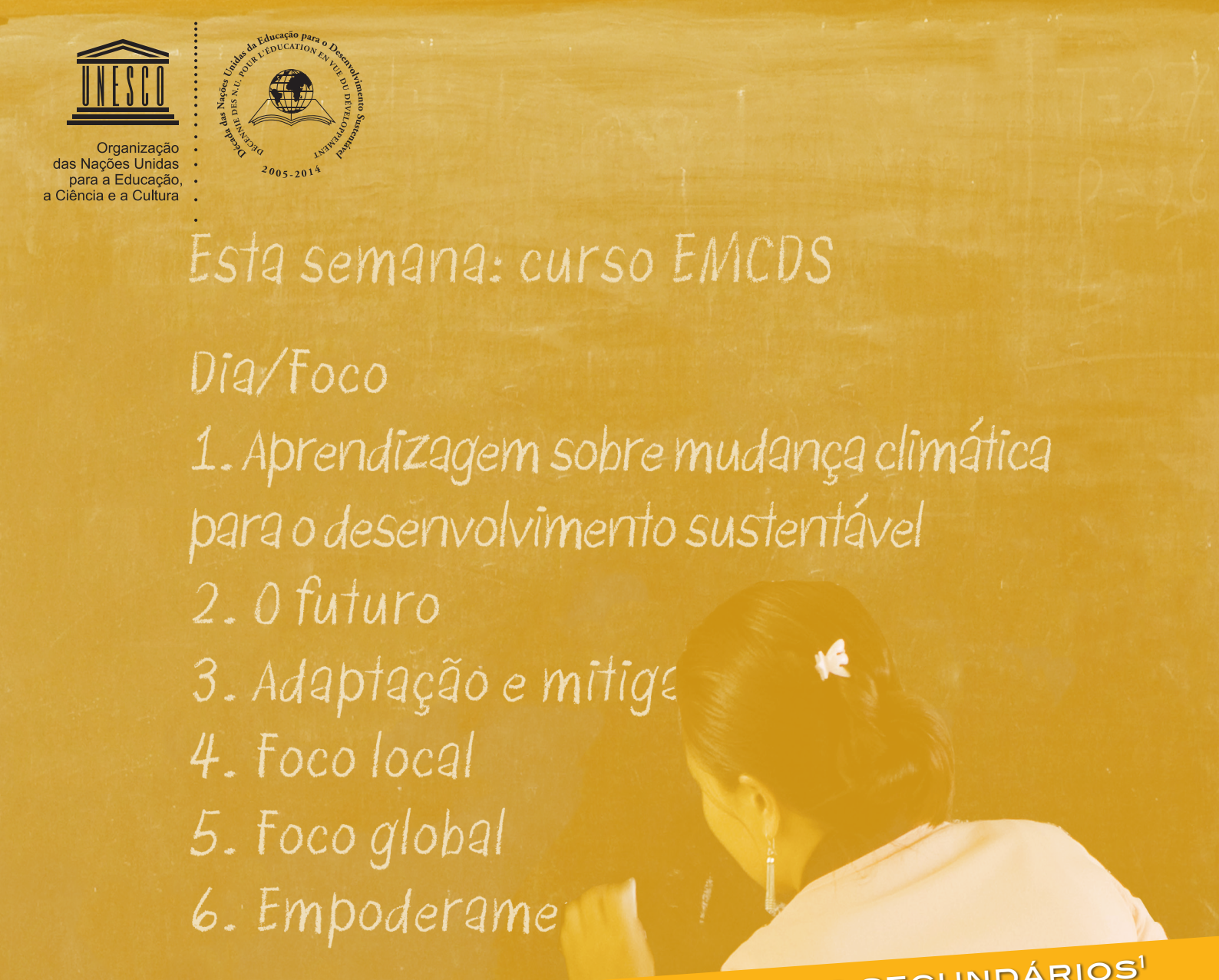
Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura



CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES SECUNDÁRIOS[1] (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA

Curso da UNESCO para professores (fundamental II e ensino médio)[1] sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável (EMCDS)

Publicado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)

© UNESCO 2014
CC BY-NC-SA

Esta publicação está disponível em Acesso Aberto com a atribuição Uso Não-Comercial-Partilha nos termos da mesma licença (CC-BY-NC-SA 3.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/). Ao utilizar o conteúdo desta publicação, os usuários aceitam os termos de uso do Repositório de Acesso Aberto da UNESCO (http://en.unesco.org/open-access/creative-commons-licenses), bem como o aviso de licenciamento descrito acima.

Título original: "Climate change in the classroom: UNESCO course for secondary teachers on climate change education for sustainable development". Publicado em 2013 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Créditos da versão original:
Autores: David Selby e Fumiyo Kagawa, Sustainability Frontiers
Ilustrações da capa e quarta capa: © UNESCO/René Edde
Edição e diagramação: Thad Mermer

Créditos da versão em português:
Coordenação: Setor de Educação e Setor de Ciências Naturais da Representação da UNESCO no Brasil
Tradução e adaptação: Patrícia Osório de Almeida e Diego Lindoso
Revisão técnica: Rita Silvana Santana dos Santos, Neluce Maria Arenhart Soares, Andreza Trentino, Mariana Alcalay, Amy Saul, Luis Lima e Diego Lindoso
Revisão gramatical e editorial: Unidade de Comunicação, Informação Pública e Publicações da Representação da UNESCO no Brasil

As indicações de nomes e a apresentação do material ao longo deste livro não implicam a manifestação de qualquer opinião por parte da UNESCO a respeito da condição jurídica de qualquer país, território, cidade, região ou de suas autoridades , tampouco da delimitação de suas fronteiras ou limites. As ideias e opiniões expressas nesta publicação são as dos autores e não refletem obrigatoriamente as da UNESCO nem comprometem a Organização.

Selby, David
Mudança climática em sala de aula: curso da UNESCO para professores secundários (fundamental II e ensino médio) sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável (EMCDS) / David Selby e Fumiyo Kagawa. -- Brasília : UNESCO, 2014.
1 v., il., mapas.

Incl. Bibl.
ISBN: 978-85-7652-193-8

1. Mudança climática 2. Educação ambiental 3. Educação para o desenvolvimento sustentável 4. Formação de professores 5. Formação de professores de ensino fundamental II 6. Formação de professores de ensino médio 7. Material didático 8. Plano de aula 9. Adaptação à mudança climática I. Kagawa, Fumiyo II. Título III. UNESCO

Impresso no Brasil.

1. A UNESCO adota a Classificação Internacional de Educação (*International Standard Classification of Education* — ISCED), que considera o ensino secundário (ISCED 2 e 3), como o programa composto de duas etapas, o primeiro e o segundo nível: (i) primeiro nível do ensino secundário (ISCED 2) — no Brasil, corresponde ao ensino fundamental de 6º ao 9º ano ou equivalente, e (ii) segundo nível do ensino secundário (ISCED 3) — no Brasil, corresponde ao ensino médio.

Esclarecimentos

Esta publicação é uma compilação de vários cadernos separados (Framework, Material dos capacitadores, Apostilas dos professores e Material dos professores), que compõem o material pedagógico. Neste arquivo em PDF, as páginas em branco foram removidas, sem, contudo, alterar a paginação da publicação, que permanece idêntica à dos volumes impressos.

A UNESCO mantém, no cerne de suas prioridades, a promoção da igualdade de gênero, em todas suas atividades e ações. Devido à especificidade da língua portuguesa, adotam-se, nesta publicação, os termos no gênero masculino, para facilitar a leitura, considerando as inúmeras menções ao longo do texto. Assim, embora alguns termos sejam grafados no masculino, eles referem-se igualmente ao gênero feminino.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentado
DÉCENNIE DES N.U. POUR L'ÉDUCATION EN VUE DU DÉVELOPPEMENT
2005-2014

Estrutura e visão geral do curso

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA NA SALA DE AULA

Sumário

1. Introdução **5**

Desenvolvimento profissional para os professores sobre a mudança climática 5

2. Fundamentação e estrutura conceitual **6**

Por que educação sobre mudança climática? 6

Por que integrar a educação sobre mudança climática à educação para o desenvolvimento sustentável? 8

Quais são as melhores grades curriculares para ensinar e aprender sobre mudança climática? 9

Por que a aprendizagem sobre mudança climática precisa de uma dimensão local? 10

Por que uma dimensão global também é essencial? 11

Por que empregar uma forte dimensão de futuro na aprendizagem sobre mudança climática? 11

Por que a melhor abordagem para a aprendizagem sobre mudança climática ocorre no contexto da escola como um todo? 12

Que tipos de abordagem de ensino e aprendizagem são adequados para a EMCDS? 13

3. Objetivos do curso **15**

4. Temas dos módulos **15**

Primeiro dia — Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável 15

Segundo dia — Mudança climática: aprendizagem sobre futuros 16

Terceiro dia — Aprendizagem sobre mitigação e adaptação à mudança climática 16

Quarto dia — Aprendizagem sobre mudança climática: foco local 16

Quinto dia — Aprendizagem sobre mudança climática: foco global 16

Sexto dia — Enfrentamento da mudança climática: rumo ao empoderamento e à ação 16

5. Programação dos módulos do curso **17**

6. Orientações para facilitar a aprendizagem participativa **17**

Congruência e exemplos 17

Força na diversidade 17

Mudanças no tamanho e na composição dos grupos 17

Aprendizagem pessoal integral 18

Balanço 18

O agente reflexivo 18

7. Notas sobre a facilitação do curso **18**

8. Recursos humanos **16**

9. Referências bibliográficas **20**

O quadro de conteúdos contém *hyperlinks* para facilitar a navegação

1. Introdução

Este curso foi elaborado para capacitar professores de diversas áreas a introduzir a educação em mudança climática para o desenvolvimento sustentável (EMCDS) em todo o currículo.

Os professores enfrentam uma tarefa difícil. Eles precisam entender os complexos determinantes da mudança climática e como ensinar sobre eles, bem como seus impactos na cultura, na segurança, no bem-estar e nas perspectivas de desenvolvimento. Precisam mostrar aos jovens como podem, junto com suas comunidades, reagir à ameaça da mudança climática e desempenhar um papel na redução de sua dimensão e gravidade. Nessa tarefa, é importante utilizar as abordagens de aprendizagem participativa exigidas pela educação para o desenvolvimento sustentável, além de levar o aprendizado para fora da sala de aula e para dentro da comunidade. Os professores também precisam fazer a sua parte para levar adiante uma resposta da escola como um todo em relação à mudança climática, que inclui abordar o clima e a sustentabilidade em todo o currículo. Para tanto, é fundamental que o currículo inclua uma orientação forte e clara sobre o futuro. Os professores devem ajudar os alunos a tomar consciência e compreender a mudança climática e os possíveis futuros com climas mudados.

Desenvolvimento profissional para os professores sobre a mudança climática

A UNESCO identificou o desenvolvimento profissional de professores em educação para o desenvolvimento sustentável como prioridade máxima ao reconhecer o papel transformador a ser desempenhado por professores e formadores de professores na reorientação da educação para a concretização de um futuro sustentável (UNESCO, 2005, p. 19). No entanto, as boas intenções para o desenvolvimento profissional dos professores, na prática, ficaram aquém do esperado. Embora adotada por entusiastas, a formação de professores para o desenvolvimento sustentável raramente tem sido integrada, e, quando há cursos de capacitação, geralmente o tema é abordado em uma disciplina e não em uma estrutura interdisciplinar (WALS, 2009).

Se o desenvolvimento profissional em educação para o desenvolvimento sustentável está em fase adolescente, a formação de professores em EMCDS está em sua infância. Por exemplo, de acordo com um estudo comparativo internacional de 2009 sobre EMCDS em dez países, a educação em mudança climática tem posição periférica na prática educativa e na pesquisa educacional e, quando é abordada, isso ocorre apenas no contexto da educação científica (LÆSSØE et al., 2009). Há uma necessidade clara e presente de se responder aos desafios da mudança climática por meio de programas sistemáticos de formação de professores que não se restrinjam a uma área temática em particular.

Este curso de formação de professores é uma tentativa de preencher a lacuna existente, de acordo com um dos principais objetivos da UNESCO em relação à EMCDS: apoiar a formação de professores em mudança climática para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2010, p. 9).

O programa tem quatro principais características:

1. Ajudar os professores a compreender as causas, as dinâmicas e os impactos da mudança climática por meio de uma abordagem holística.
2. Permitir aos professores vivenciar e conhecer uma série de abordagens e técnicas pedagógicas que podem usar no próprio ambiente escolar, incluindo seu envolvimento e o envolvimento de seus alunos nas abordagens da escola como um todo e da escola na comunidade.
3. Desenvolver nos professores capacidades para que os alunos tenham uma aprendizagem baseada no contexto de sua comunidade.
4. Estimular os professores a desenvolver capacidades transformadoras e orientadas para o futuro na facilitação do aprendizado sobre a mitigação, a adaptação e a redução do risco de desastres relacionados à mudança climática.

2. Fundamentação e estrutura conceitual

Por que educação sobre mudança climática?

> "É alarmante admitir que se a comunidade de nações é incapaz de estabilizar completamente a mudança climática, ela ameaçará onde podemos viver, onde e como plantar alimentos, onde encontrar água... Em outras palavras, ameaçará o fundamento básico — a estabilidade na qual a humanidade construiu sua existência."
>
> Fonte: Christiana Figueres, secretária executiva da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Trecho de um artigo publicado no *The New York Times*, 15 de fevereiro de 2011.

Em 2008, a mudança climática foi proclamada pelo secretário-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), Ban Ki Moon, como o desafio que define a nossa época (UNESCO, 2010, p. 2). Há pouco tempo, esse tema não era tratado com tanta firmeza. Em 2001, o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática da ONU *(Intergovernmental Panel on Climate Change* — IPCC) assumiu como provável, com base nas evidências disponíveis naquele momento, que a mudança climática seria gradual e incremental e, portanto, controlável por meio de ajustes progressivos (IPCC, 2001). O tom do IPCC não era decisivo. Em 2007, com mais dados científicos, evidências de mecanismos de retorno positivo que amplificariam o aquecimento do planeta e "pontos de mudança" do clima abruptos e irreversíveis, o IPCC adotou um tom firme, inequívoco e mais urgente (IPCC, 2007). De acordo com um observador: "A mudança climática está chegando mais rápida e mais duramente do que o esperado pelos cientistas" (ROMM, 2007). O relatório de 2007 do IPCC também reflete o emergente consenso global entre cientistas de que a mudança climática é predominantemente de origem humana (IPCC, 2007, p. 1). O relatório sinalizou, ainda, a necessidade de ação urgente e transformadora, local e global, para enfrentar a ameaça da mudança climática. Desde então, a compreensão sobre a ameaça tornou-se muito mais clara, com alguns cientistas já preocupados em saber se a comunidade global conseguirá agir de forma decisiva e rápida o suficiente para estabilizar o aumento da temperatura da superfície global em 2,0°C acima dos níveis pré-industriais, o que é geralmente considerado um aumento suportável, apesar de ser já um patamar catastrófico para muitos dos Estados insulares[2] (OXFAM INTERNATIONAL, 2009).

Nesta difícil tarefa, a educação tem um papel crucial. O seu papel é triplo (Figura 1). Primeiro, deve desempenhar sua função na construção de capacidades e atitudes sociais e individuais para *mitigação* da mudança climática, de modo a habilitar as pessoas para agir proativamente em relação aos piores cenários futuros da mudança climática. Em segundo lugar, a educação tem a tarefa de desenvolver competências, capacidades e atitudes para a *adaptação* em face dos impactos climáticos já evidentes e iminentes. Por fim, tem um papel constante no estímulo e no reforço da *compreensão* da realidade da mudança climática, bem como em *alertar* as pessoas para esse contexto.

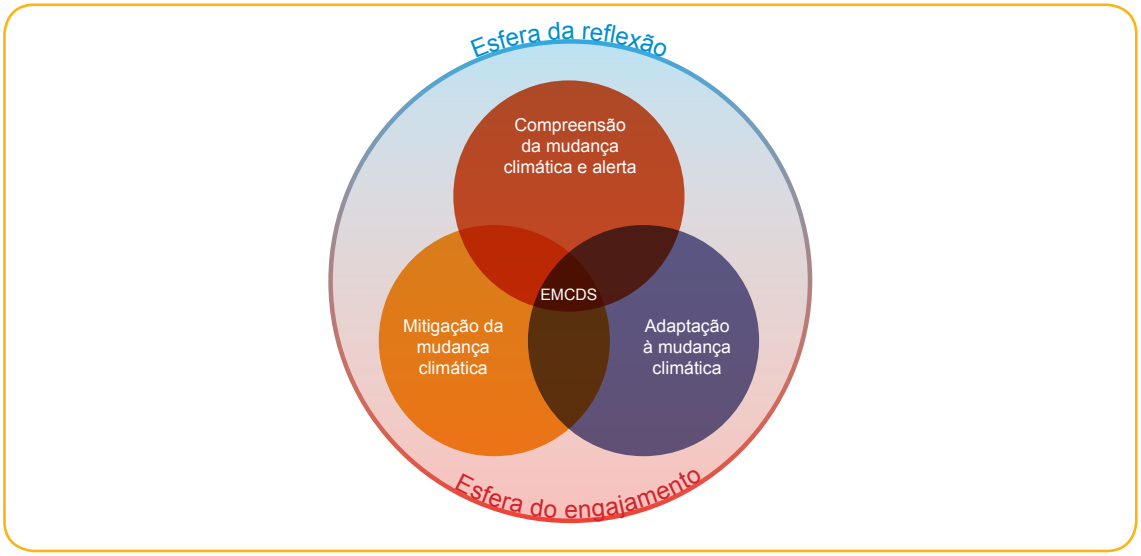


Figura 1: A dinâmica da transformação e materiais do curso

Ênfase na autotransformação

Essas três dimensões da educação sobre mudança climática precisam ressaltar a *autotransformação*, em reconhecimento ao fato de que nem a abordagem do "tudo como antes" nem soluções científicas e tecnológicas irão ajudar a sociedade global a evitar os piores efeitos do aquecimento do planeta. Cada pessoa tem o próprio papel a desempenhar. As três dimensões são complementares e à medida que o aluno trabalha com e por meio delas, elas se transformam em ferramentas que permitem o envolvimento continuado e a reflexão recorrente, fundamentais para a transformação que se espera.

Foco na mitigação

A identificação da mudança climática induzida pelos seres humanos levanta a seguinte questão: que comportamentos individuais e coletivos e estruturas sociais e econômicas estão causando o problema? A *dimensão da mitigação na educação em mudança climática* envolve a identificação das causas da mudança climática e o desenvolvimento do conhecimento, das competências e das disposições necessárias para a mudança individual e social para corrigi-las. Em seu nível mais básico, a causa da mudança climática é a emissão de gases de efeito estufa (GEE). Nesse âmbito, a educação para a mitigação da mudança climática abrange os vários níveis e tipos de consumo de energia, a mudança para fontes de energia renováveis não poluentes, a conservação de energia, a conservação ambiental, o reflorestamento e o florestamento. Além disso, a educação sobre a mitigação envolve examinar sistemas econômicos, estruturas sociais, padrões culturais, expectativas de estilos de vida, consumismo, distribuição da riqueza, aspirações e sistemas de valores e suas relações causais com as emissões de GEE.

Foco na adaptação

A *dimensão da adaptação na educação sobre mudança climática* está relacionada à construção de resiliência e à redução da *vulnerabilidade* diante dos impactos da mudança climática que já estão acontecendo ou que estão prestes a acontecer. A aprendizagem pode ser de natureza técnica, como é o caso dos estudos sobre práticas agrícolas resistentes à seca ou sobre comportamentos de gestão de inundações. Pode ir, ainda, além dos aspectos técnicos, a um profundo repensar de práticas e tradições culturais. A dimensão da adaptação alinha a educação sobre mudança climática à educação em *redução de risco de desastres* (educação para *criar uma cultura de segurança e resiliência* em face do potencial cataclísmico).

Foco na compreensão e alerta

A *dimensão da compreensão* da realidade da mudança climática e de *alerta* a esse cenário envolve entender o que está acontecendo com o clima, compreender as forças determinantes por trás da mudança climática e criar uma mentalidade de estado de alerta e atenção para as mudanças que já estão ocorrendo. A ameaça da mudança climática é enorme e onipresente, mas, ao mesmo tempo, é furtiva e invisível, assim, é facilmente colocada de lado em face das pressões da vida cotidiana. Há também equívocos generalizados sobre a mudança climática que circulam o tempo todo — especialmente entre as populações de sociedades afluentes — e essas manifestações de negação e fuga precisam ser desafiadas (HILLMAN; FAWCETT; RAJAN, 2007).

Rumo à mudança social global

Os programas de ensino são necessários para ajudar os alunos a se engajar com total seriedade com relação à ameaça da mudança climática, bem como a procurar novos significados e valores e a realizar um movimento em direção à capacitação e à ação pessoal e coletiva.

Em suma, há um objetivo subjacente de autotransformação na EMCDS. Trata-se de realizar uma mudança pessoal profunda na educação e por meio dela, além de uma transformação social global para novas formas de ver o mundo, encontrar ou redescobrir o sentido do que valorizamos, para, assim, remodelar e reorientar as aspirações e os propósitos e tentar descobrir futuros marcadamente diferentes. É, em essência, a educação holística como precursora de uma nova visão de mundo e um futuro mais seguro e mais sustentável (KAGAWA; SELBY, 2010).

Por que integrar a educação sobre mudança climática à educação para o desenvolvimento sustentável?

A UNESCO criou o *Programa de Educação sobre Mudança Climática para o Desenvolvimento Sustentável* (*Climate Change Education for Sustainable Development* — CCESD) e reconheceu, assim, o papel fundamental desempenhado pela educação e pela conscientização em reverter a ameaça que a mudança climática representa para um futuro sustentável.

As prioridades do Programa EMCDS são:

1. Fortalecer capacidades dos países para oferecer educação sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável de qualidade no ensino médio.
2. Incentivar e valorizar abordagens inovadoras de ensino para integrar a de qualidade nas escolas.
3. Conscientizar sobre a mudança climática e melhorar os programas de educação não formal por meio de meios de comunicação, redes e parcerias (UNESCO, 2010, p. 5).

> "[...] a mudança climática não é apenas ambiental, em termos de suas causas (modelos de desenvolvimento econômico, industrialização, urbanização, consumo, padrões de vida etc.), nem em termos de seus efeitos reais e previstos (maior escassez de recursos, fluxos de resíduos etc.), nem em termos dos meios por meio dos quais se pode realizar mitigação e adaptação (convenções internacionais sobre emissões de carbono, impostos verdes nacionais, programas de sensibilização etc.). **É por isso que a UNESCO promove a educação em desenvolvimento sustentável como o melhor instrumento para abordar as questões sobre mudança climática por meio da educação**".
>
> Fonte: *UNESCO Strategy for the Second Half of the United Nations Decade of Education for Sustainable Development*, 2010.

Uma estrutura holística

A própria educação para o desenvolvimento sustentável oferece uma estrutura holística para considerar e integrar questões de sustentabilidade ambiental, econômica, social e cultural, em nome da construção de um futuro sustentável. Ela aborda a complexidade e a interdependência das questões globais e coloca a aprendizagem em um quadro de "valores subjacentes", que incluem:

- respeito à dignidade e aos direitos humanos de todos;
- um compromisso com a justiça social e econômica para todos;
- respeito aos direitos humanos das gerações futuras;
- respeito a todos os seres vivos (além da espécie humana) e preservação dos ecossistemas; e
- respeito pela diversidade cultural e pelo compromisso com a construção de uma cultura de tolerância, não violência e paz (UNESCO, 2005, p. 7-8).

A educação para o desenvolvimento sustentável requer uma visão de mudança que se dedique ao passado, ao presente e ao futuro em conjunto. Essa abordagem trata dos preceitos e dos princípios da sustentabilidade de maneira transcurricular e interdisciplinar. Ela defende uma pedagogia multimétodo e participativa que integra o pensamento crítico e a reflexão com engajamento concreto e prático à sustentabilidade na comunidade (UNESCO, 2005, p. 30-31).

Levar a aprendizagem sobre mudança climática para fora da aula de ciências

Integrar a educação sobre mudança climática à educação para o desenvolvimento sustentável tem a vantagem de retirar a aprendizagem sobre mudança climática apenas da aula de ciências e levá-la para outras áreas temáticas relevantes. A ênfase na educação para o desenvolvimento sustentável, ao examinar as conexões dinâmicas entre fatores ambientais, econômicos, sociais e culturais, permite a análise aprofundada das forças e das determinantes subjacentes à mudança climática, como modelos de desenvolvimento econômico, padrões de estilos de vida e uma sociedade de consumo cada vez maior. A análise das diferentes dimensões da sustentabilidade também fornece um marco de referência para uma compreensão mais completa sobre a mitigação e a adaptação à mudança climática.

Repensar o desenvolvimento

A educação sobre mudança climática requer que os educadores em desenvolvimento sustentável continuem seu constante questionamento sobre o que significa *desenvolvimento*. Se os modelos econômicos *ocidentais* atuais, os padrões de vida, as aspirações e os propósitos, os sistemas de valores e as visões de mundo são suspeitos de alimentar a mudança climática, então quais são as direções de desenvolvimento adequadas? Se não formos capazes de deter o aparecimento de mudanças climáticas descontroladas, então o que envolve *desenvolvimento* e o que significa *progresso* diante da possibilidade de perspectivas reduzidas para as gerações futuras? A educação sobre mudança climática também requer que a educação para sustentabilidade se envolva mais profundamente com a redução do risco de desastres do que tem se envolvido até agora.

Construir inteligência emocional

A perspectiva de um futuro marcado pelas consequências da mudança climática — como a perda da biodiversidade, a degradação dos ecossistemas e diversas consequências sociais — também sugere um papel mais significativo para a inteligência emocional na educação para o desenvolvimento sustentável do que tem ocorrido até agora. Os educadores da educação para o desenvolvimento sustentável avançaram com a promoção do pensamento crítico, da resolução de problemas, da aprendizagem centrada na solução e da mudança de competências, contudo, têm feito menos progresso em consolidar o aprendizado emocional que se conecta com a beleza e a diversidade da Terra, seu povo e suas criaturas — sentimentos que ajudam o aluno a sentir a perda da diversidade. Tal aprendizagem pode fornecer uma base emocional para uma ação social intencional no sentido de preservar o que é valorizado para o futuro.

Quais são as melhores grades curriculares para ensinar e aprender sobre mudança climática?

Estruturas multidisciplinares e interdisciplinares

Focada em ajudar os alunos a compreender a interação entre a sustentabilidade ambiental, econômica e social, a educação para o desenvolvimento sustentável requer *estruturas multidisciplinares e interdisciplinares* para a realização do programa. O conceito holístico de desenvolvimento sustentável não pode ser restrito aos limites de determinado assunto ou disciplina. Nenhum assunto ou área de especialização pode ilustrar todas as dimensões que provavelmente entrarão em jogo à medida que os alunos consideram os conceitos de sustentabilidade. A consideração da dimensão ambiental, econômica e social inevitavelmente levará em conta fatores culturais, éticos, filosóficos, políticos, científicos, espirituais e tecnológicos. A amplitude da agenda da sustentabilidade apresenta aos professores desafios reais, mas realizáveis.

Além da ciência

Em termos concretos, como as questões de sustentabilidade devem ser integradas ao currículo? Uma abordagem comumente empregada é buscar oportunidades para infundir conceitos, questões e casos relacionados à sustentabilidade nos programas das diferentes disciplinas (SELBY, 2006, p. 57-59). Embora fique claro que a ciência tem o papel central para ajudar a explicar a climatologia e a ciência física do aquecimento global — para que a amplitude e a profundidade da ameaça da mudança climática sejam compreendidas pelos alunos —, é necessário um reequilíbrio, com a extrapolação desse tema do currículo das ciências biofísicas a sua incorporação às ciências sociais. Por exemplo, um professor de ciências pode explorar a química do impacto, a limpeza e a eliminação de derramamentos de petróleo no mar em um ponto apropriado do currículo, enquanto os professores de história e geografia podem aproveitar a oportunidade para abordar a ética do consumismo à base de petróleo.

O professor de matemática, por sua vez, pode trabalhar com as estatísticas e as tendências das concentrações de GEE, temperaturas médias globais, perda da área de geleiras e calotas polares. Já o professor de física pode agregar às aulas de termodinâmica os mecanismos da conservação de distribuição do calor pelo sistema terrestre. Na área de literatura, o professor podem trazer obras da literatura que tratam da relação dos seres humanos com eventos climáticos, como “Os sertões”, de Euclides da Cunha, “O quinze”, de Raquel de Queiroz, e

"Vidas secas", de Graciliano Ramos. Na aula de língua portuguesa, o professor pode usar reportagens jornalísticas que tratam de temas associados à mudança climática ou textos populares relacionados — como músicas e poemas — para trabalhar questões de gramática e interpretação de texto. A mudança climática também pode ser tema de redações, por exemplo. Já os professores de filosofia e sociologia podem trabalhar a ética da mudança climática e abordar temas como justiça climática, equidade, direitos e deveres globais e locais, entre outros. A mudança climática é um tema transversal a todas as disciplinas.

É possível organizar a inclusão da sustentabilidade em todo o currículo, em todos os anos da vida escolar, e monitorar a exposição cumulativa do aluno à compreensão e à ética da sustentabilidade. Quanto mais cuidadosamente isso for feito, mais interdisciplinar se torna a abordagem, de maneira que todos os indivíduos possam fazer suas contribuições sobre sustentabilidade por meio de sua própria lente disciplinar.

A apresentação das causas físicas da mudança climática — como o acúmulo de CO_2 e outros gases que retêm o calor na atmosfera — e as formas de reduzir as emissões de GEE são temas voltados primordialmente para o currículo da área de ciências (e tecnologia). As outras forças envolvidas na crise da mudança climática — como o paradigma econômico predominante, os modelos atuais de desenvolvimento, a visão de que a natureza existe para ser explorada no interesse do consumo humano e do consumismo — exigem que a mudança climática seja abordada em espaços curriculares que tratam de questões éticas, como as ciências sociais, as línguas e as artes criativas.

Os diversos impactos da mudança climática também pedem tratamento interdisciplinar: novas ameaças para a saúde das pessoas, animais e plantas com a migração de doenças; a ameaça ao patrimônio cultural e aos estilos de vida indígenas em função do aumento do nível do mar, incêndios sazonais recorrentes e crescente desertificação; aumento da fome e da desnutrição à medida que os solos se tornam áridos; imensos deslocamentos internos e externos de populações com a ameaça da discriminação dos migrantes; desestabilização das economias; ameaças à paz e à segurança; crescente injustiça climática global; impactos diferenciados sobre homens e mulheres, o que aprofunda ainda mais as desigualdades de gênero existentes, para citar apenas alguns.

Por que a aprendizagem sobre mudança climática precisa de uma dimensão local?

A experiência real, a mão na massa, torna o aprendizado vivo. Isso é motivo suficiente para a inclusão de um *foco local* no aprendizado sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável. Mas há um argumento ainda mais abrangente.

Motivar ação por meio de aprendizagem local

Em primeiro lugar, promover uma conexão com o lugar por meio de programas de aprendizagem pode fomentar um "sentimento de pertencimento" (LOPEZ, 1998, p. 132) que pode ser importante na promoção de uma resposta ética à mudança climática. É possível criar sentimentos de responsabilidade e de ação no cenário local, por exemplo, com o desenvolvimento de conhecimentos sobre práticas culturais e agrícolas baseadas nas sazonalidades locais; sobre a flora e fauna locais; sobre como a história cultural e religiosa e o simbolismo local têm sido alimentados e como é possível conscientizar as pessoas do risco de perder essas referências em consequência da mudança climática.

Motivar os alunos por meio de experiências da vida real

Em segundo lugar, tanto a localidade quanto a comunidade local propiciam contextos concretos e da vida real para explorar e experimentar alternativas de estilos de vida, economias e formas de organização social em resposta à mudança climática. Ao levar a aprendizagem sobre sustentabilidade para fora da sala de aula e atingir a comunidade, os alunos podem trabalhar em conjunto com os membros da comunidade, bem como pensar e implementar iniciativas locais para a mitigação, a adaptação e a redução de risco de desastres relacionados à mudança climática.

As estratégias para enriquecer o aprendizado por meio do engajamento ativo são fundamentadas pelo conceito de democracia participativa local, que reconhece que as populações locais estão mais familiarizadas com seu ambiente imediato e, portanto, bem

colocadas para tomar boas decisões sobre meios de vida sustentáveis. Essas estratégias também reconhecem que, para o envolvimento real e a experimentação de processos de transformação social, os alunos precisam de oportunidades reais de aprendizagem participativa e centrada na prática. A EMCDS não deve ser restrita aos limites da sala de aula, mas exige aprendizagem com envolvimento direto na comunidade e, como será discutido em breve, o envolvimento com a própria escola pode ser uma parte importante desse aprendizado.

Por que uma dimensão global também é essencial?

Decisões locais têm implicações globais

A mudança climática não se restringe a fronteiras nacionais e oferece um exemplo vivo do sistema global interconectado em que vivemos. As decisões sobre energia, estilo de vida e comportamentos de uma parte do mundo podem ter sérias implicações para a muitas outras regiões ou até para o mundo inteiro. Por essa razão, a EMCDS inclui uma forte dimensão global.

- Alunos em todo o mundo precisam saber que ações (ou não ações) de outras sociedades estão agravando o aquecimento do planeta.
- Alunos em todo o mundo precisam entender as forças econômicas, sociais e políticas globais por trás do problema.
- Alunos em todo o mundo precisam das histórias inspiradoras de ações bem-sucedidas de grupos e comunidades para mitigar ou se adaptar à mudança climática.
- Alunos em todo o mundo precisam saber o que os outros jovens estão pensando e fazendo. Isso envolve currículos, materiais didáticos e meios de comunicação que permitam a realização de um diálogo global e intercultural sobre a mudança climática (LOTZ-SISITKA, 2010, p. 71-88). As muitas vozes e experiências de pessoas de todo o mundo precisam ser ouvidas nas salas de aula.

Compreender a perspectiva ética

De acordo com o relatório do *Global Humanitarian Forum* de 2009, a "crise silenciosa" da mudança climática já está causando, em média, 300 mil mortes por ano, tem afetado seriamente 325 milhões de pessoas e deixado vulneráveis mais 4 bilhões de pessoas (GLOBAL HUMANITARIAN FORUM, 2009, p. 1). A aprendizagem sobre justiça climática engloba questões e dilemas éticos que cercam a injustiça dos impactos da mudança climática, os quais recaem de forma desproporcional sobre as pessoas nos países em desenvolvimento, embora elas sejam menos responsáveis pelas emissões de GEE que causam a mudança climática. Também são necessários debates e discussões sobre se, em que medida, para quem e de que forma os países desenvolvidos devem oferecer restituição e compensação por seu papel na poluição da atmosfera — um recurso global que todos os países compartilham. Como a migração devido à mudança climática cresce cada vez mais, o aprendizado sobre justiça climática se estende à consideração sobre os refugiados do clima, bem como seus direitos e seus privilégios nos países de acolhimento.

Em última análise, *local* e *global* são categorizações deficientes, já que eventos ou tendências globais, por definição, afetam todas as localidades e um evento local pode causar desdobramentos globais. No entanto, é útil manter essa distinção. A educação sobre mudança climática com foco no âmbito local permite o envolvimento com questões e iniciativas concretas e práticas. Já um foco global protege contra uma abordagem estreita na educação sobre mudança climática que, por exemplo, poderia fazer com que alunos do Hemisfério Norte não sejam ensinados sobre as questões de justiça climática no Hemisfério Sul.

Por que empregar uma forte dimensão de futuro na aprendizagem sobre mudança climática?

O desenvolvimento sustentável tem sido definido como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas necessidades" (*WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT*, 1987, p. 43). Na definição, há um claro reconhecimento das responsabilidades das pessoas vivas hoje com relação às próximas gerações por meio do que é conhecido como responsabilidade intergeracional ou justiça intergeracional. O elemento *sustentável* do *desenvolvimento*

sustentável consiste em garantir que as gerações futuras possam desfrutar de pelo menos o mesmo nível de oportunidade de uma vida plena que as gerações presentes.

> "A conclusão surpreendente é que a continuação da exploração de todos os combustíveis fósseis na Terra ameaça não apenas os outros milhões de espécies no planeta, mas também a sobrevivência da espécie humana em si — e o cronograma é mais curto do que pensávamos".
>
> - James Hansen, *Storms of My Grandchildren*, 2009.

Aplicar o conhecimento atual em direção a um futuro sustentável

Desde sua criação, a educação para o desenvolvimento sustentável requer que a tripla dinâmica entre o passado, presente e futuro tenha plena representação nos programas de aprendizagem. Em tal requisito está implícita uma crítica ao tradicional currículo em *retrospecto*, no qual os alunos são incentivados a olhar para trás, para o passado, como a melhor forma de dar sentido ao presente, sem estudar o presente em qualquer profundidade e com pouca ou nenhuma consideração sobre o impacto provável do presente para o futuro. Entretanto, um currículo orientado para a sustentabilidade foca na dinâmica de cocriação e coevolução entre passado, presente e futuro. O passado ilumina nossa compreensão do presente e de possíveis direções futuras. As escolhas, as decisões e as prioridades do presente dão forma ao futuro e também influenciam aquilo que pinçamos do passado e ensinamos como *história.* As imagens e as visões do futuro moldam o que fazemos e decidimos agora e também a forma como vemos o passado (PIKE; SELBY, 1988).

Com o aprofundamento da compreensão sobre a mudança climática, aumentou também a apreciação da importância de se abordar futuros sustentáveis. Tomamos consciência do fechamento da janela de oportunidade para deter a mudança climática antes que se estabeleçam os efeitos de amplificação e os pontos de mudança climática catastrófica, que são incontroláveis. Reconhecemos agora que os efeitos da mudança climática global que experimentamos no momento são o impacto das emissões de CO_2 no passado, e que as emissões atuais terão consequências posteriores, porém crescentes, para as gerações futuras. Também temos de reconhecer que escolher a conveniência de não fazer nada ou de realizar gestos inócuos vai na contramão do desejo intuitivo de se construir um futuro melhor.

A aprendizagem orientada ao futuro envolve explorar *futuros prováveis, possíveis e preferenciais* (respectivamente, futuros que possam vir a acontecer dadas as tendências atuais, futuros que poderiam concebivelmente se realizar e futuros alinhados com nossos valores e prioridades que gostaríamos de ver realizados). Trata-se também de identificar e procurar alcançar futuros desejados, de modo a identificar e atuar para evitar futuros indesejados (PIKE; SELBY, 1988).

Por que a melhor abordagem para a aprendizagem sobre mudança climática ocorre no contexto da escola como um todo?

Uma abordagem da escola (ou da instituição) como um todo para a educação para o desenvolvimento sustentável tem sido amplamente defendida. Isso significa envolver no processo de educação toda a comunidade escolar — alunos, professores, administradores, pais e membros da comunidade local.

A abordagem da escola como um todo também é considerada vital para enfrentar de maneira eficaz os desafios da mudança climática e para demonstrar a necessidade urgente de ação prática. As características de um marco da instituição como um todo na EMCDS foram apresentadas em um *modelo holístico dos 4Cs – que abrange currículo, campus (meio físico), comunidade e cultura (institucional)***.** O modelo 4Cs foi elaborado para criar sinergias e fluxos de energia entre diferentes iniciativas de mudança nas respectivas esferas (ver Figura 2).

Na parte do *currículo*, como discutido anteriormente, vários aspectos da mudança climática, do âmbito pessoal até o global, são infundidos em disciplinas já existentes ou integrados em espaços curriculares transversais. É possível adicionar, ainda, novos elementos curriculares que já façam parte de ações da escola na área de mudança climática e ou envolvam os alunos

com relação ao campus, à comunidade e à cultura.

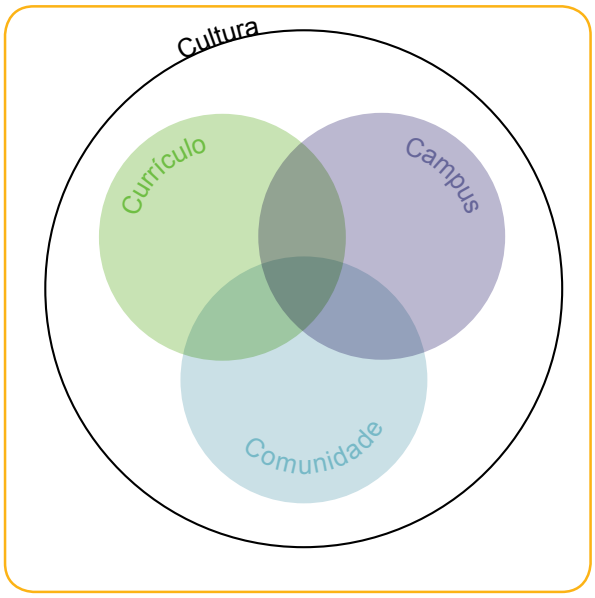


Figura 2: O modelo holístico 4Cs

Sob o título *campus* estão várias iniciativas que objetivam tornar a escola neutra em termos de carbono, iniciativas verdes e de paisagismo (por exemplo, plantar árvores) e a mudança de práticas institucionais que não sejam sustentáveis (especialmente nos projetos de construção, na utilização dos prédios, no consumo de energia, na utilização de recursos, nas compras, na alimentação e no transporte). Os alunos são incentivados a se envolver diretamente com as iniciativas de adaptação e mitigação da mudança climática em suas escolas como parte da aprendizagem não formal — que, em essência, retorna à aprendizagem formal. De maneira alternativa, o *campus* pode se tornar parte do currículo formal, por exemplo, ao envolver os alunos em diferentes projetos — como a produção de alimentos, projeto e instalação de medidas de conservação de água, concepção e gestão de um jardim de saúde preventiva, desenvolvimento de uma área de conservação da natureza, pesquisas sobre o nível de compromisso da escola com "reduzir, reutilizar, reciclar", e pesquisas sobre formas de reduzir a dependência da escola dos combustíveis fósseis antes de montar as iniciativas de mudança.

As parcerias de ação entre a escola e a comunidade se enquadram na categoria *comunidade.* Algumas dessas parcerias podem se concentrar em esforços de mitigação, por exemplo, por meio de cultivo de alimentos em âmbito local, enquanto outras podem se concentrar na adaptação à mudança climática e na redução de risco de desastres com a criação de um mapa de risco da comunidade e a realização de exercícios de evacuação para tornar a comunidade mais resiliente quando confrontada com eventos climáticos extremos. Os projetos dos alunos que envolvem experiências de base comunitária acabam retornando para o currículo formal ou podem também ser realizadas como parte do currículo formal.

A esfera da *cultura* envolve transformar o currículo oculto da própria instituição, incluindo a postura do "tudo como antes", o estilo de gestão escolar e os mecanismos de tomada de decisão. Nesse sentido, incentiva-se a liderança democrática e o processo de tomada de decisão participativa no planejamento, na execução, no monitoramento e na avaliação das iniciativas escolares. Por exemplo, os alunos podem desempenhar um papel fundamental em um processo de consulta interna para o desenvolvimento de uma declaração da missão escolar sobre a mudança climática e o desenvolvimento sustentável. Isso significa nada menos do que a criação de uma *organização com cultura de aprendizagem* na área de EMCDS.

A integração 4Cs do currículo, do *campus*, da comunidade e da cultura oferece aos alunos oportunidades de práticas para uma aprendizagem estimulante, concreta e segura sobre a ação transformadora.

Que tipos de abordagem de ensino e aprendizagem são adequados para a EMCDS?

A mudança climática é uma questão de grande complexidade e incerteza e envolve interação entre os sistemas climáticos, biofísicos, ambientais, econômicos, sociais, culturais e políticos em todos os níveis, desde o pessoal até o global, em horizontes temporais passados, presentes e futuros. A educação sobre mudança climática requer que o aluno analise criticamente os pressupostos, as perspectivas e as visões de mundo — de si mesmo e dos outros. Sua pedagogia deve, portanto, preparar os alunos para lidar com a incerteza dentro da complexidade.

A ideia de aprender como um processo aberto é inerente à incerteza. Não há destino fixo e final para nosso aprendizado, há apenas aprendizagem que ajusta o que pensamos antes da chegada de um novo aprendizado que traz mais uma mudança de percepção e compreensão.

As soluções são, portanto, ajustes provisórios em um mundo em constante mudança (PIKE; SELBY, 1988, p. 35). A Seção 6 deste documento apresenta diretrizes para facilitar essa aprendizagem.

> "[...] do ponto de vista pedagógico, a mudança climática é essencialmente desafiadora [...] a mudança climática testa a capacidade da educação de organizar a aprendizagem em torno de problemas caracterizados por dinâmicas sociais complexas, conhecimento incerto e riscos".
>
> - Læssøe, J. et al. *Climate Change and Sustainable Development: The Response from Education*. 2009.

Competências para a aprendizagem aberta

Para a aprendizagem aberta, os alunos precisam de habilidades e competências sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável, as quais estão subdivididas em seis tópicos:

- **Competências de gestão da informação**: receber, expressar e apresentar informações; organizar e processar informações; avaliar informações.
- **Competências de pensamento crítico**: avaliar dados criticamente; desenvolver pensamento criativo; resolver de problemas; fazer julgamentos éticos; decodificar e desconstruir mensagens da mídia; tomar decisões; desenvolver pensamento sistêmico e relacional; ver o particular como parte do todo.
- **Competências de ação**: desenvolver ações de mudança e defesa; elaborar campanhas; alfabetizar com envolvimento (avaliar as opções de ação criticamente); adaptar-se e evitar riscos.
- **Competências de interação**: construir consenso e negociação; ser assertivo; escutar; cooperar; gerir conflitos; desenvolver empatia e demonstrar solidariedade.
- **Competências orientadas a futuros**: antever; extrapolar; prever; desenvolver retrovisão (capacidade de pensar em retrospecto a partir de um ponto de um futuro desejável).
- **Competências pessoais**: desenvolver congruência (capacidade de discernir e agir nas inconsistências entre atitudes e valores e comportamento real); enfrentar emocionalmente; centralizar (harmonizar aspectos emocionais, intelectuais, físicos e espirituais de si); viver de forma simples.

Não alegamos aqui que essas competências sejam específicas da EMCDS, mas que, juntos, esses recursos representam as habilidades e as competências essenciais para o alcance de seus propósitos de aprendizagem.

Abordagens de aprendizagem práticas e diversas

A EMCDS tem uma forte orientação prática e chama a comunidade ao engajamento nas escolas. Os membros adultos da comunidade estão, muitas vezes, no *campus* e no edifício escolar já prestando ajuda às iniciativas relacionadas à sustentabilidade para aumentar a sustentabilidade e a proteção contra futuros riscos climáticos.

A EMCDS é também marcada pela diversidade de abordagens de ensino e aprendizagem. Os professores que fazem o Curso de Formação de Professores sobre Mudança Climática irão trabalhar de muitas maneiras diferentes ao usar e combinar sua inteligência intelectual, emocional e prática. A base do curso — e as atividades apresentadas em sala de aula — é permeada pela convicção de que a interação de inteligências oferece o mais potente impulso para a ação transformadora (PIKE; SELBY, 1988, p 47-60).

Além disso, a EMCDS engloba, ainda, a aprendizagem sistêmica, na qual a compreensão das relações é crucialmente importante. É mais fácil compreender os fenômenos e os eventos quando os consideramos de maneira relacionada e não separadamente.

Não é muito fácil abordar a complexidade e a incerteza da mudança climática, a não ser por meio do pensamento sistêmico no qual os alunos devem constantemente perguntar "Quais são as interconexões e as inter-relações em jogo?" (SELBY, 2007).

3. Objetivos do curso

- Desenvolver a apreciação da natureza, bem como o escopo, a finalidade e o funcionamento da EMCDS.
- Demonstrar como incluir a EMCDS em todas as disciplinas do currículo e também em contextos de aprendizagem interdisciplinares.
- Desenvolver a confiança e as habilidades dos professores no sentido de facilitar o aprendizado orientado a cenários futuros.
- Capacitar e incentivar os professores a ensinar sobre a mudança climática com base em referenciais ambientais, econômicos, sociais e culturais.
- Capacitar professores a ensinar sobre as dimensões-chave da mudança climática, como mitigação, adaptação, negação, vulnerabilidade, resiliência, redução do risco de desastres, justiça climática; além de oferecer as habilidades necessárias para facilitar a discussão e reflexão sobre cada uma dessas dimensões na sala de aula e o engajamento prático fora da sala de aula.
- Mostrar aos professores como construir uma dimensão de parcerias significativas no nível local e comunitário no âmbito da EMCDS.
- Explicar e considerar abordagens da escola como um todo para a EMCDS.
- Demonstrar aos professores como trazer as vozes e as perspectivas de pessoas do mundo inteiro, sobretudo os jovens, para o discurso de sala de aula sobre a mudança climática, especialmente sobre a questão de alcançar a justiça climática.
- Desenvolver a confiança e a habilidade dos professores para lidar com pessimismo, cinismo e uma sensação de desesperança a respeito da mudança climática e para promover habilidades e disposições de empoderamento e resiliência.
- Melhorar as habilidades e confiança dos professores em facilitar a aprendizagem interativa e participativa, que envolve complexidade e incerteza; emprega sistemas, pensamento crítico e resolução de problemas práticos; e baseia-se nos potenciais cognitivo (pensamento e raciocínio), afetivo (emocional) e de ação (prática) dos alunos dentro e fora da sala de aula.

4. Temas dos módulos

Cada um dos seis dias do curso de formação de professores tem um tema. Os temas transversais são incluídos todos os dias (por exemplo, relação entre seres humanos e natureza, direitos humanos, gênero, saúde, redução do risco de desastres, migração ambiental, estilo de vida e consumismo, identidade cultural *versus* diálogo intercultural, pobreza e fome, conflitos, preconceito, discriminação e opressão).

Primeiro dia — Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável

Consulte os materiais para o primeiro dia

Este módulo explora a educação para o desenvolvimentos sustentável (EDS) e a educação em mudança climática (EMC), tanto na teoria quanto na prática e também as características que se reforçam mutuamente. São apresentados os principais conceitos e dimensões da EMCDS. Os participantes reúnem compreensões, percepções e experiências pessoais da mudança climática antes de serem apresentados à ciência básica. Além disso, examinam diversas explicações sobre fatores humanos determinantes da mudança climática e a inter-relação entre esses fatores, além de considerar os impactos da mudança climática na vida das pessoas. Em seguida, o programa explora a mudança climática e o desenvolvimento sustentável em conjunto e examina as implicações presentes e futuras dessa mudança para o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável. São apresentados aos participantes os conhecimentos, as competências e as disposições a serem desenvolvidas pelos alunos. Por meio da prática de atividades e dos exemplos e modelos do facilitador, os participantes adquirem um senso inicial dos processos interativos e participativos de aprendizagem, e também conhecem experiências requeridas pela EMCDS e formas de facilitar essa aprendizagem. O dia termina com um compartilhamento das ideias iniciais sobre as oportunidades de EMCDS em todo o currículo.

Consulte o material para o segundo dia

Segundo dia — Mudança climática: aprendizagem sobre futuros

Este módulo explora o ensino e o aprendizado sobre a mudança climática ao longo do tempo, especialmente no presente e no futuro. Além disso, introduz o conceito de que, assim como as gerações anteriores moldaram a vida passada e presente, a geração atual molda o presente e o futuro. Os participantes visualizam o futuro em um contexto de mudança climática e criam uma variedade de cenários, alguns desejáveis e outros indesejáveis. Temas como justiça e responsabilidade intergeracional são abordados neste dia e ao longo de todo o módulo. Futuros desejáveis e indesejáveis são usados como pontos de partida para estimular o engajamento prático da comunidade. O módulo termina com considerações práticas sobre a inserção de reflexões e projeções do futuro no currículo secundário.

Consulte o material para o terceiro dia

Terceiro dia — Aprendizagem sobre mitigação e adaptação à mudança climática

Este módulo começa com um detalhamento sobre a mitigação e adaptação à mudança climática e as sobreposições e as relações entre elas. Explora-se com algum detalhe a ideia de forças imediatas ou já existentes que precisam ser abordadas nas ações de mitigação, bem como forças determinantes mais fundamentais a serem enfrentadas. A adaptação é ilustrada por meio de histórias do mundo inteiro. Em seguida, explora-se a redução do risco de desastres com exemplos descritivos, que estabelecem a base para os conceitos de resiliência e de vulnerabilidade. Confere-se especial atenção à contribuição de escolas e dos jovens para as estratégias comunitárias de redução do risco de desastres. O dia termina com uma dramatização em que os grupos descrevem para um funcionário da Secretaria Municipal de Educação e, quando possível, para Secretaria Estadual de Educação, seus planos de respostas da escola como um todo e da escola na comunidade para a mudança climática.

Consulte o material para o quarto dia

Quarto dia — Aprendizagem sobre mudança climática: foco local

Este módulo se concentra na aprendizagem sobre mudança climática baseada na escola e na comunidade local. Começa revisitando a resiliência e a vulnerabilidade em maior profundidade, além de explorar como as escolas e as comunidades podem trabalhar para construir uma cultura de segurança e resiliência. Há tempo previsto para que os participantes se preparem para uma viagem de campo na comunidade local. A tarde é dedicada, em grande parte, ao trabalho de campo. De volta ao centro de treinamento, os participantes discutem e trocam experiências antes de refletir sobre as lições aprendidas sobre a organização e a facilitação de excursões escolares relacionadas à mudança climática. Uma alternativa para a atividade de campo seria para trazer palestrantes convidados ou pessoas da comunidade que trabalham ou estão envolvidas em atividades relacionadas à mudança climática.

Consulte o material para o quinto dia

Quinto dia — Aprendizagem sobre mudança climática: foco global

Este módulo tem uma perspectiva global e explora a mudança climática como fenômeno global complexo ao reunir questões transversais como gênero, saúde, direitos humanos, paz e justiça social. Uma atividade de interpretação de desenhos revela uma série de questões, em particular, a justiça climática. Explora-se, ainda, a mudança climática, em primeiro lugar, a partir de uma perspectiva de direitos humanos e, em segundo lugar, de uma perspectiva da realização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Abre-se a discussão sobre a questão complexa do que constitui ou não constitui ação e ativismo legítimos quando a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade e do planeta estão em jogo. Para encerrar as atividades do dia, os participantes propõem ideias para a inclusão da EMCDS nos currículos e nas disciplinas.

Consulte o material para o sexto dia

Sexto dia — Enfrentamento da mudança climática: rumo ao empoderamento e à ação

Este módulo propicia aos participantes a experiência de trazer à tona as preocupações de seus alunos sobre o futuro, de fazer os alunos experimentarem sentimentos de desespero e impotência diante da mudança climática e de traduzir essas sensações em sentimentos de intencionalidade e empoderamento. Uma dramatização fornece os meios para a prática de enfrentamento da negação e das respostas contraditórias em relação à mudança climática. Há, na sequência, uma recapitulação das competências e dos processos de aprendizagem

adequados à EMCDS, com base nas experiências dos participantes ao longo dos seis dias do curso. Apresenta-se, então, a ferramenta de planejamento para a mudança da escola como um todo em direção à EMCDS. O curso termina com a consolidação das ideias para abordagens da escola como um todo e da escola em comunidade para a EMCDS, além de levar os participantes a se comprometer com a realização prática de planos de curto, médio e longo prazo para EMCDS em suas escolas e comunidades.

5. Programação dos módulos do curso

O curso foi projetado para ser flexível. Os módulos podem ser ministrados em seis dias consecutivos na ordem definida para o impacto ideal e máxima coesão e engajamento do grupo. Uma proposta alternativa é ministrar os módulos com lacunas entre dias e/ou em ordem diferente. Por exemplo, o terceiro dia do programa, "Aprendizagem para mitigação e adaptação à mudança climática", pode ser ensinado primeiro encontro, seguido pelo conteúdo do primeiro dia, "Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável". O tema do quarto dia, "Aprendizado sobre mudança climática: um foco local", não faria um bom módulo inicial, já que a viagem de campo requer o conhecimento sobre mitigação, adaptação e redução de risco (assuntos tratados no terceiro dia). Se a ordem dos dias for alterada, é aconselhável manter o currículo e as atividades da escola como um todo que fecham o primeiro, o segundo, o quarto e o quinto dias na ordem apresentada, uma vez que dependem de aprendizagem acumulada no curso. Também é possível criar um curso personalizado de um ou dois dias, com base nas atividades dos diferentes dias, dependendo do tempo disponível e das prioridades ou dos resultados desejados.

De modo geral, os usuários são convidados a selecionar seções e exercícios e adaptar os materiais para seu contexto geográfico, social e cultural específico.

6. Orientações para facilitar a aprendizagem participativa

Congruência e exemplos

Ênfase em valores, modos de ser e modos de relação permeiam todos os temas, uma vez que esses aspectos são fundamentais para a EMCDS. Durante todo o curso os participantes são incentivados a facilitar o envolvimento e o empoderamento dos alunos, bem como a promover o pensamento crítico e criativo, a resolução ativa de problemas, a livre expressão de esperanças e temores e o aprendizado prático. Tudo isso embasado por valores fundamentais, como os direitos humanos, a paz, o bem-estar e a democracia participativa. Para reforçar as mensagens-chave do curso, é fundamental que o formador de professores demonstre os valores, os modos de ser e os modos de relação em seu próprio ensino. Isso implica o uso de um estilo de comunicação horizontal e humanizado, que envolve diálogo aberto e compartilhamento de uma série de perspectivas. O *meio* é também a *mensagem*. Mudar o clima da sala de aula é importante para a educação sobre mudança climática.

Força na diversidade

Uma sala de aula participativa exige o uso de variadas abordagens e modalidades de aprendizagem cuidadosamente contrastadas. Para manter a justiça e a motivação, a diversidade é muito necessária, uma vez que as abordagens que funcionam para alguns alunos não funcionam para outros. Seguir uma atividade com outra que seja bem diferente traz nova energia para o processo de aprendizagem, assim como é bastante proveitoso estruturar o processo de aprendizagem de modo a alternar fases de aprendizagem em ritmo acelerado de alta energia e fases lentas e reflexivas. O andamento de cada dia de aprendizado deve ser marcado por mudanças regulares de ritmo.

Mudanças no tamanho e na composição dos grupos

A aprendizagem participativa pede frequentes mudanças no tamanho do grupo, de acordo com as diferentes tarefas. Em qualquer sessão de aprendizagem, os participantes podem trabalhar individualmente, em pares, pequenos grupos (de três a quatro pessoas), grandes grupos (de sete a oito pessoas), com um grupo inteiro que se movimenta e troca ideias um

a um, ou como um grupo inteiro envolvido em discussão plenária. De tempos em tempos, pequenos ou grandes grupos podem se juntar a membros de outros grupos para compartilhar ideias e perspectivas. Mudar a composição dos grupos também é importante. Há uma tendência de que os participantes se reúnam sempre com pessoas ou colegas que conhecem. Isso é bom para criar uma sensação inicial de conforto, mas o formador de professores deve incentivar os participantes a trabalhar com colegas que não conhecem. Se a EMCDS envolve encontrar um grande desafio, um dos primeiros enfrentados pelos participantes deve ser a de travar um encontro cara a cara com os pontos de vista e perspectivas dos outros participantes no processo de aprendizagem.

Aprendizagem pessoal integral

O curso requer a chamada aprendizagem pessoal integral, da "pessoa inteira". A justificativa é que as dimensões cognitivas da aprendizagem participativa, como pensamento crítico e resolução de problemas, são insuficientes para efetuar a transformação do aluno e motivá-lo a buscar a transformação do mundo a seu redor. Para que isso ocorra, é necessário haver uma conjunção de formas cognitivas e afetivas (emocionais) de aprendizagem. De fato, evidências demonstram que uma resposta emocional inicial a estímulos de aprendizagem, conduzida de maneira cuidadosa, muitas vezes aumenta a aprendizagem cognitiva posterior de ordem superior, bem como a aprendizagem internalizada. Se a aprendizagem participativa de qualquer espécie já constitui um desafio em contextos de aprendizagem tradicionais, as formas afetivas de aprendizagem podem ser culturalmente difíceis e excessivamente arriscadas para o professor. Aprender por meio de uma visualização guiada do futuro, da dramatização, do drama, da simulação e da arte contemplativa e também da aprendizagem incorporada e somática (na qual o aluno sente ou responde fisicamente a um estímulo de aprendizagem) são exemplos de aprendizagem afetiva. Essas abordagens podem ser muito poderosas e motivacionais. É importante que o formador de professores se sinta confortável tanto no uso de tais modalidades quanto em demonstrar sua importância e dar exemplos de seu uso em contextos de formação de professores.

Balanço

A experiência mostra que os professores apresentados à aprendizagem participativa podem rapidamente se tornar adeptos da preparação e da facilitação das atividades, mas leva muito mais tempo para que se sintam seguros com o balanço das experiências de aprendizagem para que a aprendizagem seja otimizada. A facilitação estruturada e cuidadosa da discussão e da reflexão da classe é, talvez, a competência mais difícil de todas. O formador de professores precisa dar o exemplo e ser o modelo das boas práticas ao fazer o balanço das atividades e trazer à atenção dos participantes informações de como e por que realizar o balanço daquela forma em particular.

O agente reflexivo

A boa facilitação da aprendizagem participativa exige do professor que ele reflita sobre sua facilitação e identifique o que correu bem e que melhorias podem ser integradas no futuro. É interessante que o formador de professores deixe claro o que é e personifique um agente reflexivo de modo a expor aos participantes na prática o que isso envolve. Parte de ser reflexivo é ser capaz de criar um ambiente aberto e propício para provocar respostas e receber retorno dos participantes.

7. Notas sobre a facilitação do curso

Cada dia do programa inclui orientações sobre a preparação prévia e a facilitação de todas as atividades. O formador de professores deve prestar especial atenção ao que está escrito no tópico "Orientações didáticas" na descrição de cada atividade, de modo a otimizar o aprendizado e fazer o balanço apropriado da atividade. O programa de cada dia inclui também apostilas e fichas relacionadas às atividades. Para várias atividades será necessário cortar algumas folhas de papel antes da sessão.

Os **materiais para o curso** são identificados no tópico "Materiais necessários" de cada

atividade. Em alguns casos, também são incluídos materiais e recursos locais específicos que podem ser utilizados. Incentiva-se, ainda, o uso de materiais regional e localmente relevantes (por exemplo, estudos de casos e fotografias), conforme apropriado.

Slides em PowerPoint apoiam o programa de cada dia. Na ausência de equipamento de projeção, eles podem ser usados simplesmente como notas para as explicações do formador de professores. Os *slides* podem ser alterados, acrescentados ou reduzidos para melhor ajuste com as circunstâncias locais, conforme necessário.

O programa fornece suporte adicional para a preparação e facilitação em quatro *pacotes de recursos regionais*. Cada pacote contém informações sobre mudança climática global com foco em informação regional específica. Itens específicos também estão integrados às atividades de formação e de sala de aula (veja abaixo). O pacote deve ser compartilhado com os participantes.

Durante todo o curso, os participantes aprendem sobre a *aprendizagem participativa por vivência*. Somente no final do curso o formador de professores oferece uma justificativa para as estratégias de aprendizagem utilizadas. Para reforçar o ambiente participativo do curso, é fundamental que em sua facilitação o formador de professores seja exemplo dos valores, bem como do modo de ser e de se relacionar que estimulem a participação. Exceto para explicações ocasionais curtas, deve-se usar o diálogo aberto e o compartilhamento de pontos de vista e perspectivas. O formador de professores deve se unir aos participantes de vez em quando! O *meio* também é a *mensagem*!

A boa abordagem da aprendizagem participativa exige do formador de professores que ele *reflita sobre a sua facilitação*, para identificar, assim, os pontos positivos e que melhorias podem ser feitas no futuro. É interessante que o formador de professores deixe claro o que é um agente reflexivo e demonstrar sê-lo ao realizar a *autorreflexão* na presença do grupo de modo a expor aos participantes na prática o que isso envolve. Parte de ser reflexivo é ser capaz de criar um ambiente aberto e propício para provocar respostas e receber retorno dos participantes. Por isso, ao final de cada dia de treinamento, há um formulário para ser preenchido e entregue ao formador de professores; da mesma forma, está previsto, no início de cada encontro, um momento de rever o módulo do dia anterior. Nesse ponto do programa, o formador de professores tem a chance de mostrar ao grupo sua reflexão sobre a própria facilitação e pedir que os participantes contribuam com as ideias e as opiniões que registraram em seus diários de autorreflexão.

No final de cada dia, os participantes são convidados a ler as atividades de sala de aula do dia seguinte. Eles têm, ainda, a oportunidade de discutir seus pensamentos e suas eventuais perguntas sobre atividades daquele dia, no início do dia seguinte.

8. Recursos humanos

Especialistas, pessoas com funções específicas ou outros membros da comunidade que poderiam ser convidados a participar do treinamento ou das visitas de campo, das entrevistas ou como conferencistas e oradores convidados incluem:

- cientistas ligados à mudança climática (por exemplo, acadêmicos, profissionais de estações meteorológicas, cientistas ligados à agricultura, à silvicultura ou à vida marinha);
- pessoas envolvidas em iniciativas de mitigação, adaptação, redução de risco e construção de resiliência para mudança climática, como funcionários do governo local (por exemplo, membros da defesa civil); policiais e funcionários da área ambiental; membros de organizações não governamentais de meio ambiente, desenvolvimento e sustentabilidade; líderes comunitários; líderes de jovens; líderes religiosos; diretores de escola e professores; profissionais da emergência; profissionais de saúde e representantes da mídia; e
- pessoas com experiência direta nos impactos da mudança climática, como: idosos, agricultores, pescadores, grupos de mulheres e minorias migrantes da área.

Os formadores de professores devem decidir e convidar entrevistados voluntários e garantir a organização da viagem para as visitas de campo com bastante antecedência do curso.

9. Referências bibliográficas

GLOBAL HUMANITARIAN FORUM. *The anatomy of a silent crisis.* Geneva: Global Humanitarian forum Human Impact Report, 2009.

HAMILTON, C. *Requiem for a species:* why we resist the truth about climate change. London: Earthscan, 2010.

HILLMAN, M.; FAWCETT, T.; RAJAN, S. C. *The suicidal planet*: how to prevent global climate catastrophe. New York: Thomas Dunne, 2007.

IPCC. *Summary for policymakers to climate change 2001*: synthesis of the IPCC third assessment report. London: IPCC, 2001.

IPCC. *Summary for policymakers of the synthesis report of the IPCC fourth assessment report*. Geneva: IPCC Secretariat, 2007.

KAGAWA, F.; SELBY, D. (Eds.). *Education and climate change*: living and learning in interesting times. New York: Routledge, 2010.

LAESSØE, J. et al. *Climate change and sustainable development*: the response from education. IALEI, 2009.

LOPEZ, B. *About this lofe*: journeys on the threshold of memory. New York: Knopf, 1998.

LOTZ-SISITKA, H. *Climate injustice: how should education respond?* In: KAGAWA, F.; SELBY, D. Education and climate change: living and learning in interesting times. New York: Routledge, 2010.

OXFAM INTERNATIONAL. *Suffering the science*: climate change, people and poverty. London: Oxfam Briefing Paper, 2009.

PIKE, G. SELBY, D. *Global teacher, global learner*. London: Hodder & Stoughton, 1988.

ROMM, J.J. *Hell and high water*: global warming — the solution and the politics — and what we should do. New York: William Morrow, 2007.

SELBY, D. *Von der Notwendigkeit eines Klimawandels im Bildungswesen* (A necessidade do tema sobre mudança climática na educação). 2007. Disponível em: <www.bne-portal.de>.

UNESCO. *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014)*: international implementation scheme. Paris: UNESCO, 2005.

UNESCO. *Climate change education for sustainable development*. Paris: UNESCO, 2010.

WALS, A. *Review of contexts and structures for education for sustainable development 2009*. Paris: UNESCO, 2009.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our common future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

O MATERIAL DIDÁTICO COMPLETO ESTÁ DISPONÍVEL NO LINK:
HTTP://BIT.LY/CURSO_MUDANCA_CLIMATICA

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA

Resumo do primeiro dia

Modelo de cronograma (duração)	Sessão	Materiais necessários
9:00-9:20 (20 minutos)	Introdução	• *Slides* em PowerPoint — 2 a 9 • Apostila 6
9:20-9:55 (35 minutos)	Atividade: Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática	• Apostila 1 • *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico
9:55-10:35 (40 minutos)	Atividade: Galeria de arte da mudança climática	• *Slides* em PowerPoint — 9 • Folha de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico por participante • Tachinha (ou fita adesiva) • *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico
10:35-10:50 (15 minutos)	Intervalo	
10:50-11:05 (15 minutos)	Insumo: Explicações sobre mudança climática	• Apostila 2 • *Slides* em PowerPoint — 10 a 13
11:05-12:00 (55 minutos)	Atividade: Redes de mudança climática	• Um conjunto recortado de declarações de explicações sobre mudança climática (Apostila 3: “Explicações sobre mudança climática”) por grupo de três participantes • Uma folha de *flipchart* (ou similar), um bastão de cola e dois pincéis atômicos de cores diferentes por grupo de três participantes
12:00-13:00 (60 minutos)	Almoço	
13:00-13:50 (50 minutos)	Atividade: Histórias sobre mudança climática	• *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico (ou quadro e giz) • Algumas cópias das histórias de pessoas que vivenciam a mudança climática (Apostila 4: “Histórias sobre mudança climática”) • Uma folha de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico por grupo
13:50-15:05 (75 minutos)	Atividade: Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática	• Quatro pedaços de papel em branco por participante • Uma folha de *flipchart* (ou similar) por grupo de quatro participantes • Um bastão de cola • Três pinceis atômicos de cores diferentes por grupo • Um conjunto recortado de declarações sobre as perspectivas de desenvolvimento sustentável (Apostila 5: “Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática”) por grupo • Uma cópia da Apostila 5 por participante
15:05-15:20 (15 minutos)	Intervalo	
15:20-15:30 (10 minutos)	Insumo: Educação sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável	• *Slides* de PowerPoint — 14 a 16
15:30-16:00 (30 minutos)	Atividade: EMCDS no currículo (1)	• Uma folha de *flipchart* (ou similar) e pincel atômico por grupo de quatro participantes • Tachinhas (ou fita adesiva) para pendurar as folhas nos quadros ou nas paredes
16:00	Encerramento	• Apostila 6 • Atividades de classe do primeiro dia

Orientações didáticas do primeiro dia

Consulte o resumo do primeiro dia

Este módulo explora a educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) e a educação sobre mudança climática (EMC), na teoria e na prática, bem como as características dessas vertentes que se reforçam mutuamente. São apresentados os principais conceitos e dimensões da educação sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável (EMCDS) e a subjacente natureza transformadora dessa abordagem. Os participantes reúnem e compartilham compreensões, percepções e experiências pessoais relativas à mudança climática antes de ser apresentados à ciência básica. Além disso, examinam diversas explicações sobre fatores humanos determinantes da mudança climática e a inter-relação entre esses fatores para, então, considerar os impactos da mudança climática sobre a vida das pessoas. Em seguida, o programa explora a mudança climática e o desenvolvimento sustentável em conjunto e examina as implicações, no presente e no futuro, da mudança climática para o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável. São apresentados aos participantes os conhecimentos, as competências e as disposições que eles devem desenvolver. Por meio da prática de atividades e dos exemplos e modelos do facilitador, os participantes adquirem uma percepção inicial dos processos de aprendizagem interativos, participativos e experienciais requeridos pela EMCDS; eles também refletem sobre como essa aprendizagem deve ser facilitada. O dia termina com um compartilhamento de ideias iniciais sobre as oportunidades de EMCDS em todo o currículo.

9:00-9:20 — Introdução

Consulte os *slides* em PowerPoint para o primeiro dia

- Mostre o *slide* 2 e dê as boas-vindas aos participantes; apresente-se como professor; peça aos participantes que se apresentem brevemente (quem são e onde ensinam).
- Introduza o tema e o objetivo geral da oficina (para isso, use o *slide* 3).
- Apresente uma visão geral dos temas cobertos em cada dia da oficina (*slide* 4).
- Explique o plano e os objetivos da formação para o primeiro dia (*slide* 5).
- Explique as abordagens de aprendizagem empregadas durante a oficina e por que são importantes para a EMCDS eficaz (*slides* 6 e 7).
- Apresente e distribua o pacote de informação regional.
- Explique o processo de avaliação diário (Apostila 6) e as tarefas de casa diárias (*slide* 8).
- Convide os participantes para iniciar a primeira atividade.

9:20-9:55 — Atividade: Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática

Tempo necessário

- 35-40 minutos (15-20 minutos de atividade; 20 minutos de discussão).

Objetivos/explicação

- Ajudar os alunos a se conhecer.
- Permitir que os alunos compartilhem experiências, conhecimentos e sentimentos pessoais referentes à mudança climática.
- Buscar semelhanças nas experiências e nos sentimentos compartilhados.
- Levantar experiências coletivas, perguntar e conhecer o nível de compreensão dos alunos sobre mudança climática.

Materiais necessários

- Apostila 1: "Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática" — uma para cada aluno.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico.

Orientações didáticas

Esta é uma atividade dinâmica. Deve-se incentivar um clima descontraído, não tão intenso que os participantes se concentrem apenas em preencher sua folha em vez de ouvir uns aos outros. Possíveis questões para discussão:

- No contato com os colegas, você aprendeu alguma coisa que realmente o surpreendeu?
- Você achou que suas experiências foram parecidas com a de outras pessoas? Quais foram essas atividades parecidas?
- Que sentimentos foram expressos de maneira recorrente pelos colegas?
- Você discutiu com os colegas? Sobre o quê?

Continua na próxima página

Consulte a Apostila 1

Procedimento

1. Peça aos participantes que se movimentem na sala de aula e se reúnam com alguém que se enquadre em um dos critérios estabelecidos na Apostila 1.
2. Oriente-os a escrever o nome da pessoa no espaço na folha e a fazer perguntas ao parceiro para incentivar o compartilhamento de detalhes de suas experiências e/ou seus sentimentos.
3. Informe ao grupo que pode haver apenas uma resposta de cada pessoa. Eles devem continuar a se movimentar na sala e se reunir com outras pessoas para preencher as demais questões da Apostila 1.
4. Incentive-os a concluir tanto quanto possível a Apostila 1 no tempo disponível, mas sem pressa, para que se beneficiem de ouvir as histórias dos colegas.
5. Estimule o grupo a discutir e refletir sobre as histórias apresentadas e anote as perguntas que surgirem sobre mudança climática no *flipchart* ou no quadro.

- A atividade mostrou que sabemos algo sobre mudança climática? O quê?
- E com relação ao que não sabemos ou não temos certeza sobre mudança climática? Que perguntas surgiram?
- Algum pensamento sobre usar essa atividade em sala de aula?

9:55-10:35 — Atividade: Galeria de arte sobre mudança climática

Tempo necessário

- 40 minutos (10 minutos para desenhar; 15 minutos para circular; 15 minutos para compartilhar).

Objetivos/explicação

- Continuar o processo de se conhecerem.
- Possibilitar que os participantes compartilhem suas experiências e seus conhecimentos sobre a mudança climática de forma mais ampla e com alguma profundidade.
- Alertar o professor orientador e o grupo sobre as expectativas dos participantes em relação ao curso na fase inicial.
- Criar um sentimento de apropriação no grupo em relação ao espaço de aprendizagem ao decorar a sala com trabalhos dos próprios participantes.

Orientações didáticas

Esta atividade ajuda a aumentar o senso de pertencimento no grupo da oficina e permite que os indivíduos mostrem as experiências e os conhecimentos que trazem para o evento. Depois de dar as diretrizes para o trabalho artístico, o professor que orienta o trabalho deve participar da atividade (preparar a "obra de arte", observar os trabalhos, conversar com os participantes). À luz das expectativas dos participantes, o professor deve pensar sobre os ajustes necessários para o programa e o processo de formação. Os títulos dos *slides* em PowerPoint podem ser ajustados regionalmente. Para concluir a atividade, é uma boa ideia pedir a opinião dos participantes sobre como a atividade pode ser usada em sala de aula.

Materiais necessários

- Uma folha de *flipchart* e um pincel atômico por participante.
- Tachinhas ou fita adesiva.
- *Flipchart* (ou similar) e pincéis atômicos.

Procedimento

Consulte o *slide* 9

1. Distribua uma folha de papel e um pincel atômico para cada participante. Peça que dobrem a folha em quatro partes e desenhem linhas ao longo das dobras, como indicado no *slide* 9.
2. Oriente-os a anotar e esboçar imagens que retratem suas experiências com a mudança climática no quadrante superior esquerdo (preferencialmente experiências que tenham vivido, mas podem também incluir coisas que saibam por meio de outras pessoas ou da imprensa).
3. No quadrante superior direito, devem fazer anotações e desenhar o que percebem como causas da mudança climática.
4. No quadrante inferior direito, devem escrever os prováveis efeitos, atuais ou futuros, da mudança climática e acrescentar desenhos, se quiserem.

5. Por fim, devem usar o quadrante inferior esquerdo para anotar suas expectativas em relação à oficina para que saiam preparados para ensinar EMCDS. Eles devem adicionar uma imagem de desenho, com dizeres em balões, que os represente como professores de EMCDS.
6. Convide todos a fixar suas folhas na parede e a visitar a galeria de arte sobre mudança climática para que observem as "obras de arte", conversando ao longo da visita.
7. Depois da visita, peça aos participantes que fiquem ao lado de sua obra de arte. Cada um deve se apresentar brevemente e falar sobre um item que tenha incluído no quadrante inferior esquerdo e um item que considere particularmente importante no mesmo quadrante da arte dos colegas. Ao longo da apresentação, faça um resumo das esperanças e das expectativas enfatizadas pelos participantes no *flipchart*. Evite estender demais o exercício.
8. Deixe a galeria de arte exposta nas paredes ao longo do evento para posterior visualização e para ser revisitada em outras atividades.

10:35-10:50 — Intervalo

10:50-11:05 — Insumo: A ciência básica da mudança climática

- Distribua uma cópia da Apostila 2: "Ciência básica da mudança climática" para cada participante.
- Fale sobre os *slides* 10 a 13.
- Responda a perguntas ou observações.

Consulte os *slides* 10 a 13 em PowerPoint

11:05-12:00 — Atividade: Redes da mudança climática

Consulte a Apostila 2

Tempo necessário

- 55 minutos (15 minutos para analisar criticamente as declarações apresentadas na Apostila 3; 15 minutos para trabalhar nas interconexões entre as declarações; 10 minutos para considerar o desafio apresentado por cada declaração; 15 minutos para discussão com toda a classe).

Objetivos/explicação

- Analisar criticamente diversas explicações sobre fatores humanos determinantes da mudança climática.
- Explorar as inter-relações entre as explicações.
- Refletir sobre a natureza e o grau do desafio apresentado por cada explicação.

Materiais necessários

- Um conjunto de recortes de declarações relativas a explicações sobre mudança climática — da Apostila 3: "Explicações sobre mudança climática" — para cada grupo de três alunos.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar), um bastão de cola e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de três alunos. O ideal é que todos os grupos tenham pincéis atômicos das mesmas duas cores.

Procedimento

1. Peça aos alunos que se organizem em grupos de três, se possível, com pessoas que não conheciam antes dessa oficina.

Orientações didáticas

Esta atividade leva o debate sobre a mudança climática para além da ciência e atinge as esferas social, econômica e cultural. Todas as declarações têm sérias implicações para a sociedade humana, algumas talvez mais profundas e de longo alcance do que outras. As próprias declarações são suscetíveis de provocar debates acalorados e as considerações sobre os desafios que elas representam são ainda mais instigantes. Algumas perguntas para a discussão:

- Que declaração você achou mais provocativa (convincente, significativa) e de qual você mais discordou? Por quê?
- Qual afirmação causou em você o efeito emocional mais forte? Por quê?
- Que interconexões entre declarações fizeram você pensar sobre a mudança climática de novas maneiras?
- Em sua opinião, as declarações significativas também foram declarações "extremamente desafiadoras"? O que isso sugere?
- Você acha que a mudança climática é primordialmente uma questão científica?
- Depois de realizar a atividade, você tem opinião sobre em que momento o tema da mudança climática deve aparecer no currículo?
- Comente algumas ideias sobre o uso dessa atividade em sala de aula.

Consulte a Apostila 3

2. Distribua um conjunto da Apostila 3: "Explicações sobre mudança climática" para cada grupo.
3. Solicite ao grupo que leia e reflita criticamente sobre o significado de cada uma das dez declarações apresentadas no material, e incentive a troca de opiniões pessoais.
4. Peça aos grupos que organizem e colem as declarações na folha que receberam de acordo com um padrão de sua escolha (por exemplo: a declaração mais significativa no centro e as menos significativas nas bordas).
5. Os grupos devem buscar as interconexões entre as declarações e indicá-las em sua folha de *flipchart* por meio de setas feitas com um de seus pincéis atômicos. Eles devem escrever nas setas explicações sobre cada interconexão identificada.
6. Depois, convide os grupos a considerar cada declaração em termos do desafio que seria resolver o problema descrito e assim reduzir a gravidade da mudança climática. Com o pincel atômico de outra cor, devem classificar cada declaração de acordo com a seguinte escala: 4 = extremamente desafiador, 3 = muito desafiador, 2 = um pouco desafiador, 1 = não muito desafiador.
7. Convide cada grupo a explicar brevemente as principais coisas que aprenderam com o exercício antes de passar para a discussão com a toda classe.

12:00-13:00 — Almoço

13:00-13:50 — Atividade: Histórias sobre mudança climática

Tempo necessário

- 50 minutos (10 minutos de *brainstorming*; 20 minutos para ler as histórias e refletir em grupos; 20 minutos para compartilhar e discutir).

Objetivos/explicação

- Refletir sobre o impacto da mudança climática nas vidas das pessoas, ao considerar histórias de todo o mundo.
- Considerar em que setores recai a responsabilidade por ajudar os que sofrem com a mudança climática.

Materiais necessários

- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico ou quadro e giz.
- Algumas cópias de cada uma das histórias da Apostila 4: "Histórias sobre mudança climática", de modo que cada aluno tenha uma história e que grupos de três ou quatro pessoas sejam formados por membros que têm a mesma história.
- Uma folha de *flipchart* e um pincel atômico para cada grupo.

Consulte a Apostila 4

Procedimento

1. Para começar, convide os alunos a debater os efeitos que a mudança climática tem na própria vida ou na vida dos outros. Registre por escrito todas as ideias no *flipchart* ou quadro, sem acrescentar nenhum comentário. Feche a sessão de debate sem que as ideias se esgotem.
2. Distribua cópias da história de forma aleatória entre os alunos. Em seguida, peça que formem grupos de três ou quatro pessoas que tenham recebido cópia da mesma história.

Orientações didáticas

O professor que orienta o grupo deve estar preparado para respostas emocionais nesta tarefa e deve demonstrar significativa identificação com as pessoas afetadas. É importante permitir a liberação emocional por meio de uma reflexão tranquila, abraços, respiração profunda ou outras modalidades, conforme o caso.

Ao organizar a discussão final sobre responsabilidade, as seguintes perguntas podem ser usadas:

- Em que pessoas ou setores sociais recai a responsabilidade nos casos das pessoas nas histórias?
- A comunidade em que algum dos participantes vive está enfrentando desafios semelhantes aos das pessoas nas histórias?
- Quem deveria ajudar: a comunidade, as autoridades regionais, o governo nacional, as organizações internacionais, as nações ricas? Todos, mas de maneiras diferentes?
- Como utilizar histórias como essas no ensino de EMCDS?
- Quais são as implicações das histórias na perspectiva de comunidades sustentáveis?

3. Peça aos alunos que leiam a história recebida em silêncio. Oriente-os a dividir a folha de que receberam em três colunas intituladas *Efeitos*, *Sentimentos* e *Quem deve fazer o quê?* Após a discussão da história, os grupos devem preencher as colunas: na primeira coluna, registram os efeitos da mudança climática apresentados na história; na segunda coluna, os sentimentos experimentados com a história; e na terceira coluna, suas ideias sobre quem deve assumir a responsabilidade de colocar as coisas em ordem.
4. Solicite a cada grupo que resuma a história que leu antes de passar para a identificação dos efeitos da mudança climática e compartilhar as emoções sentidas ao ler a história.
5. Abra o debate sobre a questão geral da responsabilidade com todo o grupo e incentive os participantes a compartilhar as próprias ideias listadas.

13:50-15:05 — Atividade: Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática

Tempo necessário

- 75 minutos (30 minutos para a Etapa 1; 20 minutos para a Etapa 2; 25 minutos para a Etapa 3).

Objetivos/explicação

- Oferecer um ponto de partida para que os participantes considerem a natureza do desenvolvimento sustentável.
- Compartilhar percepções e entendimentos sobre o desenvolvimento sustentável e desafiar as próprias opiniões por meio da introdução de outras percepções e outros entendimentos.
- Considerar as implicações do presente e do futuro da mudança climática para o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável.

Materiais necessários

- Quatro folhas de papel em branco por aluno.
- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) para cada grupo de quatro alunos.
- Cola líquida ou em bastão.
- Três pincéis atômicos para cada grupo, cada um de uma cor diferente.
- Um conjunto de recortes de declarações das perspectivas sobre o desenvolvimento sustentável (Apostila 5: "Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática") para cada grupo.
- Uma cópia da Apostila 5 para cada aluno.

Procedimento

Orientações didáticas

Esta atividade trabalha novamente com o princípio de fomentar a troca de conhecimento entre os alunos — neste caso, sobre o desenvolvimento sustentável — antes de desafiá-los com novas informações e pedir-lhes para refletir e reconsiderar suas ideias. Depois da fase de troca de conhecimento, são considerados os potenciais impactos da mudança climática sobre o desenvolvimento sustentável e o professor deve voltar sua atenção para como a ação sobre a mudança climática é fundamental na perspectiva da sustentabilidade. Possíveis perguntas gerais para concluir a Etapa 3:

- Como diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável podem ser afetados pela mudança climática?
- Será que a compreensão sobre desenvolvimento sustentável precisa ser mudada à medida que os impactos da mudança climática aumentam?
- Que ações relativas à mudança climática devemos tomar para garantir a viabilidade do desenvolvimento sustentável?
- Quais são as implicações do que discutimos para o currículo para o aprendizado e o ensino?
- Em sua opinião, como esta atividade pode ser usada em sala de aula, seja desta forma ou de forma simplificada?

Consulte a Apostila 5

Etapa 1

1. Peça aos alunos que escrevam individualmente, ainda evitando discussão nesse momento, quatro afirmações que iniciem com "O desenvolvimento sustentável é...". Deve haver uma declaração em cada uma das quatro folhas de papel. As quatro declarações devem conter seu próprio entendimento sobre o que o conceito de *desenvolvimento sustentável* significa e envolve.
2. Oriente os alunos a formar grupos de quatro pessoas com a tarefa de compartilhar e discutir o que cada um escreveu. Depois, devem criar uma colagem sobre desenvolvimento

sustentável para organizar as 16 declarações dos integrantes do grupo na folha de *flipchart*. Assim, devem colá-las, escrever comentários e explicações e adicionar desenhos (por exemplo, setas bidirecionais, desenhos). Tudo isso deve ser feito com pincéis atômicos de uma mesma cor. Eles também devem entrar em consenso e escrever uma definição de uma frase para *desenvolvimento sustentável*.

3. Solicite a cada grupo que partilhe a colagem que fizeram e encerrem sua apresentação com sua definição para *desenvolvimento sustentável*.
4. Após cada apresentação, encoraje o retorno e os comentários de todo o grupo sobre o que foi dito.

Etapa 2

5. Distribua um conjunto de declarações das perspectivas sobre o desenvolvimento sustentável (Apostila 5) para cada grupo.
6. Peça que reconsiderem sua colagem à luz das declarações e em resposta ao retorno que tiveram depois da apresentação na Etapa 1. Eles devem adicionar novas ideias e constatações que não tinham percebido anteriormente, acrescentar qualquer declaração que desejem e adicionar comentários. Para esta etapa, devem usar um pincel atômico de cor diferente da usada na etapa anterior.
7. Para encerrar essa etapa, cada grupo deve fazer um breve relato sobre o que foi acrescentado à produção anterior.

Etapa 3

8. Peça aos grupos que considerem as implicações do que aprenderam até agora sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável.
9. Solicite que adicionem notas em sua folha de *flipchart*, com um pincel atômico de uma terceira cor, para sugerir como as várias versões do quadro atual e futuro de mudança climática podem afetar as perspectivas do desenvolvimento sustentável. Além disso, devem adicionar ideias iniciais sobre o que poderia ser feito para limitar ou prevenir os impactos negativos da mudança climática sobre a sustentabilidade futura.
10. Para encerrar, realize uma sessão de retorno e debate.

15:05-15:20 — Intervalo

15:20-15:30 — Insumo: Educação em mudança climática para o desenvolvimento sustentável

Consulte os *slides* 14 a 16 em PowerPoint

- Resuma o que foi dito sobre mudança climática e desenvolvimento sustentável na atividade anterior.
- Use os comentários realizados para resumir a tarefa educativa, com o apoio dos *slides* 14 a 16.
- Ouça algumas perguntas propostas pelo grupo.

15:30-16:00 — Atividade: EMCDS no currículo (1)

Tempo necessário

- 30 minutos (15 minutos para a atividade em grupos; 15 minutos para a comunicação e a discussão).

Objetivos/explicação

- Compartilhar e sistematizar ideias iniciais sobre oportunidades de inserção da EMCDS em todo o currículo, à luz do que se aprendeu ao longo do dia.

Materiais necessários

- Folha de papel de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico por grupo de quatro participantes.

Orientações didáticas

Esta última atividade do dia se concentra, pela primeira vez, em oportunidades para a inserção da EMCDS em todo o currículo. Deve-se destacar que nos próximos dias de atividades haverá tempo para explorar abordagens da escola como um todo para a EMCDS que vão além do currículo. Neste momento, aconselha-se a formação de grupos compostos por professores de determinado assunto, ou de professores

Continua na próxima página

- Tachinhas ou fita adesiva para pendurar os quadros nas paredes.

Procedimento

1. Oriente os participantes a formar grupos de acordo com o(s) tema(s) que ensinam.
2. Peça aos grupos que revejam os temas do dia por meio dos olhos de um professor da disciplina e anotem no papel fornecido algumas ideias iniciais sobre formas de introduzir a EMCDS no ensino da(s) disciplina(s) em questão.
3. Solicite que cada grupo elabore um breve relato do percurso e siga, posteriormente, os relatórios com uma discussão geral.
4. Peça aos grupos que exibam suas conclusões em uma parede ou um quadro.

de disciplinas adjacentes (por exemplo, professores da área de ciências, da área de geografia, da área de história etc.).

Durante o balanço das atividades, é importante perguntar se os participantes já expuseram o que pensam sobre a inserção da EMCDS nas salas de aula em que atuam e pedir que compartilhem suas experiências.

Ao concluir essa reflexão, é importante incentivar os participantes a buscar ativamente oportunidades curriculares para a EMCDS nos próximos dias, uma vez que o tópico de abordagens disciplinares à *CCE* será revisitado e também serão exploradas abordagens interdisciplinares.

16:00 — Encerramento

- Peça aos participantes que preencham a folha de avaliação (Apostila 6: "Curso da UNESCO de formação de professores em EMDC — folha de avaliação").
- Distribua o arquivo de atividades de sala e lembre aos participantes de ler o arquivo e trazer perguntas para o próximo encontro.
- Oriente os participantes a escrever algo sobre o dia de hoje em seus diários e trazer essas anotações para o segundo dia de atividades.

Consulte a Apostila 6

Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO PRIMEIRO DIA

Apostila 1: Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática

Encontre alguém que:		Nome	Notas sobre a discussão
1	Tenha se engajado em uma ação comunitária relativa à mudança climática		
2	Está preocupado com o que o futuro pode trazer		
3	Já ouviu falar que um clima mais quente trará novas doenças		
4	Não está seguro quanto à diferença entre clima e tempo		
5	Sente que o ritmo normal das estações está mudando		
6	Sabe de pessoas que tiveram de se mudar por causa dos efeitos da mudança climática		
7	Pode pensar em adequações que estão sendo feitas para deter o aumento da mudança climática		
8	Culpa as nações ricas pela mudança climática		
9	Pode compartilhar uma história recente sobre mudança climática		
10	Está tentando ser “verde” ao reduzir o uso de energia		
11	Considera que a mudança climática não é tão grave		

⮌ Voltar para o Guia didático: Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática

12	Sabe de um agricultor que está preocupado com a mudança climática		
13	Sente que seu estilo de vida e cultura está sob ameaça pela mudança climática		
14	Pensa que as meninas e as mulheres sofrerão mais com o aquecimento do clima		
15	Percebe os efeitos da mudança do clima onde vivem		
16	Pode pensar em adequações que estão sendo feitas para adaptação à mudança climática		
17	Sente-se muito emotivo sobre a mudança climática		
18	Tem ouvido ou lido previsões terríveis sobre mudança climática		
19	Tomou conhecimento sobre extinção de espécies por causa da mudança climática		
20	Pensa que seus filhos não serão capazes de viver como ele vive		

Apostila 2: Ciência básica da mudança climática

Consulte a ficha técnica sobre a ciência envolvida na mudança climática para obter informações mais abrangentes

O que é mudança climática?

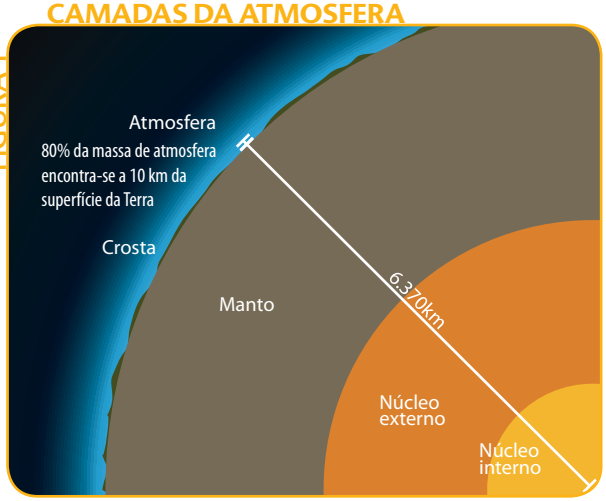
O clima da Terra mudou muitas vezes em resposta a causas naturais. O termo mudança climática geralmente se refere às mudanças de origem humana que ocorreram desde o início da Revolução Industrial, no século XVIII.

Qual é a diferença entre tempo e clima?

Para entender a mudança climática, é importante reconhecer a diferença entre tempo e clima. O tempo é a temperatura, a precipitação (chuva, granizo, gelo e neve) e o vento, que muda de hora em hora, dia a dia. O clima é constituído pelas médias das condições meteorológicas e a natureza rítmica de suas variações experimentadas ao longo de um período.

FIGURA 1

CAMADAS DA ATMOSFERA



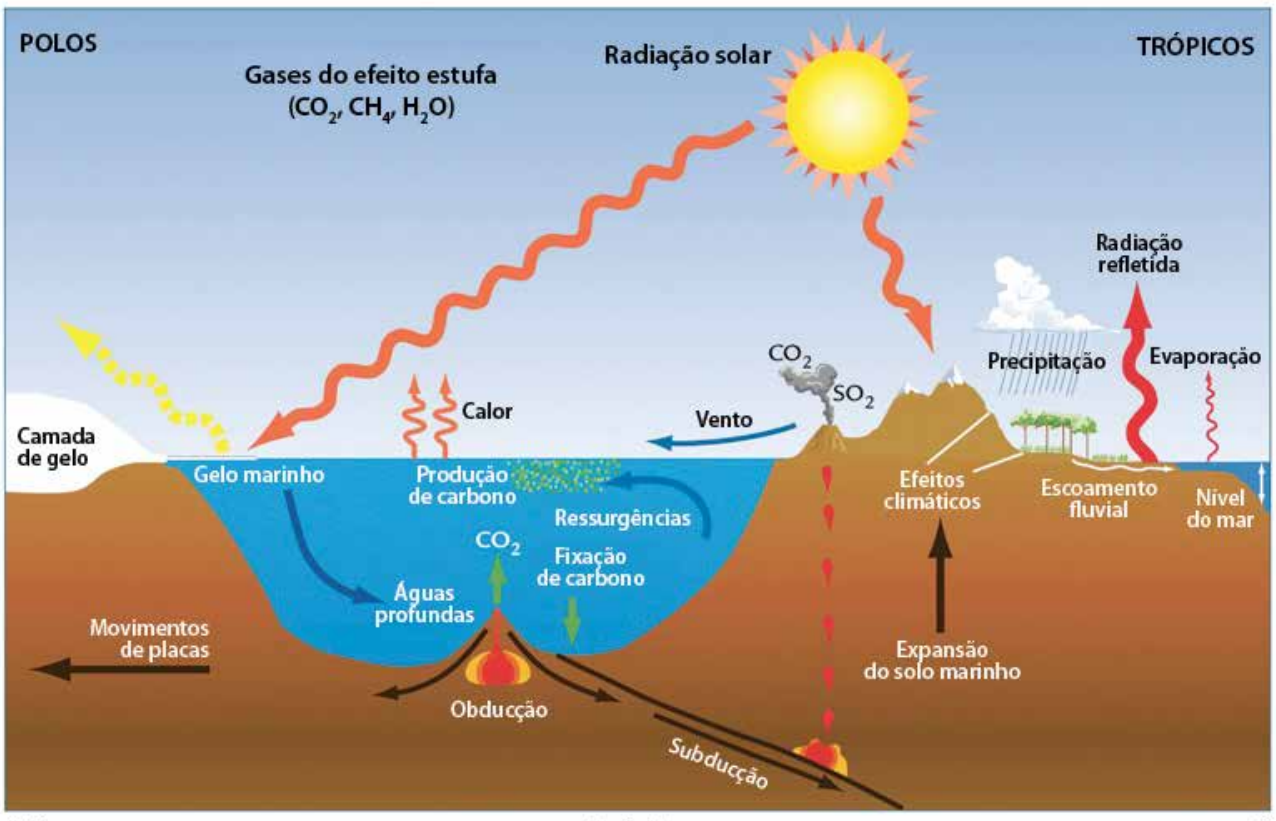
Se considerarmos o tamanho padrão de um globo terrestre utilizado nas salas de aula, a atmosfera teria aproximadamente a espessura de uma camada de tinta em sua superfície.

O clima da Terra é afetado por uma miríade de determinantes que operam em diferentes escalas de tempo e resultam em diferentes mudanças ao longo de diversas escalas geográficas e eras geológicas. O movimento de calor ao redor da Terra é determinado pelo sistema climático global, que compreende a atmosfera, os oceanos, as camadas de gelo, a biosfera (todos os organismos vivos), os solos, os sedimentos e as rochas. O sistema climático é composto por numerosos subsistemas interligados nos quais ocorrem diferentes processos. Essas interações complexas resultam em fenômenos intermitentes e em constante mudança (por exemplo, o El Niño e a Oscilação do Atlântico Norte).

A atmosfera é uma camada de gases relativamente fina que fica rarefeita com a altitude e não tem um final definido. Cerca de 80% da massa da atmosfera está abaixo de 10 km de altitude (ver Figura 1). Quando comparada com o raio da Terra (6.370 km), a atmosfera é apenas um sexto de 1%.

FIGURA 2

COMPONENTES DO SISTEMA CLIMÁTICO DA TERRA



Clark College, 2003.

No entanto, é uma camada multifuncional extremamente importante, composta de numerosos gases em diferentes proporções, em diferentes regiões e que têm funções diversas. É predominantemente composta de nitrogênio (78%) e oxigênio (21%). Além de vapor de água, vários outros gases também estão presentes em quantidades muito menores: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), neon (Ne), óxidos de nitrogênio, metano (CH_4), criptônio (Kr) e ozônio (O_3).

O que é o efeito estufa?

O efeito estufa é um processo natural que ocorre na atmosfera, que permite a entrada de um pouco da energia que recebemos do Sol (ultravioleta e luz visível) e não deixa que essa energia seja transmitida de volta para o espaço (radiação infravermelha ou calor). Isso faz com que a Terra seja quente o suficiente para propiciar a vida como a conhecemos.

Durante vários milhares de anos, a atmosfera foi delicadamente balanceada, com níveis relativamente estáveis de gases de efeito estufa (GEE). Agora, a influência humana perturbou esse equilíbrio e, como resultado, estamos vendo a mudança climática.

- A luz solar ultravioleta (UV) atinge a Terra — parte é refletida pela atmosfera e parte atravessa a camada de gases e atinge a superfície da Terra.
- As áreas da Terra cobertas por neve e gelo refletem a maior parte dos raios UV de volta para o espaço. A parte da radiação UV que não é refletida atinge a Terra e se transforma em radiação infravermelha (IR) ou energia térmica, que é, então, emitida pela Terra. A maior parte da radiação IR escapa da atmosfera para o espaço sideral e não tem efeito de aquecimento.
- No entanto, os gases de efeito estufa na atmosfera prendem parte da radiação IR e isso aquece o ar, a água e a terra. Quanto mais GEE houver na atmosfera, maior o efeito do aquecimento.

Como causamos a mudança climática?

As atividades humanas, como a queima de carvão, petróleo e gás, têm levado a um aumento dos GEE na atmosfera, ampliando o efeito de estufa e o aquecimento. Como resultado, ao longo do século passado, houve um aumento contínuo das temperaturas médias. Globalmente, os dez anos mais quentes já registrados ocorreram depois de 1997.

O que vai acontecer se as emissões não forem reduzidas?

Se as emissões continuarem a crescer no ritmo atual, por volta de 2050, a concentração de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera poderá atingir o dobro dos níveis pré-industriais. A menos que limitemos as emissões, a temperatura global poderia subir até 7°C acima da temperatura pré-industrial até o final do século e levar muitos dos grandes ecossistemas mundiais, como os recifes de coral e as florestas tropicais, ao declínio irreversível.

Mesmo que as temperaturas globais subam apenas 2°C, isso significaria que 20-30% das espécies poderão

El Niño/La Niña (ENSO) e a Oscilação do Atlântico Norte

O El Niño/La Niña — Oscilação Sul, ou ENSO — é um padrão climático que ocorre em todo o Oceano Pacífico tropical aproximadamente a cada cinco anos. Caracteriza-se por variações na temperatura da superfície do Oceano Pacífico leste tropical — aquecimento ou resfriamento conhecidos como El Niño e La Niña, respectivamente — e na pressão atmosférica na superfície no Pacífico oeste tropical — Oscilação Sul. Os mecanismos que causam a oscilação continuam sob estudo.

A ENSO provoca condições meteorológicas extremas (como inundações e secas) em muitas regiões do mundo. No Brasil, anos de El Niño estão associados a secas nas regiões Norte e Nordeste e a chuvas mais intensas no Sul do país. Já em anos de La Niña, a situação se inverte. As chuvas são mais abundantes no Norte e Nordeste do Brasil, enquanto a Região Sul sofre com secas severas. A frequência e a intensidade desses fenômenos estão potencialmente sujeitas a mudanças dramáticas como resultado do aquecimento global e é alvo de pesquisa.

A **Oscilação do Atlântico Norte** combina um sistema permanente de baixa pressão sobre a Islândia (o Baixo Islandês) e um sistema de alta pressão permanente sobre os Açores (o Alto Açores) que controlam a direção e a força dos ventos de oeste para a Europa. As forças e as posições relativas desses sistemas variam de ano para ano e é justamente essa variação que é conhecida como a Oscilação do Atlântico Norte.

TABELA 1

CONTRIBUIÇÕES RELATIVAS DOS PRINCIPAIS GASES DE EFEITO ESTUFA PARA O EFEITO ESTUFA E A VIDA MÉDIA ATMOSFÉRICA

Gases de efeito estufa	Contribuição (%)	Vida média
Vapor de água	36% a 66%	9 dias
Dióxido de carbono	9% a 26%	Dezenas de milhares de anos
Metano	4% a 9%	12 anos
Ozônio	3% a 7%	9 a 11 dias

Nota: "Frequentemente a determinação do tempo de vida atmosférica do CO_2 é subestimada, uma vez que, de maneira incorreta, ignoram-se os fluxos de equilíbrio de CO_2 que vão da atmosfera para outros reservatórios — onde são removidos pela mistura com os oceanos, pela fotossíntese ou por outros processos. São as mudanças de concentração líquida dos vários gases de efeito estufa de todas as fontes e sumidouros que determinam o tempo de vida atmosférica e não apenas os processos de remoção." Fonte: ARCHER, D. Fate of fossil fuel CO_2 in geologic time. *Journal of Geophysical Research*, v. 110, n. C9: p. C09S05.1—5.6, 2005.

FIGURA 3

O EFEITO ESTUFA

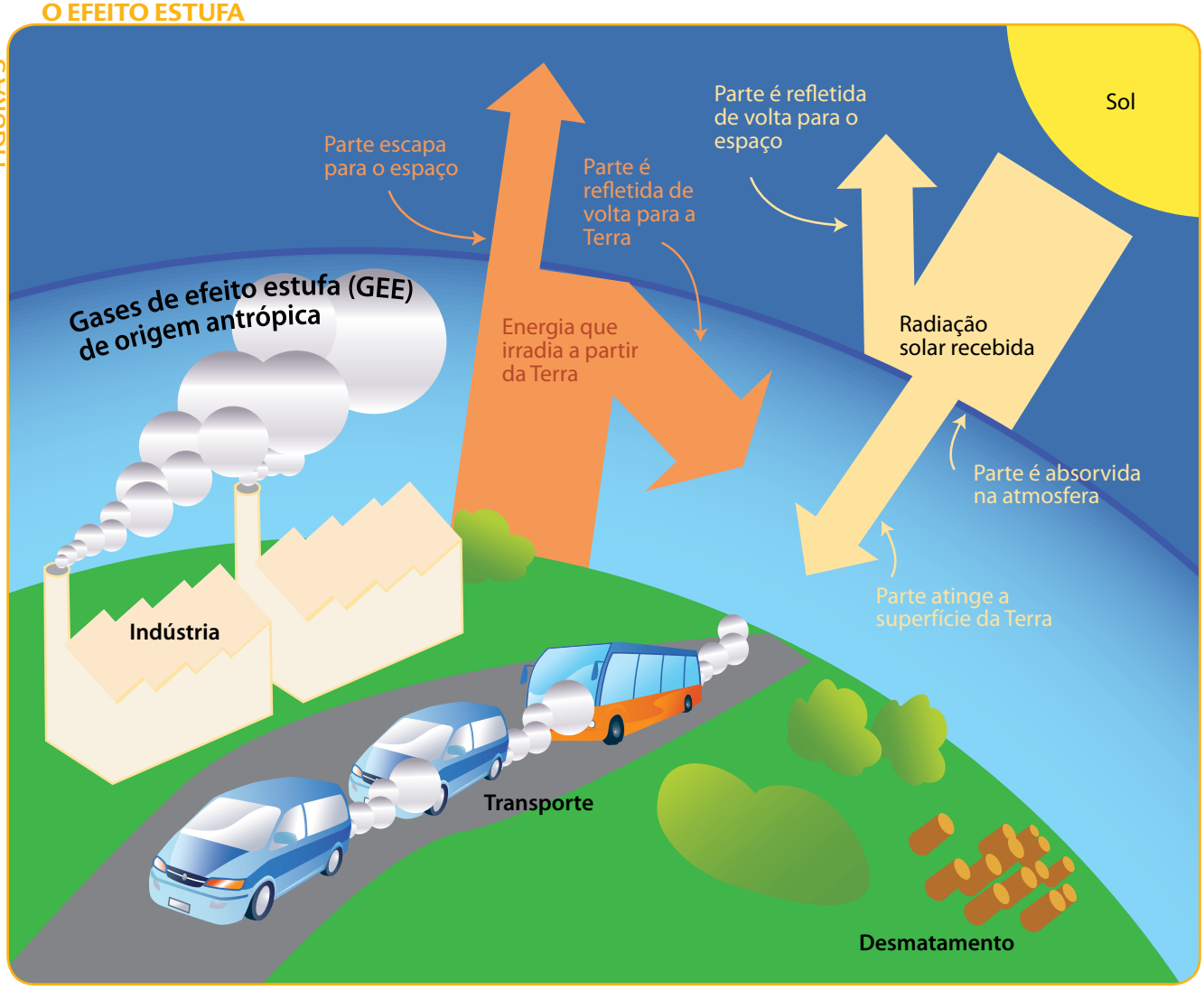


FIGURA 4

BRANQUEAMENTO DE CORAIS



enfrentar a extinção e já será possível perceber os graves efeitos sobre o meio ambiente, a alimentação, o abastecimento de água e a saúde.

Quais gases causam a maior mudança?

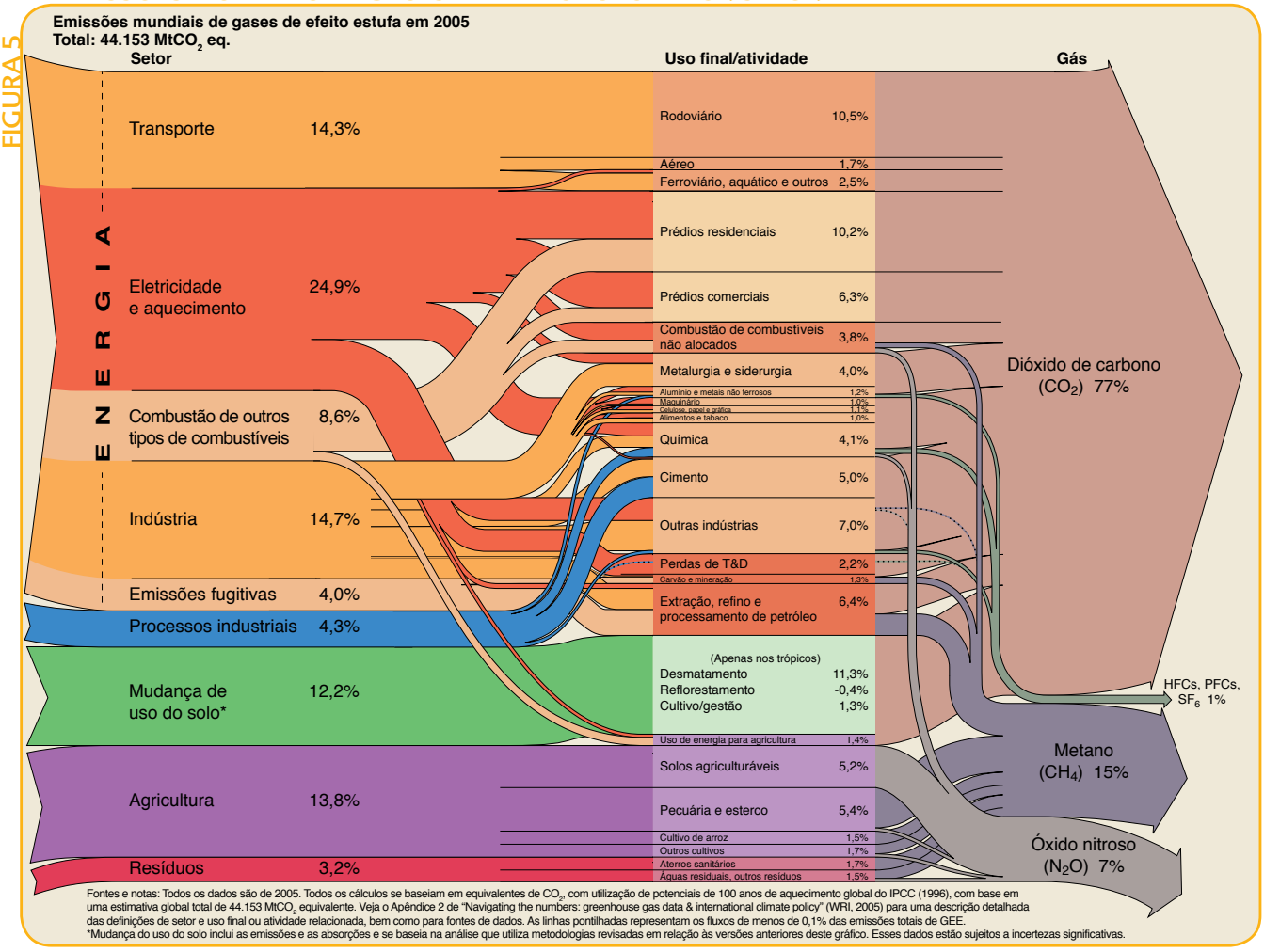
O principal gás de efeito estufa responsável pela mudança climática recente é o CO_2. Esse gás foi lançado à atmosfera em grandes quantidades por nosso modo de vida moderno. Os níveis também aumentaram devido à destruição das florestas tropicais, que desempenham um papel importante na absorção e no armazenamento de CO_2.

As atividades humanas também estão aumentando as concentrações atmosféricas de outros GEE, como o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O). O metano é produzido por protozoários e bactérias que vivem em lugares como aterros, turfeiras e nas vísceras de animais como bovinos e ovinos. A ocorrência de óxido nitroso aumenta pelo uso de fertilizantes de nitrogênio na agricultura.

Ambos os gases causam poderoso efeito estufa e também contribuem para a mudança climática. No entanto, não têm sido liberados em quantidades tão grandes como o CO_2, além disso, o metano não dura por tanto tempo na atmosfera. Assim, embora tenham uma contribuição significativa para a mudança climática, é o CO_2 antropogênico que tem, de longe, a maior influência.

EMISSÕES MUNDIAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR SETOR

FIGURA 5



Fonte: WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2005

O texto e as imagens da Apostila 2 têm como fonte os seguintes documentos:

MET OFFICE. *Warming:* climate change; the facts. British Crown, 2009. p. 1-3. Disponível em: <http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/p/a/quick_guide.pdf>.

UNESCO; UNEP. *Climate change starter's guidebook*, 2011. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002111/211136e.pdf>.

↩ Voltar para o Guia didático: A ciência básica da mudança climática

Apostila 3: Explicações sobre mudança climática

1. Transporte

O transporte atualmente provoca 14% das emissões globais de gases de efeito estufa. No Brasil, o setor de transporte é responsável por 8% das emissões de CO_2. Parte do problema é que a riqueza e os transportes à base de carbono tendem a andar de mãos dadas. Quando uma nação fica mais rica, seus cidadãos deixam de andar a pé, de bicicleta, de ônibus e de trens locais e passam a usar carros, trens de alta velocidade e viagens aéreas.

2. Desconexão com a natureza

A mudança climática surge quando nos separarmos da natureza. A urbanização e a tecnologia têm isolado as pessoas dos efeitos da natureza, especialmente do clima. Com o "progresso" também temos nos tornado psicologicamente separados da natureza, assim como temos nos sentido "superiores" e a tratado a natureza como um recurso a explorar.

3. O crescimento da população

O crescimento da população normalmente significa aumento de emissões de gases do efeito estufa. A população mundial deverá crescer dos atuais 7 bilhões para entre 8 e 10,5 bilhões em 2050. A maior parte desse crescimento deve se concentrar em regiões onde vivem populações pobres, em especial em áreas urbanas e costeiras, que já são altamente vulneráveis aos impactos da mudança climática. No Brasil, as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam uma população de 215 milhões em 2050. Ao considerar não apenas o crescimento populacional, mas também que a parcela da população que terá acesso a bens de consumo intensivos em carbono irá aumentar, é esperado um aumento nas emissões brasileiras de gases de efeito estufa se nada for feito.

4. Desmatamento

O desmatamento e a degradação florestal, por meio da expansão agrícola, da conversão do solo para pastagens, do desenvolvimento de infraestrutura, da exploração madeireira irracional e de incêndios, são responsáveis por quase 20% das emissões globais de gases de efeito estufa, mais do que todo o setor global de transportes — perdem apenas para as emissões do setor de energia. Entretanto, na realidade brasileira, essas ações respondem por uma parcela muito maior das emissões. Em 2005, o desmatamento foi responsável por 61% das emissões nacionais, principalmente devido à derrubada e à queima de vegetação na Amazônia e no Cerrado.

5. Agropecuária

A agropecuária industrial é um dos principais fatores que contribuem para a mudança climática. Parte significativa das emissões de gases de efeito estufa criadas pela agricultura industrial é gerada por defensivos agrícolas, produtos químicos, desmatamento e queima de biomassa. Os rebanhos bovinos também são uma importante fonte de emissão de gás metano, potente gás de efeito estufa. No Brasil, a agropecuária responde diretamente por 19% das emissões de gases de efeito estufa.

6. Consumismo

A mudança climática é sintoma de um problema maior: o consumismo, isto é, o consumo para além do nível de satisfação digna. Esse comportamento é alimentado por desejos humanos e não por necessidades. A publicidade fabrica o desejo por coisas que realmente não são necessárias e, como resultado, as pessoas desejam e consomem mais para se sentir bem consigo mesmas. À medida que o mercado trabalha para produzir a oferta e atender à demanda, a economia cresce, as emissões de gases de efeito estufa aumentam e o planeta se aquece.

7. As áreas urbanas

Com metade da população mundial vivendo em áreas urbanas, as cidades já consomem 75% da energia do mundo e produzem uma proporção semelhante de resíduos, incluindo as emissões de gases do efeito estufa. No Brasil, onde 80% da população já vive em áreas urbanas, o problema dos resíduos é alarmante. Com frequência, esses resíduos são destinados a aterros e lixões a céu aberto. Se não forem tratados adequadamente, liberam grande quantidade de metano e gás carbônico, o que construibui para o aquecimento global. O tratamento de resíduos corresponde a 2% das emissões brasileiras de gases de efeito estufa.

8. Crescimento econômico

A crença no crescimento econômico tornou-se uma fé que não deve ser questionada. Governos nos dizem que o crescimento é necessário para a construção de escolas e hospitais, para tirar a população da pobreza e para acabar com o desemprego. Mas o crescimento econômico construído com base no uso de combustíveis fósseis é a principal causa da mudança climática. O termo *economia verde* foi criado para descrever o crescimento econômico com base em fontes de energia renováveis e empregos verdes.

9. Sobre pessoas

O crescimento da população normalmente significa o aumento das emissões de gases de efeito estufa, mas o consumo insustentável e as emissões *per capita* são, em geral, muito mais elevados nos países ricos e industrializados. Por isso, é importante lembrar que a população não se constitui apenas de números, mas de pessoas que têm escolhas e decidem sobre seu estilo de vida.

10. Combustíveis fósseis

Os combustíveis fósseis (como petróleo, gás natural e carvão) fornecem a maior parte da energia utilizada para produzir eletricidade, movimentar automóveis, aquecer casas e abastecer fábricas. O dióxido de carbono, produto da queima dos combustíveis fósseis, é a maior fonte de emissões de gases de efeito estufa das atividades humanas. No Brasil, a matriz elétrica tem mais de 80% de sua base na hidroeletricidade, o que torna as emissões do setor elétrico menos intensivas em carbono quando comparadas às emissões de outros países, como a China e os Estados Unidos. Nesses países, a queima de combustíveis fósseis nas termoelétricas é muito relevante para produzir eletricidade.

Fontes:

5. Baseado em: WALKER, Gabrielle; KING, David. *The hot topic*: how to tackle global warming and still keep the lights on. London: Bloomsbury, 2008. p. 118.
6. Inspirado em: HAMILTON, Clive. *Requiem for a species*: why we resist the truth about climate change. London: Earthscan, 2010. p. 134-158.
7. Baseado em: UNITED NATIONS POPULATION FUND; WOMEN'S ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT ORGANIZATION. *Climate change connections*, p. 2. 2009.
8. Baseado em: UNITED NATIONS. *UN-REDD Programme*. Disponível em: <http://www.unredd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx>.
9. Baseado em: ACTIONAID. *Sustainable agriculture and climate change*: an ActionAid rough guide, v. 2. 2009.
10. Inspirado em: McINTOSH, Alastair. *Hell and high water*. Birlinn: Edinburgh, 2008; HAMILTON, Clive. *Requiem for a species*: why we resist the truth about climate change. London: Earthscan, 2010.
11. Baseado em: UNITED NATIONS. General Assembly. *Implementation of the outcome of the United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II) and strengthening of the United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat)*. A/63/291. New York, 2008.
12. Inspirado em: HAMILTON, Clive. *Requiem for a species:* why we resist the truth about climate change. London: Earthscan, 2010. p. 32-65.
13. Baseado em: UNITED NATIONS POPULATION FUND; WOMEN'S ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT ORGANIZATION. *Climate change connections*, p. 2. 2009.
14. Baseado em: UNEP; UNFCCC. *Climate change information kit*. 2002. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/publications/infokit_2002_en.pdf>.
15. Baseado em: BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Segunda comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. MCTI, Brasil, 2010.
16. Baseado em: IBGE. *Censo demográfico brasileiro, 2010*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010RgaAdAgsn.asp>.

↩ Voltar para o Guia didático: Redes de mudança climática

Apostila 4: Histórias de mudança climática

História 1: Nguyen Thi Lahn — uma história de mudança climática do Vietnã

A vida nunca foi fácil para Nguyen Thi Lahn, 51 anos, da Província Quang Tri, no Vietnã. Esse país, com cerca de 3.500 quilômetros de costa e grandes populações concentradas em regiões baixas de delta, é especialmente vulnerável aos efeitos da mudança climática. Tempestades tornaram-se mais intensas e mais frequentes e a temporada em que essas chuvas ocorrem agora é mais longa.

O preço cobrado pelo clima extremo começou há pelo menos uma década, lembra Lanh e seu marido, Phi, referindo-se às inundações de 1999. "Nós perdemos nosso arroz, nossos porcos e galinhas, tudo. A água chegou até a janela. O dilúvio veio de repente, e não pudemos nos preparar antecipadamente", diz Phi. "Nos mudamos para o templo, em busca de abrigo. Não tivemos tempo para levar nossos pertences, apenas a roupa do corpo", Lanh acrescenta. Nos últimos anos, as chuvas tornaram-se excepcionalmente pesadas, o que torna impossível para os agricultores plantar na época certa, e, como consequência, as colheitas ficaram menores.

"Agora temos de trabalhar mais, porque há cheias recorrentemente, e temos medo de que no futuro a situação seja ainda pior", diz Lahn. Ela não está sozinha, as mulheres, especialmente as que vivem em países pobres, estão entre as mais vulneráveis à mudança climática. No Vietnã e em muitos outros países afetados pela mudança climática, os homens migram para as cidades em busca de empregos, enquanto as mulheres são, geralmente. deixadas para trás para assumir as responsabilidades de cuidar de suas famílias e também assumem, muitas vezes, o plantio e a colheita, o cuidado do gado e o provimento de alimentos para suas famílias. "Quando meu marido não está em casa, eu tenho de trabalhar no campo. E, para pagar as taxas escolares, eu trabalho um tempo extra na construção, mesmo que eu não esteja com boa saúde", ela continua e acrescenta que faz o melhor que pode para estar preparada para as inundações. Como muitos de seus vizinhos, construiu um sótão, um lugar mais alto para onde possa mover os pertences e manter as crianças seguras quando as águas sobem, explica ela.

Lanh, assim como muitas outras mulheres em Quang Tri, sabe que o clima já não é previsível e que inundações podem acontecer a qualquer momento. Ela e seus vizinhos participam de reuniões e oficinas organizadas uma ou duas vezes por mês pela União de Mulheres da Comuna de Hai Ba, nas quais a mudança climática e os desastres naturais são temas recorrentes. A população realiza exercícios de evacuação, discute preparativos de emergência e recebe treinamento de primeiros socorros. É uma oportunidade para que as mulheres compartilhem suas experiências sobre como proteger a si mesmas, suas famílias e seus meios de vida na época das cheias.

Fonte

Baseado em: LARRINAGA, Maria. *Facing the flood*: women cope with climate change in Viet Nam. United Nations Population Fund, Oxfam Vietnã, 2009. Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/media_resources/swp09>. (Reproduzida aqui com permissão).

História 2: Lars-Anders Baer — uma história de mudança climática da Escandinávia

Os indígenas *saamis* estão sentindo o efeito do aquecimento global. Entre 60.000 e 100.000 *saamis* espalhados pela Finlândia, pela Noruega, pela Suécia e pela Rússia ganham a vida, em parte, com a caça e a pesca. Muitos deles, no entanto, criam renas, que são a espinha dorsal da economia tradicional. A carne de rena é valorizada por seu sabor, sua maciez e seu baixo teor de gordura. Peles, ossos e chifres do animal são usados para o vestuário e para a fabricação de artesanato.

O clima mais quente cobrou um preço imediato dos *saamis*. Os liquens, uma simbiose entre fungos e algas (cianobactérias) que ocorre nas rochas, eram abundantes nessas terras, mas, atualmente, têm ficado escondidos sob uma camada de gelo que se forma como resultado das oscilações de temperatura. Os liquens constituem a principal fonte de alimentação das renas durante os longos meses de inverno. No entanto, os rebanhos têm cada vez mais dificuldade para alcançá-lo. "Uma rena pode normalmente cavar um metro de neve para chegar ao líquen", diz Lars-Anders Baer, presidente do Parlamento *saami*, baseado em Kiruna, no norte da Suécia. Agora, com menos neve e mais gelo, a planta não está mais acessível. "Alimentar renas que não conseguem encontrar comida suficiente por conta própria coloca um enorme peso financeiro sobre os pastores", diz Lars-Anders Baer. "Nos dias de hoje, cerca de 100.000 renas não conseguem comer o líquen, por isso temos de complementar sua alimentação para que não morram". Apesar de subsídios do governo, o custo extra, amplificado pela recente crise alimentar e um declínio nas receitas, tem forçado muitos a vender suas renas e sair do pastoreio, que, afirma ele, "é essencial para a sobrevivência de nossa cultura".

Em uma escala mais ampla, as pastagens estão começando a diminuir devido à mudança climática. "Quando a neve derrete, podemos ver a linha mais alta nas árvores", diz Baer. "Isso significa que o solo está se tornando mais adequado para a agricultura e outros usos e que menos pastagens estão disponíveis para as renas". Governos centrais e o setor privado, que por muito tempo vinham ignorando as regiões com temperaturas muito baixas, notaram a terra disponível e a consideram particularmente desejável, uma vez que seus direitos de propriedade ainda não foram determinados.

"Novos interesses estão entrando em nosso território", diz Lars-Anders Baer. "Por exemplo, os homens que trabalham na exploração de petróleo e gás trazem novos vícios associados à modernização, como o consumo de álcool, a prostituição e os suicídios. Isso significa colocar as comunidades indígenas sob pressão. Pastores de renas são bons em se adaptar às variações climáticas usuais", explica. No entanto, são essas consequências secundárias da mudança climática que estão incomodando os *saamis*. Eles tentam lidar com elas por meio da adoção de novas formas de fazer negócios, como alterar os padrões de movimentação das renas, introduzir alimentação extra e combinar o conhecimento tradicional e moderno. "Toda a sociedade sueca está se adaptando à mudança climática e temos de fazer o mesmo", diz Baer. "Contudo, estamos muito preocupados com as possíveis consequências sociais e culturais e teremos de trabalhar duro para preservar nossos direitos, nossa língua e a nossa forma de vida. O clima e o tempo frio têm sido nossos maiores protetores, mas agora, com a mudança do clima, ficamos vulneráveis", afirma.

Fonte

Baseado em: TUNDRA, Thawing. *Scandinavia's Indigenous Saami way of life threatened*. United Nations Population Fund, 2009. Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/media_resources/swp09>. (Reproduzido aqui com permissão).

História 3: Thombi Masondo — uma história de mudança climática da África do Sul

De acordo com Constansia Musvoto, pesquisadora do *South African Council for Scientific and Industrial Research*, os padrões de chuva na região mudaram notavelmente desde 1960. Musvoto diz que a mudança climática terá um enorme efeito sobre a agricultura e a disponibilidade de água potável na província. "A África do Sul será atingida fortemente pela mudança climática ao longo dos próximos 70 anos", diz ela. "Projeta-se uma redução da produção agrícola pela metade, um fato que ameaça a sobrevivência de agricultores em uma região onde 70% da população é formada por pequenos agricultores".

Thombi Masondo, 57 anos, faz uma pausa depois de trabalhar sob o sol escaldante em sua propriedade de 10 acres. Suas colheitas estão morrendo antes que tenham a chance sair do solo. A área, que já é seca na maior parte do tempo, experimenta o mais longo período sem chuva em sua história. Masondo tem visto as condições climáticas mudarem substancialmente ao longo dos últimos 30 anos, com o início das chuvas, muitas vezes, um mês mais tarde do que costumava ocorrer.

A província, muito vulnerável à seca, tem visto o agravamento dos períodos de seca. Muitas vezes chove continuamente por quase uma semana, o que é uma má notícia para as culturas. O aumento das temperaturas, as chuvas tardias e não confiáveis, a erosão do solo e as secas severas tornam difícil para os pequenos agricultores continuarem o cultivo de alimentos, como milho e feijão nessa área propensa à seca.

Masondo, cabelos grisalhos, mãe de cinco filhos, sobrevive da produção de culturas que vende no mercado mais próximo para levantar dinheiro para enviar seus filhos e alguns de seus netos para a escola. O marido dela morreu de aids em 2004 e a doença também levou duas de suas filhas, o que a deixou para cuidar de três netos órfãos.

Limpopo é uma das províncias mais pobres da África do Sul, com uma população rural de 89% e taxas relativamente altas de analfabetismo e desemprego. É o epicentro da fome da África do Sul e o governo responde a esses problemas com uma lentidão dolorosa. As pessoas dependem fortemente da agricultura para a segurança alimentar de suas famílias. A desnutrição crescente levou a relatos de mortes relacionadas a doenças entre crianças enfraquecidas pela fome. A seca também enfraqueceu os animais e muitos morreram de hipotermia durante as recentes chuvas. As três vacas que cochilavam perto de Masondo são as únicas que sobraram depois que mais de 13 de seu rebanho morreram durante as secas dos últimos quatro anos. Isso, para ela, foi como perder parte de seu corpo, já que usava esse gado para arar sua terra, plantar suas colheitas e transportar seus produtos do campo para o mercado. A área como um todo, explica ela, perdeu "milhares de vacas".

Fonte

Baseado em: PANOS LONDON. *Limpopo goes hungry as climate change bites*. Disponível em: <http://panos.org.uk/features/limpopo-goes-hungry-as-climate-change-bites/>. (Reproduzido aqui com permissão).

História 4: Corey Marchbank — uma história de mudança climática do Canadá

Corey Marchbank, 35 anos, vive em Miscouche, ILha do Príncipe Edward, no Canadá. Ele trabalha como guia de caça de ganso e leva os caçadores para o campo. Começou a caçar com o pai, não muito tempo depois de aprender a andar, e seu amor pela atividade ao ar livre o levou a se tornar guia profissional há 14 anos. Ele caça com clientes dos Estados Unidos e de outras províncias canadenses.

Durante décadas, os campos de cereais e batata em torno de sua casa eram o local principal para a caça consistente e de gansos de alta qualidade, embora as coisas estejam mudando ultimamente. Nos últimos anos ele tem notado um aumento dramático nas temperaturas, bem como uma redução na neve e no gelo; e como essas mudanças vêm afetando os padrões de migração dos gansos canadenses na região.

A temporada de caça de gansos começa na primeira segunda-feira de outubro e termina no segundo sábado de dezembro. Normalmente, na abertura da temporada, o tempo era um pouco frio, mas, ao longo dos últimos dois anos, até novembro Marchbank ainda estava matando mosquitos, vestido com camisetas e tênis, e não equipado com as jaquetas de caça, como costumava ocorrer.

"Antes, até 1º de novembro costumava começar a nevar; agora, com sorte começa a nevar para o Natal. Durante o inverno de 2006-2007, não houve mais do que uma semana de tempo bom para a prática de motociclismo de neve. No passado, havia tempo bom para praticar motociclismo de neve desde o Natal até a primavera. Eu me lembro de quando era criança, a neve alcançava até o nível das linhas de energia e havia avisos no rádio para não deixar as crianças saírem de casa. Eu não vejo isso há muito tempo", diz ele.

Com o aumento das temperaturas de outono, os gansos canadenses estão migrando para o sul muito mais tarde. Quando finalmente fica frio e eles migram, passando pela Ilha do Príncipe Edward, os gansos ficam nas baías e nos estuários locais em vez de se alimentarem de restos de grãos e batatas dos campos agrícolas. Isso está acontecendo por um conjunto de razões. Em primeiro lugar, as águas não congelam como antigamente. Em segundo lugar, sem as temperaturas frias, os gansos não têm a mesma pressão para estocar comida antes de continuar sua migração para o sul. "Com os dias quentes de sol que temos tido, os gansos tendem a ficar na água e não vêm para o interior. É uma grande mudança", diz ele. "E agora, alguns gansos ficam por aqui o ano todo. Eu nunca vi gansos fazerem isso. Eles sabem que não precisam se arriscar, se o tempo estiver adequado por aqui, eles vão ficar e tirar proveito".

"Geralmente, as duas primeiras semanas são as melhores de toda a temporada de caça. Agora, a maioria dos caçadores está voltando para casa sem nada. Durante os últimos dois anos, no dia da abertura, nós não disparamos em um único ganso. Eu tenho um grupo de quatro rapazes que vêm todos os anos e, como um relógio, eles esperam caçar seus gansos. Mas, nos últimos dois anos, no dia da abertura não conseguiram nenhum. Os clientes estão começando a me dizer: "Puxa, você lembra quando a gente saía e os gansos estavam por toda parte? Agora você pode sair no dia da abertura e não ver nenhum ganso".

Fonte

Baseado em: WWF. *Climate witness:* Corey Warchbank. Canada, 2007. Disponível em: <http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/people_at_risk/personal_stories/witness_stories/map.cfm>. (Reproduzido aqui com permissão).

História 5: Ben Namakin — uma história de mudança climática de Kiribati e da Micronésia

Ben Namakin é originalmente de Kiribati. Ele atualmente vive em Pohnpei (anteriormente conhecido como Ponape) nos Estados Federados da Micronésia (EFM) e trabalha como educador ambiental para a *Conservation Society of Pohnpei* (CSP), a única organização não governamental local ligada ao meio ambiente na ilha.

Durante a infância de Ben Namakin, em Kiribati, as pessoas nunca experimentaram graves inundações do mar. Havia tempestades, mas não eram assim tão pesadas. À medida que o nível do mar continua a subir em Kiribati, várias marés altas têm atingido a ilha. A invasão de água salgada afeta a qualidade da água em poços, inunda plantações e jardins de taro (uma raiz local) e coloca pressão sobre plantas e árvores muito importantes para a vida e a cultura em Kiribati.

"As árvores *pandanus* significam muito para nós", diz ele. "Elas são usadas para a construção de casas, na medicina local, como alimentos, para fabricação de roupas tradicionais etc., mas estão morrendo devido à invasão de água salgada. Ondas de tempestades muito fortes causam erosão costeira, inundam viveiros e, em 2006, levaram ao colapso do belo calçadão Dai Nippon. Esse incidente trouxe enormes custos ao povo de Kiribati. As pessoas tiveram de construir novas casas com recursos próprios e desenterrar seus parentes falecidos de seus túmulos para enterrá-los mais para o interior".

Enquanto estudava no ensino médio em Pohnpei, em 2001, ele passeava com seus amigos durante seu tempo livre em uma pequena ilhota chamada Dekehtik, localizada na barreira de recifes, a alguns quilômetros de distância da escola. Era seu acampamento favorito, com piqueniques e mergulho local. Em 2005, ele descobriu, para sua surpresa, que Dekehtik se dividiu em duas. "Fui ver por mim mesmo, com meus próprios olhos, e lá estava ela, terrivelmente destruída pela enchente do mar. Como é triste ver esta ameaça inesperada e repentina para os habitantes e os proprietários de terra da ilha!", diz ele.

Em visita a uma comunidade na costa de Sokehs, em Pohnpei, ele descobriu que muitos moradores construíram suas casas sobre fundações mais elevadas, para fugir da água do mar que inundava suas casas durante a maré alta. Eles também construíram muros na frente de suas casas para evitar inundações durante as chuvas fortes. As pessoas com quem conversou mencionaram ter percebido essas mudanças nos últimos cinco anos, não no passado mais distante.

"Os direitos civis, econômicos, sociais e culturais violados pela mudança climática fortaleceram o meu espírito para defender a minha nação, lutar por nossos direitos e fazer as pessoas saberem que é preciso fazer algo agora para parar o aquecimento global, acrescenta.

Ele participou da Cúpula da Juventude, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em 2005. Falou na sessão plenária da conferência, que tinha mais de 10.000 pessoas e apresentou a mensagem da juventude em "Nosso Clima, Nosso Desafio, Nosso Futuro". Em 2006, Ben Namakin participou de uma turnê sobre mudança climática nos Estados Unidos. Por meio de seminários, incentivou alunos universitários a se unir ao movimento de mudança climática. Também trabalhou duro para convencer os líderes dos Estados Unidos a melhorar sua política de energia limpa para enfrentar a mudança climática, ratificar o Protocolo de Quioto e, mais importante, para tomarem decisões que não afetem negativamente o seu povo nas ilhas do Pacífico.

Fonte

Retirado de: WWF. *Climate witness:* Ben Namakin; Kiribati and Micronesia. 2007. Disponível em: <http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/people_at_risk/personal_stories/witness_stories/?100800/1/>. (Reproduzida aqui com permissão).

História 6: Comunidades da geleira Chacaltaya — uma história de mudança climática da Bolívia

Nas encostas íngremes que descem das montanhas Huayna Potosí e Chacaltaya encontra-se uma série de pequenas comunidades que levam uma vida simples, criam lhamas, ovelhas e galinhas e plantam batata e coca — uma planta perene cultivada no centro e no sul dos Andes. Acima deles, a geleira Chacaltaya tem sustentado essas atividades, no entanto, está recuando em um ritmo completamente inesperado, três vezes mais rápido do que foi previsto há apenas dez anos, e terá desaparecido em uma geração. A geleira, que uma vez hospedou um *resort* de esqui, está agora reduzida a um pequeno pedaço de neve e gelo situado logo abaixo do cume de 6.000 metros. Sem a geleira, a teia da vida, que depende da água que escoa para baixo da montanha está mudando para sempre.

Muitas encostas são agora cultivadas principalmente por mulheres, algumas delas com 70 anos ou mais, outras são apenas meninas que deveriam estar na escola. Embora consigam sobreviver com a produção, não sobra nada para vender. Por isso, muitos homens foram obrigados a deixar as montanhas e aceitar qualquer trabalho que pudessem encontrar nas cidades vizinhas de La Paz ou El Alto.

O líder da aldeia, Felix Quispe, por exemplo, sente-se profundamente ligado à terra onde sua família tem trabalhado por gerações. Agora, entretanto, passa a maior parte de seu tempo na cidade, onde vende papel higiênico e limpa janelas. “É muito triste”, diz ele, “muitas pessoas foram embora e deixaram as casas abandonadas. Muitos maridos só voltam para casa, talvez duas vezes por mês. Seria ótimo viver como antes e não ficar de coração partido todos os dias”.

“Os jovens tendem a deixar essas áreas”, diz Jaime Nadal, representante do Fundo de População das Nações Unidas na Bolívia. “As mulheres idosas normalmente são deixadas na comunidade para realizar a tarefa cada vez mais difícil de manter a família. Vê-se que as mulheres idosas são maioria em muitas dessas comunidades”.

A perda das tradições culturais aumenta a tristeza causada por essas mudanças. Por um lado, uma cultura que valoriza a divisão de papéis entre homens e mulheres está sendo perturbada pelas recentes mudanças. Por outro, as pessoas lamentam a ruptura de sua profunda ligação com *Pachamama*, a Mãe Terra. “Esta é uma cultura que está muito ligada à terra”, diz Jaime Nadal. “Em nossa cultura, a pessoa é uma pessoa no contexto do campo, do sol, da terra e da água”.

O fim das geleiras também põe em risco o abastecimento de água para as cidades de La Paz e El Alto. “O que o mundo fará quando dois milhões de pessoas não tiverem água potável?”, pergunta Jose Gutierrez, especialista em mudança climática da Bolívia. “O mundo precisa saber o que está acontecendo na Bolívia”, acrescenta. “Nós estamos perdendo algo que é um direito humano, uma fonte de vida: água para beber, para a alimentação, para os animais, para a eletricidade. Nós também precisamos ter um futuro, como qualquer outro povo no mundo”.

Fonte

Baseado em: OLFARNES, Trygve; GITOW, Andi. *Melting glaciers alter a way of life:* adapting to harsh, new realities in Bolivia. United Nations Population Fund, 2009. Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/media_resources/swp09>. (Reproduzido aqui com permissão).

História 7: Comunidades do Cariri cearense — uma história de mudança climática no Brasil

É quase meio-dia. O céu azul e a paisagem árida lembram que a estação seca está no auge no sertão de Salitre, município do Cariri cearense. Francisco Alves Soares apoia uma de suas vacas em algumas ripas de madeira suspensas. O animal está muito fraco. Se deitar, não terá forças para levantar e acabará morrendo. Francisco tem 56 anos e com uma expressão séria corta lascas do cacto nativo da Caatinga, o mandacaru, e mistura com caroço de algodão comprado no mercado local. Não é uma mistura muito nutritiva, mas, segundo ele, "enche a barriga e ajuda o animal a passar mais alguns dias". Ele aprendeu a técnica com o pai quando criança, mas nunca precisou usá-la até 2012, ano em que uma das piores secas dos últimos 50 anos assolou a Região Nordeste. No início da seca, Francisco contava com 30 cabeças de gado. Os animais que não morreram de fome, foram vendidos. Restaram apenas duas vacas: "O prejuízo é grande, mas o que mais dói é ver os bichos morrendo e não poder fazer nada. A gente se apega a eles como se fossem gente" lamenta o produtor.

Essa é a realidade de inúmeros outros produtores da região. Em 2012, houve apenas um episódio de chuva em Salitre, no mês de abril. Depois, nem uma outra gota de água caiu do céu. Em algumas áreas foram mais de 13 meses sem chover. Os açudes e os barreiros não encheram e a água dada aos animais foi obtida por meio da contratação de carros-pipa ou disponibilizada pelo Exército. As lavouras também foram duramente afetadas. Safras inteiras de milho, feijão e mandioca foram perdidas em Salitre. Apesar de as secas serem recorrentes no Semiárido, a de 2012 foi uma das piores na memória da população local. O cientista da Universidade de Brasília, Nathan Debortoli, explica que "as secas fazem parte da variabilidade climática natural do Semiárido. Contudo, com a mudança climática, é muito provável que secas como essa sejam mais comuns e intensas no futuro próximo".

Nos últimos anos, os produtores rurais já vêm percebendo mudanças no clima. Moradora da comunidade Lagoa dos Paulinos desde que nasceu, a produtora rural Indalinda dos Santos, de 64 anos, relata que "hoje está mais quente que no passado. Parece que o sol está mais baixo no céu. Quando eu era criança, a gente trabalhava na roça até 11 horas da manhã. Hoje, às 9 horas, já tem que buscar uma sombra". Contudo, não são apenas as altas temperaturas e a baixa quantidade de chuvas que atrapalham o cotidiano rural. Tão importante quanto esses fatores é como as chuvas se distribuem ao longo do ano. O período de plantio e de colheita segue o calendário de chuvas. Mesmo anos com chuvas abundantes podem ser ruins para a agropecuária se as precipitações se concentrarem em poucos meses ou em poucos episódios de chuva. E, de acordo com os produtores, parece que esse problema já é uma realidade. Indalinda lembra que antigamente a estação chuvosa começava mais cedo e terminava mais tarde, o que permitia que seu pai tirasse duas safras de milho por ano: "as chuvas estão atrapalhadas, começando atrasadas. No passado, as primeiras chuvas eram em novembro, dezembro. Às vezes até em outubro dava umas trovoadas e a gente plantava o milho. Hoje, começa a chover em janeiro e, com sorte, vai até março, abril". Como resultado, muitos produtores abandonam os cultivos mais sensíveis à seca, como o arroz, e até mesmo a pecuária para buscar em outras atividades não agrícolas seu sustento. Os jovens também perdem interesse na agricultura e muitos vão para as cidades em busca de emprego no comércio. No campo, a população está envelhecendo. Se nada for feito, é possível que a tradição sertaneja, expressão tão rica da cultura brasileira, vá desaparecer gradualmente à medida que as consequências da mudança climática se intensifiquem.

Fonte

Adaptado de: LINDOSO, D. P. *Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas:* desafios à sustentabilidade rural familiar nos Semiáridos Nordestinos. 2013. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável. (Reproduzido aqui com permissão).

↩ voltar para o Guia didático: Histórias sobre mudança climática

Apostila 5: Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática

Perspectiva 1: Economia verde

"O objetivo imediato (o primeiro a ser atingido) com a criação de uma economia verde é a noção de tornar a economia mais eficiente ecologicamente para atender a nossas necessidades econômicas sem comprometer nossa integridade ecológica".

Fonte: PARDEE, Frederick S. *Beyond Rio +20:* governance for a green economy. Center for the Study of the Longer-Range Future at Boston University, 2011. p. 9.

Perspectiva 2: Equidade e justiça para as gerações futuras

"Desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as próprias necessidades".

Fonte: WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our common future*. 1987.

Perspectiva 3: Não explorar os recursos globais de maneira insustentável

"O desenvolvimento sustentável não será atingido enquanto a exploração insustentável dos recursos da terra pelo Norte continuar. [...] [O desenvolvimento sustentável deve procurar] corrigir os desequilíbrios existentes, ao garantir a equidade no [...] controle e na exploração dos recursos globais".

Fonte: *The Isiolo Declaration: Africa's Perspective on Environment and Development* [s.d.].

Perspectiva 4: Igualdade de gênero e empoderamento das mulheres

(1) "A igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres [são] meios eficazes de combater a pobreza, a fome e as doenças e estimular um desenvolvimento verdadeiramente sustentável".

Fonte: NAÇÕES UNIDAS. *United Nations Millennium Declaration*. New York, 2000.

(2) "O empoderamento das mulheres e a melhoria de seu *status* são fins importantes em si mesmos e essenciais para a realização do desenvolvimento sustentável".

Fonte: INTERNATIONAL CONFERENCE ON POPULATION AND DEVELOPMENT. *Summary of the Programme of Action*. 1994.

Perspectiva 5: Necessidade de uma parceria global

"A integração de preocupações ambientais e de desenvolvimento, bem como uma maior atenção a elas levará à satisfação das necessidades básicas, a melhores padrões de vida para todos, a ecossistemas mais protegidos e gerenciados e a um futuro mais seguro e próspero. Nenhuma nação pode conseguir isso por conta própria, mas juntos podemos — em uma parceria global para o desenvolvimento sustentável".

Fonte: CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Agenda 21:* preâmbulo. 1992.

Perspectiva 6: Perspectivas indígenas

"Incorporado na visão de mundo indígena está o conceito de responsabilidade coletiva pelo manejo da terra e o uso apenas do que é necessário para o sustento. Importante também é a inter-relação e a interdependência de todas as formas de vida: humanidade, flora, fauna e tudo o que existe na Terra. O conceito de sustentabilidade não é novidade para os povos indígenas, pois são muito conscientes da crescente necessidade de que todos os seres humanos mostrem maior respeito pelo meio ambiente — a Mãe Terra — se quisermos continuar a conviver neste mundo".

Fonte: *Aboriginal Perspectives of Sustainable Development*. [s.d.]. p. 1.

Perspectiva 7: Desenvolvimento humano sustentável

"O desenvolvimento humano sustentável tem como objetivo eliminar a pobreza, promover a dignidade e os direitos humanos e proporcionar oportunidades iguais para todos por meio da boa governança, para, assim, promover a realização de todos os direitos humanos, econômicos, sociais, culturais, civis e políticos".

Fonte: UNDP. *Integrating human rights with sustainable human development:* a UNDP policy document. New York, 1998.

Perspectiva 8: Redução do risco de desastres e desenvolvimento sustentável

"O risco de desastres está associado a elementos insustentáveis do desenvolvimento, como a degradação ambiental. De forma inversa, a redução do risco de desastres pode contribuir para que o desenvolvimento sustentável realmente seja ralizado, por meio da redução de perdas e da melhoria das práticas de desenvolvimento".

Fonte: UNISDR, UNISDR. *Terminology on Disaster Risk Reduction*, 2009. p. 29.

Referências na internet

Alguns desses documentos estão disponíveis na internet:

- Perspectiva 1:
  <http://www.bu.edu/pardee/files/2011/03/Rio20TFC-Mar2011.pdf>.
- Perspectiva 3:
  <http://www.un-ngls.org/orf/documents/publications.en/voices.africa/number5/vfa5.04.htm>.
- Perspectiva 4:
  (1) <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>;
  (2) <http://www.un.org/ecosocdev/geninfo/populatin/icpd.htm#chapter4>.
- Perspectiva 5:
  <http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_01.shtml>.
- Perspectiva 6:
  <http://www.edu.gov.mb.ca/k12/cur/socstud/frame_found_sr2/tns/tn-41.pdf>.
- Perspectiva 7:
  <http://mirror.undp.org/magnet/Docs/policy5.html>.

↩ Voltar para o Guia didático:
Colagens sobre mudança climática

Apostila 6: Curso da UNESCO de formação de professores em EMCDS — folha de avaliação

Marque o dia da oficina: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Esta avaliação ajuda o professor a perceber como o programa está sendo recebido. Ele levará seus comentários em consideração para fazer ajustes no curso ou em sua organização didática.

1. Do que eu gostei na oficina hoje

2. O que poderia ser melhorado na organização e na realização dessa oficina

3. O dia de hoje me deixou com as seguintes perguntas e preocupações:

4. Outros comentários

Muito obrigado!

↩ Voltar ao Guia didático: Encerramento

Resumo dos temas tratados no primeiro dia

1. Pedagogias

Descoberta e familiarização com o conceito de educação para o desenvolvimento sustentável	Exemplo: mudança climática (atividades de sala de aula e Apostila 1: "Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática", páginas 12 e 13).
Decodificação e desconstrução	Exemplo: interpretação ("Orientações didáticas: Redes de mudança climática", páginas 5 e 6).
Reflexão como forma de encontrar conexões causais e inter-relações Resolução de problemas de diferentes complexidades relacionados à mudança climática	Exemplo: fatores humanos que afetam a mudança climática (atividades de sala de aula e Apostila 4: "Histórias sobre mudança climática", páginas 8 e 9).
Avaliação de responsabilidades	("Orientações didáticas: Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática", páginas 7 e 8).
Processos de reflexão coletiva	Exemplo: compartilhamento de descobertas e conhecimento (atividades de sala de aula e Apostila 5: "Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática", páginas 27 e 28).
Diagnóstico das percepções e compreensões do desenvolvimento sustentável	Exemplo: incentivo à reinterpretação, ênfase na ação contra a mudança climática (atividades de sala de aula e Apostila 5: "Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática", páginas 27 e 28).

2. Definições

Futuros prováveis , possíveis e preferenciais	
Zona de potencial	
Futuros pessoais, locais, nacionais, regionais e globais	
Mitigação	Identificar as causas da mudança climática e desenvolver conhecimento, habilidades e disposições necessárias para a mudança individual e social.
Pensamento sistêmico	

3. Sistemas interdisciplinares de conhecimento

Conhecimento de ciências naturais	Conhecimento de ciências sociais	Conhecimento de ciências humanas
• Ciências ambientais • Sustentabilidade, mudança climática, ecossistemas	• Implicações da mudança climática para a sociedade	• Causas e efeitos emocionais sobre os seres humanos
• Impactos da mudança climática sobre o desenvolvimento sustentável	• Resolução de problemas	• Analisar percepções e experiências pessoais
• Impacto humano sobre mudança climática	• Economia • Ponderar os desafios e reconhecer as consequências e os impactos da mudança climática futuros, desejáveis e indesejáveis	• Construção de comunidade • Compartilhamento coletivo
• Vulnerabilidade humana à mudança climática		• Repensar e mudar comportamentos • Explorar possibilidades para limitar e reduzir os impactos no futuro
		• Identificação pessoal com a educação para o desenvolvimento sustentável

4. Marcos internacionais

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)	
Direitos humanos	• Direito à moradia adequada, direito à saúde etc. • Os alunos avaliam respostas pessoais para a mudança climática para identificar e se conectar com os efeitos diretos da questão da educação para o desenvolvimento sustentável em suas comunidades, suas famílias etc. • Os alunos fazem projeções sobre o futuro: sobre saúde, água, alimentos, desastres naturais em relação ao clima, entre outras.
Redução do Risco de Desastres	

5. Competências

Incentivar o estado de alerta nas interações cotidianas	
Previsão de futuros	• Criação de oportunidades (explorar oportunidades de inserção da EMCDS no currículo). • Construção de comunidades sustentáveis.
Empoderamento	• Construção de compreensão empática por meio da troca de experiências.
Escuta	
Resolução de problemas	

↩ Voltar ao Guia didático: Introdução

Slides em PowerPoint do primeiro dia

1



2



3

EMCDS – A tarefa de capacitar o professor

- Familiarizar os professores com a natureza multifacetada da mudança climática, seus determinantes, seus efeitos e impactos, e o que pode ser feito para limitar sua gravidade, agora e no futuro.
- Capacitar professores para a introdução da EMCDS nas disciplinas que ensinam e para que introduzam conexões EMCDS em todo o currículo.
- Capacitar professores para que contribuam com respostas à mudança climática por meio da abordagem da escola e da comunidade como um todo.
- Desenvolver a confiança e a competência dos professores na utilização de abordagens de aprendizagem participativa para o ensino da EMCDS.
- Habilitar professores a capacitar os alunos para que respondam às ameaças presentes e futuras da mudança climática e desenvolvam, assim, competências e disposições para a adaptação e a mitigação da mudança climática e para a redução do risco de desastres.

4

EMCDS - Curso de formação de professores: temas trabalhados em cada dia

- Primeiro dia: Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
- Segundo dia: Mudança climática: uma abordagem de aprendizagem sobre futuros
- Terceiro dia: Aprendizagem para mitigação e adaptação à mudança climática
- Quarto dia: Aprendizagem sobre mudança climática: foco local
- Quinto dia: Aprendizagem sobre mudança climática: foco global
- Sexto dia: Enfrentamento da mudança climática: rumo ao empoderamento e à ação

5

Primeiro dia: objetivos

- Reunir e compartilhar experiências e entendimentos dos participantes sobre mudança climática.
- Conhecer as esperanças e as expectativas dos participantes em relação à oficina.
- Estabelecer uma compreensão básica sobre a ciência por trás da mudança climática.
- Examinar os fatores humanos determinantes da mudança climática.
- Considerar o impacto da mudança climática sobre a vida das pessoas ao redor do mundo.
- Reunir, ampliar e aprofundar a compreensão dos participantes sobre o desenvolvimento sustentável.
- Considerar as implicações da mudança climática para o desenvolvimento sustentável.
- Iniciar a consideração da EMCDS em todo o currículo.
- Pensar em usar as atividades vivenciadas na oficina com seus próprios alunos em sala de aula.

6

Abordagens de aprendizagem

- *Aprendizagem individual* – os participantes trabalham sozinhos, geralmente antes de compartilhar seu trabalho com os outros.
- *Aprendizagem em grupo* – os participantes trabalham em grupos de diferentes tamanhos, trocam ideias, experiências e perspectivas, geralmente em resposta a estímulos materiais (processo chamado de aprendizagem *interativa* ou *cooperativa*). Os trabalhos podem acontecer com os participantes sentados ou circulando e compartilhando.
- *Aprendizagem vivencial* – os participantes passam por uma experiência cuidadosamente elaborada dentro ou fora da sala de aula (por exemplo, visitas de campo) antes discutir e analisar o que aprenderam. Podem ser convidados a trabalhar com toda a classe e/ou em pequenos grupos. Duas formas de aprendizagem vivencial trabalhadas são os *jogos de simulação* e as *atividades de encenação*.
- *Insumos* – o professor faz uma breve explicação e reserva algum tempo para discussão da explanação realizada.

↩ Voltar para o Guia didático

7

Por que aprendizagem participativa?

- Essa abordagem permite maximizar a troca de ideias, experiências e perspectivas que os alunos trazem para a sala de aula e, ao mesmo tempo, revela o que não sabem.
- É pautada nos valores fundamentais dos direitos humanos, da paz e da democracia e dá voz a todos.
- Propicia a prática em participação e, assim, constrói as habilidades e as disposições que empoderam os jovens para contribuir para a mudança social.
- Propicia variedade e diversidade aos programas de aprendizagem, pois mistura atividades para grupos de diferentes tamanhos, atividades mais dinâmicas e outras mais reflexivas e lentas, bem como atividades que favorecem a todos os tipos de aluno.
- Oferece aprendizagem da pessoa como um todo ao combinar aprendizagens cognitivas (como resolução de problemas e tomada de decisão) a aprendizagens afetivas (emocionais), o que enriquece a experiência de aprendizagem

8

Tarefas do final do dia

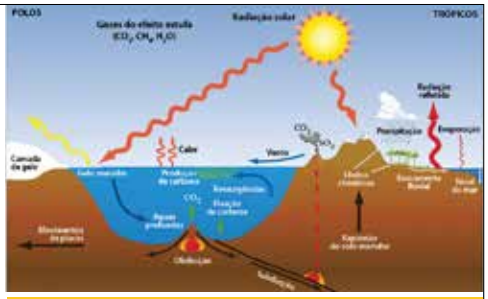
- Preencha a *folha de avaliação* sobre as atividades do dia
- Escreva um diário com as reflexões sobre a oficina
- Leia as *Atividades de sala de aula* relacionadas às atividades do dia

9

Galeria de arte sobre mudança climática

Experiências com mudança climática	Causas da mudança climática
Esperanças e expectativas	Efeitos da mudança climática

10



Componentes da atmosfera da Terra

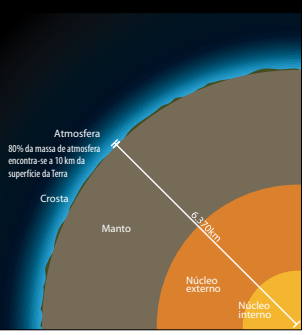
O movimento de calor ao redor da Terra é determinado pelo sistema climático global, que compreende a atmosfera, os oceanos, as calotas de gelo, a biosfera (todos os organismos vivos), os solos, os sedimentos e as rochas. O sistema climático é composto por numerosos subsistemas interligados nos quais ocorrem diferentes processos. Essas interações complexas resultam em fenômenos intermitentes e em constante mudança (por exemplo, El Niño e a Oscilação do Atlântico Norte).

↩ Voltar para o Orientações didáticas: Galeria de arte de mudança climática

11

Composição da atmosfera

- Fina camada de gases; cerca de 80% da atmosfera está abaixo de 10 km de altitude.
- Predominantemente composta de nitrogênio (78%) e oxigênio (21%).
- O 1% restante é constituído por vapor de água, monóxido de carbono, dióxido de carbono, neon, metano, criptônio e ozônio, alguns dos quais são chamados de gases de efeito estufa.



12

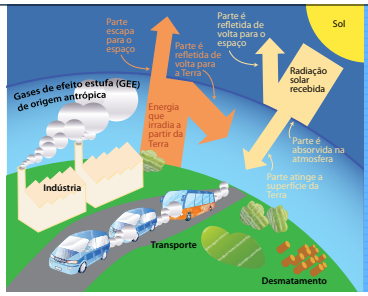


Ilustração do efeito estufa

A luz solar (radiação solar) atravessa a atmosfera e aquece a Terra.

A Terra emite energia na forma de radiação infravermelha (IV), cuja maior parte escapa para o espaço sideral e esfria o planeta.

Contudo, parte da radiação IV fica aprisionada pelos gases de efeito estufa (GEE) emitidos pela indústria, pelos transportes, pelo desmatamento e por outras fontes, o que reduz o efeito de resfriamento.

13

Efeito estufa

- Tempo é a temperatura, a precipitação (chuva, granizo e gelo e neve) e o vento, que mudam de hora em hora, dia a dia.
- Clima é constituído pelas médias das condições meteorológicas e a natureza rítmica de suas variações experimentadas ao longo de um período.
- O efeito estufa é o processo natural da atmosfera que deixa entrar e prende um pouco da energia que recebemos do Sol. Durante vários milhares de anos, a atmosfera foi delicadamente balanceada.
- As atividades humanas têm levado a um aumento dos gases do efeito estufa na atmosfera, o que causa um aumento do efeito estufa e intensifica o aquecimento.
- O principal gás do efeito estufa responsável pela mudança climática recente é o dióxido de carbono (CO_2). Outros gases de efeito estufa produzidos por atividades humanas incluem o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O).

↩ Voltar ao Orientações didáticas: A Ciência da mudança climática

14

Dinâmica da transformação



15

A EMCDS envolve:

- Construir a compreensão sobre a mudança climática e os impactos presentes e futuros com base nas perspectivas para o desenvolvimento sustentável.
- Criar um estado de alerta e atenção para os determinantes por trás da mudança climática e seus impactos ambientais, econômicos, sociais e culturais.
- Desenvolver as competências e disposições dos alunos para que alterem seu comportamento e possam contribuir para reduzir a gravidade da mudança climática (mitigação da mudança climática).
- Desenvolver competências e disposições dos alunos para que alterem seu comportamento e possam desempenhar seu papel na adaptação aos perigos da mudança climática e na redução dos riscos para as comunidades em que vivem (adaptação à mudança climática e redução de riscos).

16

EMCDS…

- É uma abordagem de aprendizagem integrada
- Tem espaço em todo o currículo
- Requer uma abordagem da escola como um todo
- Requer uma abordagem associada da escola e da comunidade, pois reúne aprendizagem formal e não formal

↩ Voltar para o Guia didático: EMCDS

17

Final do primeiro dia – Até amanhã

Por favor, não se esqueça de:

- preencher e enviar seu formulário de avaliação;
- ler as atividades de sala de aula do próximo dia de oficina e fazer suas perguntas;
- escrever em seu diário reflexivo sobre o dia e trazer essas anotações para o segundo dia

↩ Voltar para o Guia didático: Introdução

Entenda os fatos:
A CIÊNCIA POR TRÁS DA MUDANÇA CLIMÁTICA

O clima pode ser definido como uma média meteorológica e é descrito em termos da média e da variabilidade das características relevantes — como temperatura, precipitação e vento — ao longo de um período de tempo que varia desde meses a milhares (ou mesmo milhões) de anos. O clima reflete o modo como se comporta a meteorologia no longo prazo e, como tal, deve ser distinguido do *tempo*, que é uma condição meteorológica particular vivenciada diariamente, caracterizada por precipitação, temperatura, vento e assim por diante.

As condições meteorológicas, como a temperatura média anual na superfície da Terra, mudam ao longo do tempo. Pequenas mudanças nessas condições podem resultar em eras glaciais ou períodos quentes. Ao longo do século passado, observou-se um aumento da temperatura média da superfície da Terra de aproximadamente 0,76°C.

Há vários fatores naturais que podem influenciar o clima, como mudanças na órbita da Terra em torno do Sol, erupções vulcânicas ou mesmo períodos de aumento ou diminuição da atividade solar. No entanto, a tendência de aquecimento atual que vivenciamos tem sido associada principalmente ao aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE) que retêm o calor na atmosfera, como o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O).

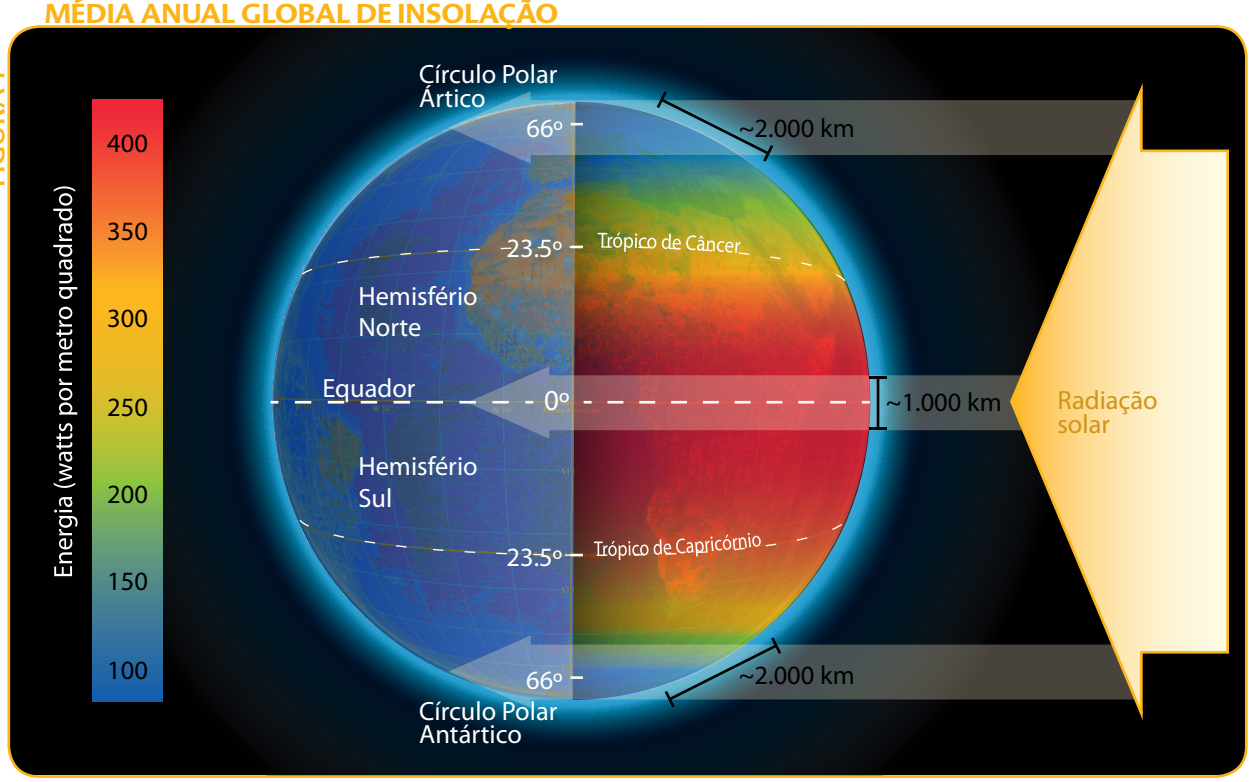
O Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC na sigla em inglês) de 2013 confirma que o aquecimento do clima global é inequívoco, muito provavelmente associado às atividades humanas (também conhecidas como atividades antrópicas) e tem aumentado desde o início da era industrial (cerca de 1750). Essas atividades incluem, entre outras, a queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), a derrubada de florestas e práticas agrícolas que levam ao aumento da concentração de GEE na atmosfera.

Os impactos do aquecimento global hoje já são aparentes no derretimento de geleiras, no aumento da frequência de eventos climáticos extremos — como secas, ciclones ou chuvas torrenciais —, no aumento do nível do mar e em mudanças no crescimento vegetal que afetam a agricultura e a produção de alimentos. A expectativa é que essas e outras mudanças observadas se intensifiquem e causem um impacto significativo sobre as sociedades humanas e o meio ambiente em todo o mundo, especialmente se não houver esforços drásticos para reduzir as emissões de GEE na atmosfera.

Este capítulo explica os componentes do sistema climático, descreve os fatores subjacentes da mudança climática observada e, para concluir, apresenta os impactos da mudança climática que podem ser observados hoje.

FIGURA 1

MÉDIA ANUAL GLOBAL DE INSOLAÇÃO



1.1 O que é clima?

Tempo *versus* clima

Para definir clima é importante distingui-lo do *tempo* ou de *condições meteorológicas*. As condições meteorológicas que vivemos no dia a dia constituem um estado momentâneo da atmosfera caracterizado pela temperatura, pela precipitação, pelo vento e assim por diante, e parece variar de forma irregular, sem seguir um padrão particular.

Quando se consideram as escalas temporais mais longas, é possível notar que o *tempo* ou as *condições meteorológicas* variam de forma recorrente, seja em escala global, regional ou local. Isso é o que chamamos de clima. Diferentemente das condições instantâneas chamadas de tempo ou condições meteorológicas, o clima é descrito com valores médios (por exemplo, média anual ou temperatura média), mas também com variabilidade típica (por exemplo, máxima sazonal ou temperaturas mínimas) e frequência de eventos extremos, como monções, furacões ou ciclones. A escala de tempo sobre o qual são calculadas as estatísticas do clima é geralmente 30 anos (por exemplo, 1981-2010).

A função do sistema climático da Terra

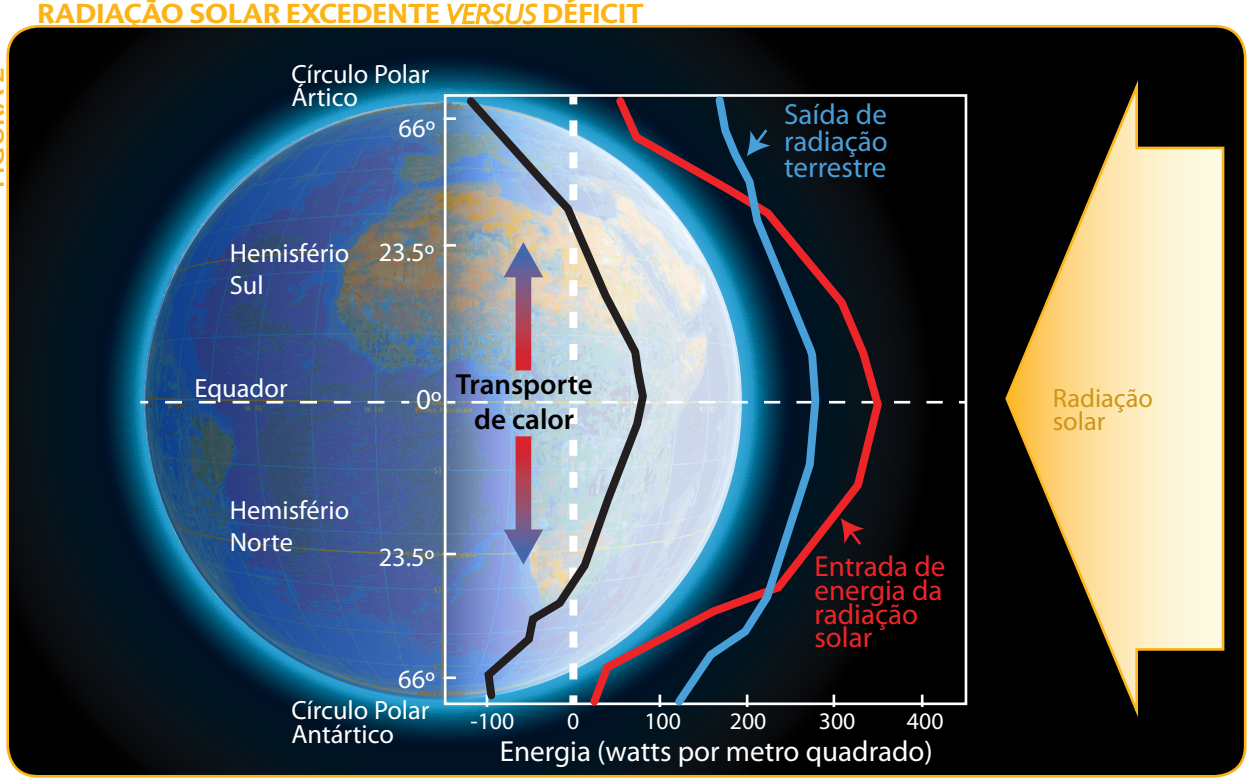
Uma enorme quantidade de energia vinda do Sol na forma de radiação solar atinge a Terra entre os trópicos de Capricórnio e de Câncer (veja a Figura 1). Sem uma maneira de dissipar essa energia, o Equador seria incrivelmente quente e inóspito à vida. Por outro lado, como a Terra é uma esfera, os polos Norte e Sul recebem menos radiação solar e refletem ou liberam mais radiação de volta para o espaço. Se não recebessem energia adicional, essas regiões seriam frias demais para suportar qualquer tipo de vida. No entanto, tanto as regiões polares quanto a região equatorial permanecem habitáveis para seres humanos, espécies animais e vegetais.

Pode-se dizer que a região do Equador tem constante excesso de radiação solar (o que a torna quente) e os polos têm um déficit constante (o que os torna frios). O sistema climático da Terra fornece os meios para equilibrar o excesso e o déficit de energia e calor. Para isso, usa o ar, o vapor na atmosfera e a água dos oceanos para transportar energia ao redor do globo de modo a equilibrar levemente o desequilíbrio regional de energia dentro do sistema (veja a Figura 2).

De modo geral, o clima se mantém estável durante longos períodos de tempo, se os diferentes elementos do sistema também permanecerem estáveis. No entanto, se um ou mais dos componentes do sistema for alterado, a estabilidade de todo o sistema fica comprometida, o que pode levar a um comportamento atípico e originar *condições meteorológicas* que estão fora da faixa habitual de expectativas. Essa situação pode ser descrita como mudança climática.

FIGURA 2

RADIAÇÃO SOLAR EXCEDENTE *VERSUS* DÉFICIT



A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC na sigla em inglês) define mudança climática como "uma mudança de clima atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e se soma à variabilidade natural observada ao longo de períodos comparáveis".

Recursos adicionais

1. *Mudança do clima 2007:* a base das ciências físicas, contribuição do Grupo de Trabalho I do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, Sumário para tomadores de decisão. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15130.pdf>.
2. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>.
3. *Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/>.
4. *Site* da WMO — informações sobre mudança do clima para jovens. Disponível em: <http://www.wmo. int/youth/climate_en.html>.
5. *Site* da WMO sobre clima. Disponível em: <http://www.wmo. int/pages/themes/climate/index_en.php#>.

1.2 O que causa a mudança climática?

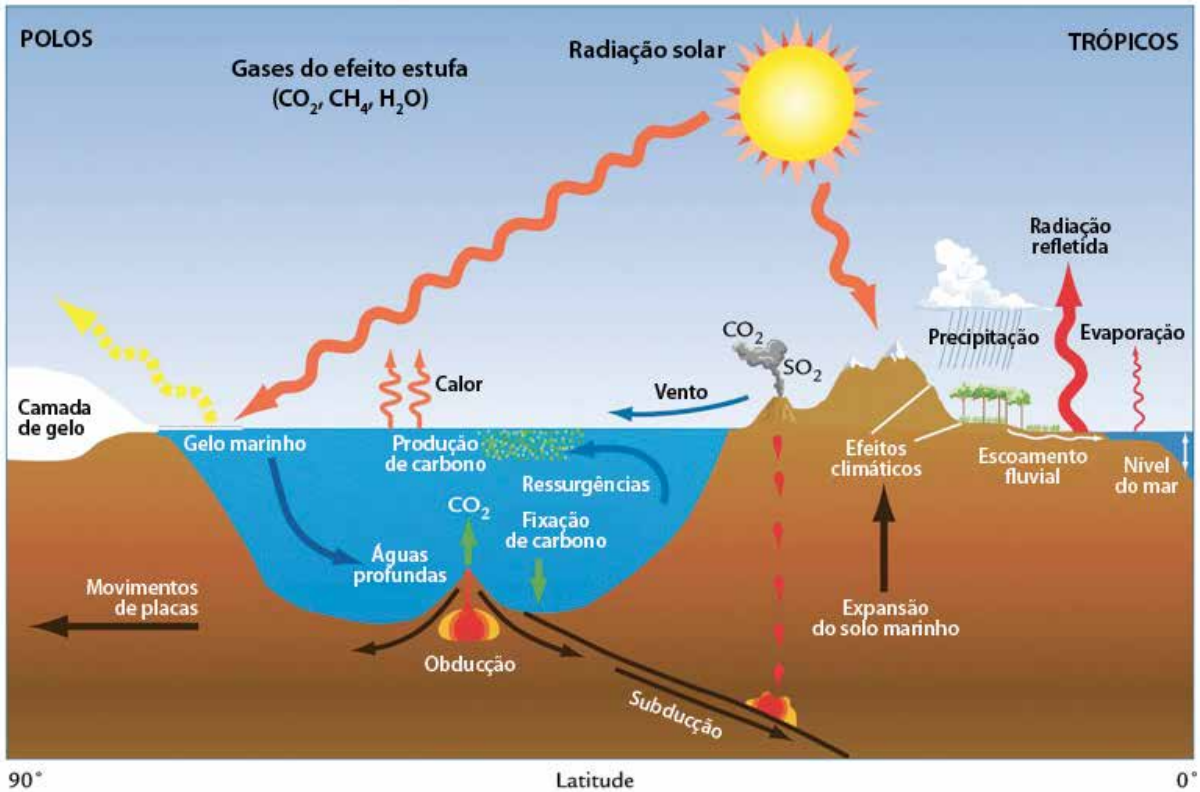
Como funciona o clima e como sabemos que está mudando

Nos últimos séculos, tem havido muito debate sobre as influências e os gatilhos das mudanças radicais no clima da Terra entre uma era do gelo para um período úmido e vice-versa. Os cientistas modernos já suspeitavam que a atividade humana fosse capaz de afetar o clima e, até recentemente, os processos complexos que afetam tanto o balanço energético da Terra quanto os fluxos de energia dentro do sistema climático global eram pouco conhecidos.

Felizmente, as últimas décadas têm visto avanços significativos na ciência do sistema Terra, já que os pesquisadores realizaram progressos na quantificação dos fluxos de energia e dos materiais que determinam a dinâmica desses sistemas. Isso levou a uma compreensão mais clara sobre o funcionamento do clima e sobre os fatores que influenciam as mudanças no sistema climático global (veja a Figura 3).

FIGURA 3

COMPONENTES DO SISTEMA CLIMÁTICO DA TERRA



CLARK COLLEGE, 2003.

Entenda os fatos:

A CIÊNCIA POR TRÁS DA MUDANÇA CLIMÁTICA

O clima da Terra é afetado por uma miríade de determinantes que operam em diferentes escalas de tempo e resultam em diferentes mudanças ao longo de diversas escalas geográficas e eras geológicas. O movimento de calor ao redor da Terra é determinado pelo sistema climático global, que compreende a atmosfera, os oceanos, as camadas de gelo, a biosfera (todos os organismos vivos), os solos, os sedimentos e as rochas. O sistema climático é composto por numerosos subsistemas interligados nos quais ocorrem diferentes processos. Essas interações complexas resultam em fenômenos intermitentes e em constante mudança (por exemplo, o El Niño e a Oscilação do Atlântico Norte) (ver texto "El Niño/La Ninña (ENSO) e a Oscilação do Atlântico Norte").

O estado do clima da Terra é determinado pela quantidade de energia armazenada pelo sistema climático e, principalmente, pelo equilíbrio entre a energia recebida do Sol e a parte dessa energia que a Terra libera de volta para o espaço. Esse equilíbrio de energia global é regulado, em grande medida, pelos fluxos de energia dentro do sistema climático global.

Existem quatro principais influências conhecidas das grandes mudanças de longo prazo no clima da Terra. São elas: (i) mudanças na órbita da Terra ao redor do Sol, (ii) variações na produção de energia proveniente do Sol, (iii) mudanças na circulação oceânica resultantes, principalmente, de flutuações na ressurgência de águas frias profundas no Oceano Pacífico tropical e (iv) mudanças na composição da atmosfera. Embora as três primeiras influências estejam fora do controle da humanidade, a composição da atmosfera tem sido alterada por atividades humanas há mais de 200 anos.

El Niño/La Niña (ENSO) e a Oscilação do Atlântico Norte

O El Niño/La Niña — Oscilação Sul ou **ENSO** — é um padrão climático que ocorre em todo o Oceano Pacífico tropical aproximadamente a cada cinco anos. Caracteriza-se por variações na temperatura da superfície do Oceano Pacífico leste tropical — aquecimento ou resfriamento conhecidos como El Niño e La Niña, respectivamente — e na pressão atmosférica na superfície no Pacífico oeste tropical — Oscilação Sul. Os mecanismos que causam a oscilação continuam sob estudo.

A ENSO provoca condições meteorológicas extremas (como inundações e secas) em muitas regiões do mundo. No Brasil, anos de El Niño estão associados a secas nas regiões Norte e Nordeste e a chuvas mais intensas no Sul do país. Já anos de La Niña, a situação se inverte. As chuvas são mais abundantes no Norte e Nordeste do Brasil, enquanto a Região Sul sofre com secas severas. A frequência e a intensidade estão potencialmente sujeitas a mudanças dramáticas como resultado do aquecimento global e é alvo de pesquisa.

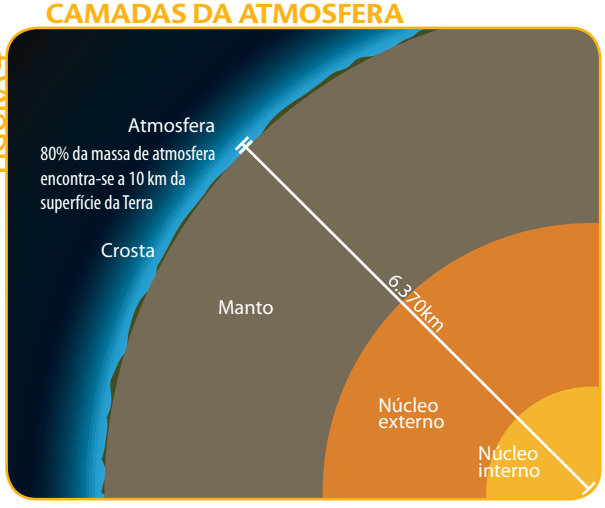
A **Oscilação do Atlântico Norte** combina um sistema permanente de baixa pressão sobre a Islândia (o Baixo Islandês) e um sistema de alta pressão permanente sobre os Açores (o Alto Açores) que controlam a direção e a força dos ventos de oeste para a Europa. As forças e as posições relativas desses sistemas variam de ano para ano e é justamente essa variação que é conhecida como a Oscilação do Atlântico Norte.

Composição da atmosfera

A atmosfera é uma camada de gases relativamente fina que fica rarefeita com a altitude e não tem um final definido.[1] Cerca de 80% da massa da atmosfera está abaixo de 10 km de altitude (veja a Figura 4). Quando comparada com o raio da Terra (6.370 km), a atmosfera é apenas um sexto de um 1%. No entanto, é uma camada multifuncional extremamente importante, composta de numerosos gases em diferentes proporções, em diferentes regiões e que têm funções diversas. É predominantemente composta de nitrogênio (78%) e oxigênio (21%). Além de vapor de água, vários outros gases também estão presentes em quantidades muito menores: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), neon (Ne), óxidos de nitrogênio, metano (CH_4), criptônio (Kr) e ozônio (O_3).

FIGURA 4

CAMADAS DA ATMOSFERA



1 Se considerarmos o tamanho padrão de um globo terrestre utilizados nas salas de aula, a atmosfera teria aproximadamente a espessura de uma camada de tinta em sua superfície.

Essa mistura de gases facilita a natureza multifuncional da atmosfera, por um lado, ao permitir que uma porção da radiação solar dirigida para a Terra atinja a superfície, e, por outro, por inibir a saída de radiação de ondas longas (na forma de calor) de volta para o espaço. Essa função de retenção de calor é o que se conhece como *efeito estufa* e é esse fenômeno que mantém a superfície da Terra em uma faixa de temperatura adequada para sustentar a vida como a conhecemos (veja a Figura 5). Depois do vapor de água, os gases de efeito estufa (GEE) mais importantes são dióxido de carbono, metano e ozônio.

Os GEE permanecem ativos na atmosfera por longos períodos de tempo (veja a Tabela 1). Partículas e gases emitidos em grandes erupções vulcânicas, como a do Monte Pinatubo, em 1991, também podem afetar o clima global em períodos mais curtos (veja o texto "Os efeitos das erupções vulcânicas"). Por sua vez, entre outros fatores, a posição relativa e o movimento dos continentes também afetam o clima global, mas isso ocorre ao longo de milhões de anos.

Muitas atividades que emitem GEE são agora essenciais para a economia global e formam parte fundamental da vida moderna. O dióxido de carbono gerado pela queima de combustíveis fósseis é a maior fonte de emissões de GEE originados por atividades humanas. O fornecimento e a utilização de combustíveis fósseis

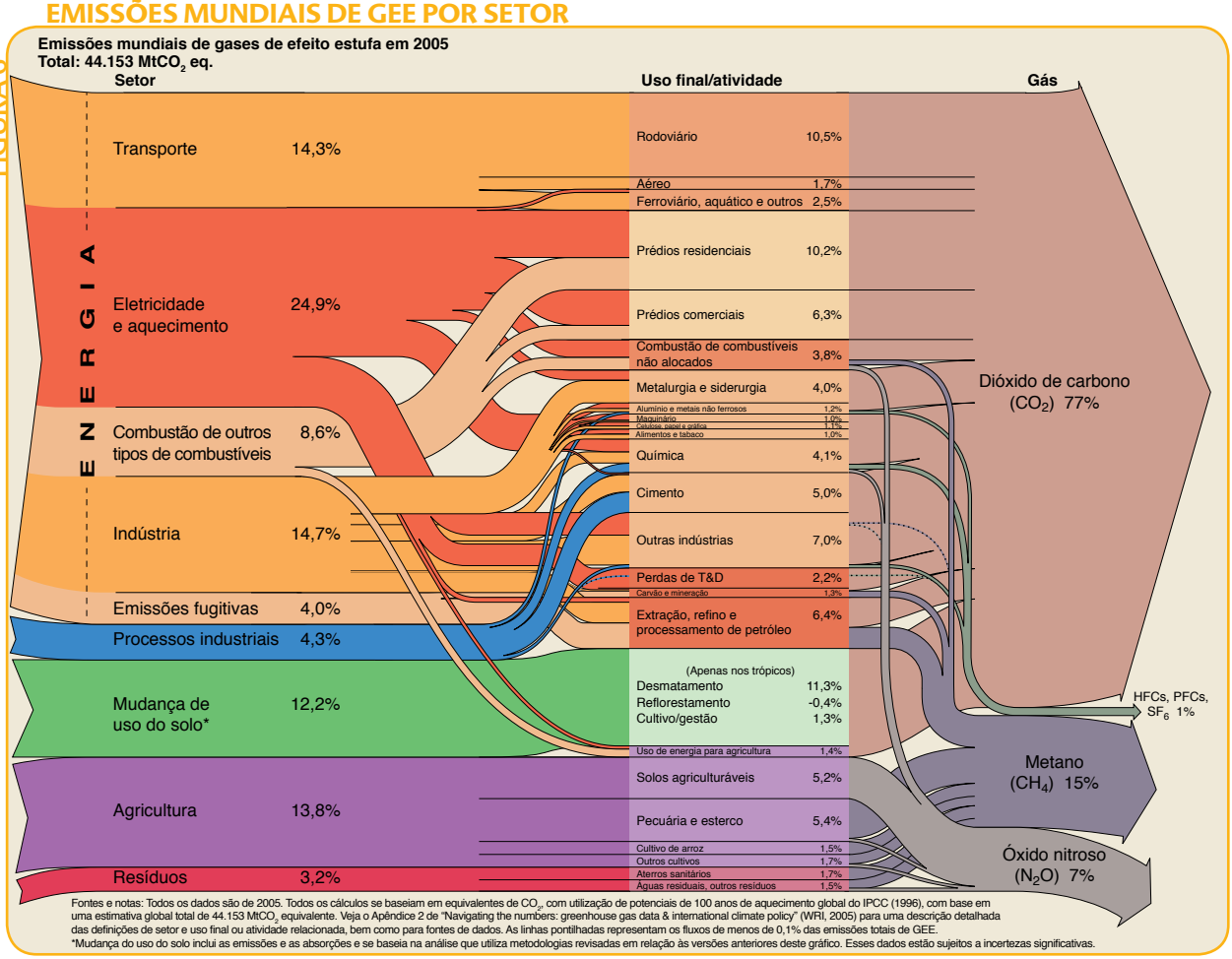
FIGURA 5

O EFEITO ESTUFA



FIGURA 6

EMISSÕES MUNDIAIS DE GEE POR SETOR



Fontes e notas: Todos os dados são de 2005. Todos os cálculos se baseiam em equivalentes de CO_2, com utilização de potenciais de 100 anos de aquecimento global do IPCC (1996), com base em uma estimativa global total de 44.153 $MtCO_2$ equivalente. Veja o Apêndice 2 de "Navigating the numbers: greenhouse gas data & international climate policy" (WRI, 2005) para uma descrição detalhada das definições de setor e uso final ou atividade relacionada, bem como para fontes de dados. As linhas pontilhadas representam os fluxos de menos de 0,1% das emissões totais de GEE.
*Mudança do uso do solo inclui as emissões e as absorções e se baseia na análise que utiliza metodologias revisadas em relação às versões anteriores deste gráfico. Esses dados estão sujeitos a incertezas significativas.

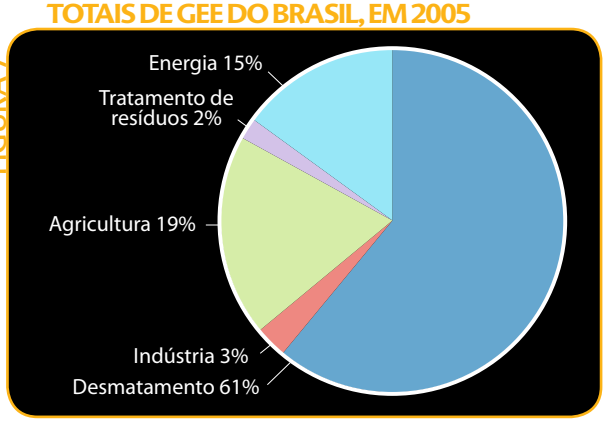
WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2005.

são responsáveis por cerca de 80% das emissões de dióxido de carbono da humanidade (CO_2), um quinto do metano (CH_4) e uma quantidade significativa de óxido nitroso (N_2O). Em resumo, os principais setores que contribuem para as emissões antrópicas de GEE são eletricidade e calor (24,9%), indústria (14,7%), transportes (14,3%) e agricultura (13,8%) (veja a Figura 6).

Já no Brasil, o perfil de emissões é um pouco diferente do contexto internacional. A matriz energética do país tem mais de 80% da sua base em hidrelétricas. Essa fonte de energia emite relativamente poucos GEE quando comparada à energia proveniente da queima de combustíveis fósseis. Assim, as contribuições de GEE do setor energético brasileiro (15%) é bem menor do que o contexto mundial. Em compensação, o Brasil é um dos maiores emissores globais de CO_2 e metano devido ao desmatamento e à queima de vegetação da Amazônia e do Cerrado, bem como em função das atividades agropecuárias. Esses dois setores respondem juntos por 80% das emissões nacionais de GEE (veja a Figura 7).

FIGURA 7

PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NAS EMISSÕES TOTAIS DE GEE DO BRASIL, EM 2005



Em 2005, as emissões totais do Brasil somaram 2,2 bilhões de toneladas de CO_2.

Fonte: BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. *II Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Brasília: MCTI, 2010.

Medindo as mudanças de temperatura

Desde o final do século XIX, vários instrumentos terrestres e oceânicos têm sido usados para medir, de forma bastante precisa, a temperatura do ar perto da superfície da Terra. Ao longo dos últimos 40 anos, a adição de instrumentos em satélites tem produzido leituras extremamente precisas da temperatura. Uma vez que tais medições e registros de temperatura e de outras variáveis climáticas estão disponíveis há apenas uma fração da história da Terra, deve-se estudar perspectivas mais longas da evolução do clima por meio de fenômenos naturais dependentes do clima, indícios que podem ser encontrados em florestas, núcleos de gelo e sedimentos do fundo do mar (veja a Figura 8).

FIGURA 8

AMOSTRAS DE NÚCLEO DE GELO



Durante o século XX, as descobertas e controvérsias em torno das complexidades do sistema terrestre têm provocado interesse crescente dos cientistas, especialmente em relação a uma tendência significativa de aquecimento global. Pesquisadores começaram a investigar em que extensão a atividade humana pode ter provocado essas e outras grandes mudanças no sistema terrestre. Durante os últimos 25 anos, dezenas de milhares de pesquisadores e cientistas de renome emprestaram seus conhecimentos para uma intensa investigação e análise científica desses fenômenos — facilitadas e inspiradas pelo IPCC — em tentativas para determinar as fontes

Os efeitos das erupções vulcânicas

Em 1990, o Monte Pinatubo injetou 20 milhões de toneladas de dióxido de enxofre na estratosfera na região equatorial. O resultado desse evento foi a queda das temperaturas médias hemisféricas em cerca de 0,2°C-0,5°C durante um período de um a três anos.



de GEE, monitorar a mudança climática em curso e compreender seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos.

Ao longo do século passado, a superfície da Terra e a parte mais baixa da atmosfera sofreram um aquecimento de cerca de 0,76°C. De fato, desde que os registros começaram no início dos anos 1860 — o auge da Revolução Industrial — as médias globais de temperaturas na superfície vêm aumentando continuamente. Nas últimas duas décadas, o ritmo de aumento das temperaturas médias globais acelerou a uma taxa equivalente a 1,0°C por século. Nove dos anos mais quentes já registrados no histórico de medições ocorreram na última década (veja a Figura 9, na próxima página). Durante esse período de registro do aquecimento global, a concentração de GEE na atmosfera também aumentou. Esse aumento está diretamente associado às atividades humanas, ou seja, à queima de combustíveis fósseis para energia e transporte, ao desmatamento e a outras mudanças no uso do solo. Nos últimos 20 anos, tem crescido a preocupação de que os dois fenômenos estejam, pelo menos em parte, altamente correlacionados. O aquecimento da superfície da Terra que vem ocorrendo desde a década de 1970 é agora considerado explicável apenas como resultado de emissões de GEE de fontes humanas.

TABELA 1

CONTRIBUIÇÕES RELATIVAS DOS PRINCIPAIS GEE PARA O EFEITO ESTUFA E A VIDA MÉDIA ATMOSFÉRICA

GEE	Contribuição (%)	Vida média
Vapor de água	36% a 66%	9 dias
Dióxido de carbono	9% a 26%	Dezenas de milhares de anos
Metano	4% a 9%	12 anos
Ozônio	3% a 7%	9 a 11 dias

Nota: "Frequentemente a determinação do tempo de vida atmosférica do CO_2 é subestimada, uma vez que, de maneira incorreta, ignoram-se os fluxos de equilíbrio de CO_2 que vão da atmosfera para outros reservatórios — onde são removidos pela mistura com os oceanos, pela fotossíntese ou por outros processos. São as mudanças de concentração líquida dos vários gases de efeito estufa de todas as fontes e sumidouros que determinam o tempo de vida atmosférica e não apenas os processos de remoção." Fonte: ARCHER, D. Fate of fossil fuel CO_2 in geologic time, *Journal of Geophysical Research*, v. 110, n. C9, p. C09S05.1–5.6, 2005.

Consenso científico atual

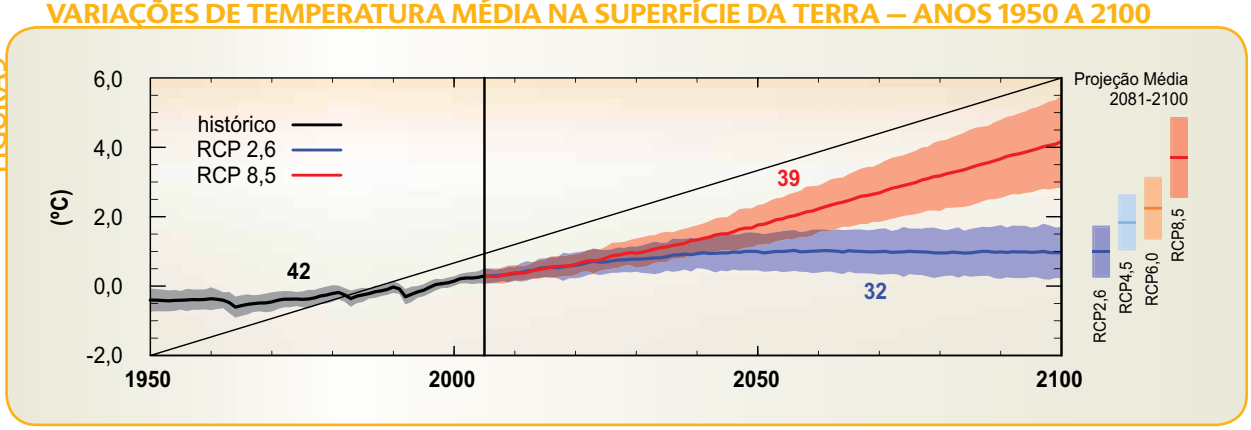
Em 2003, a *American Geophysical Union* concluiu que "é cientificamente inconcebível que — depois de transformar floresta em cidades, colocar poeira e fuligem na atmosfera, colocar em agricultura irrigada em milhões de hectares de deserto e gases de efeito estufa na atmosfera — os seres humanos não tenham alterado o curso natural do sistema climático".[2]

Embora o tema da mudança climática continue a ser um assunto muito complexo e altamente debatido (pública e politicamente), o aquecimento global é um fato inegável. Além disso, as evidências agora indicam firmemente que há uma discernível influência humana sobre o clima global; em poucas palavras, os seres humanos têm contribuído para o aquecimento global.[3] O atual consenso da comunidade científica é que as conclusões fundamentais listadas a seguir permitem vislumbrar apenas uma pequena parte das mudanças que as gerações futuras terão de aceitar e enfrentar.

2 AMERICAN GEOPHYSICAL UNION, *Eos*. 84, n. 51, p. 574, 2003.
3 PACHAURI R.K.; REISINGER, A. (Eds.). *Climate change:* synthesis report. IPCC, 2007. p. 104.

FIGURA 9

VARIAÇÕES DE TEMPERATURA MÉDIA NA SUPERFÍCIE DA TERRA — ANOS 1950 A 2100



Fontes e notas: Projeções do aumento das temperaturas médias globais em 2100 em relação às médias 1986-2005 em diferentes cenários de concentração de gases de efeito estufa. RCP 2,6. (421 ppm); RCP 4,5 (538 ppm) RCP 6,0 (670 ppm) RCP 8,5 (939 ppm). O gráfico apresenta apenas as projeções das temperaturas nos cenários extremos (RCP 2,6 e RCP 8,5). As faixas coloridas em torno das linhas de tendência são os gradientes dentro dos quais a temperatura pode variar em cada cenário. (IPCC. *Climate change:* summary for policymakers; contribution of working group IV to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, 2013).

- O planeta está se aquecendo devido ao aumento das concentrações de gases que aprisionam o calor na nossa atmosfera.
- A maior parte do aumento da concentração desses gases no último século se deve a atividades humanas, principalmente à queima de combustíveis fósseis e ao desmatamento.
- As causas naturais sempre desempenharam um papel na mudança do clima da Terra, mas agora estão sendo suplantadas pelas mudanças induzidas pelos seres humanos.
- O aquecimento do planeta causará mudanças em muitos outros padrões climáticos a velocidades sem precedentes nos tempos modernos, incluindo o crescimento das taxas de aumento do nível do mar e alterações no ciclo hidrológico. O aumento das concentrações de dióxido de carbono também tem tornado os oceanos mais ácidos.
- Os impactos da mudança climática já podem ser observados, incluindo padrões meteorológicos mais frequentes e extremos, alterações no crescimento vegetal — o que afeta a agricultura e a produção de alimentos —, perda de espécies vegetais e animais que não conseguem se adaptar ou migrar diante das mudanças nas condições ambientais, mudanças na propagação de doenças infecciosas no que diz respeito às taxas de disseminação e expansão da abrangência, mudanças no fluxo das correntes oceânicas e mudanças nas estações do ano.
- A combinação dessas mudanças complexas ameaça as comunidades costeiras, rurais e urbanas, nossos alimentos e abastecimento de água, os ecossistemas marinhos e de água doce, florestas, ambientes montanhosos e muito mais.[4]

Recursos adicionais

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Bases científicas das mudanças climáticas:* Contribuições do Grupo de Trabalho 1 para o primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_Sumario%20Executivo%204_Finalizado.pdf>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Segunda Comunicação Nacional do Brasil:* parte I. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/documentos-publicos/item/segunda-comunicacao-nacional-do-brasil?category_id=7>.

IPCC. *Climate change 2007:* mitigation; contribution of working group III to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, 2007.

McMULLEN, C.; JABBOUR, J. (Eds.). *Climate Change Science Compendium 2009.* New York: United Nations Environment Programme, EarthPrint, 2009. Disponível em: <http://www.PNUMA.org/compendium2009/>.

Mudança climática (vídeo). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ssvFqYSlMho>.

PNUMA. *Understanding Climate Change:* a beginner's guide to the UN Framework Convention and its Kyoto Protocol. New York, 1999. Disponível em: <http:// www.PNUMA.org/dec/docs/info/ccguide/ beginner-99.htm>.

1.3 O que mudou até agora?

As observações mostram que o aquecimento do clima é inequívoco. O aquecimento global dos últimos 50 anos se deve principalmente ao aumento de emissões de GEE induzidas pelo homem. Essas emissões decorrem principalmente da queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), com contribuições adicionais do desmatamento de florestas, práticas agrícolas e outras atividades. Os efeitos das atividades humanas também foram identificados em muitos outros aspectos do sistema climático, incluindo mudanças no conteúdo de calor dos oceanos, na precipitação, na umidade atmosférica e no gelo do Oceano Ártico.

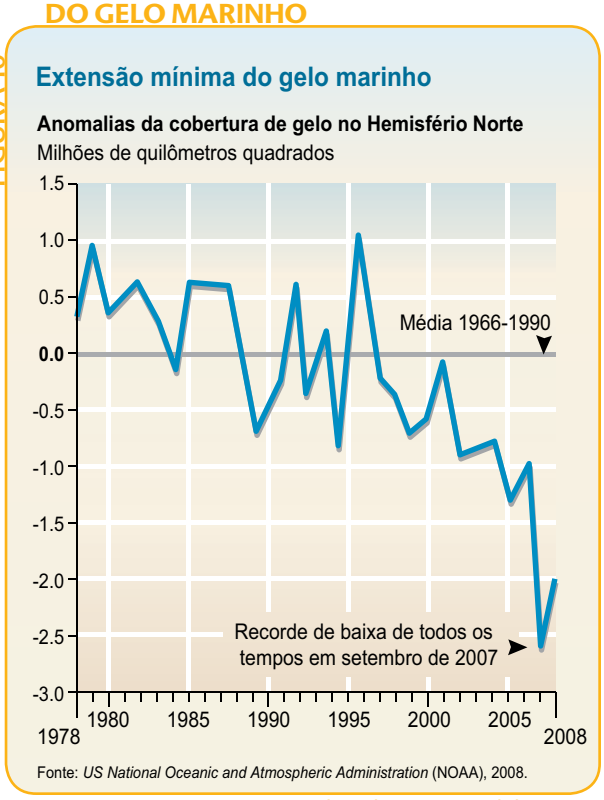
Essa conclusão se baseia em várias evidências. Em primeiro lugar, o exame dos registros da mudança climática ao longo dos últimos mil a 2 mil anos mostram que as temperaturas da superfície global nas últimas várias décadas foram maiores do que em qualquer momento nos últimos (pelo menos) 400 anos (mil anos para o Hemisfério Norte). Uma segunda fonte de evidência é a nossa maior compreensão sobre como os GEE aprisionam o calor, como o sistema climático responde a aumentos de GEE e como outros fatores humanos e naturais influenciam o clima. Como resultado de tal conhecimento, há uma ampla consistência qualitativa entre as mudanças observadas no clima e as simulações computadorizadas da resposta esperada do clima às atividades humanas. Finalmente, há extensa evidência estatística. Em 2007, a comunidade de cientistas que reportam ao IPCC identificou 765 mudanças significativas observadas no sistema físico (neve, gelo e solo

4 SILLS, J. Climate change and the integrity of science. *Science*, n. 328, p. 691-692, 2010.

congelado, hidrologia e processos costeiros), das quais 94% eram consistentes com a mudança climática. Da mesma forma, as observações de sistemas biológicos (terrestre, marinho e de água doce) identificaram 28.671 mudanças significativas que estavam de acordo com 90% dos impactos esperados da mudança climática.

DIMINUIÇÃO DA EXTENSÃO DO GELO MARINHO

FIGURA 10



Zoï Environment Network and GRID-Arendal, 2009.

Aquecimento crescente

Como já mencionado, a temperatura média da superfície global aumentou cerca de 0,76°C desde o ano de 1900, e grande parte deste aumento ocorreu a partir de 1970. A estimativa da mudança na temperatura média da superfície da Terra se baseia em medições de milhares de estações meteorológicas, navios e boias em todo o mundo, bem como em dados de satélites. Essas medições são compiladas, analisadas e processadas independentemente por diferentes grupos de pesquisa. A evidente tendência de aquecimento em todos esses registros se confirma por outras observações independentes, como o derretimento do gelo do Oceano Ártico (veja a Figura 10), o recuo dos glaciares montanhosos em todos os continentes, a redução da extensão de cobertura de neve, o aumento do derretimento da camada de gelo na Groenlândia e na Antártida e o florescimento precoce das plantas na primavera.

O aumento da temperatura acontece em todo o mundo e é ainda maior nas latitudes setentrionais elevadas. As temperaturas médias do Ártico aumentaram quase duas vezes mais que a taxa média global nos últimos cem anos. Regiões terrestres se aqueceram mais rapidamente do que os oceanos. As observações mostram que a temperatura média global dos oceanos aumentou em profundidades de pelo menos 3.000 metros e que os oceanos têm recebido mais de 80% do calor adicionado ao sistema climático. Medições da temperatura do ar por satélite em altitudes elevadas mostram taxas de aquecimento semelhantes àquelas observadas na temperatura de superfície.

Mudanças nos padrões de precipitação

Globalmente, a precipitação mostra uma pequena tendência de aumento com a maior parte desse aumento durante a estação chuvosa. Em termos regionais, o aumento da precipitação anual ocorreu nas latitudes mais altas do Hemisfério Norte, no sul da América do Sul e no norte da Austrália. As reduções ocorreram na região tropical da África e no sul da Ásia. As mudanças na precipitação medidas são consistentes com as mudanças observadas nos fluxos fluviais, nos níveis de lagos e na umidade do solo (quando há dados disponíveis analisados) (veja a Figura 11).

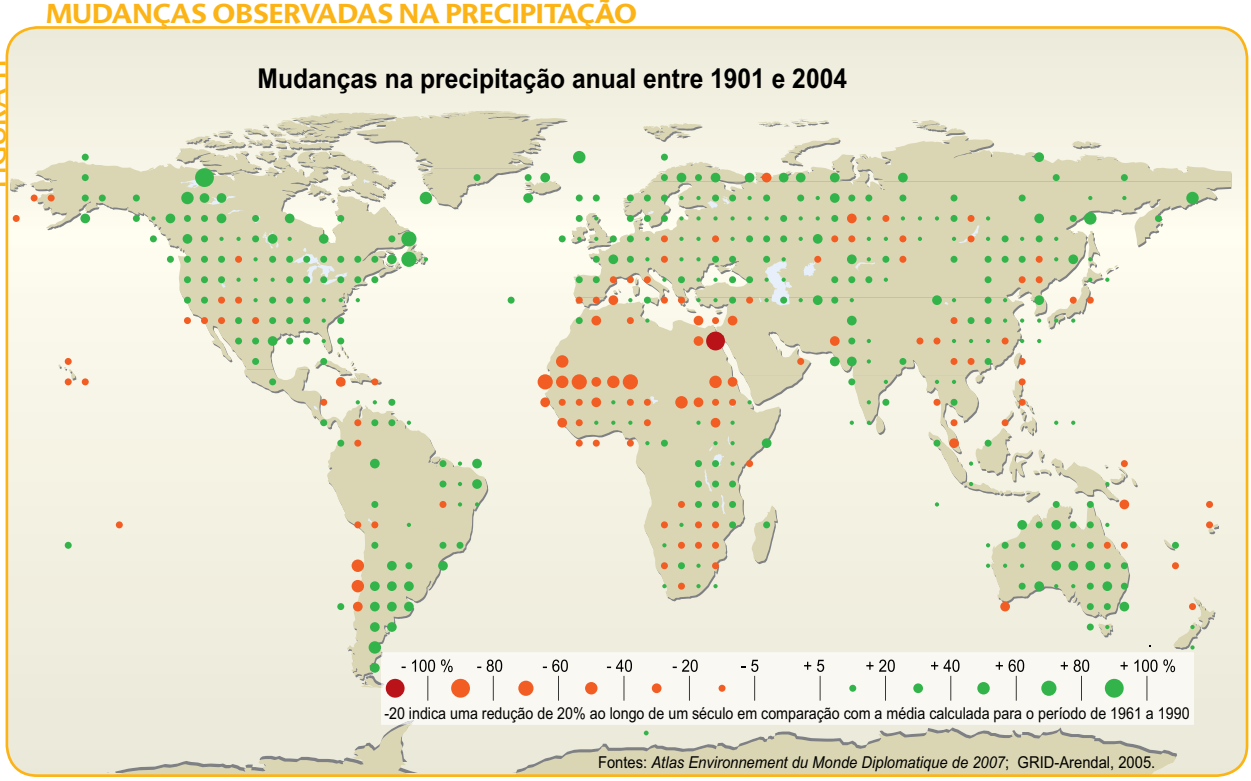
Os cientistas também notaram mudanças na quantidade, na intensidade, na frequência e no tipo de precipitação. Tem-se observado pronunciados aumentos na precipitação ao longo dos últimos cem anos no leste da América do Norte, no sul da América do Sul, na Ásia e no norte da Europa. Reduções foram observadas na região do Mediterrâneo, na maior parte da África e no sul da Ásia.

A quantidade de chuva que cai nas precipitações mais pesadas aumentou cerca de 20%, em média, no século passado, e é muito provável que essa tendência continue, com os maiores aumentos nos lugares mais úmidos. Tem-se documentado evidências de aumento na força de furacões e ciclones que relacionam essas mudanças ao aumento da temperatura da superfície do mar e ao aquecimento do ar (veja a Figura 12).

As mudanças na distribuição geográfica das secas e das inundações têm sido complexas. Em algumas regiões, houve aumento na ocorrência

MUDANÇAS OBSERVADAS NA PRECIPITAÇÃO

FIGURA 11



Zoï Environment Network and GRID-Arendal, 2009.

tanto de secas quanto de inundações. À medida que o mundo aquece, as regiões do norte e as áreas montanhosas têm experimentado mais precipitação que cai como chuva em vez de neve. Houve aumentos generalizados de eventos de precipitação intensa, mesmo em lugares onde os montantes totais de chuva diminuíram.

Questões hídricas

A mudança climática já alterou o ciclo da água ao afetar onde, quando e quanta água está disponível para todos os usos. Além disso, provavelmente haverá escassez de água em alguns lugares, água demais em outros lugares e degradação da qualidade da água em outras regiões — e é esperado que alguns locais estejam sujeitos a todas essas condições em diferentes épocas do ano. A previsão é que as mudanças no ciclo da água continuem e afetem negativamente a produção de energia hidroelétrica, a disponibilidade de água potável, a saúde humana, o transporte, a agricultura e os ecossistemas.[5]

Ecossistemas vulneráveis

A mudança climática tem afetado muitos ecossistemas ao redor do mundo. Talvez o mais divulgado de todos os impactos do aquecimento global sejam os ecossistemas árticos dependentes do gelo marinho, que está desaparecendo rapidamente e, segundo previsões, deve desaparecer completamente nos verões no século XXI.

As algas que crescem na parte de baixo do gelo do mar formam a base de uma cadeia alimentar que liga animais microscópicos e peixes a focas, baleias, ursos polares e pessoas. À medida que o gelo do mar desaparece, essas algas também desaparecem. O gelo também fornece uma plataforma vital para as focas, que dependem dessa superfície para dar à luz, amamentar seus filhotes e descansar. Já ursos polares usam o gelo como plataforma para caçar suas presas e morsas repousam sobre o gelo perto da plataforma continental entre seus mergulhos para comer mariscos e outros frutos do mar. Como a borda de gelo está recuando e se distanciando para zonas mais profundas, não haverá mariscos nas proximidades.

Os impactos observados e documentados da mudança climática incluem: aumento do nível do mar, o que ameaça hábitats costeiros e assentamentos humanos; aumento da temperatura da superfície do mar com maior frequência nas ondas de calor no oceano, o que causa branqueamento e morte de corais (veja a Figura 13); acidificação dos oceanos devido

5 Estas alterações estão associadas ao fato de que o ar mais quente contém mais vapor de água que evapora dos oceanos e da superfície da Terra. Esse aumento do vapor de água na atmosfera tem sido observado a partir de medições por satélite.

FIGURA 12

CRESCIMENTO NO NÚMERO DE DESASTRES RELACIONADOS AO TEMPO



Fonte: CRED. *Annual Disaster Statistical Review* 2006, 2007.

Zoï Environment Network and GRID-Arendal, 2009.

ao aumento da absorção de dióxido de carbono (CO_2) por águas da superfície do mar, o que dificulta a formação de conchas e recifes de coral (veja a Figura 14); derretimento de geleiras e calotas de neve, incluindo rápido recuo das geleiras tropicais e perda da função natural de regulação da água (veja Figura 15); maior frequência de incêndios florestais; propagação de doenças e pragas para áreas naturalmente protegidas por condições climáticas; mudanças na produtividade vegetal e potencial incompatibilidade dos ciclos de vida simbióticos interligados; entre outros fenômenos.

Florestas: beneficiárias da mudança climática?

O clima tem forte influência sobre os processos que controlam o crescimento e o desenvolvimento dos ecossistemas. Aumentos de temperatura geralmente aceleram o crescimento das plantas, a decomposição e a velocidade da ciclagem de nutrientes, embora outros fatores também influenciem essas taxas, como a disponibilidade de água suficiente. Ao longo das últimas décadas, o crescimento das florestas tem aumentado como consequência de uma série de fatores: florestas jovens que chegam à maturidade, aumento da temperatura, aumento da concentração de CO_2 na atmosfera, safras mais longas e aumento da deposição de nitrogênio da atmosfera. Separar os efeitos de cada um dos fatores continua a ser um desafio.

A maior concentração de CO_2 na atmosfera faz com que árvores e outras plantas capturem mais carbono da atmosfera, mas experiências demonstram que as árvores convertem grande parte desse carbono extra para a produção de raízes e galhos finos em vez de madeira nova. Assim, o efeito do CO_2 no aumento do crescimento parece ser relativamente modesto e, geralmente, é mais observado em florestas jovens em solos férteis, onde também há água suficiente para sustentar esse crescimento. Quando há aumento da seca, há redução da produtividade da floresta e aumento da perda de árvores.

Impactos adicionais observados

Outras mudanças consistentes com o aquecimento observado durante as últimas décadas e ainda não mencionadas incluem:

- redução no gelo de lagos e rios;
- mudanças na umidade do solo e no escoamento superficial;
- mudanças na extensão do gelo permanente;
- mudanças nas cadeias alimentares dos ecossistemas marinhos;
- massiva extinção de espécies;
- floração precoce; e
- aumento da variabilidade meteorológica.

FIGURA 13

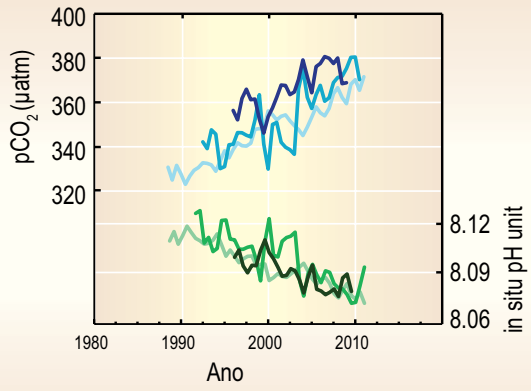
BRANQUEAMENTO DE CORAIS



Embora muitas incertezas persistam e surpresas sejam esperadas, é evidente que os impactos mencionados não ocorrem isoladamente. Cada um tem consequências que podem — e provavelmente irão — induzir uma cadeia de impactos, de pequeno ou grande porte, nos ecossistemas interligados em todas as regiões e em todos os continentes. Similar ao rastreamento de perturbações na parte de cima da cadeia alimentar, essas consequências irão permear através da flora, da fauna e de diversas espécies para finalmente exercer um impacto combinado na sociedade humana. A questão permanece quanto à forma como a humanidade irá reagir à ameaça da mudança climática e que preparativos serão feitos para enfrentar os desafios impostos por um clima futuro incerto e imprevisível.

FIGURA 14

ACIDIFICAÇÃO GLOBAL DOS OCEANOS

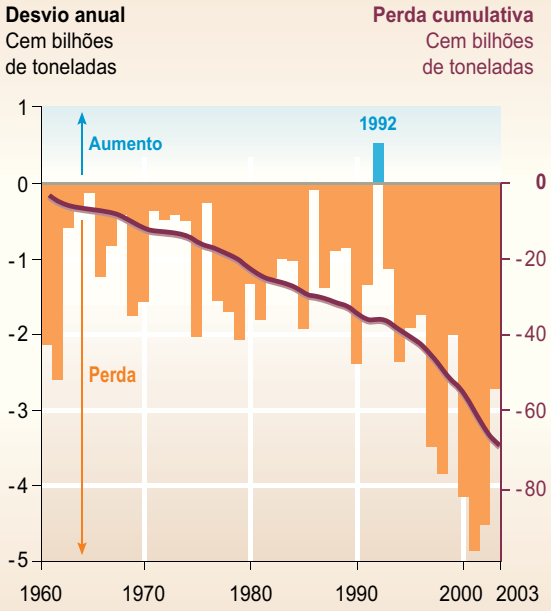


Fonte: IPCC, 2013.

As linhas em azul representam a evolução das concentrações de CO_2 nos oceanos; as verdes mostram a evolução do pH dos oceanos.

FIGURA 15

EQUILÍBRIO GLOBAL DAS MASSAS GLACIAIS



Source: IPCC, 2007.

Zoï Environment Network and GRID-Arendal 2009

Recursos adicionais

Aquecimento Global e branqueamento de corais no Brasil: vídeo baseado na pesquisa da Coral Vivo: apresentado no Fantástico em 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mzMELsm6h18>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Segunda Comunicação Nacional do Brasil: parte II. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/documentos-publicos/item/segunda-comunicacao-nacional-do-brasil-parte02?category_id=7>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Sumários executivos da Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima.* Brasília, 2007. Disponível em

português em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/50401.html>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Sumários executivos da Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Primeiro Relatório de Avaliação do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. Brasília, 2013. Disponível em português em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/noticias/82-destaque/393-ja-estao-disponiveis-os-sumarios-executivos-do-gt1-gt2-e-gt3-para-download>.

Derretimento das geleiras na Groelândia: vídeo apresentado no Fantástico em 2010. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dWQUCwf-BMc>.

↩ Voltar para o Guia didático:
A ciência básica da mudança climática

↩ Voltar para Apostila 2:
"Ciência básica da mudança climática"

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. **O futuro**
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA

Resumo do segundo dia

Modelo de cronograma (duração)	Sessão	Materiais necessários
9:00-9:30 (30 minutos)	Revisita ao primeiro dia	• *Slide* em PowerPoint — 2
9:30-9:45 (15 minutos)	Insumo: Conceitos-chave na aprendizagem de futuros	• *Slides* em PowerPoint — 3 e 4
9:45-10:30 (45 minutos)	Atividade: Visualizar o futuro	• Meia folha de papel comum para cada participante • Pincel atômico, giz de cera ou lápis de cor para cada participante
10:30-10:50 (20 minutos)	Intervalo	
10:50-12:00 (70 minutos)	Atividade: Roda sobre os futuros do clima	• Folha de *flipchart* (ou similar) e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de três ou quatro participantes • Uma cópia da Apostila 1: "Descrições do impacto regional da mudança climática" para cada grupo • Tachinhas e/ou fita adesiva • *Slide* em PowerPoint — 5
12:00-13:00 (60 minutos)	Almoço	
13:00-14:15 (75 minutos)	Atividade: Cenários futuros de mudança climática (2030)	• Um conjunto de cenários recortados (Apostila 2: "Cenários futuros da mudança climática") para cada grupo de três ou quatro participantes • Uma folha de *flipchart* (ou similar), pincel atômico e cola em bastão por grupo • Uma cópia da Apostila 3: "Cenários futuros" por participante • *Slide* em PowerPoint — 6
14:15-14:30 (15 minutos)	Insumo: Justiça e responsabilidade intergeracional	• *Slides* em PowerPoint —7 a 9
14:30-15:10 (45 minutos)	Atividade: Herança	• Uma cópia com as duas páginas da Apostila 4: "Herança" para cada participante
15:10-15:25 (15 minutos)	Intervalo	
15:25-15:35 (10 minutos)	Leitura	• Uma cópia da Apostila 5: "Mudança climática: duas histórias do século XXI"
15:35-16:00 (25 minutos)	Atividade: Discussão — um futuro no currículo	• *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico • *Slides* em PowerPoint — 10 e 11
16:00	Encerramento	• Apostila 6: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação" • Atividades de sala de aula do segundo dia • Terceiro dia, Apostila 3: "Histórias de adaptação à mudança climática" a ser lida para o dia seguinte

Orientações didáticas do segundo dia

Este módulo explora o ensino e a aprendizagem sobre mudança climática ao longo do tempo, especialmente no presente e no futuro. Desse modo, propõe-se a discussão da ideia de que, assim como as gerações anteriores moldaram a vida no passado e no presente, nos dias de hoje a geração atual molda o presente e o futuro. Os participantes visualizam o futuro em um contexto de mudança climática e criam uma variedade de cenários, alguns desejáveis e outros indesejáveis. Temas como justiça e responsabilidade intergeracional permeiam as atividades desse dia e todo o módulo. Futuros desejáveis e indesejáveis são usados como pontos de partida para o engajamento comunitário prático. O módulo termina com uma análise das considerações práticas de métodos para inserir reflexões e projeções do futuro no ensino secundário (fundamental II e ensino médio).

Consulte o resumo do segundo dia

9:00-9:30 — Revisita ao primeiro dia

Depois de exibir o *slide* 2, o capacitador deve conduzir uma discussão em duas partes. Parta das seguintes perguntas para introduzir cada tema de conversa:

- Ao registrar suas reflexões sobre o primeiro dia em seu diário, surgiu alguma questão ou pergunta que você gostaria de propor para o grupo?
- Em seu arquivo de atividades, você registrou alguma dúvida sobre as atividades de sala de aula para o primeiro dia?

9:30-9:45 — Insumo: Conceitos-chave na aprendizagem de futuros

Consulte os *slides* em PowerPoint para o segundo dia

- Fale sobre os conceitos de futuro provável, possível e preferido (*slide* 2).
- Fale sobre a ideia do futuro como uma zona de potencial (*slide* 3). Use como base a seção "Dimensão de futuros na aprendizagem sobre mudança climática" da estrutura conceitual.

9:45-10:30 — Atividade: Visualizar o futuro

Consulte o texto da Estrutura conceitual sobre a dimensão de futuros na aprendizagem sobre mudança climática

Tempo necessário

- 45 minutos (10 minutos para desenho; 15 minutos para contato com outras pessoas; 20 minutos para discussão).

Objetivos/explicação

- Permitir que os alunos imaginem o futuro e conheçam a visão de futuro dos outros.
- Praticar o emprego de alguns conceitos-chave em aprendizagem de futuros.
- Investigar o quanto a mudança climática interfere no imaginário e na visão de futuro pessoal e coletiva.

Materiais necessários

- Meia folha de papel comum para cada participante.
- Pincel atômico, giz de cera ou lápis para cada participante.

Procedimento

1. Peça aos participantes que se sentem sozinhos, em silêncio, e pensem no futuro. Depois, solicite que desenhem suas imagens e visões do futuro na folha de papel. Repita a instrução se necessário, mas não aprofunde.
2. Oriente-os a interpretar a tarefa à própria maneira e a representar o futuro somente por meio de desenhos e não com registros escritos. Eles não devem se preocupar com a qualidade do trabalho artístico!
3. Com os desenhos concluídos, peça aos participantes que circulem pela sala e formem pares ou pequenos grupos e, então, expliquem os seus desenhos e conheçam as imagens e as visões dos outros. Eles devem prosseguir e formar outros pares e pequenos grupos diferentes no tempo disponível, de forma a trabalhar com um número representativo de participantes.
4. O professor deve, por fim, conduzir uma discussão com todo o grupo sobre as descobertas dos participantes.

10:30-10:50 — Intervalo

10:50-12:00 — Atividade: Roda sobre os futuros do clima

Tempo necessário

- 70 minutos (35 minutos para a Etapa 1 e 35 minutos para a Etapa 2).

Objetivos/explicação

- Considerar a gama de consequências e repercussões — prováveis e possíveis, de curto e médio prazo — decorrentes do início da mudança climática e que isso se torna cada vez mais grave.
- Explorar a provável interação entre as consequências e, assim, incentivar o pensamento sistêmico sobre os impactos da mudança climática.

Materiais necessários

- Uma folha de *flipchart* (ou similar) e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de três ou quatro participantes.
- Uma cópia da página regional relevante da Apostila 1: "Descrições do impacto regional da mudança climática" para cada grupo.
- Tachinhas e/ou fita adesiva.

Consulte a Apostila 1

Procedimento

Etapa 1

1. Peça aos participantes que formem grupos de três ou quatro (certificando-se de eles trabalhem com pessoas com quem ainda não tenham trabalhado) e distribua as folhas de papel e os pincéis atômicos.
2. Apresente o *slide* 5.
3. Solicite aos grupos que escrevam o título "Mudança climática em (nome do lugar, país ou região)", no centro da folha e desenhem um círculo em volta das palavras. Eles devem usar um pincel atômico.
4. Oriente-os a considerar os efeitos concretos prováveis da mudança climática em seu local, país ou região e desenhar linhas únicas que saiam do círculo central. Na ponta de cada novo traço, eles devem escrever um dos efeitos e circular cada um dos textos inseridos.
5. Em seguida, solicite que considerem as possíveis repercussões do primeiro conjunto de consequências (as de primeira ordem). Dessa vez, eles devem desenhar linhas duplas saindo de um ou mais efeitos de segunda ordem decorrentes de cada consequência de primeira ordem.
6. Incentive-os a seguir em frente e escrever e circular consequências de terceira, quarta e até quinta ordem.
7. Peça aos grupos que considerem como as diferentes consequências da gravidade da mudança climática poderiam interagir nas comunidades humanas. As consequências devem ser conectadas com uma seta bidirecional entre as consequências em questão, acompanhadas de uma explicação. Para tanto, deve ser utilizado o pincel atômico de cor diferente.

Consulte o *slide* 5

Etapa 2

8. Os grupos devem, então, pendurar seus quadros na parede da sala de aula ou em um quadro de avisos. Todos são convidados a ler o trabalho dos outros grupos.
9. Faça um balanço com todo o grupo.

Orientações didáticas

A roda de futuros ajuda a mostrar como as consequências imediatas da mudança climática irão, por sua vez, desencadear uma série de efeitos. Por si só, essa estratégia não é de muita ajuda para estimular os participantes a enxergar as inter-relações entre os efeitos. Por isso é usado um pincel atômico de outra cor para identificar as ligações entre as consequências. A segunda etapa da atividade, em que se reflete sobre as ligações, mostrará como várias combinações de consequências podem agravar a ameaça da mudança climática, e também como as combinações de consequências podem se tornar fatores-chave na aceleração da mudança climática. O professor pode concentrar-se nos seguintes pontos na discussão:

- as diferenças nas apresentações dos grupos (interpretações, ênfases e omissões);
- a natureza problemática da previsão, dadas as variáveis, as incógnitas e as incertezas de sistemas complexos, em particular, a previsão de manifestações locais; e
- as inter-relações entre as consequências que, na opinião dos participantes, os outros grupos esqueceram.

Variações

- Selecione artigos sobre eventos locais ou regionais relacionados à mudança climática e peça aos participantes que colem o artigo no centro da folha.
- Os grupos devem escolher um evento local ou regional específico relacionado à mudança climática e, na sequência, escrever sobre ele no círculo central.

12:00-13:00 — Almoço

13:00-14:15 — Atividade: Cenários futuros de mudança climática (2030)

Tempo necessário

- 75 minutos (30 minutos em grupos iniciais, 20 minutos em grupos combinados e 25 minutos de discussão com o grupo inteiro).

Objetivos/explicação

- Examinar um conjunto de cenários futuros de clima alterado e considerar a credibilidade e conveniência desses cenários.
- Refletir sobre o que deve ser feito no presente em antecipação aos cenários, se for o caso.

Materiais necessários

- Um conjunto de cenários recortados (Apostila 2: "Cenários futuros de mudança climática") para cada grupo de três ou quatro participantes.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar), pincel atômico e cola em bastão por grupo.
- Uma cópia da Apostila 3: "Cenários futuros" por participante.

Procedimento

1. Peça aos participantes que formem grupos de três ou quatro pessoas.
2. Distribua um conjunto de cenários para cada grupo (os participantes devem posicionar os recortes sobre a mesa com a face do texto voltada para baixo, como um baralho de cartas).
3. Apresente o *slide* 6 e peça a cada grupo que copie no papel que receberam, usando todo o espaço disponível.
4. Solicite aos membros de cada grupo que se revezem para pegar um cartão e ler o cenário futuro descrito. Enfatize que todos os cenários sugeridos teriam origem na mudança climática. O grupo deve, então, discutir o cenário e tentar chegar a um acordo sobre se o que está sendo previsto é: 1) "Provável e desejável"; 2) "Provável, mas indesejável"; 3) "Improvável, mas desejável"; 4) "Improvável e indesejável". Eles devem colar o cenário no campo apropriado na folha de papel. Se os membros do grupo não forem capazes de chegar a um acordo, devem colar o cenário no campo "Não concordamos". Eles devem, na sequência, passar para o próximo cenário.

Orientações didáticas

Esta atividade funciona em dois níveis. Em primeiro lugar, trata-se de trabalhar com uma série de cenários definidos em um futuro de clima alterado. Em segundo lugar, são compartilhadas as perspectivas e as posições de valores dos participantes, à medida que surgem espaços para apresenta-las na discussão dos cenários.

No balanço com o grupo todo, o professor deve perguntar primeiramente sobre os cenários que geraram mais debate e discussão (inclusive os cenários no campo "Não concordamos"). Onde estão os desacordos? O que estava na raiz do desacordo? Perspectiva diferente? Valores diferentes?

Consulte a Apostila 2

Pergunte aos participantes se eles perceberam que os cenários se encaixaram em categorias e, em caso afirmativo, quais categorias. Após a discussão das sugestões, distribua a Apostila 3: "Cenários futuros". Os quatro cenários gerais apresentados na apostila foram extraídos de um documento disponível para *download* no Fórum para o Futuro (que também é a fonte dos cenários descritos na Apostila 2). Incentive os participantes a refletir sobre as categorias. Eles concordam com elas? Será que preferem as sugestões anteriores?

Consulte a Apostila 3

Consulte o *slide* 6

Finalmente, lembre o grupo que os cenários futuros são, primeiramente, ferramentas para nos fazer refletir sobre o presente e nossas ações no presente. Se um cenário é "Provável e desejável", o que precisamos fazer agora para garantir que isso aconteça? Se um cenário é "Provável, mas indesejável", o que precisamos fazer agora para ajudar a garantir que isso não aconteça? Se um cenário é "Improvável, mas desejável", o que precisamos fazer para torná-lo realidade? Se um cenário é "Improvável e indesejável", há algo que deveríamos fazer ou podemos simplesmente deixar as coisas como estão? A discussão fluirá melhor se o grupo considerar concretamente um ou mais cenários específicos de cada lista.

5. Depois que todos os recortes forem colados, peça a cada grupo que se junte com outro para explicar e discutir suas decisões.
6. Para encerrar, organize uma discussão com o grupo todo.

Consulte os *slides* 7 a 9

14:15-14:30 — Insumo: Justiça e responsabilidade intergeracional

- Introduza a ideia indígena de sete gerações (*slide* 7).
- Explique os conceitos de justiça e responsabilidade intergeracional (*slides* 8 e 9).
- Pergunte aos participantes quem eles acham que deve dar mais atenção à ideia de justiça intergeracional (quem a pessoa que elaborou o *slide* 8 tinha em mente?).
- Anote quaisquer perguntas.

14:30-15:10 — Atividade: Herança

Tempo necessário

- 40 minutos (10 minutos para o exercício do papel de jovens de hoje; 20 minutos para o papel de jovens em 2050, incluindo o tempo de escrever a carta; 10 minutos para ler as cartas)

Objetivos/explicação

- Introduzir as ideias de justiça e responsabilidade intergeracional.
- Introduzir a ideia de olhar para a história *de trás para frente*.

Orientações didáticas

Esta pode ser uma experiência emocional forte, especialmente durante a leitura das cartas. Assim, é melhor não fazer um balanço da atividade, mas simplesmente deixá-la como uma experiência.

Materiais necessários

- Uma cópia, impressa das duas páginas da ficha "Herança" (Apostila 4: "Herança") para cada participante.

Consulte a Apostila 4

Procedimento

1. Distribua a ficha "Herança" para os participantes.
2. Peça aos participantes que assumam o papel de jovens hoje e, assim, circulem pela sala e perguntem uns aos outros de que forma as gerações anteriores melhoraram a qualidade de vida de sua geração e de que forma reduziram a qualidade de vida de sua geração. Heranças positivas devem ser listadas na coluna da esquerda e heranças negativas na coluna da direita.
3. Na sequência, solicite que assumam o papel de jovens que vivem em 2050 em um mundo de clima alterado. Eles devem, então, circular novamente pela sala (encenando seus papéis) e compartilhar pensamentos sobre como as duas gerações anteriores conseguiram, por um lado, melhorar sua qualidade de vida e, por outro lado, passaram para a geração seguinte uma herança que compromete sua vida. Nesse momento, as duas colunas na segunda página do gráfico "Herança" devem ser preenchidas.
4. Oriente os alunos a formar grupos de três pessoas (ainda representando seus papéis) para compor uma carta destinada "a quem possa interessar", para alguém que vive na década de 2010. Peça-lhes para destacar na carta o que estava e o que não estava sendo feito na década de 2010 para garantir qualidade de vida e bem-estar iguais e justos para a geração seguinte. Também é muito importante pedir que eles decidam a quem a carta deve ser endereçada na década de 2010. Ela pode ser para qualquer pessoa, grupo de pessoas (de qualquer tamanho) ou organização (no país ou no mundo). Os participantes devem considerar o responsável por qualquer perda de qualidade de vida para a geração deles.
5. Por fim, solicite a cada grupo que leia sua carta e explique a quem eles a endereçaram e por quê.

15:10-15:25 — Intervalo

15:25-15:35 — Leitura

- Distribua e leia com os participantes a Apostila 5: "Mudança climática: duas histórias do século XXI".
- Destaque que os autores das representações de futuro basearam suas previsões no trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) e em estudo de artigos científicos, mas que os detalhes apresentam incertezas.
- No entanto, ressalte que as histórias de um futuro desolado podem ser meios muito poderosos para focar ideias e estimular ações preventivas no presente.

Consulte a Apostila 5

15:35-16:00 — Atividade: Discussão — um futuro no currículo

Tempo necessário

- 25 minutos.

Objetivos/explicação

- Colher ideias para a introdução do tema *futuro* em todo o currículo.

Materiais necessários

- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico.

Procedimento

1. Apresente o *slide* 10 e explique que imaginar o futuro é um poderoso veículo de aprendizagem para os participantes.
2. Na sequência, apresente o *slide* 11 e explique que o futuro é, muitas vezes, ignorado como área de aprendizagem, mas, como as necessidades das gerações futuras estão ameaçadas pela mudança climática, essa deve ser uma dimensão crucial do currículo.
3. Convide os participantes a compartilhar ideias concretas sobre como e em que situações o tema futuro pode ser incluído no currículo. Registre todas as ideias.
4. Revise as ideias com o grupo. De quais gostam? Que ideias parecem problemáticas?
5. Exponha as folhas com as ideias registradas na parede para posterior revisão.

Consulte os *slides* 10 e 11

Orientações didáticas

Esta breve atividade de conclusão baseia-se na atividade EMCDS em toda a grade curricular, que fechou o primeiro dia deste curso. Na sessão de compartilhamento, todas as ideias devem ser aceitas sem comentários. Somente na fase de revisão elas serão submetidas à análise crítica. Exponha a folha com as ideias na parede, como foi feito com a atividade EMCDS. Isso ajuda a destacar a mensagem de que um crescente corpo de ideias transversais está surgindo com base na oficina.

16:00 — Encerramento

- Peça aos participantes que preencham a folha de avaliação para o segundo dia (Apostila 6: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação").
- Solicite aos participantes que leiam as histórias de adaptação à mudança climática (Apostila 3 do terceiro dia).
- Oriente-os a ler as "Atividades de sala de aula" para o terceiro dia e que tragam suas dúvidas para a oficina do dia seguinte.
- Lembre aos participantes de registrar no diário da oficina suas reflexões sobre o dia e também de trazer o diário para o terceiro dia de atividades..

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. **O futuro**
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO SEGUNDO DIA

Apostila 1: Descrições do impacto regional da mudança climática

Consulte as informações da ficha técnica sobre impactos regionais previstos da mudança climática

África

- Novos estudos confirmam que a África é um dos continentes mais vulneráveis à variabilidade e à mudança climática devido a múltiplas tensões e baixa capacidade adaptativa. Alguma adaptação à variabilidade climática atual tem ocorrido; no entanto, ela pode não ser suficiente para futuras mudanças no clima.
- Até 2020, estima-se que entre 75 milhões e 250 milhões de pessoas serão expostas a um estresse hídrico maior devido à mudança climática. Se isso for acompanhado por um aumento da demanda por água, os meios de subsistência serão afetados negativamente e os problemas relacionados com a água se agravarão.
- A produção agrícola, incluindo o acesso a alimentos, em muitos países e regiões da África deverá ser severamente comprometida pela variabilidade e pela mudança climática. A área apropriada para a agricultura, a duração das estações de crescimento e o potencial de produção, especialmente ao longo das margens de áreas semiáridas e áridas, devem diminuir. Isso afetaria de maneira ainda mais negativa a segurança alimentar e agravaria a desnutrição no continente. Em alguns países, a produção agrícola dependente de chuva pode ser reduzida em até 50% até 2020.
- Prevê-se que o fornecimento local de alimentos seja afetado negativamente pela diminuição dos recursos pesqueiros em grandes lagos devido à pesca excessiva. Outro fator que pode agravar esse quadro é o aumento da temperatura da água.
- No final do século XXI, o aumento projetado do nível do mar afetará áreas costeiras de baixa altitude com grandes populações. O custo de adaptação pode chegar a um valor entre 5% e 10% do Produto Interno Bruto (PIB), no mínimo. Prevê-se, ainda, que os manguezais e os recifes de coral sejam mais degradados, com consequências adicionais para a pesca e o turismo.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. working group ii contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 13. (Reproduzido aqui com permissão).

Consulte as informações da ficha técnica sobre os impactos regionais previstos da mudança climática

Ásia

- Prevê-se que a mudança climática interrompa o desenvolvimento sustentável da maioria dos países em desenvolvimento da Ásia, uma vez que as pressões associadas com a rápida urbanização, industrialização e desenvolvimento econômico sobre os recursos naturais e sobre o meio ambiente serão agravadas.
- Outras previsões indicam que o derretimento de geleiras no Himalaia aumentará inundações e avalanches de rochas nas encostas desestabilizadas, além de afetar os recursos hídricos nas próximas duas a três décadas. Isso será seguido por uma diminuição do fluxo dos rios à medida que as geleiras recuam.
- Prevê-se que a disponibilidade de água doce no centro, no sul, no leste e no sudeste da Ásia, especialmente nas grandes bacias fluviais, diminua devido à mudança climática, que, juntamente com o crescimento da população e o aumento da demanda resultante de padrões de vida mais elevados, podem afetar negativamente mais de um bilhão de pessoas até 2050.
- As áreas costeiras, especialmente as regiões dos megadeltas fortemente povoadas no sul, no leste e no sudeste da Ásia, estarão em maior risco devido ao aumento das inundações do mar e, em alguns megadeltas, inundações dos rios.
- A produção agrícola deve aumentar em até 20% no leste e sudeste da Ásia, e diminuir em até 30% no centro e no sul até meados do século XXI. Tomado em conjunto e considerando-se a influência do rápido crescimento populacional e urbanização, o risco de fome deverá manter-se alto em vários países em desenvolvimento.
- A morbidade e a mortalidade endêmicas por doença diarreica, associada principalmente a inundações e secas, devem aumentar no leste, no sul e no sudeste da Ásia, devido a mudanças previstas no ciclo hidrológico associadas ao aquecimento global. O aumento na temperatura da água costeira agravaria a abundância e a toxicidade da cólera no sul da Ásia.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. working group ii contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 13. (Reproduzido aqui com permissão).

Europa e América do Norte

Consulte informações da ficha técnica sobre os impactos regionais previstos da mudança climática

Europa

- Pela primeira vez, uma ampla gama de impactos das mudanças no clima atual foi documentada: retração das geleiras, estações de crescimento mais longas, mudança na variedade de espécies e impactos na saúde devido a uma onda de calor de magnitude sem precedentes. As mudanças observadas e descritas acima são consistentes com aquelas projetadas para futuras alterações climáticas.
- Prevê-se que quase todas as regiões europeias sejam afetadas negativamente por alguns impactos futuros da mudança climática, o que representa desafios para muitos setores da economia. A mudança climática deve, por exemplo, aumentar as diferenças regionais em termos de recursos e bens naturais. Os impactos negativos incluirão maior risco de inundações fluviais e costeiras relâmpago, além do aumento da erosão (devido a tempestades e à elevação do nível do mar). A grande maioria dos organismos e ecossistemas terá dificuldade em se adaptar às mudanças climáticas. As áreas montanhosas enfrentarão retração das geleiras, redução da cobertura de neve e do turismo de inverno, bem como extensas perdas de espécies (em algumas áreas, até 60% em cenários de altas emissões, até 2080).
- No sul da Europa, a mudança climática deve agravar as condições (altas temperaturas e seca) em uma região já vulnerável à variabilidade climática, além de reduzir a disponibilidade de água, o potencial hidrelétrico, o turismo de verão e, em geral, a produtividade agrícola. Também está previsto um aumento dos riscos à saúde devido a ondas de calor, bem como um aumento na frequência de incêndios florestais.

Consulte informações da ficha técnica sobre os futuros impactos da mudança climática na saúde

- Na Europa Central e Oriental, a precipitação no verão deverá diminuir, o que deve causar maior estresse hídrico. Prevê-se um aumento dos riscos à saúde devido a ondas de calor, e a produtividade florestal deverá diminuir, assim como a frequência de incêndios de turfeiras tende a aumentar.
- No norte da Europa, prevê-se que a mudança climática tenha, inicialmente, efeitos mistos, incluindo alguns benefícios, como a redução da demanda por aquecimento, aumento da produtividade agrícola e aumento do crescimento das florestas. No entanto, com a continuação da mudança climática, seus impactos negativos (incluindo inundações de inverno mais frequentes, ecossistemas ameaçados e aumento da instabilidade do solo) provavelmente superarão os benefícios.
- A adaptação à mudança climática deve aproveitar a experiência adquirida em reação a eventos climáticos extremos, especificamente por meio da implementação de planos de adaptação proativos para o gerenciamento dos riscos da mudança climática.

América do Norte

- Prevê-se que o aquecimento nas montanhas ocidentais provoque redução da neve acumulada, mais enchentes de inverno e fluxos de verão reduzidos, o que deve exacerbar a competição por recursos hídricos.
- Distúrbios causados por pragas, doenças e incêndios terão impacto cada vez maior nas florestas, com um longo período de alto risco de incêndio e grande aumento de áreas queimadas.
- Projeta-se que a mudança climática moderada nas primeiras décadas do século XXI aumente a produção agrícola dependente de chuva em 5% a 20%, mas com variabilidade importante entre as regiões. Os principais desafios são previstos para as culturas que sofrem mais com o calor ou que dependem de utilização intensiva de recursos hídricos.
- Prevê-se que as cidades que atualmente sofrem ondas de calor sejam ainda mais desafiadas por um aumento do número, da intensidade e da duração das ondas de calor ao longo do século, com potencial de impactos adversos à saúde. Populações idosas são as mais vulneráveis.
- As comunidades e os hábitats costeiros serão cada vez mais pressionados pela interação entre os impactos da mudança climática, o desenvolvimento e a poluição. O crescimento da população e a valorização da infraestrutura nas áreas costeiras aumentam a vulnerabilidade à variabilidade climática e às mudanças climáticas futuras, com previsão de aumento de perdas caso a intensidade das tempestades tropicais aumente. A adaptação atual é desigual e a preparação para o aumento da exposição é baixo.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. working group ii contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 14-15. (Reproduzido aqui com permissão).

Pequenos Estados Insulares

- As pequenas ilhas, tanto as localizadas nos trópicos quanto as de latitudes mais altas, têm características que as tornam especialmente vulneráveis aos efeitos da mudança climática, ao aumento do nível do mar e a eventos extremos.
- A deterioração das condições costeiras, por exemplo, por meio da erosão de praias e do branqueamento de corais, deverá afetar os recursos locais, como a pesca, e reduzir o valor desses destinos para o turismo.
- O aumento do nível do mar deve exacerbar inundações, tempestades, erosão e outros riscos costeiros, ameaçando, assim, a infraestrutura vital, os assentamentos e as instalações que garantem o sustento das comunidades insulares.
- Prevê-se que até meados do século a mudança climática reduza os recursos hídricos em muitas pequenas ilhas, por exemplo, no Caribe e no Pacífico, tornando-os insuficientes para atender à demanda durante os períodos de baixa pluviosidade.
- Com temperaturas mais altas, deve ocorrer um aumento da invasão por espécies exóticas, principalmente em ilhas de média e alta latitude.

Consulte as informações da ficha técnica sobre os impactos da mudança climática na pobreza

Consulte as informações da ficha técnica sobre impactos regionais previstos da mudança climática

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. working group ii contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 15. (Reproduzido aqui com permissão).

América do Sul e América Central

- As projeções apontam para escassez de água nas regiões semiáridas e que dependem do derretimento de geleiras para o abastecimento hídrico humano tanto na América do Sul e quanto na América Central. Eventos extremos de chuvas devem agravar os problemas de alagamento e inundação em áreas urbanas. As populações agrícolas que não conseguem manter seus meios de vida e são forçadas a migrar são os grupos mais vulneráveis. As doenças infecciosas e os custos econômicos com a realocação de pessoas aumentarão substancialmente ao longo do século XXI.
- A acidificação dos oceanos irá afetar os ecossistemas formados por corais, o que provocará perda de biodiversidade e afetará a atividade pesqueira.
- Espera-se que secas mais extremas e frequentes impactem negativamente a produção e a produtividade da agricultura. Como consequência, haverá impactos econômicos, resultados do custo de mover os cultivos para áreas mais favoráveis e da queda na qualidade dos alimentos. Impactos indiretos na lei de oferta e procura levarão ao aumento do preço dos alimentos e à inflação, logo, isso trará a elevação do custo de vida do cidadão.
- O aumento das temperaturas e da umidade levará à expansão da área sujeita a doenças transmitidas por mosquitos para regiões de maior altitude e em latitudes mais altas. Os impactos econômicos e humanos com a mortalidade e os custos de programas de prevenção e combate serão elevados.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2014:* impacts, adaptation and vulnerability. working group II contribution to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, cross chapter boxes. New York: Cambridge University Press, 2014.

Brasil

- Os modelos projetam para a Região Norte uma redução de 40% a 45% das chuvas e um aumento das temperaturas da região entre 5,0°C e 6,0°C. O desmatamento na Amazônia intensifica a vulnerabilidade do bioma à mudança climática e, com isso, as funções reguladoras que a floresta exerce no clima regional e global. Eventos extremos de seca e chuvas podem se tornar mais intensos e frequentes. Pluviometrias extremas podem isolar populações inteiras, como observado nas inundações e alagamentos em Rondônia e no Acre no primeiro semestre de 2014. Povos ribeirinhos e agricultores de várzea são populações de elevada vulnerabilidade diante desses cenários futuros.
- A Região Nordeste é muito vulnerável à mudança climática. Espera-se uma redução entre 3,5°C e 4,5°C e uma queda de 40% a 50% das chuvas, o que prejudicará fortemente a agricultura, o abastecimento hídrico humano e estimulará o abandono da agropecuária tradicional e as migrações para centros urbanos. Secas extremas, como a grande seca de 2012/2013 tendem a se tornar mais frequentes e intensas. Os modelos também preveem que veranicos — períodos sem chuvas durante a estação chuvosa — tornem-se mais prolongados e frequentes, o que prejudicará substancialmente a atividade agrícola.
- Projeta-se para a Região Sul um aquecimento de 2,6°C a 3,0°C e um aumento das chuvas entre 35% e 40%. Endemias de doenças sensíveis ao clima devem ser mais frequentes, o que causará mortalidade e perda de infraestrutura urbana. Ondas de calor também representam um risco maior à saúde humana na região. A agricultura também deverá sofrer impactos negativos; o aquecimento pode levar à substituição de algumas culturas tradicionais na região, como soja e milho, por culturas semiperenes, como a cana-de-açúcar.
- Para a Região Sudeste, prevê-se, de modo geral, um aumento da pluviometria (entre 25% e 35%) e dos eventos extremos de chuva, assim como uma elevação das temperaturas médias entre 2,5°C e 3,0°C. A região concentra grande parte da população urbana brasileira em grandes metrópoles, como São Paulo e Rio de Janeiro, onde muitas pessoas vivem em áreas vulneráveis, o que eleva o risco de inundações, alagamentos e deslizamentos de encosta causarem grande mortalidade. A proliferação de doenças transmitidas por mosquitos ou de veiculação hídrica também tendem a se tornar mais frequentes devido ao excesso de chuva. Em outras áreas, prevê-se queda das chuvas, o que pode levar a cenários de escassez hídrica. O crescimento populacional pode aumentar o risco de apagões elétricos e racionamento de água nas grandes metrópoles, como se observou em reservatórios de São Paulo no primeiro semestre de 2014.
- Na Região Centro-Oeste, os modelos preveem um aumento das temperaturas entre 5,0°C e 5,5°C e uma redução das chuvas entre 20% e 45%. Espera-se que a estação seca se torne mais prolongada e quente. A agropecuária, principal atividade econômica e social da região, será duramente afetada na área cultivada e na produtividade de diversas culturas.

Fonte: Trechos de PBMC. *Impactos, vulnerabilidades e adaptação:* contribuição do grupo de trabalho 2 ao primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_sumario_executivo_impactos_vulnerabilidades_e_adaptacao_WEB_3.pdf>.

↩ Voltar para as Orientações didáticas:
Roda sobre os futuros do clima

Apostila 2: Cenários futuros de mudança climática

Em 2030: a organização de base pan-africana Movimento dos Elefantes faz campanha para que países de alta renda paguem sua "dívida de carbono" para a África. Ela mobiliza as vozes de países de baixa renda nas negociações sobre mudança do clima e financia ações judiciais e governos.	Em 2030: a segurança alimentar é uma preocupação mundial; o vegetarianismo se torna um movimento moral global.
Em 2030: o número de refugiados do clima cresce a cada dia e os ativistas exigem que as nações desenvolvidas disponibilizem terras para assentamento.	Em 2030: o planejamento familiar e as iniciativas de saúde pública patrocinadas pelo Estado — assim como o controle de natalidade — são comuns.
Em 2030: insetos, como gafanhotos criados para servirem de alimento, substituem animais e peixes como a principal fonte de proteína para centenas de milhões de pessoas na África e Eurásia. As dietas vegetarianas são comuns — e obrigatórias em algumas áreas.	Em 2030: o Tratado do Clima de 2026 torna o descumprimento das metas de redução de emissões tão grave quanto o descumprimento de uma Resolução de Segurança da ONU. Os países que se recusam a assinar o tratado são ameaçados com sanções e até mesmo intervenção militar.
Em 2030: os países de baixa renda geram 40% da energia solar do mundo, o que representa um grande aumento desde 2010.	Em 2030: a integração regional dos países de baixa renda é uma estratégia comum para aumentar a resiliência e o poder político; os membros da Aliança dos Pequenos Estados Insulares do Pacífico tornam-se um único país em 2023.
Em 2030: as pequenas cooperativas tornaram-se o modelo agrícola dominante em países de baixa renda; elas são articuladas em cadeias de abastecimento globais e organizadas por meio de *software* colaborativo *online*.	Em 2030: cartões de identidade obrigatórios com informações sobre o consumo pessoal de recursos são comuns em todo o mundo; as empresas vendem serviços (como "gestão pessoal de carbono") para ajudar as pessoas a evitar a violação da legislação rigorosa.
Em 2030: países importadores de petróleo têm sofrido enormemente. Países exportadores de petróleo acumularam enormes fundos soberanos, com grande influência sobre a economia global e começam a investir em tecnologias de energia renovável.	Em 2030: os Jogos Olímpicos de 2028 são cancelados pela primeira vez desde a Segunda Guerra Mundial, devido à falta de créditos de carbono para financiar a construção de estádios e viagens.
Em 2030: novas alianças políticas se formam em torno de limites geográficos naturais, como a colaboração das bacias hidrográficas dos rios Níger e Volta, na África. Blocos regionais gerenciam alimentos, energia, biodiversidade e até mesmo a população.	Em 2030: as nações ricas constroem usinas nucleares em países de baixa renda que são gerenciados por suas próprias forças armadas; elas exportam a energia, deixando uma parcela para o país anfitrião.

Fonte: FORUM FOR THE FUTURE. *The future climate for development*: scenarios for low-income countries in a climate changing world, 2010. p. 5-6. (Reproduzido com permissão).

↩ Voltar para as Orientações didáticas: Roda sobre os futuros do clima

Apostila 3: Cenários futuros

1. Reversão dos destinos	2. Era da oportunidade
Este é um mundo oprimido, no qual a necessidade urgente de cortar carbono domina as relações internacionais. Medidas drásticas para descarbonizar a economia global resultam em crise para muitas indústrias e nenhum país está imune à agonia. Tendo se desenvolvido rapidamente, principalmente por caminhos intensivos em carbono, muitos países de baixa renda da década de 2010 são agora de renda média. Eles possuem uma voz forte e unida no cenário mundial, e responsabilizam as nações mais ricas pelos problemas da mudança climática. Essas novas economias emergentes são as menos resistentes e sofrem mais e, com o mundo focado na redução do carbono, há poucos recursos para ajudá-las.	Este é um mundo no qual os países de baixa renda receberam uma assistência para o desenvolvimento significativo e eficaz, como parte de um forte acordo com relação à mudança climática. Eles desempenham um papel cada vez maior na economia mundial e lideram uma revolução na produção de energia de baixo carbono, que supera as velhas tecnologias de alto carbono em busca de um futuro próspero e limpo. A confiança cultural nesses países é alta: os políticos assumem um papel de destaque no cenário mundial. Cada vez mais pessoas rejeitam os estilos de vida ocidentais intensivos em carbono e os consideram pouco civilizados. Em muitos Estados, o poder foi transferido para as regiões e comunidades; em alguns países, isso trouxe uma mudança positiva, mas em outros, grandes áreas caíram sob o controle de máfias e combatentes locais.
3. Virar-se sozinho	**4. O bem maior**
Este é um mundo no qual os países de baixa renda se sentem cada vez mais abandonados. Duas décadas de altos preços do petróleo e estagnação econômica fragmentaram a comunidade global. As tentativas de coordenar ações para reduzir as emissões de carbono foram abandonadas. Blocos regionais agora se concentram em suas próprias questões, como segurança alimentar, escassez de recursos e adaptação à mudança climática. Países de baixa renda enfrentam todos esses problemas com poucos recursos e apoio limitado dos países ricos. Alguns Estados entraram em colapso. Novos modelos de negócio e governança começam a surgir das sombras da desigualdade crescente.	Este é um mundo no qual as pessoas entendem que as economias dependem fundamentalmente do acesso a recursos naturais. A mudança climática é vista como a maior crise de recursos, mas também há preocupações em relação à água, aos alimentos e ao esgotamento do solo. Os Estados fazem uma gestão pragmática dos recursos naturais para garantir o maior bem para o maior número e pessoas; assim, estão preparados para tomar medidas draconianas para protegê-los. As liberdades individuais são limitadas, mas a maioria das pessoas sente que seu futuro está, no mínimo, salvaguardado. Os países de baixa renda com recursos naturais prosperam e os que não têm recursos ficam com pouco poder de barganha. As tensões entre os blocos de recursos rivais são intensas e, às vezes, se transformam em conflitos violentos.

Fonte: FORUM FOR THE FUTURE. *The future climate for development*: scenarios for low-income countries in a climate changing world, 2010. p. 5-6. (Reproduzido com permissão).

Consulte as informações da ficha técnica sobre gênero e mudança climática

Consulte as informações da ficha técnica sobre as conexões entre segurança e mudança do clima

Voltar para as Orientações didáticas: Cenários futuros

Apostila 4: Herança

Herança (Agora)	
Positiva	Negativa

Herança (2050)	
Positiva	Negativa

↩ Voltar para as Orientações didáticas: Herança

Apostila 5: Mudança climática: duas histórias do século XXI

História 1

2000-2025 — A era em que nós "colhemos tempestades"

- Período de eventos climáticos cada vez mais frequentes e extremos.
- Última chance para enormes esforços sustentados para reduzir as emissões de carbono.

2025-2050 — A era do "purgatório planetário"

- Ponto de "não retorno", quando o aquecimento adicional do planeta não pode ser interrompido.
- O aumento das temperaturas desencadeia a liberação do carbono armazenado nas florestas e na tundra.

2050-2100 — A era do "faça chuva, faça sol"

- Grande aumento do nível do mar leva ao abandono das áreas costeiras de baixa altitude.
- As secas, a expansão dos desertos e os incêndios despovoam as áreas continentais.

Fonte: ROMM, 2007.

Consulte as informações da ficha técnica sobre as conexões entre migração e mudança climática

História 2

Com um mundo 1,0˚C mais quente (acima dos níveis pré-industriais):

- há desertificação gradual do atual cinturão do trigo norte-americano;
- começa o derretimento do Ártico;
- a Amazônia é pressionada até o limite; e
- as nações que são atóis no Pacífico são inundadas.

Com um mundo 2,0˚C mais quente:

- o aumento da acidez dos oceanos torna os mares tóxicos para a vida marinha;
- ocorrem emergências relacionadas a ondas de calor na Europa e em outras áreas temperadas; e
- ecossistemas já sob pressão sofrem perda significativa de espécies.

Com um mundo 3,0˚C mais quente:

- a Amazônia sucumbe e queima;
- o gelo ártico desaparece;
- a água do mar penetra nas cidades costeiras;
- ocorrem incêndios incontroláveis na Austrália e em outros lugares;
- o derretimento dos glaciares no Himalaia reduz o abastecimento de água no Vale do Rio Indo; e
- centenas de milhões de pessoas não têm escolha a não ser migrar.

Fonte: LYNAS, Mark. *Six degrees:* our future on a hotter planet. National Geographic, 2007.

Voltar para as Orientações didáticas: Leitura

Apostila 6: Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS - folha de avaliação

Marque o dia da oficina: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Esta avaliação ajuda o professor a perceber como o programa está sendo recebido. Ele levará seus comentários em consideração para fazer ajustes no curso ou em sua organização didática.

1. Do que eu gostei na oficina hoje

2. O que poderia ser melhorado na organização e na realização dessa oficina

3. O dia de hoje me deixou com as seguintes perguntas e preocupações:

4. Outros comentários

Muito obrigado!

↩ Voltar para as Orientações didáticas: Encerramento

Resumo dos temas tratados no segundo dia

1. Pedagogias

Pensar e prever futuros	Exemplo: compartilhar perspectivas de futuro com base em imagens para enfatizar visões de mudança climática.
Reflexão sistêmica sobre a questão da educação e do desenvolvimento sustentável	Exemplos: • reconhecer consequências por meio da inter-relação entre ações e efeitos sobre a mudança climática; • avaliar combinações de como consequências podem agravar a mudança climática (Orientações didáticas: Roda sobre os futuros do clima, páginas 56 e 57).
Compreender as complexidades da previsão	Levar em consideração variáveis, incógnitas e incertezas de sistemas complexos.
Engajar-se em posições de valor	Esclarecimento e análise de valores.

2. Definições

Pensar futuros
Resultados prováveis, possíveis e preferenciais
Futuros em escala pessoal, local, nacional, regional, global
Zona de potencial
Pensamento sistêmico
Herança

3. Sistemas de conhecimento interdisciplinar

Conhecimento de ciências naturais	Conhecimento de ciências sociais	Conhecimento de ciências humanas
Ciências ambientais • Os participantes consideram como os efeitos da mudança climática (diretos e indiretos) interagem e podem amplificar-se mutuamente	**Educação em mudança climática** (Socioeconomia) • Usar o conhecimento atual sobre mudança climática para prever os custos e os benefícios da mudança climática sobre a sociedade (pacote de recursos seção A)	**Ética** • Respeito pelos limites
	Economia • Efeitos diretos e indiretos da questão da educação para o desenvolvimento sustentável — conexão com a economia mundial	**EMCDS em todo o currículo** • Abordagem holística da aprendizagem e reflexão sobre a mudança climática
	Estudos de desenvolvimento • Entender a responsabilidade	**Valores e perspectivas** • Os participantes usam cenários para compartilhar valores e perspectivas pessoais

4. Quadros internacionais

Objetivos do milênio	Redução de risco de desastres
Direitos humanos	• Reconhecer que combinações de consequências de mudanças climáticas podem agravar o futuro de clima alterado

5. Competências

Processar informações para analisar a complexidade
Discernimento em relação à mídia • Usar imagens para ilustrar um futuro de clima alterado e interpretar a mudança climática por meio da visão pessoal e coletiva
Pensamento sistêmico • Impactos da mudança climática sobre o futuro
Viver de forma mais simples • Compreender as formas sustentáveis de consumo
Lidar com as emoções
Avaliar informações • Capacidade de pensar criticamente sobre valores
Aplicar a consciência e o conhecimento à ação
Retrospecção • Herança apresenta plataforma para refletir sobre a responsabilidade

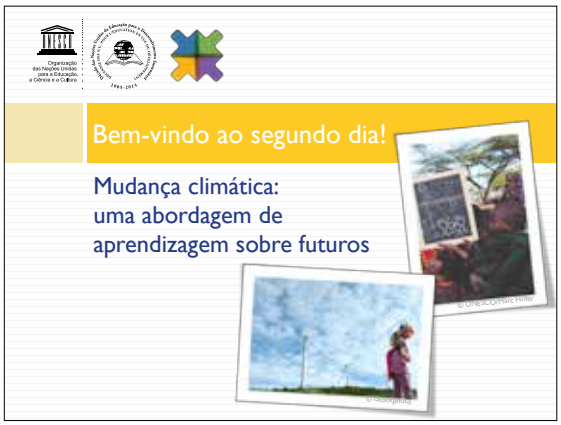
↩ Voltar para as Orientações didáticas

Slides em PowerPoint para o segundo dia

1



2



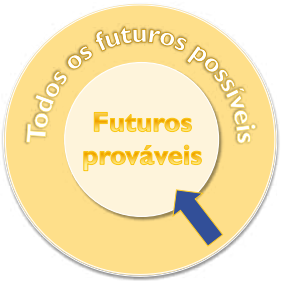
3

Três perspectivas de futuro

- **Futuros prováveis**… Futuros que *provavelmente acontecerão*, se a tendência atual continuar
- **Futuros possíveis**… Futuros que *podem vir a acontecer* e que *não podem ser descartados*
- **Futuros desejados**… Futuros que *gostaríamos de ver acontecer* dados os nossos valores e aquilo que acreditamos ser importante

4

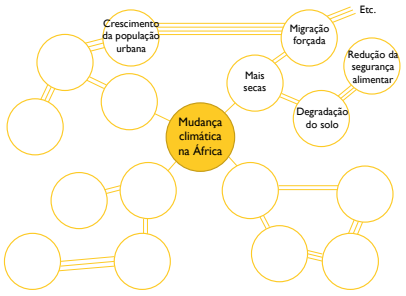
Zona de potencial



- *Se um futuro possível é o desejável, então a tarefa principal é ajudar a trazê-lo das margens para o centro.*

5

Roda sobre os futuros do clima – exemplo



↩ Voltar para as Orientações didáticas: Roda sobre os futuros do clima

6

Cenários futuros de mudança climática

- PROVÁVEL/DESEJÁVEL_____
- PROVÁVEL/INDESEJÁVEL_____
- IMPROVÁVEL/DESEJÁVEL_____
- IMPROVÁVEL/INDESEJÁVEL_____
- NÃO CONCORDAMOS_____

- Existem regiões ou grupos de renda mais afetados?

↩ Voltar para as Orientações didáticas: Cenários futuros da mudança climática

7

Consideração das gerações futuras

- "O conselho tribal dos iroqueses começava cada encontro com a seguinte invocação: 'Lembremo-nos em nossas deliberações do efeito que nossas decisões podem ter sobre as próximas sete gerações'. Qualquer votação realizada não era apenas para os presentes, mas também para os que viveriam 200 anos no futuro".
  - SHEEHAN, Kathryn; WAIDNER, Mary. *Earthchild* Tulsa. Oklahoma: Council Oak Books, 1991.

8

Justiça e responsabilidade intergeracional

- Deve ser baseado em um entendimento amplo de justiça, que afirma que a justiça não é apenas uma questão entre contemporâneos, mas que as gerações futuras têm o direito legítimo de reivindicar seus direitos junto às gerações presentes.
- Em um conflito de interesses intergeracional, as gerações presentes devem ser obrigadas, por uma questão de justiça, a não viver de modo a beneficiar a si mesmos e, ao fazê-lo, impor custos sobre aqueles que viverão no futuro.
- Ao contrário de questões de justiça entre contemporâneos, as gerações que ainda não nasceram não podem denunciar as gerações presentes, portanto há uma relação de poder desigual. Aqueles que vivem hoje podem manipular as coisas para atender a seus interesses, sem que as gerações futuras tenham a possibilidade de protestar.
- A justiça intergeracional exige que as pessoas que vivem hoje ajam como se pudessem ser responsabilizadas pelas pessoas do futuro.

9

A ação limitada transfere a responsabilidade para as futuras gerações

- "A complexidade da mudança climática pode vir a ser *perfeitamente conveniente* para nós (geração atual) e, na verdade, para cada geração seguinte que venha a ocupar a nossa posição.
- Por um lado, ela oferece às gerações uma cobertura sob a qual elas podem parecer que levam a questão a sério, ao negociar acordos globais fracos, por exemplo, e, em seguida ao anunciá-los como grandes conquistas. Enquanto isso, simplesmente se aproveita das oportunidades de viver mais cedo no tempo.
- Ao evitar um comportamento abertamente egoísta, uma geração anterior pode tirar proveito do futuro sem o dissabor de admiti-lo".

GARDINER, Stephen. *A perfect moral storm*: climate change, intergenerational ethics, and the problem of corruption, 2008. (texto adaptado).

10

Por que incluir uma dimensão de aprendizagem sobre futuros no currículo?

- Os alunos são fascinados com o futuro.
- Eles têm medos e esperanças reais com relação ao seu futuro e essas esperanças e medos devem ser abordados à medida que aprendem.
- Explorar e prever futuros oferece boas oportunidades para o pensamento criativo, outras habilidades de pensamento de ordem superior e a imaginação.
- Pensar em futuros preferenciais oferece espaço para esclarecer valores.
- Considerar o futuro pode ser o trampolim para o envolvimento dos alunos em projetos para influenciar mudanças.

⮌ Voltar para as Orientações didáticas: Justiça e responsabilidade intergeracional

11

- *"As escolas, encarregadas da tarefa de educar as gerações futuras, tendem a fazer pouco ou nenhum investimento em ajudar os alunos a pensar e entender o futuro. Elas são um pouco como um motorista em alta velocidade na estrada: mantém um olho na estrada à frente, mas, na maior parte do tempo, sua atenção está no espelho retrovisor para detectar a luz piscante de algum carro da polícia se aproximando. Eles estão dirigindo para o futuro usando o que já passou antes como seu quadro de referência. Escolas, em suma, estão inventando o futuro de trás para frente".*

SELBY, David. Global education as transformative education, 2000.

⮌ Voltar para as Orientações didáticas: Um futuro no currículo

12

Final do Segundo Dia - Vejo Vocês Amanhã

Por favor, não se esqueçam de:

- preencher e enviar a ficha de avaliação;
- ler as "Atividades de sala de aula" para o dia seguinte e trazer suas dúvidas;
- registrar suas reflexões no diário da oficina e trazer suas anotações no terceiro dia

⮌ Voltar para as Orientações didáticas: Introdução



Entenda os fatos:

MUDANÇA CLIMÁTICA E SOCIEDADE

Trecho da estrutura conceitual sobre a dimensão de futuros na aprendizagem sobre mudança climática

> "A conclusão surpreendente é que a continuação da exploração de todos os combustíveis fósseis na Terra ameaça não apenas os outros milhões de espécies no planeta, mas também a sobrevivência da humanidade em si. O cronograma é mais curto do que pensávamos."
>
> HANSEN, James. *Storms of my grandchildren*, 2009.

Por que utilizar uma forte dimensão de futuro na aprendizagem sobre mudança climática?

O desenvolvimento sustentável tem sido definido como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas necessidades" (WORLD COMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987, p. 43). Na definição há um claro reconhecimento das responsabilidades das pessoas vivas hoje para com as gerações vindouras, por meio do que é conhecido como **responsabilidade intergeracional** ou **justiça intergeracional**. O elemento *sustentável* do "desenvolvimento sustentável" consiste em garantir que as gerações futuras possam desfrutar, pelo menos, do mesmo nível de oportunidade de vida plena que gozam as gerações presentes.

Aplicar o conhecimento atual em direção a um futuro sustentável

Desde a sua criação, a EDS requer que a tripla dinâmica entre o passado, o presente e o futuro tenha plena representação nos programas de aprendizagem. Em tal requisito está implícita uma crítica ao tradicional currículo *em retrospecto*, no qual os alunos são incentivados a olhar para trás, para o passado, como a melhor forma de dar sentido ao presente, sem estudar o presente em profundidade e com pouca ou nenhuma consideração sobre o impacto provável do presente para o futuro. Por outro lado, um currículo orientado para a sustentabilidade foca na dinâmica de cocriação e coevolução entre passado, presente e futuro. O passado ilumina nossa compreensão do presente e também de possíveis direções futuras. As escolhas, as decisões e as prioridades do presente dão forma ao futuro e também influenciam aquilo que pegamos do passado e ensinamos como *história*. As imagens e as visões do futuro moldam o que fazemos e decidimos agora, assim como a forma como vemos o passado (PIKE; SELBY, 1988).

Com o aprofundamento da compreensão sobre a mudança climática, aprofundou-se também a apreciação da importância de se abordar futuros sustentáveis. Tomamos consciência do fechamento da janela de oportunidade para deter a mudança climática antes que os efeitos de amplificação e descontrole dos pontos de transformação catastróficas do clima se estabeleçam. Reconhecemos agora que os efeitos da mudança climática global que experimentamos no momento são o impacto das emissões de CO_2 no passado, e que as emissões atuais terão consequências posteriores, porém crescentes, para as gerações futuras. Também temos de reconhecer que escolher a conveniência de não fazer nada ou de realizar gestos inócuos vai na contramão do desejo intuitivo de se construir um futuro melhor.

A aprendizagem orientada ao futuro envolve explorar *futuros prováveis*, *possíveis* e *desejáveis* (respectivamente, futuros que podem vir a acontecer dadas as tendências atuais, futuros que poderiam concebivelmente se realizar e futuros alinhados com nossos valores e prioridades que gostaríamos de ver realizados). Trata-se também de identificar e procurar alcançar futuros desejados, bem como identificar e atuar para evitar futuros indesejados (PIKE; SELBY, 1988).

↩ Voltar para as Orientações didáticas: Introdução



Gênero e mudança climática

As ligações entre gênero e mudança climática

Uma análise da inter-relação histórica entre gênero e pobreza revela como a falta de acesso a educação, saúde, água, saneamento, alimentação e a exposição ao HIV resultam em diferentes vulnerabilidades e capacidades de adaptação de homens e mulheres em relação aos impactos da mudança climática, aos desastres e ao manejo ambiental deficiente.

A mudança climática tende a agravar essas diferenças e a colocar uma carga maior sobre mulheres e meninas. Essa inter-relação de reforço aumenta os efeitos da mudança climática sobre as mulheres de várias maneiras.

Migração

As mulheres deslocadas de seu ambiente que migram em busca de trabalho enfrentarão desafios para encontrar emprego, habitação e serviços sociais adequados, com o agravante da discriminação de gênero. Outro cenário possível diz respeito a famílias rurais que dependem da agricultura, em um contexto em que o homem provedor tenha de migrar para a cidade para trabalhar em função da escassez de recursos. Por exemplo, no Sudão, a migração de homens na zona rural em resposta à seca extrema frequentemente leva a uma sobrecarga de trabalho das mulheres que ficam na região de origem e somam a suas atividades cotidianas as tarefas relacionadas à agricultura e à pecuária, tipicamente masculinas.[1] Na ausência do parceiro masculino, as mulheres podem experimentar maior autonomia e ter seu poder de decisão fortalecido caso se tornem de fato chefes de família. No entanto, nem sempre isso acontece. Por exemplo, em muitas regiões de Bangladesh e do Paquistão, as mulheres podem não ser autorizadas a tomar decisões importantes que afetem suas famílias sem a permissão de um membro masculino da família.

Agricultura

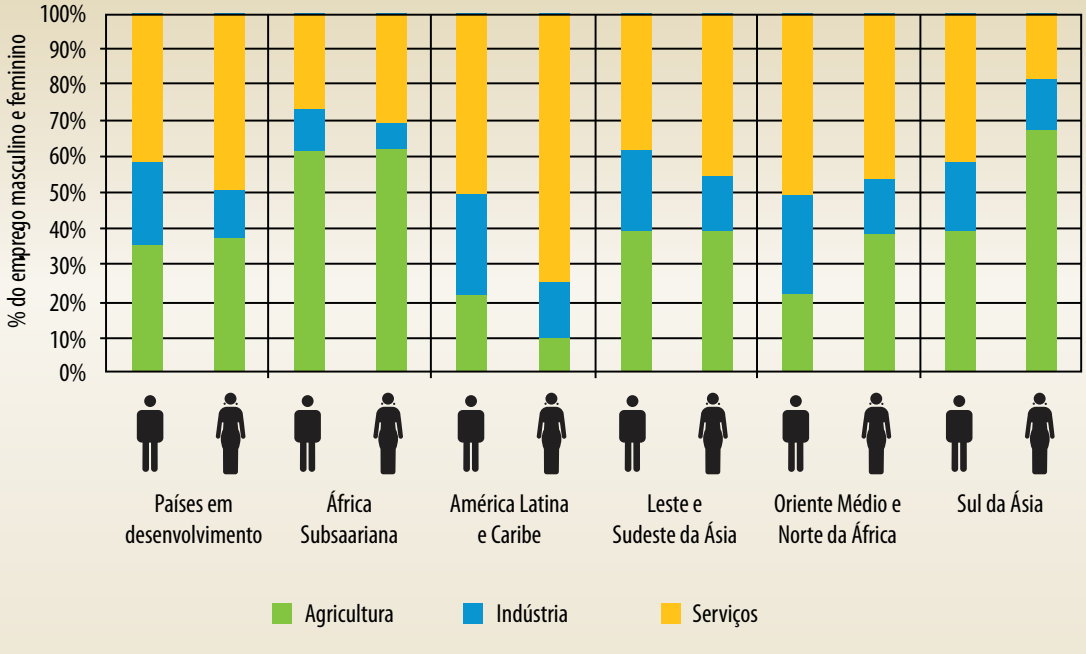
O manejo e o uso de recursos naturais podem ser diferentes entre homens e mulheres. Mulheres e meninas que vivem em áreas rurais de países em desenvolvimento, por exemplo, arcam com grande parte da responsabilidade pela produção de alimentos básicos, uma atividade altamente vulnerável a eventos ligados à mudança climática, como secas e enchentes. Como consequência, essas agricultoras enfrentam riscos significativos para a segurança de sua produção de alimentos e, portanto, sua capacidade de sobrevivência.[2] Assim, a perda de recursos naturais, como resultado da mudança climática, afeta mulheres e meninas de forma radical, o que potencializa as desigualdades de gênero (veja a Figura 1).

1. IBNOUF, F. O. Challenges and possibilities for achieving household food security in the Western Sudan region: the role of female farmers. *Food Security*, v. 3, n. 2, p. 215-231, 2011.

2. UNDP. *Resource guide on gender and climate change*. New York, 2009.

FIGURA 1

DISTRIBUIÇÃO DO EMPREGO MASCULINO E FEMININO, POR SETOR



FAO. The Role of Women in Agriculture. *ESA Working Paper*, n. 11, p. 2, 2011.



Entenda os fatos:

MUDANÇA CLIMÁTICA E SOCIEDADE

Saúde

Uma variável crucial para determinar os impactos diretos e indiretos da mudança climática sobre a saúde é o gênero. Estudos têm mostrado que os riscos para a saúde de homens e mulheres durante as ondas de calor são diferentes, devido a razões sociais e fisiológicas. Papéis de gênero socialmente construídos muitas vezes tornam as mulheres mais vulneráveis do que os homens durante catástrofes naturais, o que leva a taxas de mortalidade e morbidade mais altas. Isso é exacerbado em países onde as mulheres têm menor escolaridade, conhecimento e *status* socioeconômico em comparação com os homens, o que limita sua mobilidade e o acesso a informações.[3]

Deve-se considerar também que as mulheres são as principais cuidadoras dos doentes. Quando o impacto da mudança climática na saúde leva ao aumento dos níveis de doenças transmitidas por vetores e pela água, as mulheres terão de cuidar dos doentes com mais frequência. Mais uma vez, isso deixará menos tempo para as outras atividades pelas quais as mulheres são responsáveis, o que aumenta seu estresse e sua carga de trabalho.

Recursos adicionais

CARE INTERNACIONAL. *Adaptação, gênero e empoderamento das mulheres*. 2010. Disponível em: <http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/Adaptacao_genero_e_empoderamento_das_mulheres.pdf>.

IUCN; UNDP; GGCA. *Training Manual on Gender and Climate Change.* New York, 2009. Disponível em: <http://www. gender-climate.org/pdfs/Training%20Manual%20on%20Gender%20and%20 Climate%20Change.pdf>.

UNDP. *Gender, climate change and community-based adaptation*. New York, 2010. Disponível em: <http://www.beta.undp. org/undp/en/home/librarypage/womens-empowerment/gender-climate-change-and-community-based-adaptation.html>.

UNDP. *Resource guide on gender and climate change*, New York, 2009. Disponível em: <http://content.undp.org/go/ cms-service/download/publication/?version=live&id=2087989>.

UNESCO. *Gender and climate forum.* Paris, 2009.

UN WOMENWATCH. *Women, gender equality and climate change.* New York, 2009. Disponível em: <http://www.un.org/ womenwatch/feature/climate_change/ downloads/Women_and_Climate_Change_Factsheet.pdf>.

3. BART, W. Édes. *Climate Change Impacts on Health and Migration*. Asian Development Bank. Prepared Remarks for the Plenary Session on Vulnerability and Resilience in the Context of Climate Change Delhi Sustainable Development Summit, 5 Feb. 2011.

↩ Voltar para a Apostila 2

Migração e mudança climática

A mudança climática tem impactos extremos intermitentes, mas cada vez mais frequentes (como grandes tempestades e ondas de calor), bem como efeitos lentos e cumulativos (como a extinção de formas de vida e o aumento do nível do mar). Todos esses tipos de efeitos podem dificultar a subsistência e provocar o deslocamento de populações humanas (veja o texto "A escala do deslocamento").

Manifestações da mudança climática — como aumento do nível do mar, a desertificação, a crescente escassez de água, a variabilidade climática extrema, eventos como ciclones e inundações — não ocorrem em um vácuo. Elas podem levar ao deslocamento de milhões de pessoas devido à diminuição da produção agrícola, à erosão e a inundações costeiras.[4] Os cientistas estão cada vez mais convencidos dos impactos da mudança climática identificados no meio ambiente. Ao observar esses dados pela perspectiva de direitos humanos, fica claro que os impactos previstos ameaçam o usufruto efetivo de uma série de direitos humanos, como o direito à água, a alimentos seguros, à saúde e à moradia adequada. Da mesma forma, a perspectiva de direitos humanos coloca em foco que a mudança climática irá atingir principalmente os países e as comunidades mais pobres.

4. IOM. Migration and climate change, *IOM Migration Research Series*, n. 31, p. 9, 2008.

A escala do deslocamento

A migração, o aumento populacional, o uso insustentável dos recursos, a pobreza e a guerra civil contribuem para a vulnerabilidade em contextos de desastres naturais e climáticos. O Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (*Office for the Coordination of Humanitarian Affairs* — OCHA) e o Centro de Monitoramento de Deslocamentos Internos (*Internal Displacement Monitoring* Centre — IDMC) analisaram dados de 2008 e constataram que pelo menos 36 milhões de pessoas foram deslocadas por "desastres naturais repentinos", dos quais mais de 20 milhões foram deslocadas devido ao aparecimento súbito de desastres relacionados ao clima, incluindo cerca de 6,5 milhões de pessoas deslocadas por causa de inundações na Índia. "Pesquisas de outras fontes sugerem que muitos milhões de pessoas também são deslocadas anualmente como resultado de desastres de início lento relacionados ao clima, como a seca", acrescenta o relatório.



A desertificação leva à migração

Na Nigéria, 3.500km^2 de terra se transformam em deserto a cada ano, o que torna a desertificação o principal problema do país. Com o avanço do deserto, agricultores e pastores são forçados a mudar, apertando-se em uma área cada vez menor de terra habitável ou migrando para as cidades já superlotadas.

O México tem uma longa história de migração internacional e é o segundo país do mundo com maior envio de migrantes (OCDE, 2007). Apenas em 2004, 210 mil migrantes deixaram o país. É também um país sujeito a variações climáticas extremas na forma de secas nas regiões norte e centro do país. Em Zacatecas, por exemplo, aproximadamente 85% das lavouras foram destruídas por secas em 2005 e 2006, de acordo com os meios de comunicação mexicanos. Além disso, a desertificação nas regiões secas do México leva entre 600 mil e 700 mil pessoas a migrar dessas áreas por ano (IOM, 2008).

No Brasil, a área vulnerável a desertificação abrange mais de 1 milhão de quilômetros quadrados, que se concentram principalmente no Semiárido nordestino e em áreas de Minas Gerais e do Espírito Santo. Os núcleos de desertificação mais avançados no Brasil são o do Seridó (Rio Grande do Norte), o de Gilbués (Piauí), o de Irauçuba (Ceará) e o de Cabrobó (Pernambuco), que juntos abrangem uma área de 21 mil quilômetros quadrados.

As condições climáticas secas somam-se ao desmatamento e às queimadas como fatores que levam à desertificação. Esse fenômeno agrava os fluxos migratórios para os grandes centros, típicos do Nordeste, especialmente de jovens, e leva ao envelhecimento da população rural.[5]



Parceria Global

5. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Atlas de áreas suscetíveis à desertificação do Brasil*. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/129_08122008042625.pdf>.

A relação entre a mudança climática e deslocamentos é complexa e depende dos contextos. Muitas vezes, envolve diversos fatores econômicos, sociais, políticos além de outros fatores subjacentes. No âmbito nacional e regional, a mudança climática tem o potencial de intensificar fortemente o deslocamento humano, o que aumenta a competição entre comunidades por recursos naturais finitos e traz repercussões para a estabilidade da economia global.

A história do Brasil é caracterizada por diversas migrações em massa desencadeadas por fatores climáticos que trazem alguns elementos para refletirmos o futuro. A grande seca de 1877-1879 que assolou o Semiárido levou à migração de cerca de 100 mil pessoas do interior do Ceará para a capital Fortaleza, cuja população na época não passava de 30 mil habitantes. Os migrantes ocuparam praças e ruas de forma precária, o que provocou epidemias que levaram à morte de milhares de pessoas. Nas secas seguintes de 1915, 1932 e 1942, o governo cearense construiu campos de concentração no interior do estado para abrigar os migrantes da seca e evitar que invadissem a capital. Nesses campos, as populações eram alojadas, inscritas em frentes de trabalho e participavam da construção de grandes obras públicas. Quando a seca terminava, os migrantes eram mandados de volta para suas casas. Um clássico da literatura brasileira, *O quinze*, de Raquel de Queiroz, retrata essa realidade, ao contar a saga de uma família de retirantes da seca de 1915 que permaneceu em um campo de concentração em Fortaleza.

A mão de obra que apoiou o surto de crescimento econômico e da malha urbana da Região Sudeste brasileira durante o século XX também veio de inúmeras levas de migrantes nordestinos que buscavam condições melhores de vida no centro-sul do país.

As secas nordestinas estão, ainda, relacionadas com ondas migratórias para a Amazônia. Durante a Segunda Guerra Mundial, o governo brasileiro fez um acordo com os Estados Unidos da América para fornecer borracha para a construção de veículos e armas de guerra. Esse acordo coincidiu com a forte seca de 1942, durante a qual vários homens do interior nordestino — desamparados pela perda de suas lavouras — foram recrutados para se alistar como "soldados da borracha".

Voltar para a Apostila 5



Entenda os fatos:

MUDANÇA CLIMÁTICA E SOCIEDADE

Migração induzida por mudança climática leva ao aumento da pressão sobre a infraestrutura e os serviços urbanos

Os serviços prestados pelos sistemas de infraestrutura urbana incluem controle de enchentes, abastecimento de água, drenagem, gestão das águas residuais, gestão de resíduos sólidos e perigosos, energia, transporte, oferta de construções para as atividades residenciais, comerciais e industriais, comunicação e recreação. O valor real da infraestrutura é que os serviços socioeconômicos e ambientais que ela oferece são essenciais: sem eles a economia não poderia funcionar e muitos sistemas socioambientais entrariam em colapso.

Se, em consequência da mudança climática, o nível do mar subir um metro, a infraestrutura e os habitantes de muitas cidades costeiras serão ameaçados. Por exemplo, as megacidades ameaçadas incluem Buenos Aires, Rio de Janeiro, Recife, Los Angeles, Nova York, Lagos, Cairo, Karachi, Mumbai, Calcutá, Daca, Xangai, Osaka-Kobe e Tóquio. Muitas cidades costeiras menores também sofrerão os mesmos efeitos.

Recursos adicionais

BOANO, Camilo. *FMO Research guide on climate change and displacement*. Oxford: Forced Migration Online/Refugee Studies Centre, 2008 . Disponível em: <http://www.forcedmigration.org/research-resources/expert-guides/climate-change-and-displacement/fmo046.pdf>.

BROWN, L. B. *Plan B 2.0*: rescuing a planet under stress and a civilization in trouble. 2006. Disponível em: <http:// www.earth-policy.org/books/pb2/pb2ch6_ss6>.

CLARO, Carolina de Abreu Batista. *Refugiados ambientais*: mudanças climáticas, migrações internacionais e governança global. 2012. Dissertação (Mestrado) —, Universidade de Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11970/1/2012_CarolinadeAbreuBatistaClaro.pdf>.

EURONEWS SCIENCE. *Alterações climáticas agravam migrações.* 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=I-lV3Cp1bLA>.

FIOCRUZ; UFMG. *Mudanças climáticas, migrações e saúde*: cenários para o Nordeste brasileiro, 2000-2050. Brasília: Fundação Oswaldo Cruz; Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2008. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/migracoes_saude/MIGRACAO_E_SAUDE_NORDESTE.pdf>.

IOM. Migration, climate change and the environment. *IOM Policy Brief,* 2009. Disponível em: <http://www.iom. int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/activities/env_degradation/iom_policybrief_ may09_en.pdf>.

IOM. Migration and climate change. *IOM Migration Research Series*, n. 31, 2008. Disponível em: <http:// www.iom.int>.

JARAMILLO, Guillermo. *Campo de refugiados en Colombia Climate Voices*. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CXNe42KRUFE>.

LEIGHTON, M. *Drought, desertification and migration*: past experiences, predicted impacts and human rights issues. Paris: UNESCO, Cambridge University Press, 2011. (Migration and climate change).

PIGUET, A.; PÉCOUD, A.; GUCHTENEIRE, P. de. *Migration and climate change:* an overview. Oxford: University of Oxford/Centre on Migration, Policy and Society, 2010. (Working paper, 79). Disponível em: <http://www.compas. ox.ac.uk/fileadmin/files/docs/WP1079%20Piguet-Pecoud-de%20Guchteneire_01.pdf>.

QUEIROZ, Raquel de. *O quinze*. São Paulo: Siciliano, 1997.

RAMOS, Graciliano. *Vidas secas*, São Paulo: Record, 1998.

RODRIGUEZ, J. et al. *Annual disaster statistical review 2008, the numbers and trends*. 2009. Disponível em: <http://www.emdat.be>.

UNHCR. *Climate change, natural disasters and human displacement*: a UNHCR perspective. New York, 2009. Disponível em: <http://www.unhcr. org/4901e81a4.html>.

Efeitos da mudança climática na saúde

Os pesquisadores há muito vêm observando as estreitas ligações entre o clima e a saúde humana. Assim, causou pouca surpresa quando a comunidade científica concluiu que as alterações no clima global afetariam os requisitos fundamentais para uma boa saúde em toda a parte: ar limpo, água potável, comida suficiente e abrigo seguro.

A mudança climática já está tendo um efeito negativo sobre a saúde no mundo inteiro. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que o aquecimento global entre os anos de 1970 e 2004 causou mais de 140.000 mortes adicionais por ano[6] e que também é responsável por dificultar o controle de doenças infecciosas graves, como a malária e a diarreia. Essas tendências podem se agravar no futuro próximo, independentemente dos atuais esforços para reduzir os GEE e mitigar a mudança climática.[7]

↩ Voltar para a Apostila 1

6. WHO. *Global health risks*: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. 2009.

7. WHO. *Climate and health factsheet*, 2005.



Dependendo da área específica afetada, um clima mais quente e mais variável pode, ainda, aumentar a frequência e a intensidade das ondas de calor, elevar os níveis de alguns poluentes atmosféricos, aumentar a transmissão de doenças por meio da água e de alimentos contaminados, comprometer a produção agrícola e aumentar os riscos de eventos climáticos extremos. As ameaças que a mudança climática representa para a saúde podem variar em diferentes lugares e ao longo do tempo. Por exemplo, as cidades que sofrem com períodos de calor podem esperar ondas mais intensas, ao passo que as áreas propensas à malária podem experimentar um aumento de surtos. A Tabela 1 apresenta alguns dos problemas de saúde mais suscetíveis de serem provocados pela mudança climática.

No Brasil, prevê-se que doenças infecciosas tenham sua incidência potencializada. A malária e a dengue são exemplos de doenças relevantes no contexto da mudança climática que podem ter impacto nacional. Temperaturas mais quentes e chuvas mais frequentes favorecem a expansão da área dos vetores (mosquitos) e sua reprodução, que depende da água. Alagamentos e inundações mais frequentes também favorecem a proliferação de doenças de veiculação hídrica, como cólera e a leptospirose, especialmente nas grandes metrópoles costeiras. Devido às condições socioeconômicas, os estados do Nordeste estão entre aqueles com a saúde da população mais vulnerável à mudança climática.

Impactos de secas e chuvas extremas também afetarão sensivelmente a segurança alimentar de populações que têm a agricultura como fonte de parte de sua alimentação. A saúde da população do Semiárido é especialmente vulnerável à mudança climática, já que praticam agricultura de baixa tecnologia que depende imensamente do regime de chuvas. Em anos de seca extrema, a qualidade e a quantidade de alimentos ingeridos pelas famílias caem. Os que não possuem outra fonte de renda, correm risco de desnutrição, especialmente as crianças. Durante as secas severas do século XX, era comum que a população rural que passava fome saqueasse os armazéns das cidades do interior do Nordeste.[8]

Distribuição injusta dos riscos

Assim como acontece com outros impactos previsíveis da mudança climática, seus potenciais efeitos negativos sobre a saúde também são distribuídos de forma injusta e afetam principalmente os países, os grupos sociais e os indivíduos mais pobres do mundo. As pessoas que vivem em pequenos Estados insulares em desenvolvimento, regiões costeiras, megacidades, regiões montanhosas e regiões polares estão particularmente vulneráveis. Os sistemas de saúde e as populações dessas regiões, bem como a população dos países em desenvolvimento, precisarão se adaptar às

8. BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Análise da vulnerabilidade da população brasileira aos impactos sanitários das mudanças climáticas*. Brasília, 2005.

TABELA 2

PROBLEMAS DE SAÚDE POTENCIAIS CAUSADOS PELA MUDANÇA CLIMÁTICA

Eventos climáticos	Impactos na saúde humana
Períodos de calor, ondas de calor e massas de ar estagnadas	• Insolação, que afeta principalmente crianças e idosos. • Aumento de doenças respiratórias. • Doenças cardiovasculares.
Temperaturas mais quentes e padrões de chuva alterados	• Maior exposição a doenças transmitidas por vetores, como malária, dengue e outras, como as transmitidas por mosquitos, roedores e carrapatos.
Temperaturas mais quentes e padrões de chuva alterados	• Maior risco de doenças relacionadas a água contaminada e alimentos não seguros. O esgotamento das fontes de água potável e a falta de saneamento aumentarão a incidência de doenças diarreicas, como a cólera.
Secas	• Desnutrição e fome, que afetam particularmente o crescimento e o desenvolvimento das crianças. • Redução da produção agrícola, o que causa estresse para os agricultores e suas famílias (conhecido como estresse psicossocial), que podem ser incapazes de pagar suas dívidas durante repetidas secas prolongadas.
Eventos climáticos intensos (como ciclones e tempestades)	• Perda de vidas, lesões, deficiências permanentes. • Danos à infraestrutura de saúde pública, como centros de saúde, hospitais e clínicas. • Perda de vidas, de propriedade e de terra, assim como deslocamento e migração forçada devido a desastres causarão estresse psicossocial e afetarão a saúde mental.
Elevação do nível do mar e tempestades costeiras	• Perda de meios de subsistência e desaparecimento de terra desencadearão a migração maciça e causarão potenciais conflitos sociais, o que afeta a saúde mental.

novas condições climáticas e terão de lidar com necessidades adicionais, que vão desde lesões e agravos não transmissíveis a doenças infecciosas transmitidas por alimentos, água e vetores. As áreas com infraestrutura de saúde deficiente — principalmente em países em desenvolvimento — terão mais dificuldades para lidar com as mudanças (veja a Figura 2).

Recursos adicionais

CLARO, Carolina de Abreu Batista. *Refugiados ambientais*: mudanças climáticas, migrações internacionais e governança global. 2012. Dissertação (Mestrado) —, Universidade de Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11970/1/2012_CarolinadeAbreuBatistaClaro.pdf>.

FIOCRUZ. *Fiocruz mapeia vulnerabilidades do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas.* 08 ago. 2013. Disponível em: <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/fiocruz-mapeia-vulnerabilidade-do-rio-de-janeiro-frente-às-mudanças-climáticas>.

FIOCRUZ. *Queimadas na Amazônia*: uma ameaça ao ambiente e à saúde. Brasília: Fiocruz, Rede Clima. 1 vídeo. Disponível em: <http://redeclima.ccst.inpe.br/index.php/videos/queimadas-na-amazonia-uma-ameaca-ao-ambiente-e-a-saude/>.

IPCC. *Climate change 2007:* fourth assessment report, Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group II, Section 8 (human health). 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/ publications_and_data/ar4/wg2/en/ch8.html>.

OPAS. *Mudanças climáticas e saúde*: um perfil do Brasil. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2009. (Série saúde ambiental). Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/mudanca_climatica_saude.pdf>.

REDE CLIMA. *Introdução sobre a sub-rede mudanças climáticas e saúde.* 1 vídeo. Disponível em: <http://redeclima.ccst.inpe.br/index.php/saude/>.

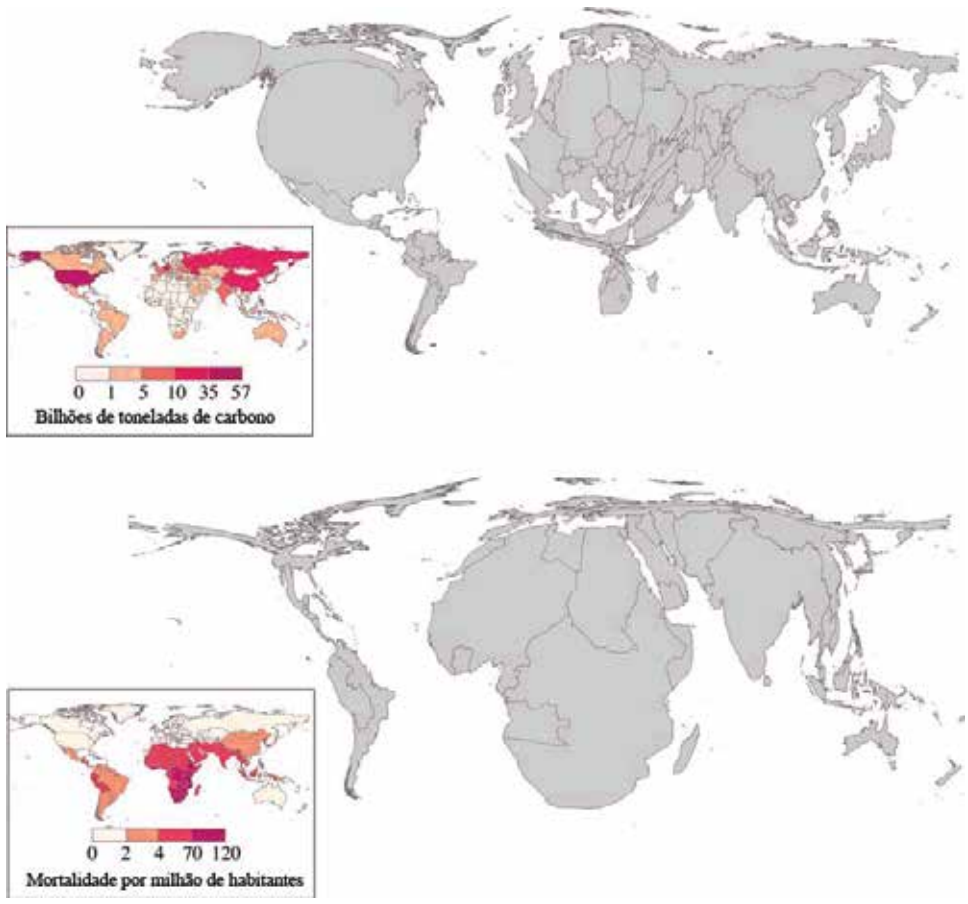
WHO. *Climate and health factsheet.* 2005. Disponível em: <http://www.who. int/globalchange/publications/factsheets/ fsclimandhealth/en/index.html>.

WHO. *Global health risks:* mortality and burden of disease attributable to selected major risks. 2009. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/global_ burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf>.

WHO. *Protecting health from climate change:* messages to different groups and sectors (young people, 16-24 years old). 2008. Disponível em: <http://www.who. int/globalchange/publications/factsheets/WHD2008_young_people_2.pdf>.

FIGURA 2

PAÍSES COM ALTAS EMISSÕES X PAÍSES COM ALTO IMPACTO NA SAÚDE



Fonte: PATZ, Jonathan et al. *Climate change and global health*: quantifying a growing ethical crisis. *EcoHealth*, n. 4, p. 397-405, 2007.



WHO. *WHO manual for students* (South Asia Regional Office). Disponível em: <http://www.searo.who.int/LinkFiles/ World_Health_Day_2008_Toolkit-Student-Manual.pdf>.

WHO. *WHO manual for teachers* (South Asia Regional Office). Disponível em: <http://www.searo.who.int/LinkFiles/ World_Health_Day_2008_TeacherManual.pdf>.

WHO. *WHO portal on climate change and health*. Disponível em: <http://www.who.int/globalchange/en/>.

Ameaças à segurança provocadas pela mudança climática

A melhor forma de considerar a mudança climática é como um multiplicador de ameaças, que aumenta as vulnerabilidades existentes e altera a distribuição e o fornecimento de recursos e não como causa direta de conflitos. Mudanças no clima podem, no entanto, desempenhar um papel indireto na geração de condições para o conflito em diferentes níveis (veja a Figura 3). Os impactos da mudança climática também podem ser ampliados ou atenuados por condições subjacentes de governança, pobreza e gestão de recursos, bem como pela natureza do impacto no âmbito local e regional.

Três áreas são particularmente preocupantes quando se analisam as ligações entre mudança climática e segurança:

1. a elevação do nível do mar, acompanhada por tempestades e outros eventos climáticos extremos, representa uma ameaça para a segurança e mesmo para a viabilidade futura dos pequenos Estados insulares e zonas costeiras com baixas altitudes;
2. os desastres naturais desafiam a segurança alimentar de várias maneiras, por exemplo: perda de terras produtivas devido ao aumento do nível do mar e destruição de colheitas e danos às redes de distribuição de alimentos; e
3. a competição por terras e água escassas exacerbada por mudanças regionais no clima já é um fator-chave nos conflitos de âmbito local (como ocorreu, por exemplo, em Darfur). Quando os meios de subsistência são ameaçados pela diminuição de recursos, as pessoas inovam, fogem (caso dos refugiados ambientais) ou podem ser levadas ao conflito[9] (veja o texto "A desertificação leva à migração").

No entanto, a forma como a mudança climática afeta as questões de segurança não é direta, mas por meio de uma longa cadeia causal. Estudos de conflitos passados e recentes não ofereceram provas de que os conflitos foram causados por impactos ambientais decorrentes da mudança climática.[10]

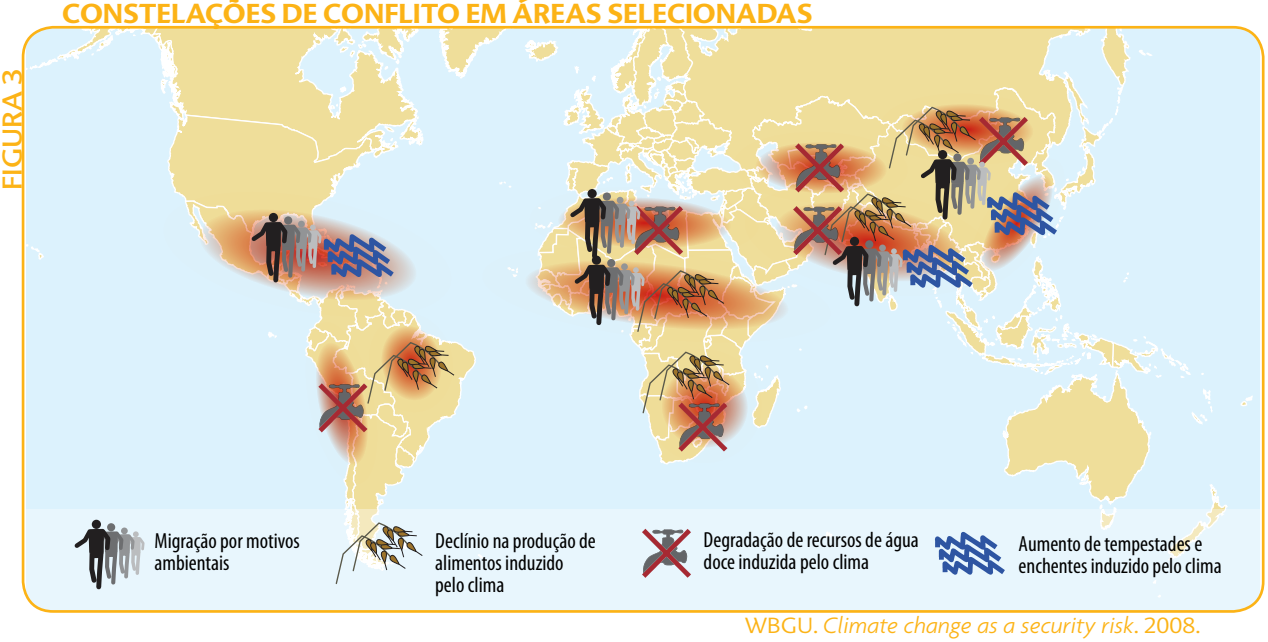
9. Discurso do secretário-geral da ONU e diretor executivo do PNUMA, Achim Steiner, no debate do Conselho de Segurança da ONU sobre o Impacto da Mudança Climática sobre a Manutenção da Paz e Segurança Internacionais, 20 de julho de 2011.

10. NORDÅS, Ragnhild; GLEDITSCH, Nils Petter. Climate Change and Conflict, 2007. Oslo: Centre for the Study of Civil War/International Peace, Research Institute; Trondheim: Department of Sociology and Political Science/Norwegian University of Science and Technology, 2007.

Voltar para a Apostila 3

FIGURA 3

CONSTELAÇÕES DE CONFLITO EM ÁREAS SELECIONADAS



WBGU. *Climate change as a security risk*. 2008.

Recursos adicionais

INTERNATIONAL CRISIS GROUP. *Climate change and conflict*. Disponível em: <http://www.crisisgroup.org/en/key-issues/climate-change-and-conflict.aspx>.

McLEMAN, R. *Climate change, migration and international security considerations.* International Organization for Migration, 2011. (IOM Migration Research Series, 42). Disponível em: <http://publications.iom.int/bookstore/free/ MRS42.pdf>.

MORTON, A.; BONCOUR, P.; LACZKO, F. *Human security policy challenges, climate change and displacement.* Forced Migration Review, n. 31, [2007]. Disponível em: <http://www.fmreview. org/FMRpdfs/FMR31/05-07.pdf>.

MUEHE, Dieter (Org.). *Erosão e progradação do litoral brasileiro*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. Disponível por estado em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/gestao-territorial/category/80-gestao-costeira-g-erosao-e-progradacao>.

NAÇÕES UNIDAS. *Mudanças climáticas aumentam riscos globais de fome, inundações e conflitos, alerta IPCC*. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.onu.org.br/mudancas-climaticas-aumentam-riscos-globais-de-fome-inundacoes-e-conflitos-alerta-ipcc/>.

TV CULTURA. Mudanças climáticas e conflitos. *Repórter Eco,* bloco 1, 2014. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_9QmeocNDvQ>.

Mudança climática e pobreza

Que pessoas são consideradas em condições de pobreza?

Na Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Social (1995), a *Declaração de Copenhagen* descreveu a pobreza como "uma condição caracterizada pela privação severa das necessidades humanas básicas, incluindo alimentação, água potável, saneamento, saúde, habitação, educação e informação". Quando as pessoas não conseguem comer, ir à escola ou ter qualquer acesso a cuidados de saúde, elas podem ser consideradas em situação de pobreza, independentemente de sua renda.

Diferentes capacidades de lidar com a mudança climática

A capacidade de um país ou região de lidar com sucesso com a mudança climática dependente, em grande parte, de seu nível de desenvolvimento econômico e humano. Disparidades de desenvolvimento em todo o mundo significam que os países são afetados de forma desigual pelos impactos da mudança climática. De acordo com o Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (2014), os países em desenvolvimento deverão sofrer mais com os impactos negativos da mudança climática. A Ásia, a África e vários pequenos Estados insulares em desenvolvimento são mais vulneráveis devido às mudanças projetadas no escoamento médio anual dos rios e disponibilidade de água, à diminuição da produtividade agrícola em regiões secas e tropicais, à exposição das zonas costeiras a ciclones, tempestades, bem como à erosão e ao aumento do nível do mar. Portanto, os países com menos recursos provavelmente carregarão o maior fardo da mudança do clima em termos de perda de vidas e os impactos disso relacionados a investimentos e economia. Muitas vezes, eventos climáticos extremos atrasam o processo de desenvolvimento por décadas.

Mesmo com a previsão de que os países em desenvolvimento enfrentarão os impactos mais graves da mudança climática, eles estão menos preparados e, portanto, são menos capazes de enfrentar os desafios do que os países desenvolvidos. Por exemplo, as catástrofes climáticas relacionadas à mudança climática (como inundações e ciclones) podem causar substanciais perdas de vidas nos países em desenvolvimento, em particular entre as populações mais vulneráveis, que, muitas vezes,

O caso de Bangladesh

O caso de Bangladesh é uma boa ilustração de uma sociedade gravemente afetada pela mudança climática. O país tem uma costa baixa, alta densidade populacional e uma economia altamente dependente da agricultura. Ciclones frequentes e seus efeitos associados, como a invasão de água salgada no território, reduzem a produtividade das terras agrícolas e ameaçam a vida e os meios de subsistência do povo de Bangladesh. Além disso, o país sofre com frequentes inundações. Em 1998, 68% da área geográfica do país foi inundada, o que afetou mais de 30 milhões de pessoas. Esses eventos climáticos causaram significativa perda de vidas humanas, reduziram o acesso à água potável e tiveram um impacto negativo na segurança alimentar.

Fonte: WORLD BANK et al. *Poverty and climate change*: reducing the vulnerability of the poor through adaptation, 2003.





moram em áreas geográficas vulneráveis e habitações precárias. A capacidade institucional para lidar com sucesso com esses eventos climáticos é baixa quando comparada com os recursos de países desenvolvidos. De fato, mais de 96% das mortes relacionadas a desastres nos últimos anos ocorreram em países em desenvolvimento.[11]

Os países em desenvolvimento estão menos preparados para lidar com o aumento do nível do mar, a escassez de água, o aumento de eventos extremos ou os efeitos negativos sobre a agricultura resultantes da mudança climática. Todos esses impactos colocam mais pressão sobre os governos desses países.

Os pobres urbanos

Os pobres urbanos estão entre os mais vulneráveis aos impactos da mudança climática, por muitas razões:

- maior exposição a riscos (por exemplo, por morar em habitações improvisadas em locais não seguros e em áreas com alta vulnerabilidade a deslizamentos de terra e eventos climáticos extremos);
- falta de infraestrutura de redução de risco (por exemplo, ausência de sistemas de drenagem ou de estradas que permitem acesso de veículos de emergência);
- menor capacidade de adaptação (por exemplo, a capacidade de mudar para uma habitação de melhor qualidade ou para um local menos perigoso);
- menor provisão de assistência pelo Estado em caso de desastre (na verdade, a ação do Estado pode aumentar a exposição a riscos, ao limitar o acesso a locais seguros para habitação);
- menos proteção jurídica e financeira (por exemplo, falta de posse legal da habitação, falta de propriedade e de seguro); e
- menos opções de diversificação de renda.

Os impactos sobre a população urbana pobre incluem, ainda:

- impactos diretos, como inundações mais frequentes e mais perigosas;
- impactos diretos menores, como a redução da disponibilidade de água potável para os grupos mais pobres; e
- impactos indiretos, como eventos climáticos relacionados à mudança climática que aumentam os preços dos alimentos ou causam danos à propriedade das famílias mais pobres.[12]

11. WORLD BANK et al. *Poverty and climate change*: reducing the vulnerability of the poor through adaptation. African Development Bank, Asian Development Bank, DfID (United Kingdom), Directorate-General for Development (European Commission), Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (Germany), Ministry of Foreign Affairs Development Cooperation (The Netherlands), OECD, UNDP, UNEP, The World Bank, 2003. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/INTCC/817372-1115381292846/20480623/PovertyAndClimateChangeReportPart12003.pdf>.

12 Ibid.

O caso do Morro do Bumba

No Brasil, as áreas de encosta são uma zona de alto risco de deslizamento de terras. Com chuvas extremas, o solo encharca e sucumbe ao próprio peso. Construções e infraestrutura urbana localizadas nessas áreas são destruídas e soterradas e, frequentemente, ocasionam mortes. As ocupações das encostas dos morros são geralmente feitas de forma irregular, em áreas que não são propícias para moradia. Essas áreas são ocupadas pela população urbana de baixa renda que, por não ter condições de pagar aluguéis ou comprar habitações em áreas adequadas da cidade, ocupam as encostas dos morros, pouco valorizadas. Isso faz desses grupos um dos mais vulneráveis à mudança climática nas cidades brasileiras.

Em 2010, o desastre do Morro do Bumba, em Niterói (Rio de Janeiro), ilustrou bem esse risco. A área era um antigo lixão, desativado em 1981, após 15 anos de funcionamento. Nos anos de 1990, os primeiros moradores construíram suas casas sobre o aterro e rapidamente a ocupação cresceu. Em 2004, pesquisadores lançaram um relatório alertando que o Morro do Bumba apresentava grande risco de deslizamentos. Em abril de 2010, uma chuva extrema sobre o litoral do Rio de Janeiro provocou o deslizamento de parte do morro. Nesse desastre, 267 pessoas morreram e cerca de 3 mil ficaram desabrigadas. Esse é um exemplo de como pobreza, clima e urbanização desordenada atuam em conjunto na construção de desastres naturais no Brasil.

O caso do Semiárido nordestino

No Semiárido nordestino, durante a seca de 2012, os mais afetados foram os grupos mais pobres. Grande parte dos alimentos dessa população provém da agricultura familiar, e a seca arrasou suas lavouras e provocou a morte de muitos animais de criação. Com pouca oferta no mercado, o preço dos alimentos subiu, alguns chegaram a dobrar de valor, o que diminuiu a capacidade de compra das famílias mais pobres, duramente afetadas pela inflação. As pessoas com nenhuma ou pouca renda externa tiveram de caçar, contar com a ajuda de parentes e vizinhos e reduzir a quantidade de comida e refeições ingeridas diariamente.

Recursos adicionais

Climate Change Adaptation: Enabling people IPCC. *Impacts, adaptation and vulnerability:* third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). UNEP, GRID Arendal, 2001.

IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. Working group II contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007.

McGUIGAN, C; REYNOLDS, R.;WIEDMER, D. *Poverty and climate change:* assessing impacts in developing countries and the initiatives of the international community. London School of Economics, 2002.

PBMC. *Impactos, vulnerabilidades e adaptação:* contribuição do grupo de trabalho 2 ao primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_sumario_executivo_impactos_vulnerabilidades_e_adaptacao_WEB_3.pdf>.

PETTENGELL, K. *Climate change adaptation:* enabling people living in poverty to adapt. Relatório de Pesquisa Oxfam, 2010.

WORLD BANK. *The costs to developing countries of adapting to climate change:* new methods and estimates/the global report of the economics of adaptation to climate change study. 2010.

WORLD BANK. *TIC:* reduzir os efeitos das alterações climáticas sobre os pobres urbanos de Moçambique. 2012. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rNoy683em30>.

WORLD BANK *et al. Poverty and climate change:* reducing the vulnerability of the poor through adaptation. African Development Bank, Asian Development Bank, DfID (United Kingdom), Directorate-General for Development (European Commission), Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (Germany), Ministry of Foreign Affairs Development Cooperation (The Netherlands), OECD, UNDP, UNEP, The World Bank, 2003. Disponível em: <http://siteresources. worldbank.org/INTCC/817372-1115381292846/20480623/PovertyAndClimateChangeReportPart12003.pdf>.

Dimensões éticas da mudança climática

Ética e soluções para a mudança climática

Ao examinar possíveis respostas para o problema das emissões de GEE, há questões éticas importantes a serem levadas em consideração, como demonstra o caso a seguir.

Geoengenharia

A geoengenharia envolve a manipulação intencional do meio ambiente global para limitar o aquecimento global. Várias técnicas estão em análise e experimentação:

- fertilização dos oceanos com ferro para incentivar o crescimento de plâncton, que utiliza o CO_2 da atmosfera para produzir matéria orgânica. A matéria orgânica resultante também é considerada como um meio para aumentar a pro dução de peixes e, assim, apoiar a crescente população global;
- remoção de dióxido de carbono, que normalmente envolve a captura de CO_2 de fontes pontuais, como usinas de energia e, em seguida, o sequestro subterrâneo; e
- gestão de radiação solar, em que a prolongada difusão de partículas na estratosfera leva ao resfriamento dessa camada atmosférica por meio do bloqueio da radiação solar.

Essas técnicas podem ser percebidas como antiéticas, já que sua aplicação bem-sucedida pode ser usada para justificar a falta de ação sobre as causas humanas da mudança climática. Além disso, alterações de sistemas globais — como a atmosfera ou os oceanos — podem gerar efeitos irreversíveis e consequências desconhecidas para a vida e os ecossistemas.

Recursos adicionais

UNESCO. *Iniciativas sobre mudança climática da UNESCO*: seu programa carro-chefe "Educação em Mudança Climática para o Desenvolvimento Sustentável" e seu programa de pesquisa sobre as "dimensões sociais, humanas, éticas e de gênero da mudança climática". Disponível em inglês em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001896/189620e.pdf>.

UNESCO. *The ethical implications of global climate change.* Comissão Mundial sobre a Ética do Conhecimento Científico e Tecnológico (COMEST), UNESCO, 2010.

UNEP. *Environmental education, ethics and action.* 2006. Disponível em: <http://www.unep.org/training/downloads/PDFs/ethics_en.pdf>.

↩ Voltar para a Apostila 1

Potenciais impactos regionais da mudança climática

Futuros impactos globais

Recursos hídricos e sua gestão

Até meados do século XXI, estima-se que o escoamento médio anual dos rios e a disponibilidade de água aumentarão de 10% a 40% em altas latitudes e em algumas áreas tropicais úmidas, e cairão entre 10% e 30% em algumas regiões secas nas latitudes médias e áreas tropicais secas — algumas das quais já sofrem de escassez de água. Em alguns lugares e em determinadas épocas do ano, as mudanças diferem desses números anuais.

As áreas afetadas pela seca provavelmente aumentarão em extensão. Eventos de precipitação intensa, que devem aumentar em frequência, ampliarão o risco de inundações.

No decorrer do século, as reservas de água armazenadas nas geleiras e na cobertura de neve devem diminuir, o que reduzirá a disponibilidade de água em regiões abastecidas pela água de degelo proveniente de grandes cadeias de montanhas (onde mais de um sexto da população mundial vive atualmente).

Procedimentos de adaptação e práticas de gestão de risco para o setor hídrico estão sendo desenvolvidos em alguns países e regiões que reconheceram as mudanças hidrológicas previstas e as incertezas relacionadas.

No Brasil, a falta de chuvas no estado de São Paulo, em 2014, é um bom exemplo de cenários futuros que podem se tornar mais frequentes. O reservatório do principal sistema que abastece a metrópole, o sistema Cantareira, atingiu o menor nível da história, chegando a valores abaixo de 10% da sua capacidade de armazenamento. Cerca de 9 milhões de pessoas dependem desse reservatório e tiveram o abastecimento de água em risco pela escassez e pelo racionamento do recurso. Esse cenário pode se agravar no futuro não apenas devido à mudança climática, mas também devido ao crescimento da população, que exigirá cada vez mais água se nenhuma medida para educação e manejo racional dos recursos hídricos for tomada.

Ecossistemas

A resiliência de muitos ecossistemas pode ser pressionada neste século por uma combinação sem precedentes de mudança climática, distúrbios associados (por exemplo, inundações, secas, queimadas, insetos e acidificação dos oceanos) e outros indutores de mudança global (como uso da terra, poluição e exploração excessiva de recursos).

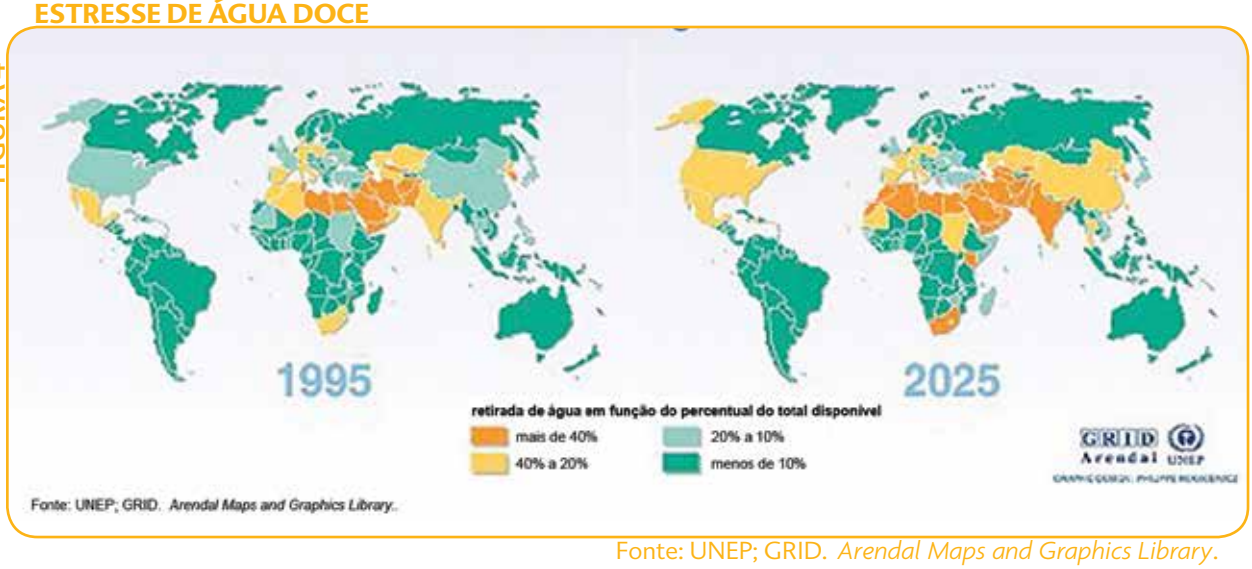
Ao longo deste século, a captação líquida de carbono por ecossistemas terrestres provavelmente atingirá seu pico antes de 2050 e, em seguida, deve enfraquecer ou até mesmo se reverter, o que ampliará a mudança climática.

Aproximadamente entre 20% e 30% das espécies animais e vegetais avaliadas até agora estarão em maior risco de extinção se o aumento da temperatura média global ultrapassar 1,5°C a 2,5°C.

No caso de um aumento da temperatura média global superior a 1,5°C a 2,5°C e, simultaneamente, um aumento das concentrações de dióxido de carbono atmosféricas, são previstas grandes mudanças na

FIGURA 4

ESTRESSE DE ÁGUA DOCE



Fonte: UNEP; GRID. *Arendal Maps and Graphics Library*.

estrutura e no funcionamento de ecossistemas, nas interações ecológicas entre espécies e entre áreas geográficas de espécies, com consequências predominantemente negativas para a biodiversidade e para bens e serviços ecossistêmicos (por exemplo, abastecimento de água e alimentos).

A acidificação progressiva dos oceanos devido ao aumento dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera aumenta o potencial para os esqueletos de corais de água fria se dissolverem em poucas décadas. Os impactos serão ainda maiores em altas latitudes.

Alimentos, fibra e produtos florestais

Em caso de um aumento da temperatura média local entre 1°C a 3°C, a produtividade agrícola deve aumentar ligeiramente em latitudes médias a altas, dependendo da cultura, e, depois, deve diminuir para além disso, em algumas regiões.

Em latitudes mais baixas, especialmente nas regiões sazonalmente secas e tropicais, a produtividade agrícola deve diminuir, mesmo no caso de pequenos aumentos locais de temperatura (entre 1°C e 2°C), o que aumentaria o risco de fome.

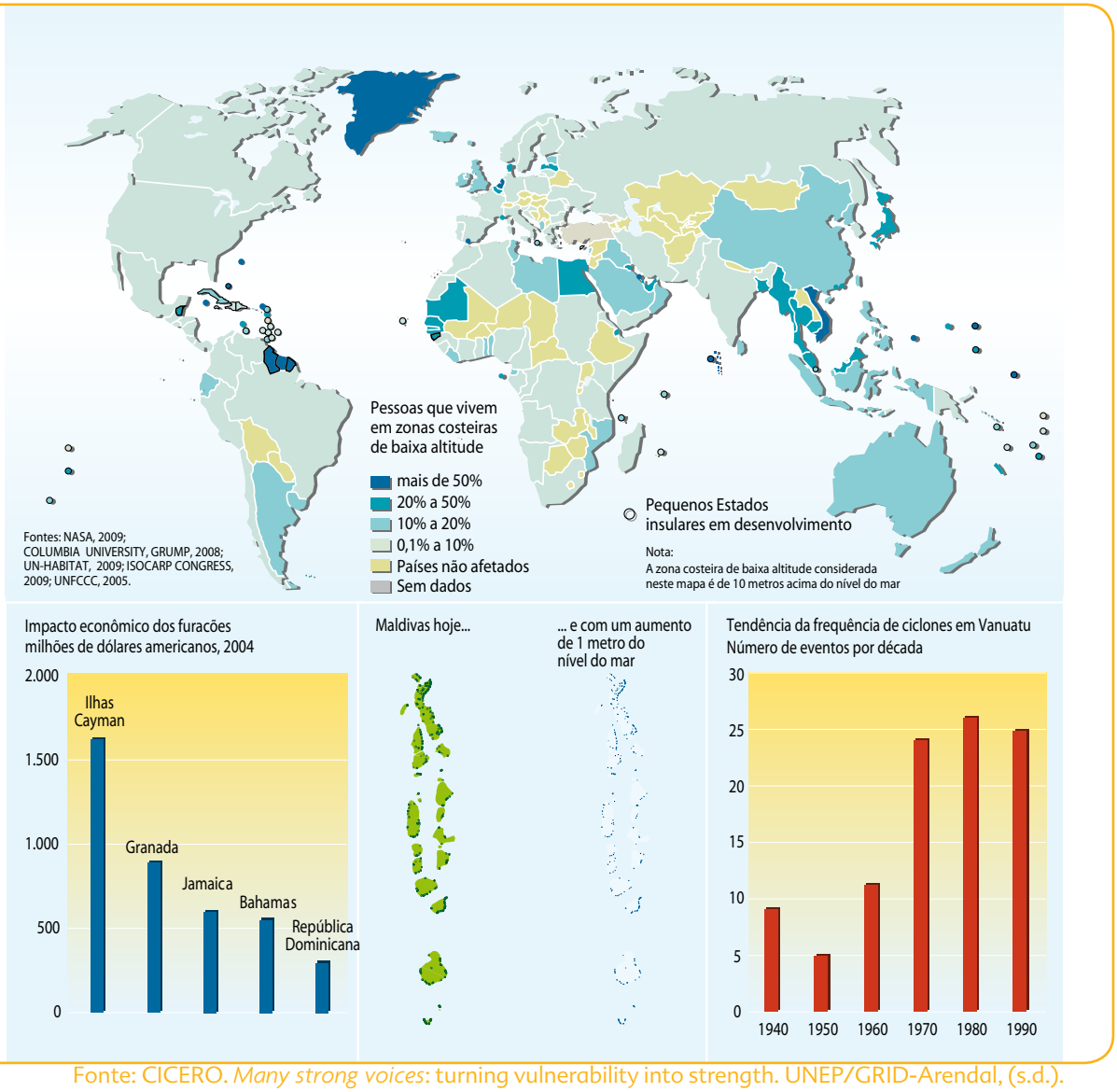
Globalmente, o potencial para a produção de alimentos deverá aumentar com aumentos locais de temperatura média na faixa de 1°C a 3°C, no entanto, acima dessa temperatura, a produtividade deverá diminuir.

Prevê-se que aumentos na frequência de secas e inundações afetem a produção agrícola local de forma negativa, especialmente nos setores de subsistência, em baixas latitudes.

Adaptações como cultivos e épocas de plantio diferentes permitem manter ou até aumentar

FIGURA 5

VULNERABILIDADE COSTEIRA E IMPACTOS RELACIONADOS COM O CLIMA



Fonte: CICERO. *Many strong voices*: turning vulnerability into strength. UNEP/GRID-Arendal, (s.d.).



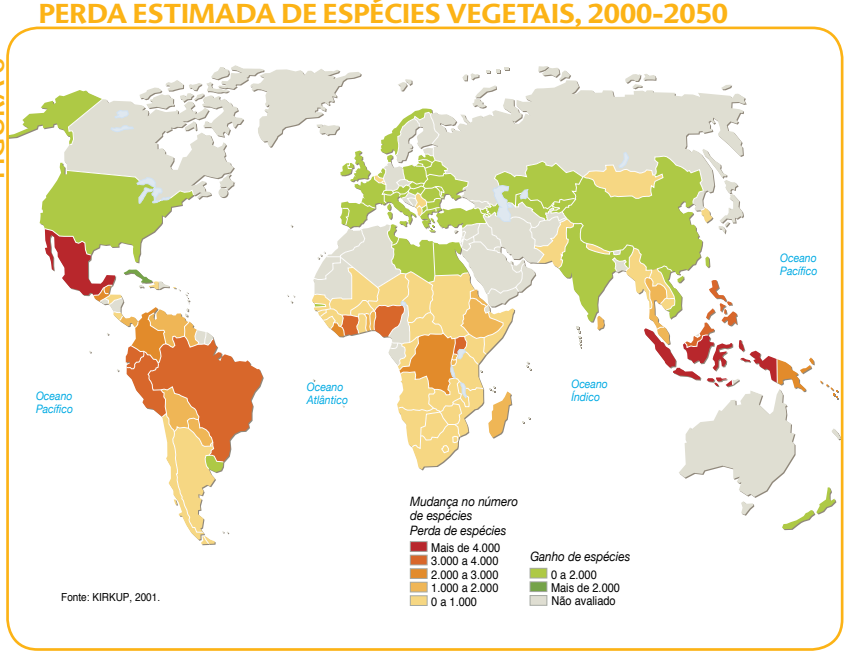
a produção de cereais de baixa e média a alta latitude em relação aos níveis de referência, no caso de um aquecimento modesto.

Globalmente, a produtividade comercial de madeira também aumenta modestamente com a mudança climática, a curto e médio prazo, com grande variabilidade regional em torno da tendência global.

São esperadas, ainda, mudanças regionais na distribuição e na produção de determinadas espécies de peixes devido ao aquecimento continuado, com efeitos adversos projetados para a aquicultura e a pesca.

FIGURA 6

PERDA ESTIMADA DE ESPÉCIES VEGETAIS, 2000-2050



Fonte: UNEP/GRID-Arendal. Vital forest graphics, 2009.

Sistemas costeiros e áreas de baixa altitude

As costas deverão ser expostas a um aumento dos riscos, incluindo a erosão costeira, devido à mudança climática e à elevação do nível do mar. O efeito será exacerbado pelo aumento das pressões induzidas pelo ser humano nas áreas costeiras.

Os corais são vulneráveis ao estresse térmico e têm baixa capacidade de adaptação. Aumentos na temperatura da superfície do mar entre 1°C e 3°C podem resultar em eventos mais frequentes de branqueamento de corais e mortalidade generalizada, a menos que ocorra uma adaptação térmica ou aclimatização dos corais.

Zonas úmidas costeiras, como restingas e manguezais, deverão ser afetadas negativamente pelo aumento do nível do mar, sobretudo quando são limitadas no lado terrestre ou quando há pouco sedimento.

Prevê-se, ainda, que muitos milhões de pessoas sofram com inundações todos os anos devido ao aumento do nível do mar até a década de 2080. As áreas densamente povoadas e de baixa altitude, onde a capacidade de adaptação é relativamente baixa e que já enfrentam outros desafios — como tempestades tropicais —, estão especialmente em risco. O número de pessoas afetadas será maior nos megadeltas da Ásia e da África, e as pequenas ilhas são especialmente vulneráveis.

A adaptação dos litorais será mais difícil nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos, devido a limitações da capacidade adaptativa.

Indústria, assentamentos e sociedade

Os custos e os benefícios da mudança climática para a indústria, para os assentamentos e para a sociedade irão variar muito dependendo da localização e da escala. Entretanto, no total, os efeitos líquidos tenderão a ser mais negativos quanto maior for a mudança no clima.

As indústrias, os assentamentos e as sociedades mais vulneráveis são geralmente aquelas em planícies costeiras e de inundações fluviais, aquelas cujas economias estão intimamente ligadas a recursos sensíveis ao clima e aquelas em áreas propensas a eventos climáticos extremos, especialmente onde a urbanização rápida está ocorrendo.

As comunidades pobres podem ficar especialmente vulneráveis, principalmente as que estão concentradas em áreas de alto risco. Elas tendem a ter capacidades de adaptação mais limitadas e são mais dependentes de recursos sensíveis ao clima, como o abastecimento local de água e alimentos.

Onde quer que eventos meteorológicos extremos se tornem mais intensos e/ou mais frequentes, os custos econômicos e sociais para combatê-los aumentarão — e esses aumentos serão substanciais nas áreas mais diretamente afetadas. Os impactos da mudança climática se espalham das áreas e dos setores diretamente afetados para outras regiões por meio de ligações extensas e complexas.



Entenda os fatos:

MUDANÇA CLIMÁTICA E SOCIEDADE

Saúde

Exposições relacionadas à mudança climática podem afetar a saúde de milhões de pessoas, particularmente aquelas com baixa capacidade de adaptação, por meio de:

- aumento da desnutrição e distúrbios resultantes, com implicações para o crescimento e o desenvolvimento das crianças;
- aumento de mortes, doenças e ferimentos devido a ondas de calor, inundações, tempestades, incêndios e secas;
- aumento da carga de doenças diarreicas;
- aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias devido a maiores concentrações de ozônio ao nível do solo;
- mudança na distribuição espacial de alguns vetores de doenças infecciosas; e
- efeitos mistos, como diminuição ou aumento do alcance e do potencial de transmissão da malária na África.

Estudos em áreas temperadas mostram que a mudança climática pode trazer alguns benefícios, como menor número de mortes causadas por exposição ao frio. Em geral, esses benefícios devem ser superados pelos efeitos negativos causados pelo aumento das temperaturas em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento.

O balanço dos impactos positivos e negativos sobre a saúde deve variar de um local para outro e mudará ao longo do tempo à medida que as temperaturas subirem. Serão substancialmente importantes os fatores que influenciam diretamente a saúde das populações, como a educação, a saúde, iniciativas de saúde pública, infraestrutura e o desenvolvimento econômico.

Vulnerabilidade na África

FIGURA 7

VULNERABILIDADE À MUDANÇA CLIMÁTICA NA ÁFRICA

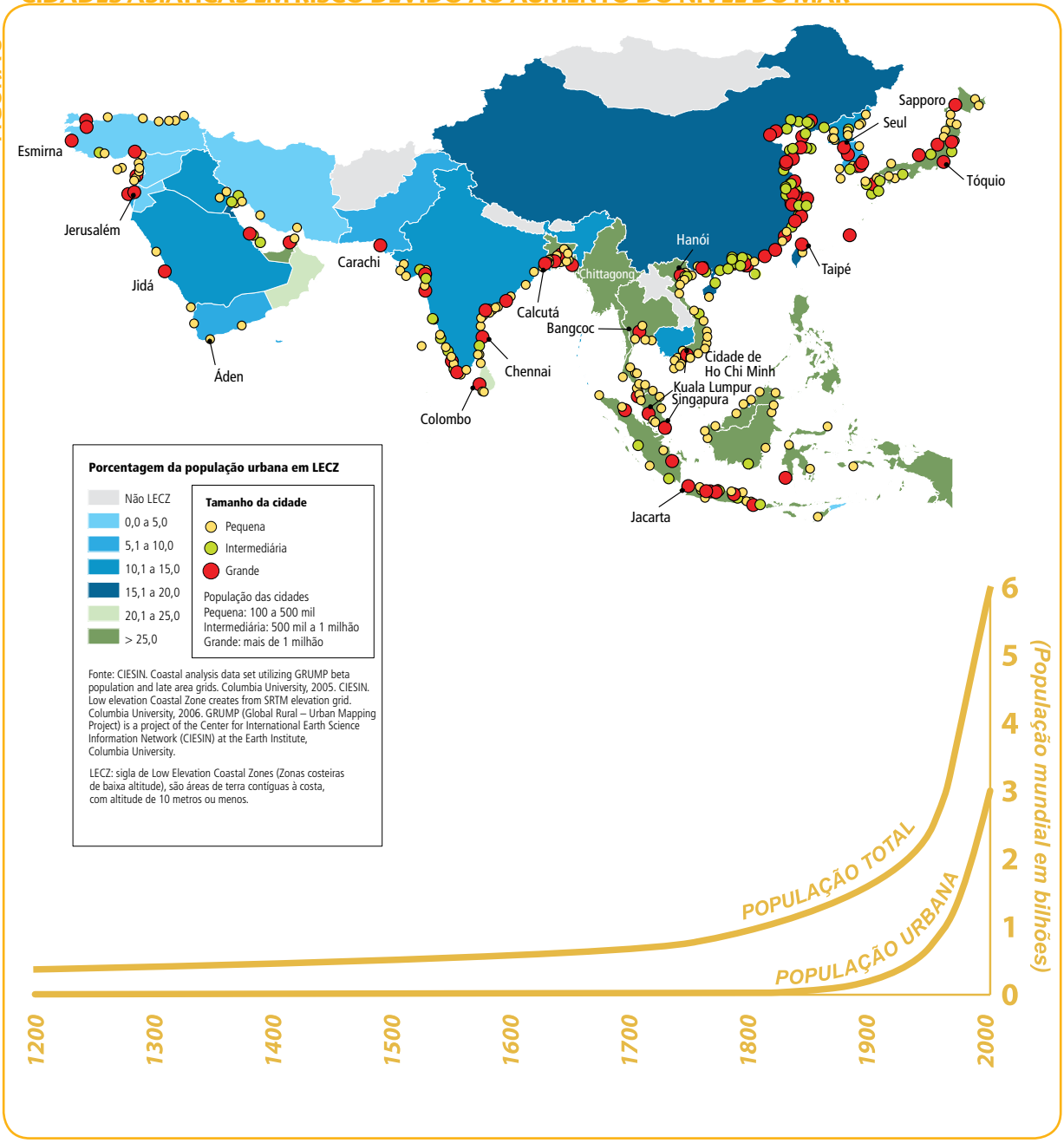


UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library

Vulnerabilidade na Ásia

CIDADES ASIÁTICAS EM RISCO DEVIDO AO AUMENTO DO NÍVEL DO MAR

FIGURA 8

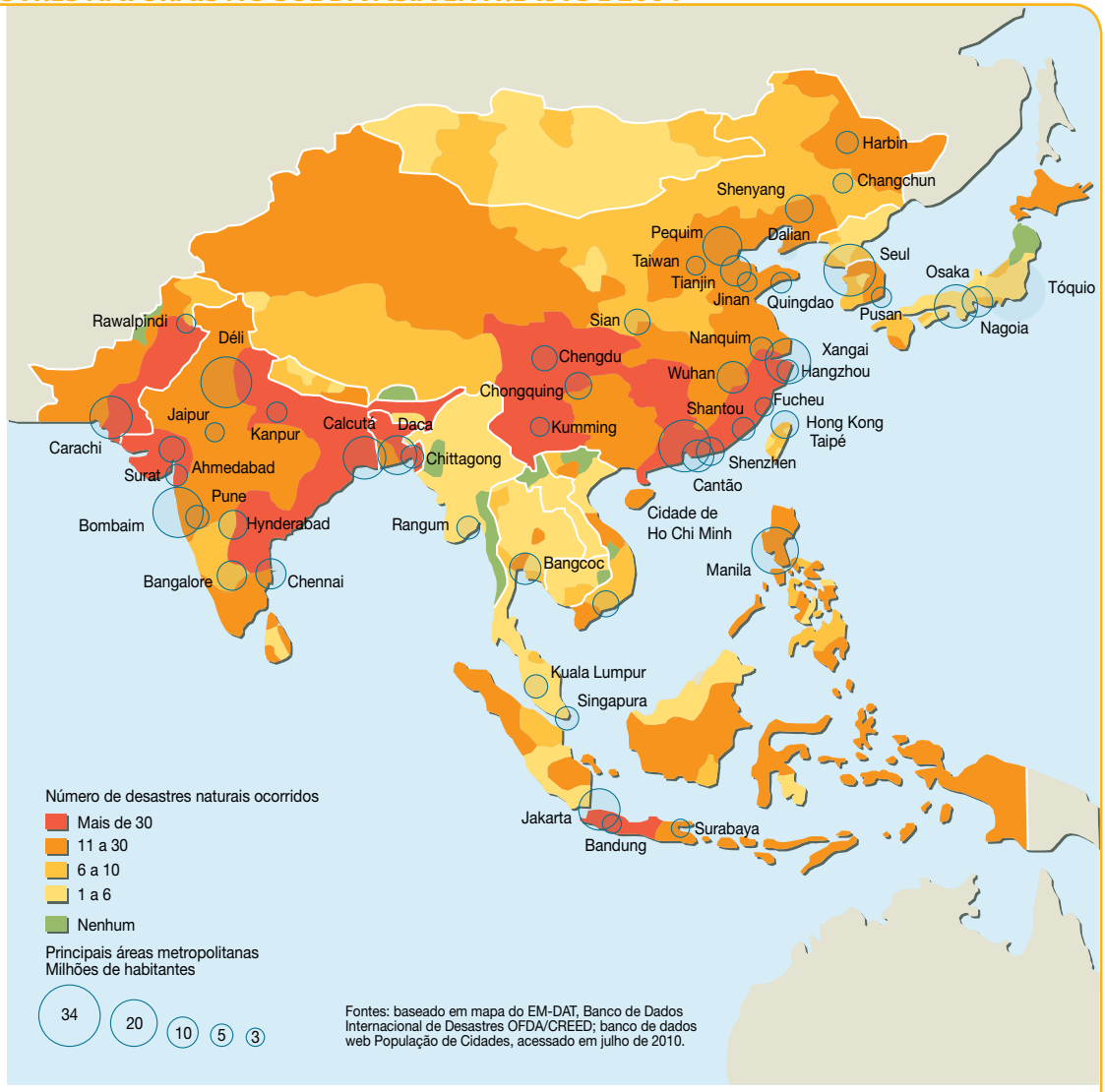


Fonte: UN-HABITAT. *Global Urban Observatory*, 2008; UN-HABITAT. *State of the World Cities*, 2008/9. 2008.

↩ Voltar para a Apostila 1

FIGURA 9

DESASTRES NATURAIS NO SUL DA ÁSIA ENTRE 1975 E 2004



UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library

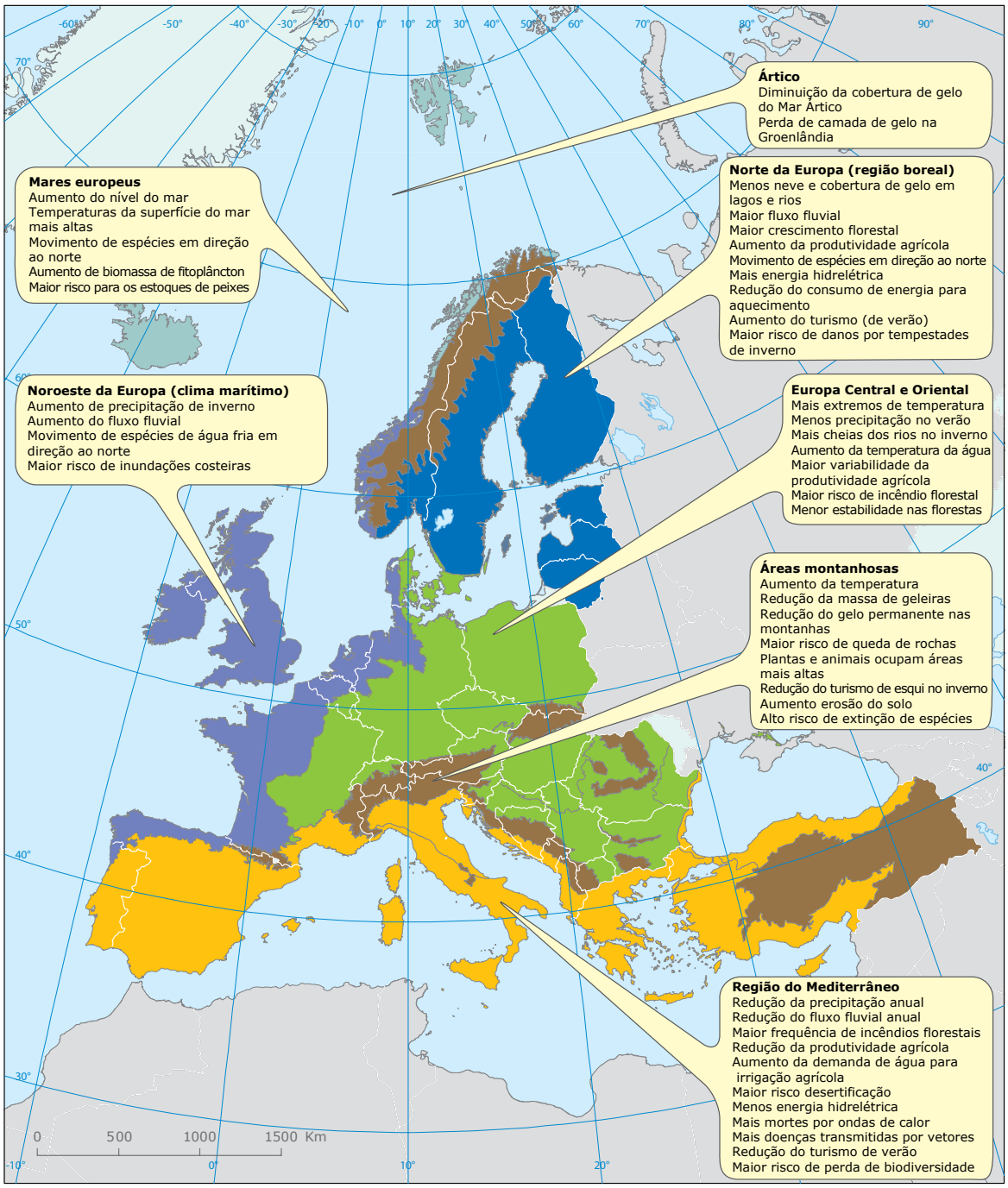
Entenda os fatos:

MUDANÇA CLIMÁTICA E SOCIEDADE

Vulnerabilidade na Europa

FIGURA 10

VULNERABILIDADE NA EUROPA



Fonte: IPCC, 2007; EEA. Agência Ambiental Europeia

European Environment Agency.



Vulnerabildiade na América Latina e na América Central

Impactos	Vulnerabilidades setoriais	Capacidade adaptativa
Temperatura • Prevê-se aquecimento acima da média global na maior parte da América Latina. • No sul da América do Sul, prevê-se aquecimento semelhante à média global • Ocorrência de precipitação, neve e gelo. • Diminuição da precipitação anual na maior parte da América Central e no sul dos Andes, apesar de grande variabilidade local em áreas montanhosas. • Aumento da precipitação de inverno na Terra do Fogo (sul da América do Sul). • Aumento da precipitação de verão no sudeste da América do Sul. • Mudanças incertas de precipitação no norte da América do Sul, incluindo a Floresta Amazônica. • Crescente redução e desaparecimento de geleiras andinas. **Eventos extremos** • Aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos, muitos relacionados com ENSO (El Niño), especialmente: • o eventos de precipitação intensa, que causam deslizamentos de terra e inundações graves; • o períodos de seca e estiagem, como no Nordeste do Brasil; • o ondas de calor, com efeitos importantes principalmente em megacidades devido aos • efeitos de ilhas de calor; • o aumento da intensidade de ciclones tropicais na bacia do Caribe.	**Água** • Aumento do número de pessoas em situação de estresse hídrico — provavelmente de 7 a 77 milhões pessoas na década de 2020. • Comprometimento do escoamento e do abastecimento de água em muitas áreas devido à perda e ao recuo das geleiras. • Redução da qualidade da água em algumas áreas devido a aumento de inundações e secas. **Agricultura e segurança alimentar** • Redução de produtividade agrícola em algumas áreas, embora outras áreas possam ter aumento de produtividade. • Até 2050, 50% das terras agrícolas provavelmente sofrerão desertificação e salinização em algumas áreas. • A segurança alimentar é um problema em áreas secas, onde as terras agrícolas são sujeitas à salinização e à erosão, o que reduz a produtividade agrícola e pecuária. **Saúde** • Riscos à vida devido a um aumento na intensidade dos ciclones tropicais. • Estresse de calor e mudanças nos padrões de ocorrência de vetores de doenças colocam a saúde em risco. **Ecossistemas terrestres** • Perda significativa de hábitats e extinção de espécies em muitas áreas da América Latina tropical, incluindo as florestas tropicais, devido a temperaturas mais altas e perda de água subterrânea, com efeitos sobre as comunidades indígenas. **Zonas costeiras** • Impactos em áreas baixas, como o estuário do Rio da Prata, cidades costeiras e de morfologia costeira, recifes de corais e manguezais, localização dos estoques de peixes, disponibilidade de água potável e turismo, devido à elevação do nível do mar e eventos extremos.	• A falta de equipamentos de observação modernos e monitoramento do clima dificulta a qualidade das previsões, o que reduz a confiança pública nos registros climáticos e serviços meteorológicos aplicados. Isso tem um impacto negativo sobre a qualidade do alerta precoce e dos serviços de consultoria de alerta. • Alguns indicadores sociais melhoraram nas últimas décadas, incluindo a expectativa de vida, a alfabetização de adultos e o acesso à água. No entanto, a capacidade de adaptação é limitada pela elevada mortalidade infantil, a baixa taxa de escolarização secundária e altos níveis de desigualdade, tanto de renda quanto de acesso à água e cuidados de saúde, além das desigualdades de gênero.

↩ de volta a Apostila 1

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. **Adaptação e mitigação**
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA



Resumo do terceiro dia

Modelo de cronograma (duração)	Sessão	Materiais necessários
9:00-9:30 (30 minutos)	Revisita ao segundo dia	• *Slide* em PowerPoint — 2
9:30-10:30 (60 minutos)	Atividade: Mitigação e adaptação à mudança climática	• *Slides* em PowerPoint — 3 e 4 • Um conjunto recortado de declarações da Apostila 1: "Ações em mudança climática?" para cada quatro participantes • Uma folha de *flipchart* (ou similar), pincel atômico e cola em bastão para cada quatro participantes
10:30-10:45 (15 minutos)	Intervalo	
10:45-11:00 (15 minutos)	Insumo: Mitigação e adaptação à mudança climática	• Apostila 1: "Ações em mudança climática" e *slides* em PowerPoint — 5 a 9
11:00-12:00 (60 minutos)	Atividade: Mitigação da mudança climática	• Um conjunto recortado da Apostila 2: "Estratégias de mitigação da mudança climática?" para cada dois participantes • Meia folha de *flipchart* (ou similar) (cortada longitudinalmente), pincel atômico e cola em bastão para cada dois participantes • *Slides* em PowerPoint — 10
12:00-13:00 (60 minutos)	Almoço	
13:00-13:50 (50 minutos)	Atividade: Histórias de adaptação	• Apostila 3: "Histórias de adaptação à mudança climática" • Quatro tiras de papel por participante • Folhas adicionais de papel • *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico
13:50-14:05 (15 minutos)	Insumo: Redução do risco de desastres	• *Slides* em PowerPoint — 11 a 17
14:05-14:50 (45 minutos)	Atividade: Categorias de redução de risco de desastres	• Um conjunto recortado das descrições da Apostila 4: "Redução do risco de desastres em ação" por grupo de 3 participantes • Conjunto recortado de etiquetas da Apostila 5: "Estratégias de redução de risco de desastres", etiquetas da Apostila 6: "Contribuições das crianças à redução do risco de desastres" e etiquetas da Apostila 7: "Formas de contribuição de crianças e jovens na redução do risco de desastres" • Dez pedaços de barbante fino por grupo • Pedaços de papel em branco • *Slides* em PowerPoint — 18 a 20
14:50-15:05 (15 minutos)	Intervalo	
15:05-16:00 (55 minutos)	Atividade: Comitê escolar de conscientização sobre a mudança climática	• Um dos cartões da Apostila 8: "Comitê escolar de conscientização sobre a mudança climática — cartões de tarefa" por grupo, de modo que todos os cartões sejam usados • Uma folha de *flipchart* (ou similar) e pincel atômico por grupo • Tachinhas ou fita adesiva • *Slide* em PowerPoint — 21
16:00	Encerramento	• Cópias da Apostila 9 para que os participantes prencham • Oriente os participantes a ler as "Atividades de sala de aula do terceiro dia" e a trazer perguntas para o dia seguinte • Lembre-os de escrever suas notas no diário reflexivo da oficina e a trazer o diário de registros no quarto dia

Orientações didáticas do terceiro dia

Este módulo começa com um aprofundamento sobre a mitigação e a adaptação à mudança climática, bem como suas sobreposições e correlações. As estratégias de mitigação e adaptação são apresentadas e exemplificadas por histórias de diferentes partes do mundo. No percurso, os participantes exploram a redução do risco de desastres por meio de exemplos descritivos e aprendem sobre os conceitos de resiliência e de vulnerabilidade. A contribuição das escolas e dos jovens para as estratégias de redução do risco de desastres na comunidade recebe atenção especial. Para encerrar as atividades do dia, propõe-se uma dramatização em que grupos descrevem para um funcionário do Ministério da Educação seus planos de respostas à mudança climática com abordagens da escola como um todo e da escola na comunidade.

Consulte o Resumo do terceiro dia

9:00-9:30 — Revisita ao segundo dia

Exiba o *slide* 2 e conduza uma discussão em duas partes. Explore as seguintes perguntas em cada parte d debate:

- Ao registrar suas reflexões sobre o segundo dia, surgiu alguma questão ou pergunta que você gostaria de propor para o grupo?
- Em seu arquivo de atividades, você registrou alguma dúvida sobre as atividades de sala de aula do segundo dia?

Consulte os *slides* em PowerPoint do terceiro dia

9:30-10:30 — Atividade: Mitigação e adaptação à mudança climática

Tempo necessário

- 60 minutos (35 minutos para trabalho em grupos e 25 minutos para apresentação do trabalho dos grupos e discussão com todos).

Objetivos/explicação

- Desenvolver e aumentar a compreensão sobre os conceitos de mitigação e adaptação à mudança climática.
- Explorar as sobreposições e sinergias entre os dois conceitos.

Materiais necessários

- Um kit recortado da Apostila 1: "Ações em mudança climática" para cada grupo de quatro participantes.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar), um pincel atômico e uma cola em bastão para cada grupo de quatro participantes.

Procedimento

1. Faça uma breve introdução dos conceitos de mitigação e adaptação à mudança climática (*slides* 3 e 4) e responda as perguntas dos alunos.
2. Divida os alunos em grupos de quatro pessoas.
3. Distribua, então, um conjunto de declarações, uma folha de papel, um pincel atômico e uma cola em bastão para cada grupo.
4. Oriente os grupos a dividir a folha de papel em duas colunas, com os títulos "Mitigação" e "Adaptação".

Orientações didáticas

As questões de mitigação e adaptação à mudança climática já foram exploradas em atividades anteriores neste momento, contudo, os conceitos são apresentados de forma mais direta e concreta e examina, de forma mais estudada, as inter-relações e potenciais contribuições para um futuro seguro e sustentável. No balanço final, o professor pode fazer ao grupo as seguintes perguntas:

- Em que medida a mitigação e a adaptação constituem "dois lados da mesma moeda"?
- As propostas de mitigação e adaptação parecem igualmente viáveis e realistas?
- Essas propostas envolvem reforma ou transformação da sociedade?
- Considerando os conjuntos de declarações agrupadas na coluna "Mitigação" e "Adaptação", quais são as implicações de cada conjunto para o desenvolvimento sustentável?
- Em sua opinião, como seria o mundo se as declarações da coluna "Mitigação" fossem postas em prática?
- E como seria o mundo se as declarações da coluna "Adaptação" fossem postas em prática?

Consulte a Apostila 1

Consulte os *slides* 3 e 4

5. Peça que discutam cada declaração e decidam se é um exemplo de mitigação ou de adaptação à mudança climática. Na sequência, devem colar o recorte na coluna apropriada e adicionar uma nota para explicar sua decisão.
6. Se um grupo considerar que uma declaração é tanto um exemplo de mitigação quanto de adaptação, se não conseguir decidir por uma categoria ou não entrar em consenso, a declaração deve ser colocada sobre a linha que divide as duas colunas e o grupo deve acrescentar uma nota de explicação.
7. Se um grupo considerar que uma ação de adaptação pode contribuir para a mitigação (ou vice-versa), oriente-os a circular a declaração, traçar uma seta entre as colunas e inserir uma explicação escrita.
8. Na sequência, cada grupo deve apresentar suas declarações particulares e suas decisões, convidando os outros grupos a concordar ou discordar dos pontos de vista apresentados, iniciando, assim, uma discussão mais ampla sobre a declaração.
9. Depois de trabalhar com cada declaração, amplie a discussão de modo a considerar a contribuição potencial da mitigação e da adaptação à mudança climática para as perspectivas de desenvolvimento sustentável.

Consulte os *slides* 5 a 9

10:30-10:45 — Intervalo

10:45-11:00 — Insumo: Mitigação e adaptação à mudança climática

- Recapitule com o grupo os conceitos de mitigação e adaptação à mudança climática (*slide* 5).
- Na sequência, explore exemplos e perspectivas de mitigação (*slides* 6 e 7).
- Verifique a interface entre adaptabilidade e vulnerabilidade à mudança climática (*slides* 8).
- Por fim, revise as estratégias gerais para a adaptação à mudança climática (*slide* 9).

11:00-12:00 — Atividade: Sequência de mitigação da mudança climática

Tempo necessário

- 60 minutos (15 minutos para trabalho em pares; 20 minutos para trabalho em grupos de seis; 25 minutos para retorno do grupo todo e discussão).

Objetivos/explicação

- Entender que existem forças imediatas ou próximas por trás da mudança climática, bem como determinantes mais fundamentais.
- Reconhecer que a mitigação da mudança climática por meio do enfrentando das forças imediatas é complexa, cara e gera grandes demandas, e que a mitigação da mudança climática por meio do enfrentamento de seus determinantes fundamentais requer uma transformação dos pressupostos, das expectativas, dos estilos de vida e da visão de mundo dominante.
- Considerar ações de mudança, promovidas de forma individual e comunitária, com relação à mitigação das forças determinantes da mudança climática.

Consulte a Apostila 2

Materiais necessários

- Um conjunto recortado das 12 estratégias de mitigação da mudança

Orientações didáticas

As estratégias de mitigação estabelecidas nas fichas têm relação com os pontos apresentados no Quadro 3, e estão relacionados a um potencial espectro de estratégias, desde as que respondem aos determinantes mais claros e mais imediatos da mudança climática, até as que respondem a interpretações mais profundas ou a determinantes mais subjacentes. A variedade de critérios utilizados e o artifício de solicitar às duplas que trabalhem com diferentes critérios têm a intenção de trazer à tona os problemas decorrentes dos diferentes tipos de estratégia.

Por exemplo, as estratégias de mitigação das emissões de GEE são informadas por uma mentalidade "tudo como antes" que evita mudanças fundamentais? Ao se concentrar nas dimensões científica e tecnológica, essas estratégias evitam a dimensão de ética e justiça da mudança climática? Que tipos e níveis de resistência essas estratégias irão encontrar? De que fonte(s)? As respostas de mitigação focadas no que se consideram forças socioeconômicas e psicológicas mais profundas podem oferecer tamanho desafio para o atual tecido global da sociedade que estariam fora de questão? Que tipo e nível de resistência irão encontrar? De que fonte(s)? Ou existem maneiras de implementá-las? O professor deve levantar essas questões no debate de encerramento e discussão.

climática (Apostila 2: “Estratégias de mitigação da mudança climática”) para cada dois participantes.

- Metade de uma folha de *flipchart* (ou similar) cortada longitudinalmente, pincel atômico e cola em bastão para cada dois participantes.

Consulte o *slide* 10

Procedimento

1. Distribua para cada dupla uma tira de papel e um pincel atômico e peça que tracem uma linha ao longo do comprimento do papel.
2. A seguir, distribua para cada dupla os recortes “Estratégias de mitigação da mudança climática” e explique que a tarefa é considerar em que categoria eles colocariam cada estratégia.
3. Aloque para cada dupla um critério de tomada de decisões dentre os estabelecidos no Quadro 2, certificando-se que todos os critérios sejam utilizados pelos pequenos grupos.
4. Quando chegarem a um acordo sobre em que categoria posicionar as estratégias, as duplas devem colá-las ao longo da linha. Destaque que o posicionamento das estratégias é importante para o exercício. Se as duplas não conseguirem chegar a um acordo sobre o posicionamento de qualquer uma das estratégias, devem escrever notas para explicar seu(s) desacordo(s).
5. Depois de concluir as tarefas acima, peça a cada dupla que se reúna com outras duas duplas, certificando-se que cada par tenha trabalhado com uma estratégia diferente.
6. Peça que cada dupla do grupo de seis pessoas explique e justifique suas decisões de posicionamento para os colegas. As outras duas duplas devem atua como “amigos críticos”.
7. Na sequência, convide os grupos de seis pessoas para discutir como e por que os critérios com os quais eles trabalharam influenciaram seu posicionamento de estratégias.
8. Na sessão com o grupo todo, convide-os a apresentar suas reflexões sobre a atividade antes de abrir a sessão de debate e discussão geral.

12:00-13:00 — Almoço

13:00-13:50 — Atividade: Histórias de adaptação

Consulte a Apostila 3

Tempo necessário

- 50 minutos (10 minutos para ler as histórias e escrever as respostas; 10 minutos para trabalho em grupo de seis pessoas; 10 minutos para trabalho em duplas; 10 minutos para trabalho em grupo de seis pessoas novamente; 10 minutos para discussão resumida).

Objetivo/explicação

- Identificar características eficazes de adaptação à mudança climática.

Materiais necessários

- Conjunto de histórias de adaptação (Apostila 3: “Histórias de adaptação à mudança climática”) entregue aos alunos anteriormente para ser lido como atividade em casa.
- Quatro pedaços de papel por aluno.
- Folhas adicionais de papel.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico.

Orientações didáticas

Esta atividade oferece um formato interessante para um compartilhamento profundo e eficiente em termos de tempo de reflexões sobre a adaptação à mudança climática. Os participantes são convidados a refletir criticamente sobre as histórias e as perspectivas dos colegas a respeito das histórias. Assim, tentam chegar a um consenso sobre o que faz uma adaptação à mudança climática ser eficaz. É importante que o professor defina um ritmo estimulante para a atividade, como em um ambiente profissional. Nesse caso, não é essencial realizar um balanço detalhado, basta apenas deixar que o aprendizado seja assimilado.’

Procedimento

1. Reserve algum tempo para que os alunos recapitule as histórias de adaptação definidas como leitura de casa.
2. Nesse momento, eles devem trabalhar individualmente em silêncio, refletir sobre as histórias e escrever quatro respostas para as histórias em parágrafos curtos. Em cada pedaço de papel devem registrar uma resposta e todas elas devem com "A adaptação eficaz à mudança climática envolve...".
3. Peça que formem grupos de seis pessoas e sentem em círculo em torno de uma mesa ou no chão. Solicite que um membro de cada grupo recolha, embaralhe e redistribua as 24 respostas como em um jogo de cartas.

Consulte os *slides* 11 a 20

4. Com a nova "mão" de respostas distribuídas, os alunos devem descartar no centro da mesa as respostas que eles escreveram e as respostas com as quais não concordam totalmente. Devem continuar a descartar e "comprar" no centro até que estejam satisfeitos com sua "mão". Informe que o objetivo é que cada membro do grupo acabe com uma "mão" final de até três reações (a) que não tenham sido escritas por eles próprios e (b) com as quais concordam totalmente.
5. Na sequência, devem se organizar em duplas, ler os parágrafos escolhidos para seu par e explicar por que escolheram aqueles parágrafos.
6. Peça às duplas que negociem e escrevam uma declaração conjunta de um parágrafo, começando com "A adaptação eficaz à mudança climática envolve...". Alternativamente, se a dupla não conseguir entrar em consenso, eles devem escreve um parágrafo que explique seu(s) desacordo(s).
7. Os grupos de seis pessoas devem se reunir novamente, compartilhar, explicar e discutir suas declarações conjuntas.
8. Organize uma breve discussão com todo o grupo e peça a cada grupo, um por um, que identifique até três critérios e elementos principais da adaptação à mudança climática eficaz. Registre por escrito as contribuições no *flipchart* ou no quadro.

13:50-14:05 — Insumo: Redução do risco de desastres

- Explique que a redução do risco de desastres (RRD) é uma abordagem relativamente nova, que envolve antecipar ou diminuir os efeitos dos desastres naturais (como terremotos, inundações, deslizamentos de terra, erupções vulcânicas) sobre as pessoas e comunidades.
- Explique que há ligações claras entre a RRD e a mudança climática (*slides* 11 e 12).
- Discuta algumas definições e constatações da RRD (*slides* 13 a 15) e introduza a ideia de vulnerabilidade.
- Apresente o cálculo de risco de desastre e as estatísticas e as tendências globais de desastres (*slides* 16 e 17).

Consulte a Apostila 4

- Ofereça uma visão geral das categorias de estratégias da RRD (*slide* 18).
- Apresente uma visão geral do potencial de contribuição de jovens e crianças para a RRD (*slides* 19 e 20).

14:05-14:50 — Atividade: Categorias de redução do risco de desastres

Consulte a Apostila 5

Tempo necessário

- 45 minutos (30 minutos em grupos e 15 minutos de discussão com toda a classe).

Objetivos/explicação

- Introduzir uma série de exemplos de iniciativas de redução de riscos de desastres (RRD) baseadas e focadas na escola e na comunidade.
- Levar os participantes a organizar os exemplos de acordo com o tipo de estratégia RRD, o tipo de contribuição de crianças e jovens para a RRD e os modos de contribuição de crianças e jovens para a RRD.
- Valorizar a sobreposição das diversas categorias sob cada tipo e entre os três tipos.

Materiais necessários

- Um conjunto recortado de descrições da Apostila 4: "Redução do risco de desastres em ação" para cada grupo de três alunos.
- Um conjunto recortado de etiquetas da Apostila 5: "Estratégias de redução do risco de desastres", de etiquetas da Apostila 6: "Contribuições das crianças à redução do risco de desastre" e de etiquetas da Apostila 7: "Formas de contribuição de crianças e jovens na redução do risco de desastres".
- Dez pedaços de barbante fino para cada grupo.
- Pedaços de papel em branco.

Orientações didáticas

Esta é uma atividade simples, mas intensa. O uso de barbante permite que os grupos revisem o posicionamento das descrições, de modo a representar, de forma flexível, novas formas de pensar à medida que elas surgem. Os alunos vão descobrir que a sobreposição de dois ou mais círculos podem ter um efeito sobre o todo! Sem desperdiçar tempo, a atividade familiariza os participantes com as principais abordagens e com o potencial para o envolvimento dos alunos na RRD. É importante que o professor ajude a marcar o tempo, de modo que aproximadamente um terço do tempo do grupo seja gasto em cada uma das três tarefas de triagem. É uma boa ideia começar o balanço com perguntas sobre o que os alunos aprenderam, mas deve-se dedicar especial atenção às novas categorias (etiquetas) que criaram, por que criaram e aos exemplos de RRD adicionados às descrições com base nas experiências dos próprios alunos.

Consulte os *slides* 18 a 20

Consulte a Apostila 6

Consulte a Apostila 7

Procedimento

1. Peça aos alunos que formem grupos de três pessoas e sentem em mesas ou no chão.
2. Distribua um conjunto de etiquetas da Apostila 5 para cada grupo e peça que leiam.
3. Convide-os a usar o papel em branco disponível para escrever descrições adicionais de redução do risco de desastres com base em experiências próprias, mas não exclusivamente aquelas ligadas à mudança climática.
4. Em seguida, distribua os pedaços de barbante e um conjunto de etiquetas da Apostila 5 para cada grupo.
5. Mostre o *slide* 18 e peça aos alunos que formem círculos de barbante na mesa ou no chão com uma etiqueta em cada círculo.
   A tarefa é ler mais uma vez as descrições das "Ações em redução do risco de desastres" e decidir em que círculo (ou seja, em que categoria de estratégia) cada afirmação se encaixa.
6. Explique que se considerarem que uma descrição se encaixa em mais de uma categoria de estratégia, podem sobrepor um ou mais círculos e registrar a descrição no espaço comum criado.
7. Destaque também que, para esta tarefa, há pedaços extras de barbante por grupo e que podem usá-los para acrescentar estratégias de sua própria criação (também há etiquetas em branco disponíveis para este fim).

Consulte a Apostila 8

8. A seguir, peça que desmontem os círculos e coloquem de lado as etiquetas, mas mantenham as descrições. Apresente o *slide* 19, distribua as etiquetas da Apostila 6 e solicite que repitam o processo usando as novas categorias. Mais uma vez, os pedaços de barbante extras (e as etiquetas em branco) estão disponíveis para que os alunos possam adicionar as próprias categorias.
9. Apresente o *slide* 20 e distribua as etiquetas da Apostila 7: "Formas de contribuição de crianças e jovens na redução de risco de desastres" e peça aos grupos que repitam o processo pela terceira vez com as novas categorias.

Consulte o *slide* 21

10. Por fim, promova uma reflexão sobre o exercício com o grupo inteiro.

Variação

- Se houver pouco tempo, trabalhe o passo 8 com metade dos grupos e o passo 9 com a outra metade. Nesse caso, no momento da discussão e do balanço final, os grupos devem compartilhar a aprendizagem.

14:50-15:05 — Intervalo

15:05-16:00 — Atividade: O comitê escolar de conscientização sobre a mudança climática

Tempo necessário

- 55 minutos (5 minutos para a introdução; 25 minutos para o trabalho do "comitê"; 25 minutos para apresentação e discussão).

Objetivos/explicação

Consulte a Apostila 9

- Apresentar a ideia de uma abordagem da escola como um todo e da escola em comunidade para a EMCDS.
- Compartilhar ideias concretas para uma abordagem da escola como um todo e da escola em comunidade na EMCDS.

Materiais necessários

- Um dos cartões da Apostila 8: "Comitê escolar de conscientização sobre a mudança climática — cartões de tarefa" por grupo, de modo que todos os cartões sejam usados.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar) e pincel atômico.
- Tachinhas ou fita adesiva.

Orientações didáticas

O papel do professor na criação de um ambiente animado é muito importante nesta atividade. É preciso dar o exemplo e entrar no papel da encenação de forma convincente e divertida. O professor que orienta a atividade deve imaginar e adotar o comportamento e a postura de um funcionário do Ministério da Educação. Os participantes devem ser encorajados a reforçar seus papéis e adicionar detalhes (por exemplo: um pai pode ser também um ecologista, um professor pode ser bastante conservador ou progressivo). O curto tempo reservado para as deliberações do comitê e para a audiência tem como objetivo criar uma excitação energética e essa atividade deve ser um final animado para o dia.

Procedimento

1. Faça uma breve apresentação da ideia da abordagem da escola como um todo para a EMCDS (paute-se no *slide* 21 e no "Marco conceitual", na página 129).
2. Convide os participantes a formar grupos de cinco ou seis pessoas.
3. Distribua a cada grupo um cartão de tarefas, a folha de papel, algumas tachinhas e os pincéis atômicos.
4. Apresente as informa;óes para os participantes: cada grupo é composto por membros do "Comitê Escolar de Conscientização sobre a Mudança Climática" da escola indicada no cartão que receberam. Eles devem dar um nome à escola, determinar os papéis assumidos por cada um e decidir sobre detalhes concretos (no plano imaginário) dos itens destacados no cartão.
5. Avise-os que têm cerca de 20 minutos para definir ideias preliminares para a abordagem da escola como um todo e da escola em comunidade para a EMCDS para a escola que representam, antes de apresentarem oralmente um relatório sobre suas propostas em uma reunião especial presidida por um representante do Ministério da Educação encarregado de encontrar as melhores ideias para a EMCDS.
6. Depois de 20 minutos, entre no papel de representante do Ministério da Educação e convoque a reunião. Peça a cada grupo que faça sua apresentação (começando pela sua escola e seu ambiente). Permita um máximo de três perguntas de outros participantes (e lembre a todos de manter seus papéis durante toda a atividade). Quando todas as apresentações forem concluídas, organize uma discussão mais aprofundada — com todos ainda em seus papéis. Em seguida, reserve alguns minutos para que o grupo possa refletir, já fora da encenação, sobre a interessante aprendizagem trazida pela atividade.
7. Exponha os trabalhos dos comitês na parede ou quadro (ou guarde-os em um lugar acessível) para consultas futuras.

16:00 — Encerramento

- Peça aos participantes que preencham a folha de avaliação para o terceiro dia (Apostila 9: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação").
- Oriente-os a ler as "Atividades de sala de aula" para o quarto dia e que tragam suas dúvidas para a oficina do dia seguinte.
- Lembre aos participantes de registrar no diário da oficina suas reflexões sobre o dia e também de trazer o diário para o quarto dia de atividades.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. **Adaptação e mitigação**
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO TERCEIRO DIA

Apostila 1: Ações em mudança climática?

Consulte a ficha técnica sobre mitigação e adaptação à mudança climática

Campanhas de redução da malária
À medida que as zonas temperadas se tornam mais quentes e o mosquito da malária migra para o norte e para o sul, implementa-se a campanha de redução da malária para impedir epidemias em países como Argentina e Nova Zelândia.

Proteções costeiras
Foram construídas proteções costeiras em Nova Orleans de modo que o aumento do nível do mar e as tempestades, ambos prováveis efeitos do aquecimento global, não levem a uma repetição dos eventos que ocorreram na passagem do furacão Katrina, em 2005.

Sementes resistentes à seca
Cientistas desenvolvem novas variedades de sementes que oferecem bom rendimento da cultura mesmo em condições de seca.

Restrições de viagens aéreas
Foram implementados severos limites na frequência das viagens aéreas e voar fica muito mais caro para o passageiro.

Força internacional para desastres
As Nações Unidas criam uma força internacional especializada em desastres que fica de prontidão para ajudar as nações e as comunidades atingidas por desastres climáticos.

Aproveitamento de energia de ondas e marés
Foram implantadas fazendas de aproveitamento de energia de ondas e marés ao longo das áreas costeiras para aproveitar a energia das ondas e das marés para gerar eletricidade limpa.

Alimentos de origem local
Os países de alta renda incentivam a produção e o consumo de alimentos sazonais e cultivados localmente para reduzir os fretes dos alimentos e diminuir a dependência de alimentos de outros países, cuja oferta eventualmente se reduzirá de maneira drástica com a intensificação da mudança climática.

Redução da indústria de carne bovina
O imposto sobre a carne bovina não para de subir, o que aumenta o preço dos produtos de origem animal e encolhendo a indústria da carne. Frequentemente, criam-se bovinos em áreas que foram desmatadas e que estocavam carbono e teriam absorvido CO_2. O gado emite uma quantidade significativa de metano (CH_4), um poderoso GEE, na atmosfera.

Captura de carbono
São desenvolvidas tecnologias para recuperar o carbono da atmosfera e selá-lo permanentemente em reservatórios subterrâneos profundos.

Aulas de adaptação
Centros comunitários locais oferecem aulas para ensinar os membros da comunidade a se proteger de eventos meteorológicos extremos.

Normas mais rigorosas de isolamento na construção civil
Nas regiões de inverno muito frio, as casas gastam muita energia para manter sistemas de aquecimento interno da habitação. Para reduzir as perdas de energia das construções, foram elaborados novos regulamentos que exigem que os proprietários utilizem isolamento de alto padrão e arquem com seu custo, para, assim, reduzir o consumo de energia pessoal e nacional e as emissões de CO_2.

Armazenamento de alimentos de emergência
Governos estocam enormes quantidades de alimentos para consumo de emergência caso os efeitos da mudança climática (como seca e incêndios florestais no interior, inundação de várzeas e zonas costeiras), levem à escassez de alimentos.

Iniciativas de gestão de inundações
Novos sistemas de proteção contra inundações e de drenagem são implantados para proteger as comunidades que sofreram inundações após chuvas torrenciais.

A simplicidade voluntária
Um movimento de *simplicidade voluntária* incentiva pessoas do mundo inteiro a viver uma vida mais simples, com poucas posses e de maneiras que não explorem ou destruam o meio ambiente.

Proteção das espécies
Reservatórios de água profundos e protegidos são criados para conservar espécies raras de aves da extinção. Os pássaros se alimentam de insetos que precisam de água para a reprodução — água que começou a secar no calor do verão. Ao proteger sua fonte de alimento, as aves podem sobreviver em um clima mais quente

Redução do uso de automóveis
O declínio nas reservas de petróleo e a ameaça climática incentivam os governos a usar impostos e restrições para a gradual eliminação de veículos movidos a petróleo, ao oferecer grandes incentivos fiscais para famílias que não têm carro e algumas concessões para famílias com carros elétricos.

Educação para o consumo sustentável
Escolas introduzem aulas para incentivar os alunos a consumirem de forma mais sustentável, uma vez que a economia de consumo global é vista como uma das principais causas da mudança climática.

Limitação do dióxido de carbono
Ao longo de um período de dez anos fábricas e indústrias são obrigadas por lei a reduzirem a quantidade de dióxido de carbono liberado na atmosfera em 50%, e enfrenteam sanções mais duras em caso de não conformidade.

Voltar para o Orientações didáticas: Mitigação e adaptação à mudança climática

Apostila 2: Estratégias de mitigação da mudança climática?

Reduzir os hábitos de consumo insustentáveis e substituí-los por formas de *satisfação pessoal* que tenham menos impacto sobre o meio ambiente.	*Parar ou proibir o corte* de florestas nativas e promover o reflorestamento generalizado.
Introduzir leis que exijam altos padrões de *isolamento para prédios* e liguem novas construções a unidades locais de *energia renovável*.	Reduzir viagens aéreas e rodoviárias, ao penalizar a posse do carro e as viagens de avião com *impostos sobre altos consumos de combustível*.
Estimular a desurbanização e voltar ao estilo de vida *rural sustentável e autossuficiente*.	Tomar medidas para reduzir ou mesmo reverter o *crescimento da população global*.
Voltar para a economia local de alimentos com o consumo de *alimentos de origem local* com "baixa quilometragem".	*Limitar as emissões de manufaturas* e "limpar" a indústria.
Mudar para *meios de transporte favoráveis ao clima*, como carros elétricos e aviões mais eficientes em termos energéticos.	Não utilizar energia gerada por carvão e passar para *energias renováveis*.
Criar condições justas entre países de alta e baixa renda, com países de renda alta que *paguem reparações* pelas elevadas emissões históricas de GEE envolvidas no processo de desenvolvimento desses países.	Reduzir, parar ou reverter o modelo de crescimento econômico em favor de uma *economia de "Estado estável"* (substituição do Produto Interno Bruto pela "Felicidade Nacional Bruta" como medida do bem-estar nacional).

Consulte a ficha técnica sobre mitigação da mudança climática

↩ Voltar para Orientações didáticas: Sequência de mitigação da mudança climática

Apostila 3: Histórias de adaptação à mudança climática

Consulte a ficha técnica sobre adaptação à mudança climática

História 1

Casas flutuantes: arquitetura do futuro em áreas especialmente ameaçadas?

Arquitetos e urbanistas holandeses desenvolveram conceitos de "casas anfíbias", como estratégia de adaptação ao constante aumento do nível do mar. A ideia dos planejadores é que as casas não precisam ser construídas apenas em terra firme, também podem ser construídas sobre a água. O primeiro projeto desse tipo foi construído perto da cidade de Maasbommel. Dura Vermeer, a maior empresa de construção holandesa, construiu 46 casas ancoradas ao fundo do mar que se movimentam com as marés.

Existem outros conceitos de arquitetura aquática a serem explorados, como casas sobre palafitas e casas à prova d'água. Como as "casas anfíbias", elas seriam conectadas à rede elétrica e ao abastecimento de água. Especialmente depois do edital do *Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment* (VROM — Ministério da Habitação, Ordenamento Territorial e Meio Ambiente) lançado em 2005 para apresentação de propostas, tem aumentado bastante o interesse em casas e cidades flutuantes como forma de adaptação aos impactos da mudança climática. Essas casas também estão sendo testadas em outras cidades, como Londres e Hamburgo. As duas cidades estabeleceram uma aliança com a cidade de Dordrecht, na Holanda, no âmbito de um projeto de Urban Flood Management (UFM — Gestão de Inundações Urbanas), cofinanciado pelo programa holandês Viver com a Água. Uma das principais preocupações das três cidades é a transferência de conhecimento sobre a avaliação e gestão de riscos.

Fonte: Extraído de: MEISTER, Hans-Peter et al. *Floating Houses and mosquito nets:* emerging climate change strategies around the world. MEISTER Consultants Group, 2009. p. 92-93.
Reproduzido aqui com permissão.

História 2

Uma experiência sobre a adaptação perpétua

Namari Peuhl é uma pequena vila situada no nordeste do Níger, a uma curta distância do Deserto do Saara. As secas de 1980 afetaram profundamente as práticas de pastoreio e os valores socioculturais dos povos nômades. A seca de 1984 foi a pior de todas. Dizimou rebanhos de bovinos e ovinos e, dessa forma, expôs sua vulnerabilidade e enviou uma verdadeira onda de choque em toda a comunidade de Namari. Mais de 90% dos animais dos rebanhos morreram e o restante ficou em estado crítico.

A extensão do fenômeno da seca tornou impossível seguir rotas longas. Os chefes tribais foram forçados a tomar a decisão histórica de permanecer nas terras baixas, que ainda estavam úmidas, e tiveram de transformar suas práticas de pastoreio em um sistema agropastoril baseado na produção familiar de vegetais e animais. Como eles disseram, "se deixarmos as encostas, vamos perder o resto de nossos rebanhos. As secas já não nos permitem sobreviver do pastoreio nômade".

A estratégia de sobrevivência foi mudar para a agricultura pastoral e a prioridade era a produção de alimentos. A sobrevivência veio primeiro e, se fosse possível, o rebanho seria reconstruído depois. Ficar nas terras baixas possibilitou à comunidade ficar perto dos poços e diversificar a produção agrícola. Tiveram de praticar diferentes tipos de agricultura, como a pequena produção para o mercado.

Djibo Mego, chefe dos Namari e ex-pastor, abandonou a criação de animais depois que repetidas secas destruíram pastagens e dificultaram o pastoreio nômade. No entanto, quando muitos migraram, ele decidiu ficar para ajudar seus pais. Começou a praticar a agricultura de sequeiro. No entanto, a longa temporada de fome após o breve período chuvoso obrigou-o a repensar seu plano e considerar outros tipos de culturas que podem ser cultivadas durante os nove meses da estação seca. A produção em regime de pequenos cultivos para mercado propicia uma boa opção.

Esse regime possibilitou a plena integração com o sistema agrário da região. As aldeias de pastores se tornaram permanentes e adaptadas à realidade socioeconômica da área situada no coração da região do Sahel. As autoridades locais reconheceram e apoiaram a integração da pecuária de pastoreio com o sistema local de gestão do solo, bem como a adaptação dos valores culturais ao novo contexto.

Muitos membros da comunidade que se recusaram a ficar, por acreditar que poderiam salvar seus rebanhos atravessando o grande Sahel, voltaram sem um único animal. Djibo os acolheu e os ajudou a se estabelecer na aldeia, mas ficou muito triste ao lembrar que muitos outros saíram para nunca mais voltar.

Atualmente, as culturas vegetais combinadas com culturas de sequeiro rendem ao povo de Namari um excedente de produção que pode ser vendido. Essa centelha de esperança lembra às pessoas, principalmente a Djibo Mego, de que trabalharam duro e que viveram alguns dos dias difíceis da sua história. Além disso, mostra que eles são os arquitetos da própria mudança coletiva.

As práticas agropastoris não afetaram seus valores culturais. Na verdade, com frequência, autoridades locais convidam a comunidade para mediar conflitos entre pastores e agricultores em outras áreas.

Fonte: Histórias adaptadas de DENTON, F. et al., 2010. A coleção foi produzida com o apoio do Centro de Pesquisa para o Desenvolvimento Internacional do Canadá e o Departamento para o Desenvolvimento Internacional do Reino Unido, por meio do Programa de Adaptação à mudança climática da África.

História 3

Realocação e reabilitação: adaptação à mudança climática em Ruanda

> Lar de populações de chimpanzés e macacos dourados no passado, as encostas da Floresta Gishwati, em Ruanda, têm sofrido nas últimas décadas severa degradação ambiental agravada por desastres climáticos devastadores. Deslizamentos de terra, inundações e chuvas torrenciais têm causado mortes, demolido assentamentos humanos e destruído milhares de hectares de florestas e áreas de cultivo. O genocídio de 1994 — provocado pela guerra civil entre as duas principais etnias do país — deslocou muitos milhares de pessoas, o que levou a mais desmatamento e degradação extensa, já que as pessoas desesperadas foram obrigadas a ocupar terrenos com declive acentuado nesse país densamente povoado.

O programa PNUMA/PNUD Climate Change and Development — Adapting by Reducing Vulnerability (CC DARE — Mudança Climática e Desenvolvimento — Adaptação pela Redução da Vulnerabilidade) propiciou a Ruanda financiamento para desenvolver o Plano de Adequação e Uso do Solo. O plano ajudou a orientar o reposicionamento dos assentamentos humanos, ao retirá-los das de zonas de alto risco, bem como permitiu a recuperação das terras desocupadas, de modo a reduzir a vulnerabilidade das comunidades e dos ecossistemas. As avaliações de risco mostraram que, para evitar erosão adicional da Floresta Gishwati, 43% da área — cerca de 2.844 hectares — devem ser utilizados para pastagens, plantações florestais e árvores frutíferas. Desse total, 1.393 hectares devem ser preservados e atividades humanas invasivas devem ser proibidas.

O CC DARE mostrou que financiamentos pequenos, flexíveis e direcionados funcionam. Em trabalho com o Ministério do Meio Ambiente de Ruanda, governos locais, distritos e comunidades, e com um financiamento de US$ 150.000 do Ministério de Relações Exteriores da Dinamarca, o PNUMA forneceu apoio focado e em tempo útil para o planejamento, o que é vital para a realocação das comunidades e a recuperação dos solos. O projeto também desenvolveu manuais que permitiram uma avaliação adequada do uso da terra, ao orientar as comunidades e as autoridades sobre o armazenamento de carbono, as culturas de alto valor, a resiliência do solo, sistemas agrícolas sustentáveis, o enfrentamento de períodos de insegurança alimentar e estratégias para lidar com a variabilidade climática. O programa atraiu o interesse do governo nacional e inspirou intervenções maiores. A realocação das comunidades para áreas mais seguras foi implementada pelo governo local e apoiada por fundos nacionais, o que demonstra a rápida ação local de adaptação à mudança climática e, ao mesmo tempo, mantém as ações dentro de programas nacionais de desenvolvimento.

O Plano de Adequação e Uso do Solo atualizado para Gishwati teve um enorme impacto e abriu caminho para a ação inovadora na adaptação à mudança climática no país mais populoso da África. O investimento inicial permitiu que o Ministério da Agricultura de Ruanda pudesse acessar verbas para o reassentamento dos deslocados pelo genocídio de 1994 que retornaram, bem como para a recuperação do solo nas áreas com maior risco de deslizamentos de terra e inundações. A recuperação, por sua vez, permite a Ruanda desempenhar um papel mais significativo no comércio global de carbono, por meio da criação de novos sumidouros de carbono em Gishwati. O sucesso do projeto tem ajudado o país a alavancar fundos a partir de outras fontes internacionais, além de viabilizar economias substanciais para outros programas de adaptação à mudança climática no país.

Há um enorme potencial para que o projeto seja replicado em outros lugares em Ruanda. Há planos para compartilhar o conhecimento e a experiência gerados pelo projeto com outros países da África Central para, assim, incentivar a abordagem em pequena ou grande escala para além das fronteiras de Ruanda.

Fonte: Adaptado de: UNDP; UNEP. *CCDARE projects in Rwanda*: a synthesis report, (s.d.). (CC DARE: climate change and development, adapting for reducing vulnerability). Disponível em: <http://www.nbd-frwanda.org/IMG/pdf/CCDARE_Synthesis_in_Rwanda.pdf>.
Reproduzido aqui com permissão

História 4

Aproveitamento de águas pluviais nas escolas: demonstrar adaptação à mudança climática nas escolas nas Seychelles

> A República de Seychelles é vulnerável a determinados efeitos da mudança climática e a desafios que incluem aumento do nível do mar, aumento da temperatura da superfície do mar e mudanças nos padrões de chuva — com curtos períodos de fortes chuvas durante a estação chuvosa e seca severa durante a estação seca. Tradicionalmente, Seychelles tem uma estação chuvosa e uma estação seca. Durante a estação das chuvas, a maior parte do excesso de água da chuva se perde através do escoamento superficial, já que não há um sistema de aproveitamento de águas. Quando chega a estação seca, há escassez de água, sem volume suficiente para atender à demanda. O problema da escassez de água é agravado pela crescente demanda de água como resultado do aumento do desenvolvimento econômico e social e do crescimento da população.

A demanda de água nas escolas tem aumentado constantemente, o que resulta em elevadas contas de água. Isso, juntamente com os efeitos de secas severas e persistentes e a restrição do uso da água imposta pelo governo durante a estação seca, fez com que o projeto de aproveitamento de águas pluviais nas escolas se tornasse uma iniciativa bastante oportuna de adaptação à mudança climática, ao mesmo tempo que demonstrou que as escolas que enfrentam desafios semelhantes podem se adaptar a essas mudanças.

Os objetivos do projeto são:

- Aproveitamento da água da chuva de modo a satisfazer as necessidades das escolas selecionadas e reduzir o custo das contas de água.
- Ensinar os alunos da escola sobre o impacto da mudança climática nos recursos hídricos e sobre os métodos de adaptação a essa mudança utilizados.
- Sensibilizar o público em geral sobre os impactos da mudança climática nas Seychelles e sobre o aproveitamento de águas pluviais como meio de se adaptar a problemas de água causados pela mudança climática.

A instalação de equipamentos de colheita de água da chuva foi implementada em dez escolas nas Seychelles, incluindo cisternas de água e calhas em telhados em alguns casos.

O projeto organizou exposições para o público, além de oficinas de formação e capacitação para alunos e professores das escolas. Foram organizadas duas exposições que atraíram mais de 3200 pessoas. As exposições reuniram livros, pinturas e filmes sobre mudança climática e seus efeitos sobre o setor hídrico. As oficinas de formação e capacitação envolveram pessoal docente e não docente de seis a sete escolas. Mais de 400 professores participaram das apresentações sobre mudança climática e seu impacto no setor hídrico. Nas escolas participantes, as crianças tiveram a oportunidade de participar de várias atividades que os ajudaram a entender melhor a relação entre a mudança climática e a água.

Como resultado do sucesso dos projetos, o aproveitamento de águas pluviais já foi incluído na estratégia nacional para a mudança climática e também está sendo incorporado ao Plano de Gestão Ambiental das Seychelles. Além disso, está em tramitação no Legislativo das Seychelles um projeto de lei para incluir os sistemas de colheita de águas pluviais nos códigos de construção civil. Essa é uma indicação de que o aproveitamento da água da chuva é uma intervenção sustentável contra a mudança climática, na medida em que pode ser incorporada às estratégias de gestão ambiental de um país. Também é importante mencionar as implicações econômicas desse projeto: um benefício direto foi uma economia de US$ 250 em contas de água registrada pelas escolas, fundos que agora podem ser investidos na melhoria dos recursos de ensino e aprendizagem das escolas.

Fonte: UNDP; UNEP. *Rainwater harvesting in schools:* demonstrating adaptation to climate change in schools in the Seychelles;a summary report, (s.d.) (CC DARE: climate change and development, adapting for reducing vulnerability). Disponível em: <http://www.globalislands.net/userfiles/seychelles1.pdf>.

História 5

Tecnologias de adaptação para reduzir a vulnerabilidade da comunidade

> No Nepal, cerca de 80% da população segue práticas tradicionais de cultivo e dependem da agricultura para subsistência. Tais práticas dependem da água da chuva e das estações do ano. Nos últimos anos, muitos moradores das montanhas têm observado fortes chuvas de monção erráticas e não usuais. Os agricultores têm notado atrasos na época das monções, mudanças na intensidade e na duração da chuva, redução da produtividade, alterações na composição da vegetação e mais erosão do solo. Com menos chuvas, rios e nascentes secaram.

A cultura rotativa ou itinerante ainda é um importante sistema de uso do solo para alguns grupos étnicos no Nepal. O sistema envolve limpar um pedaço de terra e cultivar árvores ou culturas nessa área até que o solo perca a fertilidade e a produtividade se reduza. Em seguida, o solo é deixado ocioso e recuperado pela vegetação natural ou utilizado para outras práticas agrícolas. Esse sistema está sob o risco de inundações, erosão do solo, deslizamentos de terra e outras formas de degradação do solo decorrente de fortes chuvas de monção.

Com apoio financeiro do *Hill Agriculture Research Project* (Projeto de Pesquisa Agropecuária Hill) LI-BIRD (instituto não governamental chamado *Local Initiatives for Biodiversity, Research and Development*), desenvolveu e implementou um projeto para introduzir cercas vivas em áreas de cultura rotativa ou itinerante. O projeto ajudou algumas das comunidades mais pobres e vulneráveis no Nepal, conhecidas como Chepang, a desenvolver estratégias para lidar com os impactos adversos da mudança climática e melhorar suas condições de vida, ao reduzir sua vulnerabilidade. Ele demonstra uma tecnologia de adaptação de base comunitária, adequada para áreas de cultivo rotativo em terrenos inclinados no Nepal.

O plantio de cercas vivas nas áreas do projeto ajudou a estabilizar o solo, a aumentar a produção de alimentos, além de incrementar a renda. A qualidade do solo melhorou sensivelmente nas áreas do projeto e muitos lotes com cercas vivas estão sendo transformados em terraços. A erosão do solo diminuiu 40% nos últimos quatro anos do projeto. A tecnologia também reduziu em 30% a carga de trabalho das mulheres que coletam forragem e tem ajudado outras comunidades pobres e marginalizadas na geração de renda. Tais práticas agrícolas de conservação gradualmente substituem a tradicional queimada e reduzem a queima de áreas florestais.

Fonte: REGMI, Bimal. Community action in Nepal. *Tiempo*, n. 68, p. 11-14, Jul. 2008. Disponível em: <http://www.tiempocyberclimate.org/portal/archive/pdf/tiempo68low.pdf>.

História 6

Tecnologias de convivência com o Semiárido — Brasil

> Maria das Dores solta uma gargalhada animada enquanto lembra sua infância quando precisava pular a cerca para pegar água, escondida, no barreiro do vizinho. O barreiro, um pequeno reservatório escavado no chão para captar água da chuva, era a única fonte hídrica em quilômetros. Sem muito sucesso, o vizinho gritava enquanto ela fugia rindo com o balde de água na cabeça. Sua rotina era caminhar até 6 quilômetros todos os dias carregando os baldes para que sua mãe pudesse cozinhar e a família tivesse água para beber. Em anos de seca severa, as caminhadas podiam chegar a 12 quilômetros.

Mas esse cenário mudou bastante. Desde 1990, as chamadas cisternas de placas começaram a ser instaladas no Semiárido nordestino com o apoio de organizações não governamentais. A tecnologia é simples e relativamente barata: com pequenos ajustes na área do telhado, a chuva, concentrada em poucos meses do ano, é canalizada por calhas e armazenadas em cisternas de cimento com capacidade para 16 mil litros, localizadas próximas à casa. Se bem administrados, esses reservatórios são capazes de manter o consumo de água para beber e cozinhar de uma família de quatro pessoas durante os oito meses de estação seca.

Em 2002, o governo brasileiro implementou o Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC), com o objetivo construir 1 milhão de cisternas na Região Nordeste. Até maio de 2014, cerca de 500 mil cisternas haviam sido construídas com ajuda de uma ampla rede de ONG organizadas na ASA (Articulação do Semiárido). Maria das Dores foi uma das beneficiadas pelo programa no município de Juazeiro, Bahia. Ela afirma que sua vida melhorou muito desde então, pois hoje a água fica ao lado de casa e ela não depende mais da boa vontade de vizinhos da região que detinham o poder sobre os recursos de água da comunidade. As horas que gastava buscando água, agora "sobram" para ela fazer outras coisas para si, para a casa e para a família.

Na esteira do P1MC, outras estratégias de captação de água da chuva surgiram. A construção de cisternas maiores, de 56 mil litros, também estão sendo estimuladas, apesar de isso ainda ocorrer em menor escala. Essas são conhecidas como cisternas de produção, nas quais a água é usada para manter pequenas hortas nos quintais e garantir um aporte mínimo de alimento para as famílias, mesmo em anos mais secos.

Outras tecnologias de captação e conservação de água também vem sendo adotadas. Barragens subterrâneas represam a água que corre no subsolo dos riachos secos e criam pequenas ilhas de produtividade. A cobertura do solo com os restos da colheita e com esterco animal ajuda a conservar a água do solo em uma região em que para cada gota de água que chove três evaporam do solo. Ajustes no formato dos açudes e dos barreiros, para torná-los mais estreitos e profundos, reduzem sensivelmente a perda de água por evaporação e permitem a disponibilização de água por mais tempo na zona rural. Todas essas tecnologias em conjunto amenizam a escassez de água que historicamente marcou o Sertão nordestino.

O pesquisador da Embrapa Semiárido, Sérgio Azevedo, afirma que "no Semiárido, os recursos não são igualmente distribuídos ao longo do ano. A disponibilidade de água e biomassa se concentra em poucos meses, durante a curta estação chuvosa, e são escassos no restante do ano. O segredo é desenvolver formas de armazenar esses recursos na abundância para passar a escassez com qualidade". Esse é um dos princípios norteadores do chamado paradigma da convivência com o Semiárido, que vem se popularizando no Sertão nordestino. A convivência com o Semiárido entende o ambiente como um contexto que deve ser compreendido e para o qual as atividades humanas devem ser adaptadas, com tecnologias inteligentes ajustadas à grande variabilidade natural do clima da região. As cisternas de placas, as cisternas de produção, técnicas de conservação de água no solo e as barragens subterrâneas são exemplos de tecnologias em sintonia com os pressupostos da convivência com o Semiárido.

Nesse contexto, o pilar da educação é fundamental. Uma linha pedagógica defende a educação contextualizada para convivência com o Semiárido, em que os alunos aprendem os conteúdos escolares tendo a realidade do Semiárido como pano de fundo. Essa é uma janela que leva os alunos a pensar a respeito de suas realidades e os incentiva a problematizar e buscar soluções no ambiente no qual vivem. Reflexões como essas são fundamentais e contribuem para a adaptação à mudança climática.

Fontes: LINDOSO, *D. P. Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas:* desafios à sustentabilidade rural familiar nos Semiáridos Nordestinos. 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) — Universidade de Brasília.

ASA BRASIL. *Portal*. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp>.

REIS, E. dos S. *Educação para convivência com o Semiárido*: desafios e possibilidades, Salvador: UFBA, (s.d.). Disponível em: <http://api.ning.com/files/TRVQsruyIfO2ibBmLcbgXhZKEn4323t4DAq4fFgRLJGhrwKAhU73m4Lt-xq0bSrxJz*VDHCrrMtJW1mdEtdCY2IxGcjll7X9/EducaoparaConvivnciadesafiosepossibilidades.pdf>.

História 7

Comunicação de risco de desastres

> Brasília, abril de 2011. Uma chuva intensa cai sobre a capital do pais. A cidade do concreto, famosa pelas curvas da arquitetura de Oscar Niemeyer e pelo plano piloto em formato de avião do urbanista Lúcio Costa, recebe um grande volume de água em poucas horas. O concreto do asfalto, das calçadas e dos prédios impermeabilizam o solo e impede que a água se infiltre. A chuva é, então, canalizada até bocas de lobo e bueiros que, por meio de galerias subterrâneas, levam a água para o Lago Paranoá, o principal reservatório hídrico da capital. No entanto, a rede de drenagem não foi suficiente em abril de 2011. O sistema não suportou a imensa quantidade de chuvas e transbordou. As avenidas foram tomadas por um forte fluxo de água, que seguia o relevo entre ruas e calçadas, em busca do ponto mais baixo: o lago.

A Universidade de Brasília fica no trajeto das galerias. A enxurrada alagou vários pontos de seu subsolo, onde ficam dependências de diversos departamentos da universidade. Laboratórios, salas de água, auditórios, acervos científicos, computadores, documentos das faculdades foram afetados. Os prejuízos materiais foram calculados em R$ 11 milhões; o prejuízo científico, entretanto, é imensurável.

Nas grandes cidades, a capacidade do sistema de drenagem é determinante para que uma chuva intensa não se transforme em desastre. Isso não é exclusivo de Brasília. Várias cidades brasileiras sofrem anualmente com enchentes, inundações e deslizamentos de encosta. O crescimento urbano e a diminuição das áreas verdes nas cidades impermeabilizam o solo e aumentam a pressão sobre os sistemas de drenagem. A falta de controle e de alternativas para a população mais pobre leva à ocupação de áreas de riscos, como encostas e beirada dos rios. A falta de consciência da população, que joga lixo na rua, agrava a situação. Quando chove, a água carrega entulho e lixo para o sistema de drenagem e os canais de escoamento acabam entupidos, o que aumenta o risco de inundações. "Além dos ajustes na infraestrutura urbana, a conscientização da população sobre o descarte do lixo em lugares adequados é muito importante para reduzir o risco de inundações nas grandes cidades. É importante que o cidadão se enxergue como sujeito essencial na resposta à mudança climática e não espere apenas dos governantes soluções", ressalta Saulo Rodrigues Filho, professor da Universidade de Brasília e pesquisador em mudança climática.

Além da prevenção, bons sistemas de alerta formam outro pilar importante para a redução do riscos de desastres. Os deslizamentos de terra recorrentes nos morros e em cidades serranas do estado do Rio de janeiro incentivaram a busca de novas formas de identificar e comunicar riscos à população. A aquisição de um radar meteorológico, em 2010, e a criação de uma sala de situação, que concentra profissionais para coordenar a resposta em situações de emergência, são exemplos de medidas nesse sentido. Houve também a implementação de um sistema de alerta das chuvas, formado por uma rede de pluviômetros associados a sirenes e mensagens de celular para comunicar, com algumas horas de antecedência, a chegada de tempestades a populações em área de risco.

O governo brasileiro está implementando um sistema semelhante em escala nacional, sob a coordenação do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Por enquanto, o centro monitora 532 municípios brasileiros com risco de desastres associados a extremos de chuva, como inundação, alagamento e deslizamento de encostas. Em breve, o centro irá abranger desastres associados à seca. A sala de situação do CEMADEN está localizada em Cachoeira Paulista, São Paulo, e é conectada diretamente com as defesas civis dos estados brasileiros. Uma vez detectado o risco de desastres, as defesas civis são comunicadas para que medidas de alerta e de gestão de risco sejam tomadas antes do desastre.

Fontes: CEMADEN. *Histórico do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais*. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/historico.php>.

RIO DE JANEIRO. Defesa Civil. *Rio de Janeiro em busca da resiliência frente as chuvas fortes.* Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4402327/4109121/RIODEJANEIRO-RESILIENTE_2013.pdf>.

UNIVERSIDADE DE BRASIÍLIA. Grande volume de chuva e problemas de drenagem causaram inundação na UnB. *UnB notícias*, 2011. Disponível em: <http://unb.br/noticias/unbagencia/cpmod.php?id=89411>.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Histórias de adaptação

Apostila 4: Ação em redução do risco de desastres

Comunicação de mensagens de redução do risco de desastres, na Índia

Para transmitir mensagens de redução do risco de desastres, as comunidades escolares em Uttar Pradesh usaram teatro de rua, espetáculos de mágica e marionetes. Os roteiros criativos e educativos foram escritos em colaboração com artistas cênicos e especialistas em redução do risco de desastres.

Análise participativa de vulnerabilidade, Gana

A análise participativa de vulnerabilidade realizada com as comunidades locais ajudou a analisar a forma como os comportamentos das pessoas podem influenciar a probabilidade de desastres, assim como a mudança desses comportamentos pode reduzir os riscos que enfrentam.

Realocação da escola, Filipinas

Quando os alunos do município de São Francisco souberam que sua escola ia ser transferida para uma área de risco de deslizamentos, realizaram um debate sobre a mudança e o local para onde seria levada a escola. Depois, realizou-se um referendo na comunidade. Os estudantes organizaram uma campanha e sua proposta de mudança da escola para um local mais seguro foi aprovada em votação.

Mapa da comunidade, Tailândia

Como parte do programa de treinamento em redução do risco de desastres, os estudantes da província de Phayao criaram um mapa da comunidade e identificaram riscos e áreas seguras. O mapa também identificou as famílias com crianças e idosos da comunidade. Eles aprenderam como poderiam ajudá-los em caso de um desastre.

Exercício de emergência liderado por crianças, Filipinas

Durante um acampamento infantil, foi realizado um exercício de emergência liderado pelos alunos, que utilizou um cenário fictício de um terremoto de magnitude 7,5 e um início de incêndio com mortes em massa.

Estudantes embaixadores de risco, França

A fim de motivar os alunos a compreender e se envolver em ajudar a resolver os riscos locais (por exemplo, situações de inundações e de acidentes industriais), foi lançado o Programa Estudantes Embaixadores de Risco em uma escola secundária local, que mais tarde foi replicado em outras escolas.

Desenvolvimento de planos de proteção escolar, El Salvador

A Plan, uma ONG internacional, tem um projeto-piloto chamado Juventude Participa de Prevenção de Desastres, voltado a ajudar escolas e comunidades locais a reduzir sua vulnerabilidade aos desastres. Foram realizadas oficinas de avaliação da capacidade e vulnerabilidade, com elaboração de mapas de risco escolar e kits de emergência por alunos e pais. As escolas desenvolveram os planos de proteção da escola.

Sensibilização através do rádio, Ilhas Salomão

A Cruz Vermelha das Ilhas Salomão trabalhou com o escritório nacional de gestão de desastres para elaborar um questionário via rádio FM voltado às escolas para marcar o Dia Mundial de Redução de Desastres. O questionário girava em torno de como reduzir o risco e o impacto de desastres. O *quiz* foi transmitido no período da tarde, quando os alunos estavam em casa, para a capital Honiara e outras áreas. O programa incluiu também mensagens sobre a mudança climática.

Prédios escolares seguros, Madagascar

Em Madagascar, por meio de um fundo de desenvolvimento do governo, 2.041 prédios escolares resistentes a ciclones foram construídos ou adaptados para suportar ventos de até 250 quilômetros por hora.

Alerta precoce, Bangladesh

Em 2007, Bangladesh atendeu a alertas precoces quando o ciclone Sidr se aproximou do país. Voluntários do *Red Crescent* (Crescente Vermelho) usaram megafones para instruir as pessoas sobre o que fazer para se preparar para a chegada do ciclone.

Plantio de árvores, Haiti

As crianças em Thiotte participaram de um "Dia de Redução do Risco" e plantaram árvores, a fim de ajudar a reduzir o risco de deslizamentos durante os incidentes de inundação.

Mensuração das chuvas, Brasil

Crianças aprendem a medir a precipitação como forma de aviso antecipado de inundações ou deslizamentos de terra.

Sensibilização sobre riscos nas escolas, Jamaica

A Jamaica realiza um programa de conscientização sobre diferentes riscos nas escolas, incluindo exercícios práticos para casos de incêndios e terremotos, concursos de cartazes e concursos culturais (música, dança, competições, exposições e palestras).

Uso de histórias, Argélia

Nas escolas primárias e secundárias, os alunos argelinos aprendem sobre desastres naturais por meio de histórias sobre terremotos (por exemplo, histórias sobre o terremoto Boumerdes, em 2003), inundações, vulcões — uma lição por ano letivo.

Captação e armazenamento de água na escola, Sri Lanka

A participação da comunidade em uma ONG no Sri Lanka permitiu a inclusão de um sistema de captação e armazenamento de água em telhados de uma escola construída para substituir outra que havia sido destruída pelo tsunami asiático. Isso melhorou o abastecimento de água para a escola e permitiu oferecer uma fonte de água de emergência para desastres futuros.

Fontes:

- Planting Trees, Haiti: ACTIONAID. *Disaster risk reduction through schools:* a groundbreaking project, 2009.
- Participatory Vulnerability Analysis (PVA), Gana: ACTIONAID. *Disaster risk reduction through schools:* a groundbreaking project, 2009.
- Child-Led Emergency Drill, Filipinas: SAVE THE CHILDREN. *Living with disasters and changing climate,* 2010.
- Community Map, Tailândia: SAVE THE CHILDREN. *Living with disasters and changing climate,* 2010.
- School Relocation, Filipinas: PLAN INTERNATIONAL. *Case study:* the power of children's voices in school relocation, 2007.
- Student Risk Ambassadors, França: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Thematic platform for knowledge and education,* 2008.
- Communicating Disaster Risk Reduction Messages, Índia: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Thematic platform for knowledge and education,* 2008.
- Awareness Raising through Radio, Ilhas Salomão: RED CROSS/RED CRESCENT. *Solomon Island Red Cross Youth for Change,* (s.d.).
- Developing School Protection Plans, El Salvador: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Towards a culture of prevention:* disaster risk reduction begins at school, 2007.
- Early Warning, Bangladesh: INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. *Bridging the gap,* 2008.
- Hazard Awareness Raising in Schools, Jamaica: WISNER, Ben. *Let our children teach us!:* a review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction, 2006.
- Use of Stories, Argélia: WISNER, Ben. *Let our children teach us!:* a review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction, 2006.
- School Roof Water Catchment and Storage, Sri Lanka: WISNER, Ben. *Let our children teach us!:* a review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction, 2006.
- Safe School Buildings, Madagascar: INTER AGENCY NETWORK FOR EDUCATION IN EMERGENCIES, GLOBAL FACILITY FOR DISASTER REDUCTION AND WORLD BANK. *Guidance Notes on Safe School Construction,* 2009.
- Measuring rainfall, Brazil: SAVE THE CHILDREN. *Reducing risks, saving lives*, (s.d.).

↩ Voltar para Orientações didáticas: Categorias de redução do risco de desastres

Apostila 5: Estratégias de redução do risco de desastres

Criar sistemas de alerta precoce	Conscientização na comunidade
Implementar planos de prontidão de emergência	Desenvolver mecanismos de gestão de impacto
Criar resiliência pessoal e comunitária	Divulgação e promoção (comunicação e troca de boas práticas)

⮌ Voltar para Orientações didáticas:
Categorias de redução do risco de desastres

Apostila 6: Contribuições das crianças à redução do risco de desastres

Crianças como analistas de risco e de atividades de redução de risco	Crianças como construtoras de redes sociais e de capital
Crianças como comunicadoras de riscos e de opções de gestão de risco	Crianças como mobilizadoras de recursos e de ação para a resiliência baseada na comunidade
Crianças como desenvolvedoras e implementadoras de intervenções de redução do risco de desastres na comunidade	

BECK, E.; CAMERON, C.; TANNER, T. *Children and disaster risk reduction:* taking stock and moving forward; research report. Brighton: IDS, 2009. (Children in a changing climate, 36).

⮌ Voltar para Orientações didáticas:
Categorias de redução do risco de desastres

Apostila 7: Formas de contribuição de crianças e jovens na redução do risco de desastres

Artes criativas e performáticas (incluindo teatro de rua, marionetes, exposições de arte, música e dança)	Usar a internet para se conectar com jovens de todo o mundo e compartilhar ideias sobre a redução do risco de desastres
Usar fotografias e vídeos para ilustrar os riscos	Escrever panfletos, avisos, artigos de jornal
Realizar campanhas, petições, escrever para líderes locais e nacionais	Trabalhar com organizações de base comunitária
Estudar a redução do risco de desastres no currículo escolar	

↩ Voltar para Orientações didáticas: Categorias de redução do risco de desastres

Apostila 8: Comitê escolar de conscientização sobre a mudança climática — cartões de tarefa

Escola 1

Nestes tempos de mudanças climáticas, o Ministério da Educação anunciou que o desenvolvimento de abordagens da escola como um todo e parcerias entre a escola e a comunidade para a EMCDS tornou-se uma questão de prioridade.

Vocês são membros do comitê formado pela escola para criar formas práticas para conscientizar sobre a mudança climática por meio dos currículos, dos prédios, do *campus*, das parcerias e das iniciativas com a comunidade.

A escola está no meio rural. No geral, a população local não é rica. As pessoas já tiveram de se adaptar à mudança climática e é importante que a comunidade e a escola coloquem em prática estratégias de redução de risco de desastres.

Seu grupo de conselho escolar inclui: dois professores, um membro da comunidade local, um representante dos estudantes e um ou dois pais de alunos.

Escola 2

Nestes tempos de mudanças climáticas, o Ministério da Educação anunciou que o desenvolvimento de abordagens da escola como um todo e parcerias entre a escola e a comunidade para a EMCDS tornou-se uma questão de prioridade.

Vocês são membros do comitê formado pela escola para criar formas práticas para conscientizar sobre a mudança climática por meio dos currículos, dos prédios, do *campus*, das parcerias e das iniciativas com a comunidade.

A escola está no meio urbano. A população local não é rica. A comunidade tem alguns problemas sociais significativos. A mudança climática não tem afetado diretamente a comunidade ainda, mas esses fenômenos representam potenciais ameaças.

Seu grupo de conselho escolar inclui: dois professores, um membro da comunidade local, um representante dos estudantes e um ou dois pais de alunos.

Escola 3

Nestes tempos de mudanças climáticas, o Ministério da Educação anunciou que o desenvolvimento de abordagens da escola como um todo e parcerias entre a escola e a comunidade para a EMCDS tornou-se uma questão de prioridade.

Vocês são membros do comitê formado pela escola para criar formas práticas para conscientizar sobre a mudança climática por meio dos currículos, dos prédios, do *campus*, das parcerias e das iniciativas com a comunidade.

A escola está no meio rural. A região tem uma mistura de grupos econômicos, com pessoas bastante ricas e outras menos ricas. Houve sérios efeitos sazonais da mudança climática e eles estão piorando a cada ano. Há medidas de redução de risco de desastres no local, mas até agora não envolveu a escola.

Seu grupo de conselho escolar inclui: dois professores, um membro da comunidade local, um representante dos estudantes e um ou dois pais de alunos.

Escola 4

Nestes tempos de mudanças climáticas, o Ministério da Educação anunciou que o desenvolvimento de abordagens da escola como um todo e parcerias entre a escola e a comunidade para a EMCDS tornou-se uma questão de prioridade.

Vocês são membros do comitê formado pela escola para criar formas práticas para conscientizar sobre a mudança climática por meio dos currículos, dos prédios, do *campus*, das parcerias e das iniciativas com a comunidade.

A escola está no meio urbano. A população local é bastante rica. As pessoas estão conscientes da mudança climática, mas, até agora, têm sido protegidas por viverem na cidade. Porém, sabem que outras partes do país estão sendo afetadas pela mudança climática. Há alguma consciência de que o que está acontecendo em outras regiões acabará por afetá-los e há um sentimento de solidariedade com o sofrimento dos concidadãos. Existem iniciativas de mitigação da mudança climática na comunidade, mas a escola ainda não se envolveu.

Seu grupo de conselho escolar inclui: dois professores, um membro da comunidade local, um representante dos estudantes e um ou dois pais de alunos.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Comitê escolar de conscientização sobre mudança climática

Apostila 9: Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação

Marque o dia da oficina: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Esta avaliação ajuda o professor a perceber como o programa está sendo recebido. Ele levará seus comentários em consideração para fazer ajustes no curso ou em sua organização didática.

1. Do que eu gostei na oficina hoje

2. O que poderia ser melhorado na organização e na realização dessa oficina

3. O dia de hoje me deixou com as seguintes perguntas e preocupações:

4. Outros comentários

Muito obrigado!

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Encerramento

Resumo dos temas tratados no terceiro dia

1. Pedagogias

Ações de mitigação e adaptação à mudança climática	
Engajamento crítico	Exemplo: envolver-se em perspectiva crítica e compartilhar com os colegas (Orientações didáticas: Categorias de RRD, página 103)
Discernir mídias para interpretar a adaptação à mudança climática	Exemplo: interpretação de fotografias e respostas (Atividades em sala de aula do terceiro dia: Galeria de imagens sobre mudança climática)
Desenvolver papéis de ações de mudança	Exemplo: praticar papéis de liderança na criação de estratégias RRD para parcerias entre a escola e a comunidade (Apostila 8: "Comitê escolar de conscientização sobre a mudança climática — cartões de tarefa", páginas 121 e 122)
Analisar a política global sobre mudança climática	Exemplo: discutir políticas globais de mitigação sobre mudança climática por região (pacote de recursos regionais, Seção C)

Consulte a ficha técnica sobre política de mitigação da mudança climática

2. Definições

Redução do risco de desastres
Mitigação
Adaptação

3. Sistemas interdisciplinares de conhecimento

Conhecimento de ciências naturais	Conhecimento de ciências sociais	Conhecimento de ciências humanas
Ciência tecnológica • Análise de princípios éticos ao avaliar estratégias de RRD para a mudanças climática	**Economia** • Efeitos do consumismo, da globalização e do acesso a recursos	**Integração da abordagem da escola como um todo na EMCDS** • Aplicação de perspectiva holística à mudança climática
Mudança climática • Emissões de GEE, dióxido de carbono, combustíveis fósseis, aquecimento global	**Educação em mudança climática** • Vida sustentável, adaptação, restauração e proteção • Utilizar a socioeconomia e a psicologia da mudança climática para entender os desafios mundiais da mitigação	**Estilos de vida sustentáveis** • Correlacionar futuros com climas alterados à educação para o desenvolvimento sustentável e aos estilos de vida

Ecologia • Perda da biodiversidade, desmatamento e reconstrução de ecossistemas		

4. Marcos internacionais

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio	Redução de risco de desastres (RRD)
Direitos humanos • Igualdade de acesso aos recursos, segurança alimentar e pobreza	**Ligar a RRD à mudança climática** • Visão geral de estratégias, categorias e definições de RRD
Desenvolvimento global • Atender as necessidades especiais dos países pobres e menos desenvolvidos para enfrentar as mudanças climáticas	**Papel da ação dos jovens em RRD** • Formas de contribuição de crianças e jovens à RRD • Análise, desenho, implementação, comunicação, mobilização e construção
Recursos ambientais • Competências para a vida simples, reduzir e/ou reverter impactos negativos no meio ambiente	

5. Competências

Construção de consenso e negociação • Histórias de adaptação
Julgamento ético • Sequência de mitigação da mudança climática
Promoção e ações de mudança • Em âmbito individual e comunitário para mitigar os determinantes da mudança climática
Previsão, extrapolação, projeção • Vincular a RRD com a mudança climática para entender riscos climáticos futuros • Potencial de RRD da mudança climática focado na juventude
Estratégia de construção, gestão de conflitos • Mitigação e adaptação
Empoderamento • Crítica positiva das perspectivas, encontrar um terreno comum
Vida simples

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

Slides em PowerPoint do terceiro dia

Consulte a
ficha técnica sobre mitigação e
adaptação à mudança climática

1

MUDANÇAS CLIMÁTICAS
NA SALA DE AULA

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES SECUNDÁRIOS (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

Terceiro dia: Aprendizagem sobre mitigação e adaptação à mudança climática

2



3

Mitigação da mudança climática

- A mitigação da mudança climática envolve reduzir a gravidade futura desses fenômenos, além de transformar a maneira como vivemos no presente.
- As alterações de estilo de vida sugeridas envolvem principalmente a redução das emissões de GEE, especialmente o dióxido de carbono (CO_2), por meio da redução da queima de combustíveis fósseis (como carvão, petróleo e gás natural).
- A mitigação da mudança climática também inclui formas de tirar o CO_2 da atmosfera para reduzir o aquecimento global.

4

Adaptação à mudança climática

- A adaptação à mudança climática envolve a modificação do comportamento individual, do ambiente social, econômico, e natural, assim como ajustes na infraestrutura urbana e rural para que os efeitos dos riscos de mudanças climáticas não afetem tão severamente as pessoas e nosso modo de vida.
- Envolve aproveitar o máximo os aspectos positivos da mudança climática, principalmente, responder a riscos potenciais que reduzem nossa vulnerabilidade aos impactos da mudança climática.

↩ Voltar para Orientações didáticas:
Mitigação e adaptação à mudança climática

5

Mitigação e adaptação

- A **mitigação** visa a evitar, reduzir ou retardar a mudança climática, principalmente, por meio da redução das emissões de GEE na atmosfera. Entretanto, o estímulo a formas e medidas de sequestrar o carbono da atmosfera é outra estratégia importante de mitigação. O reflorestamento e a conservação da vegetação nativa são também formas de sequestrar carbono, pois as plantas retiram da atmosfera o CO_2 para realizar a fotossíntese.
- A **adaptação** é necessária para responder à mudança climática que já é inevitável por causa de emissões de GEE no passado (há considerável lapso de tempo antes de uma emissão contribuir para o aquecimento global).
- A **mitigação** e a **adaptação** são aspectos complementares de uma estratégia coerente para lidar com a mudança climática. Ambas exigem mudança de estilo de vida e têm de ser consideradas nos planos de desenvolvimento sustentável.

6

Mitigação da mudança climática (1)

- Esforços de mitigação se concentram em reduzir os GEE. Por exemplo:
  - reduzir as emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis de usinas de energia, fábricas, prédios, veículos motorizados e aviões;
  - reduzir o desmatamento (incluindo a queima e a decomposição de madeira);
  - usar fertilizantes alternativos que não emitam GEE;
  - capturar GEE emitidos de lixo e resíduos humanos; e
  - reduzir o consumo de carne, já que gado e outros animais de produção emitem metano (a segunda fonte mais importante de GEE).

7

Mitigação da mudança climática (2)

- No entanto, há quem argumente que são necessárias estratégias de "mitigação profunda" que tratem os determinantes subjacentes por trás dos altos níveis de emissões de GEE:
  - reduzir o consumismo das massas, especialmente em países de alta renda;
  - não utilizar um modelo de crescimento econômico que explore os recursos naturais de maneira descontrolada;
  - priorizar a escala local como antídoto para a globalização e o constante movimento de pessoas e bens ao redor do mundo; e
  - educar para uma relação reconectada, que não explore de maneira nociva a natureza.

8

Adaptabilidade e vulnerabilidade à mudança climática

- A adaptabilidade é o grau em que um sistema (por exemplo: comunidade ou região) pode se adequar em resposta ou antecipação a condições de um clima alterado.
- A adaptabilidade pode reduzir a vulnerabilidade, ou seja, o quanto a mudança climática pode danificar ou prejudicar um sistema (por exemplo, uma comunidade ou uma região).
- O clima nunca age sozinho em um desastre natural. A vulnerabilidade é agravada por outros estresses, como pobreza, desigualdade de acesso aos recursos, insegurança alimentar, globalização econômica, conflitos e doenças.
- Combater esses estresses é diferente de construir uma parede de contenção marítima, de modo que a adaptação às ameaças existentes deve andar de mãos dadas com a transformação das condições subjacentes (alcançar a sustentabilidade).

9

Seis estratégias de adaptação à mudança climática

- **Tomar medidas prévias para prevenir perdas** (por exemplo: construção de barreiras contra a elevação do nível do mar ou reflorestar encostas para impedir deslizamentos de terra).
- **Tomar medidas para reduzir as perdas** (por exemplo: o uso de plantas resistentes à seca).
- **Diluir ou compartilhar as perdas** (por exemplo: a criação de um imposto nacional de alívio depois de um desastre).
- **Alterar a forma de realizar certas atividades** (por exemplo: trabalhar na cobertura do solo para reduzir a perda de água).
- **Alterar o local de uma atividade** (por exemplo: realocar a agricultura para longe de encostas íngremes e/ou para perto de uma fonte mais segura de água).
- **Restauração de um local com proteção customizada** (por exemplo: a reconstrução de um local sagrado em um local perigoso com a instalação de barreiras de proteção).
- **Mudar um comportamento** (por exemplo, não jogar lixo na rua, pois ele pode ser carregado pela chuva e entupir bueiros e bocas de lobo, o que provoca inundações e alagamento nas cidades).

Fonte: UNEP; UNFCCC. *Climate change information kit*. 2002. (Climate change information sheet, 9).

↩ Voltar para Orientações didáticas: Mitigação e adaptação à mudança climática

10

Sequências de mitigação da mudança climática

- ACEITÁVEL ⟷ INACEITÁVEL
- PRATICÁVEL ⟷ IMPRATICÁVEL
- DESEJÁVEL ⟷ INDESEJÁVEL
- REALISTA ⟷ NÃO REALISTA
- JUSTA ⟷ INJUSTA
- EFICAZ ⟷ INEFICAZ

↩ Voltar para Orientações didáticas: Sequência de mitigação da mudança climática

11

Relacionar a mudança climática à redução do risco de desastres (RRD) (1)

- "A mudança climática e a redução do risco de desastres estão relacionadas, uma vez que os perigos relacionados a condições climáticas extremas aumentarão a frequência e a intensidade dos desastres naturais; além disso, as ferramentas e os métodos desenvolvidos pela redução do risco de desastres são de vital importância para a adaptação à mudança climática".
  - Fonte: ISDR. *Climate change and disaster risk reduction*. International Strategy for Disaster Reduction, (s.d.). (Briefing note, 01).

12

Relacionar a mudança climática à RRD (2)

- A mudança climática afetará os riscos de desastres de duas maneiras:
  - Primeiro, por meio do provável aumento dos perigos do tempo e do clima.
  - O segundo, por meio do aumento da vulnerabilidade das comunidades aos riscos naturais, especialmente em função da degradação dos ecossistemas, da redução na disponibilidade de água e alimentos e de mudanças de meios de vida.
  - A mudança climática acrescentará mais estresse à degradação ambiental e ao rápido crescimento urbano não planejado, o que reduz ainda mais as habilidades das comunidades de lidar até mesmo com os atuais níveis de riscos relacionados com o clima.
    - Fonte: ISDR. *Climate change and disaster risk reduction*. International Strategy for Disaster Reduction, (s.d.). (Briefing note, 01).

13

RRD: definições e ideias (1)

- "A redução do risco de desastres engloba a prevenção, a mitigação e a prontidão para desastres naturais."
  - Fonte: ACTIONAID. *Disaster risk reduction*, 2006.

14

RRD: definições e ideias (2)

- "Redução de riscos de desastres (RRD) é qualquer atividade realizada por uma cidade, comunidade, organização ou governo que ajuda a preparar, reduzir o impacto de ou prevenir desastres. Essas atividades podem ser políticas, estratégias e práticas, desenvolvidas e aplicadas para minimizar vulnerabilidades e riscos de desastres na sociedade".
  - Fonte: SAVE THE CHILDREN. *Reducing risks, saving lifes*, (s.d.).

15

RRD: definições e ideias (3)

- "Riscos naturais por si só não causam desastre. O que resulta em desastres é a combinação de um evento de risco com as características de uma população ou comunidade vulnerável e mal preparada".
  - Fonte: ISDR. *Climate change and disaster risk reduction*. International Strategy for Disaster Reduction, (s.d.). (Briefing note, 01).

16

Cálculo do risco de desastres

- Os riscos de desastres se multiplicam com a intensidade do perigo e com as vulnerabilidades socioambientais. Por sua vez, podem ser reduzidos pela capacidade da sociedade de lidar com o risco, como mostra a equação:

$$\text{risco de desastres} = \frac{\text{riscos naturais x vulnerabilidade}}{\text{capacidade do sistema social}}$$

17



Desastres: números e tendências

- Fonte: ISDR; USAID; CRED. Disasters in numbers, 2010.

18

Categorias de estratégias de redução de risco

- Conscientizar a comunidade
- Estabelecer sistemas de alerta precoce
- Implementar planos de prontidão de emergência
- Desenvolver mecanismos de enfrentamento
- Construir resiliência pessoal e comunitária
- Divulgar e promover (comunicação e compartilhamento de boas práticas)

19

Contribuição das crianças à redução do risco de desastres

- Como **analistas** de risco e executores de atividades de redução de risco
- Como **desenvolvedores** e **implementadores** de intervenções RRD na comunidade
- Como **comunicadores** de riscos e opções de gerenciamento de risco (especialmente de comunicação aos pais, adultos ou aqueles que estão fora da comunidade)
- Como **mobilizadores** de recursos e de ação para a resiliência baseada na comunidade
- Como **construtores** de redes sociais e de capital
  - Fonte: BECK, E.; CAMERON, C.; TANNER, T. *Children and disaster risk reduction:* taking stock and moving forward: research report; children in a changing climate, Brighton: IDS, 2009. p. 36.

20

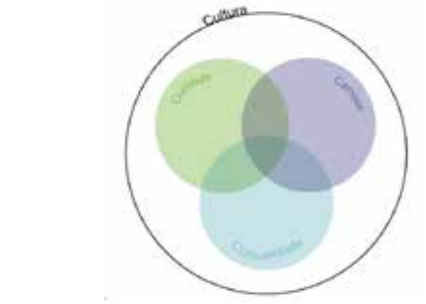
Contribuições dos jovens para a redução do risco de desastres

- Grande potencial de ações de RRD em mudança climática focadas e lideradas por jovens:
  - Artes criativas e performáticas (incluindo teatro de rua, marionetes, exposições de arte, música e dança)
  - Produção de panfletos, avisos e artigos de jornal
  - Uso de fotografia e vídeo para ilustrar os riscos
  - Uso da internet para se conectar com jovens de todo o mundo e compartilhar ideias sobre RRD
  - Estudo da RRD no currículo escolar
  - Trabalho com organizações de base comunitária
  - Promoção de campanhas, petições, além de contato com líderes locais e nacionais

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Redução do risco de desastres

21

Uma abordagem da escola como um todo à EMCDS



⮌ Voltar para Orientações didáticas: Comitê escolar de conscientização sobre a mudança climática

22

Final do terceiro dia
Até amanhã

Por favor, não se esqueçam de:

- preencher e enviar a ficha de avaliação;
- ler as "Atividades de sala de aula" para o dia seguinte e trazer suas dúvidas;
- registrar suas reflexões no diário da oficina e trazer suas anotações no quarto dia

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Introdução



Entenda os fatos:

Mitigação e adaptação à mudança climática

Mitigação e adaptação — abordagem em duas frentes

Esforços proativos para reduzir as emissões de GEE — *mitigação* — e o dano do impacto da mudança climática — *adaptação* — são duas abordagens diferentes, mas complementares, para lidar com esse fenômeno. A mitigação aborda as causas da mudança climática, já a adaptação trata de seus efeitos sobre a sociedade e o meio ambiente.

A mitigação é necessária como meio de evitar os impactos da mudança climática. A urgência em torno da redução de emissões de GEE vem da ideia de que menos mitigação agora irá resultar em mais alterações no clima e, consequentemente, o quadro requererá mais adaptação posteriormente. Se não forem tomadas medidas para reduzir as emissões, a concentração de GEE na atmosfera poderá atingir o dobro dos níveis pré-industriais até 2035, o que pode levar o planeta a um aumento de mais de 2°C na temperatura média global. No longo prazo, haveria uma probabilidade maior do que 50% de que o aumento de temperatura exceda os 5°C. Esse aumento é equivalente à variação da temperatura média desde a última era glacial (que ocorreu entre 10.000 e 12.000 anos atrás) até os dias de hoje. Uma mudança tão radical levaria a grandes mudanças com relação a onde e como as pessoas vivem suas vidas. Também significaria mudanças de grande impacto em todas as regiões do mundo.

Já têm sido observadas e projetadas adaptações à mudança climática, embora apenas de forma limitada. Alguns exemplos de medidas de adaptação implementadas incluem culturas agrícolas tolerantes à seca, construção de casas mais resistentes a eventos climáticos, introdução de contenções costeiras e de inundações e a restauração de manguezais para reduzir a vulnerabilidade dessas áreas às tempestades e à elevação do nível do mar.

Mitigação — maneiras de reduzir os GEE

É possível reduzir as emissões de GEE com uma combinação de técnicas, tecnologias e outras medidas, que incluem:

- uso de fontes de energia de baixo ou nenhum teor de carbono;
- aumento da economia de energia e da eficiência no uso da energia;
- captura e armazenamento de carbono e expansão do sequestro de carbono; e
- estilos de vida e escolhas de baixo consumo de carbono.

As *fontes de energia e as técnicas de baixa ou nenhuma emissão de carbono* desenvolvidas recentemente e disponíveis nos tempos atuais incluem energias renováveis (como energia solar, energia eólica, energia geotérmica, hídrica e energia das marés e do oceano), biocombustíveis, biomassa, troca de combustível (por exemplo, do carvão para o gás natural) e energia nuclear, a mais controversa.

É possível integrar *técnicas e tecnologias de eficiência energética* a vários dos setores econômicos que são grandes emissores de GEE, para que produzam os mesmos bens e prestem os mesmos serviços com utilização de menos energia ou para que façam uso de potenciais de energia atualmente inexplorados. Estes incluem, entre outros, isolamento e iluminação de baixa energia; aquecimento e refrigeração de prédios por meio de uma arquitetura inteligente; incremento da eficiência dos combustíveis de transporte ou mudança da fonte de energia de veículos (por exemplo, híbrido, híbrido elétrico, biocombustíveis); mudanças no transporte de mercadorias e pessoas de rodoviário para o ferroviário; incineração de resíduos e captura de metano de aterros com recuperação de energia, e recuperação de calor ou energia na indústria.

A *captura e o armazenamento de carbono* buscam prender as emissões em sua origem, antes que o gás suba para níveis atmosférico onde é nocivo e permanece muito distante para ser removido por sumidouros terrestres. Fontes pontuais, como usinas de energia, são ideais para isso, mas a técnica não é comercializada. Usar biomassas das florestas como forma de *sequestro de carbono* já está em vigor como técnica comprovada e operacional. Também existe pesquisa em andamento para aumentar o desempenho do sequestro de carbono de certas espécies de árvores. Manter o estoque existente de florestas é, assim, um componente crucial do sequestro eficaz, porém, com o aumento da estiagem em algumas áreas como consequência da mudança climática, os incêndios florestais representam um risco para essa estratégia, uma vez que o fogo transforma matéria vegetal em CO_2.

O principal determinante das emissões de GEE é o consumo humano, ou seja, se não houvesse consumo de bens e serviços, não haveria emissões antrópicas desses gases. No entanto, o aumento da população e da riqueza, combinado com uma tendência para o consumo de estilo ocidental, está agravando a já longa lista de problemas de poluição ambiental que afetam a terra,

a água e, claro, a atmosfera. *Mudanças de estilo de vida* e escolhas de consumo de baixo teor de carbono — como a compra de produtos locais, a redução do consumo de carne e o uso de transporte público ou não motorizado — são maneiras práticas de os indivíduos agirem na mitigação de emissões de GEE (veja a Figura 1).

As ações de mitigação devem combinar, coordenar e equilibrar todos os meios disponíveis para um resultado final ideal e de baixo custo. Na verdade, a mitigação não deve necessariamente ser vista como um custo, pois são muitos os benefícios potenciais nas ações já mencionadas para o desenvolvimento econômico, a criação de mercado, a gestão de saúde e o desenvolvimento de tecnologia, além das reduções de GEE associadas.

Recursos adicionais

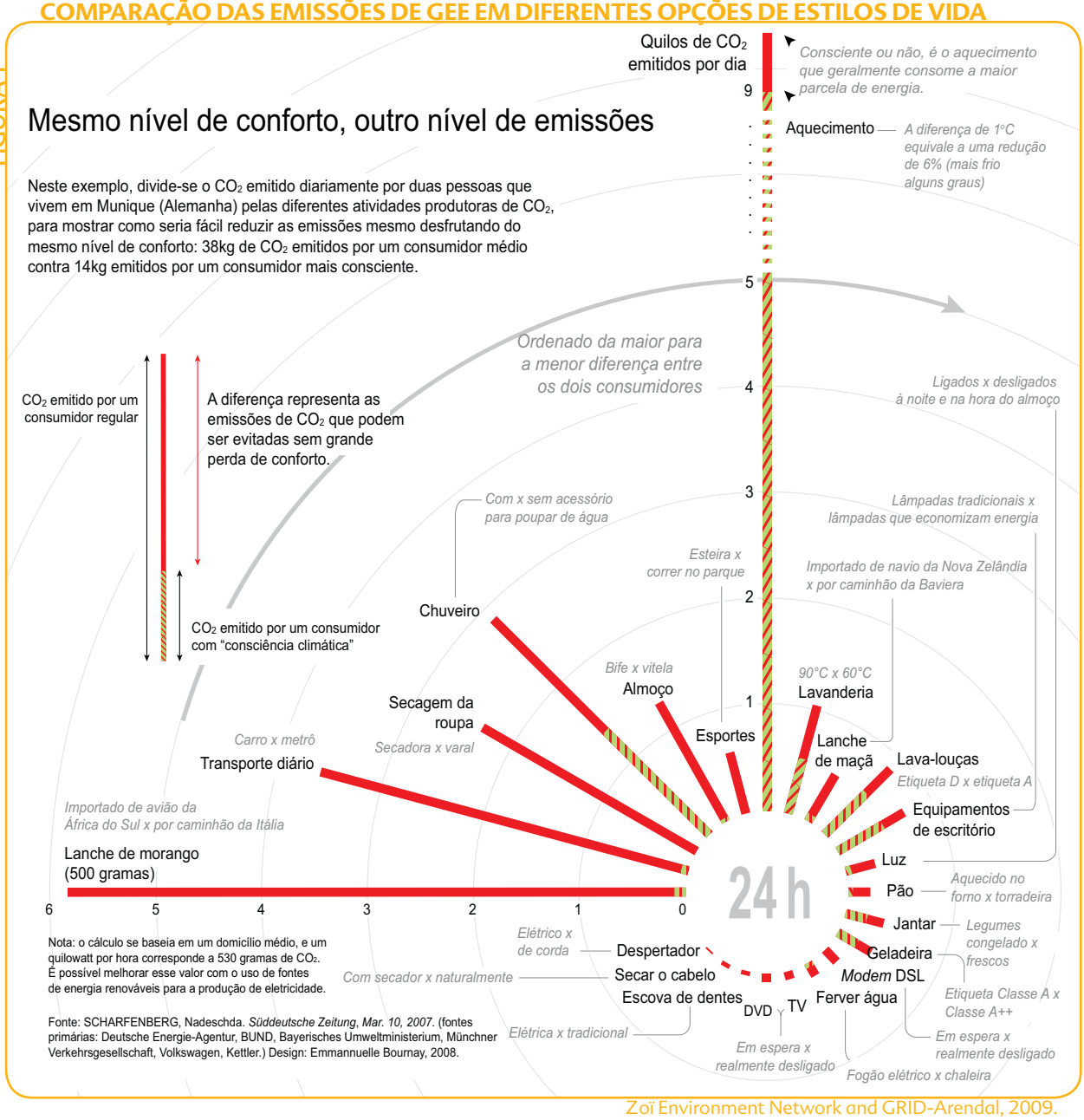
BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Convenção sobre Mudança do Clima*. (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima). Brasília, 1998 Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/4069.html#ancora>.

INPE. Pegada ecológica, qual é a sua? São José dos Campos, 2012. Disponível em: <http://issuu.com/magnostudio/docs/cartilha_-_pegada_ecologica_-_web>.

IPCC. *Mudança do clima 2007*: impactos, adaptação e vulnerabilidade contribuição do Grupo de Trabalho II do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima; sumário para tomadores de decisão. Brasília:

FIGURA 1

COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE EM DIFERENTES OPÇÕES DE ESTILOS DE VIDA



Zoï Environment Network and GRID-Arendal, 2009.

MCTI, PNUMA, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15131.pdf>.

PBMC. *Mitigação das mudanças climáticas, contribuições do grupo de trabalho 3 para o primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/pbmc_sumario_executivo_gt3.pdf>.

REDE CLIMA. *Carbono é vida*, 2014. 1 vídeo. Disponível em: <http://redeclima.ccst.inpe.br/index.php/videos/carbono-e-vida-2/>.

Mitigação — opções de políticas para promover a redução

Na atualidade há uma variedade de estratégias disponíveis que, se implementadas rapidamente, poderiam reduzir os GEE, e, dessa forma, ajudar a atenuar as consequências mais graves da mudança climática.

Os formuladores de políticas têm um papel crucial a desempenhar na criação dos marcos institucionais, políticos, legais e regulatórios necessários para permitir e incentivar reduções significativas nas emissões. A combinação certa de políticas bem elaboradas, incluindo regulação e instrumentos econômicos, pode superar as barreiras econômicas, tecnológicas, de informação e de comportamento no mercado.

Instrumentos políticos

Políticas integradas inserem a mudança climática como um fator no desenvolvimento mais amplo de políticas para facilitar a implementação de mecanismos de mitigação.

Normas de regulamentação proporcionam certeza e consistência sobre os níveis de emissões e enviam um sinal claro que desencoraja uma abordagem "tudo como antes". Por meio da imposição de normas, os governos poderiam proibir ou tentar alterar o uso de materiais e equipamentos considerados prejudiciais ao clima. Por exemplo, pode haver normas de eficiência energética para prédios, o uso de combustível em veículos motorizados, a eficiência energética de eletrodomésticos duráveis e o teor de produtos em combustíveis. No Brasil, por exemplo, o uso do biodiesel produzido a partir da soja, do babaçu, da mamona, do girassol, entre outros, vem ganhando expressão graças à regulamentação do governo. Desde 2008, a mistura do biodiesel no diesel derivado do petróleo se transformou em lei, quando o teor de 2% passou a ser obrigatório. Em 2010, uma revisão da lei elevou o teor de biodiesel para 5%. Esse mecanismo estimulado pelo governo tem efeitos positivos para tornar a matriz energética dos transportes menos intensiva em carbono, uma vez que a queima do biodiesel emite menos GEE por litro em comparação com o emitido pelo diesel do petróleo.

A iniciativa *Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação* (REDD+) refere-se a abordagens de políticas e incentivos positivos para questões relacionadas à redução de emissões de GEE por desmatamento e degradação florestal, cobrindo também o papel da conservação, do manejo sustentável de florestas e do aumento dos estoques de carbono

Ação voluntária de prefeitos nos Estados Unidos da América

Acordo de Proteção Climática da Conferência de Prefeitos dos EUA

Em 16 de fevereiro de 2005, o Protocolo de Quioto, o acordo internacional para enfrentar as perturbações climáticas, tornou-se lei para os 141 países que o ratificaram. Os Estados Unidos da América, um dos maiores emissores globais de GEE, foi um dos poucos países que não ratificou o documento e, assim, ficou de fora dos compromissos do protocolo. Entretanto, naquele dia, o prefeito de Seattle, Greg Nickels, lançou uma iniciativa para promover as metas do Protocolo de Quioto por meio de liderança e ação em pelo menos 141 cidades norte-americanas. Em maio de 2007, a prefeita de Tulsa, Kathy Taylor, tornou-se a 500a a assinar do acordo, que prevê que as cidades participantes se comprometam a tomar as seguintes ações:

- dedicar esforços para cumprir ou superar as metas do Protocolo de Quioto em suas comunidades, por meio de ações que vão desde políticas de uso do solo que visam a conter a expansão urbana até projetos de restauração de florestas urbanas e campanhas de informação pública;
- apelar aos governos estaduais e federal para implementarem políticas e programas para cumprir ou superar a meta de redução de emissões de GEE sugerido para os Estados Unidos no Protocolo de Quioto — com redução de 7%, até 2012, a partir dos níveis de 1990; e
- incentivar o Congresso do país a aprovar a legislação bipartidária de redução de GEE, que pretende estabelecer um sistema nacional de comércio de emissões.

Fonte: Disponível em: <http://www.usmayors.org/climateprotection/agreement.htm>.

florestal. O Brasil é um dos pioneiros nesse debate. Um dos protagonistas na ONU para tornar o REDD um instrumento reconhecido internacionalmente, o país possui vários projetos pilotos, quase todos concentrados na Região Amazônica. Desde a segunda metade da década de 2000, os estados dessa região têm implementado uma legislação e instituições para dar apoio à expansão do REDD+.

Acordos voluntários entre a indústria e o governo são um meio de envolver parceiros da indústria para atuar em questões ambientais e outros assuntos e, muitas vezes, funcionam como precursores de regulamentos oficiais. Teoricamente, as indústrias devem ser obrigadas a tomar medidas para reduzir as emissões de GEE, especialmente quando temem controles regulatórios mais caros.

Ações voluntárias (que envolvem empresas, governos, organizações sem fins lucrativos e grupos civis) podem estimular a ação e inovação (veja o texto "Ação voluntária de prefeitos nos Estados Unidos da América").

Ação voluntária do governo brasileiro

Em 2009, aconteceu em Copenhague, na Dinamarca, a COP 15, um encontro que reuniu 191 países para discutir metas de redução de emissões de GEE para entrar em vigor após o fim do Protocolo de Quioto, que acabava em 2012. Porém, os diversos interesses em jogo não permitiram que um acordo fosse atingido e a grande expectativa depositada no evento transformou-se em decepção generalizada.

O Brasil se destacou nesse contexto. Foi um dos poucos países a se comprometer de forma voluntária com a redução das emissões de GEE. O governo brasileiro chegou ao evento com metas legais de mitigação, nas quais o país se comprometia legalmente a reduzir entre 36,1% e 38,9% das suas emissões de GEE esperadas para 2020. Grande parte dessa redução viria com o controle do desmatamento da Amazônia e do Cerrado. Como país emergente na economia mundial e um dos maiores emissores globais, a atitude brasileira surpreendeu em uma conferência na qual ninguém queria se comprometer com metas legais, pelo menos se os demais não o fizessem. No tabuleiro da política internacional, o movimento do Brasil o colocou em uma posição de destaque e deu força ao país como ator importante nas negociações internacionais.

Fonte: BRASIL. Lei n° 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima. *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 dez. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>.

Fontes: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel*. Disponível em : <http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/biodiesel/pnpb.html>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *REDD+ nos estados da Amazônia*: mapeamento de iniciativas e desafios para a integração com a estratégia brasileira. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/redd/images/Publicacoes/redd_estados_amazonia_mapeamento.pdf>.

Instrumentos econômicos

Impostos e taxas impõem aos emissores cobrança ou custo para cada unidade de poluente emitida. Por exemplo, um imposto sobre o carbono é um imposto ambiental que incide sobre o teor de carbono dos combustíveis. Ele pode ser implementado por meio de impostos sobre a queima de combustíveis fósseis (como carvão, gás natural, gasolina e querosene de aviação) de acordo com a proporção de carbono, o que encarece o uso desses combustíveis. Assim, um imposto sobre o carbono aumenta a competitividade das tecnologias que não dependem de (por exemplo, a eólica, a solar, a hidrelétrica e a nuclear), ajuda a proteger o meio ambiente e aumenta receitas. O importante aqui é que os níveis de taxas e impostos sejam definidos em um patamar alto o suficiente para provocar uma mudança no comportamento de consumo e não apenas para aumentar a receita.

Pode-se usar *incentivos financeiros*, como descontos e isenções fiscais, para estimular novos mercados para tecnologias inovadoras. Por exemplo, um reembolso do imposto sobre vendas na aquisição e na instalação de painéis solares pode estimular famílias e empresas a investir nessa tecnologia (veja o texto "Criação de um incentivo financeiro para instalação de aquecimento solar da água"). Um exemplo interessante ocorreu no Brasil, entre os anos de 2000 e 2001. Depois uma sequência de anos secos, os reservatórios das hidrelétricas brasileiras ficaram muito baixos e o país viveu o risco de ter de racionar energia. O governo brasileiro tomou uma série de medidas para economizar energia, entre elas, recompensar os consumidores que reduzissem seu consumo de energia mensal por meio de bônus nas tarifas, ao mesmo tempo, quem consumisse acima da meta era "punido" com tarifas mais altas. A sociedade se mobilizou, estimulada por campanhas, reduziu o consumo e substituiu os equipamentos elétricos pouco eficientes por outros mais eficientes. Essas estratégias ajudaram o país a economizar 24% no consumo de energia elétrica nacional Isso é uma prova de que a sociedade é capaz de mudar quando demandada e incentivada por instrumentos econômicos.



Entenda os fatos:

Mitigação e adaptação à mudança climática

Criação de um incentivo financeiro para instalação de aquecimento solar da água

Às vezes, a melhor taxa de juros também traz benefícios para o planeta: tecnologia limpa.

Apesar de os aquecedores de água solares serem uma solução óbvia para a economia de energia em países quentes e ensolarados, muitas vezes seu custo é proibitivo para muitos. Em geral, os bancos não estão familiarizados com os custos e os benefícios da energia limpa, assim, empréstimos para esse fim não estão amplamente disponíveis. No entanto, os sistemas solares de aquecimento de água podem se pagar em menos de quatro anos e passam a oferecer anos de água quente "de graça" depois disso.

Uma família média de quatro pessoas com um aquecedor de água elétrico é responsável por cerca de oito toneladas de emissões de CO_2 por ano, quase o dobro das emissões geradas por um carro moderno típico.

A *Enter Prosol*,(iniciativa conjunta do PNUMA, do Ministério Italiano do Meio Ambiente, Terra e Mar e da *National Agency for Energy Conservation*) ajudou 105.000 famílias tunisianas a obterem água aquecida por sistema solar com empréstimos de mais de 60 milhões de dólares, um aumento substancial em comparação com os 2,5 milhões de dólares iniciais da Prosol. O mercado de aquecedores solares de água na Tunísia cresceu dramaticamente com a disponibilização de empréstimos a juros baixos para as famílias interessadas, com amortizações recolhidas por meio das contas de serviços públicos regulares.

Isso reduziu o risco para os bancos locais e, ao mesmo tempo, mostrou aos interessados o impacto do aquecimento solar em suas contas de energia elétrica. O sucesso levou o governo da Tunísia a definir uma meta ambiciosa de 750 mil m^2 de aquecedores solares de água para o período de 2010 a 2014, o que tornaria o país comparável à Espanha ou à Itália, que têm populações muito maiores. Também houve geração de empregos, com o surgimento de 42 fornecedores e mais de 1000 empresas de instalação. Os setores de turismo e da indústria também estão envolvidos, com 47 hotéis participantes até o final de 2009, e há planos para incentivar a indústria a fazer maior uso da energia solar.

Fonte: UNEP. *Annual report*, 2010. Disponível em: <http://www.unep.org/annualreport/2010/>.

Relatório Stern: os números envolvidos na ação precoce sobre a mudança climática

"Este relatório avaliou uma ampla gama de evidências sobre os impactos da mudança climática e seus custos econômicos, com base em uma série de técnicas diferentes para avaliar os custos e os riscos. A partir dessas perspectivas, as evidências coletadas pelo relatório levam a uma conclusão simples: os benefícios da ação vigorosa e precoce superam largamente os custos econômicos de não agir.

A mudança climática afetará os elementos básicos da vida das pessoas no mundo inteiro: o acesso à água, a produção de alimentos, a saúde e o meio ambiente. Centenas de milhões de pessoas poderão sofrer de fome, escassez de água e inundações costeiras à medida que o mundo se aquece.

Com base nos resultados de modelos econômicos formais, o relatório estima que, se não agirmos, os custos globais e os riscos da mudança climática serão equivalentes à perda de pelo menos 5% do PIB mundial a cada ano, de agora em diante. Levando-se em conta uma gama mais ampla de riscos e impactos, as estimativas de danos podem subir para 20% do PIB ou mais.

Em contraste, os custos da ação, ou seja, reduzir as emissões de GEE para evitar os piores impactos da mudança climática, podem ser limitados a cerca de 1% do PIB global por ano.

O investimento realizado nos próximos 10 a 20 anos terá um efeito profundo sobre o clima na segunda metade deste século e no próximo. Nossas ações agora e nas próximas décadas poderão criar riscos de grandes perturbações para a atividade socioeconômica, em uma escala similar aos associados às grandes guerras e à depressão econômica da primeira metade do século XX. Será difícil ou impossível reverter essas alterações.

Assim, a ação rápida e forte é claramente justificada. Uma vez que a mudança climática é um problema global, a resposta deve ser internacional. Deve se basear em uma visão compartilhada de objetivos de longo prazo, em um acordo sobre os marcos que irão agilizar a ação durante a próxima década e em abordagens que se reforcem mutuamente nos âmbitos nacional, regional e internacional".

Fonte: Sumário executivo do relatório publicado por Sir Nicholas Stern, chefe do *Government Economic Service* e assessor do governo para assuntos de economia ligada à mudanças climáticas e desenvolvimento em 2007 (Reino Unido). Disponível em: <http://www.hm-treasury.gov.uk/media/9/9/CLOSED_ SHORT_ executive_summary.pdf>.



Os *créditos de carbono* criam um mercado e um valor de mercado (preço) para o carbono. Define-se um limite global para a quantidade de emissões permitidas e esse montante é distribuído para as fontes de emissão autorizadas (indústrias) sob a forma de licenças. Os proprietários das licenças podem, então, usar as licenças ou comprá-las e vendê-las no mercado, como ocorre no mercado de ações tradicional. Os governos ou as empresas que precisam aumentar suas emissões devem comprar licenças daqueles que dispõem de licenças de volume que excedem o valor de que necessitam. No final, o comprador paga uma taxa para poluir e o vendedor é recompensado por reduzir emissões. Assim, aqueles que podem reduzir emissões a um custo menor do que o custo de comprar licenças irão fazê-lo e, assim, alcança-se a redução da poluição ao menor custo para a sociedade.

Muitas dessas políticas colocam preços reais ou implícitos no carbono, o que cria incentivos significativos para que produtores e consumidores invistam em produtos, tecnologias e processos de baixo carbono. Por outro lado, há críticas ao mecanismo, pois os compradores pagam pelo direito de emitir, enquanto os vendedores diminuem propriamente suas emissões, mas optam por tecnologias que emitam menos do que as convencionais — no saldo final, entretanto, o processo contribui para o aumento das concentrações globais.

Economia da mudança do clima no Brasil

Um trabalho semelhante ao do Relatório Stern — chamado "Economia da mudança do clima no Brasil" — foi feito para a realidade nacional. Nele, os cientistas concluíram que, no pior cenário de mudança climática (naquele em que nada é efeito para reduzir as emissões de GEE), o PIB brasileiro seria 2,3% menor do que o esperado na ausência da mudança climática. A porcentagem pode parecer pouco, mas representa uma perda de R$ 3,6 trilhões.

Os impactos envolveriam, ainda, diversos setores associados à economia, como agropecuária, energia, zonas costeiras, recursos hídricos etc. Além disso, os custos envolvidos nos investimentos na mitigação e adaptação hoje exigiriam apenas uma fração desse valor, o que justifica a necessidade urgente de prevenir hoje em vez de remediar amanhã.

Fonte: NOBRE et al. Economia da mudança do clima no Brasil: custos e oportunidades; resumo executivo, Brasília: INPE, , 2008. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/PDF_resumo_executivo.pdf>.

Necessidade de ação rápida

Os países podem usar diferentes estratégias para reduzir as emissões de GEE, mas a ação precoce aumenta a probabilidade de evitar as consequências mais graves da mudança climática global. Ações como definição de preços efetivos para o carbono; fortalecimento da regulação, por exemplo, para as normas de eficiência; e aumento do financiamento do governo para a pesquisa, o desenvolvimento e a demonstração de fontes de energia de baixa e nenhuma emissão de carbono poderiam incentivar soluções para o clima.

Atrasar a implementação de estratégias de mitigação e continuar no caminho do "tudo como antes" quase certamente irá nos prender a um futuro de emissões intensas, aumentando o risco de impactos mais severos e irreversíveis das mudanças climáticas. Quanto mais esperarmos para agir, mais caro se torna limitar a mudança climática e nos adaptarmos às consequências inevitáveis. (veja o texto "Relatório Stern: os números envolvidos na ação precoce sobre a mudança climática").

Recursos adicionais

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Convenção sobre Mudança do Clima*. (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima). Brasília, 1998 Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/4069.html#ancora>.

INPE. *O futuro que queremos*: economia verde, desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza. Brasília, 2013. Disponível em: <http://issuu.com/magnostudio/docs/cartilha_-_pegada_ecologica_-_web>.

NOBRE et al. Economia da mudança do clima no Brasil: custos e oportunidades; resumo executivo, Brasília: INPE, 2008. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/PDF_resumo_executivo.pdf>.

PBMC. *Mitigação das mudanças climáticas, contribuições do grupo de trabalho 3 para o primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/pbmc_sumario_executivo_gt3.pdf>.

PBMC. *Mudanças climáticas podem causar prejuízos de 7 bilhões.* Brasília, set. 2013. 1 vídeo. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/entrevistas/formato-video/366-mudancas-climaticas-podem-causar-prejuizo-de-r-7-bilhoes>.

PBMC. *Site do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima*. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>.

UNEP. *Climate change*. Disponível em: <http://www.unep.org/climatechange/>.

↩ Voltar ao Resumo dos temas tratados no terceiro dia

↩ Voltar para a Apostila 2



Entenda os fatos:

Mitigação e adaptação à mudança climática

OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO PARA ESTRESSES CLIMÁTICOS SELECIONADOS

TABELA 1

Estresse climático	Exemplos de opções de adaptação
Seca	Armazenamento das águas pluviais; conservação da água e redução de perdas; restauração de ecossistemas; mudança nas práticas agrícolas, como alterações para culturas resistentes à seca e plantio de culturas em consórcio; armazenamento de grãos; diversificação econômica.
Inundações	Restauração da vegetação ao longo de leitos de rios; casas e prédios construídos em elevação (sobretudo em casos de escolas, hospitais etc.); estradas resistentes a inundações; mudanças nas culturas; ordenamento territorial; sistemas de alerta precoce.
Aumento do nível do mar	Proteção e recuperação de zonas úmidas costeiras, pântanos e manguezais; proteções costeiras e diques; consideração dos impactos da mudança climática no planejamento de infraestrutura.
Extreme temperatures	Ajuste dos tempos e áreas de pastejo; plantio de árvores de sombra; mudança para culturas resistentes ao calor; melhorias na saúde pública; controle e erradicação de doenças.
Ventos fortes, ciclones	Habitações e infraestruturas resistentes a ventos; reflorestamento; plantio de quebra-ventos; sistemas de alerta precoce.

EXEMPLOS DE OPÇÕES DE ADAPTAÇÃO

TABELA 2

		Proativo	Reativo
Sistemas naturais			• Alterações na duração da estação de crescimento • Mudanças na composição do ecossistema • Migração das áreas úmidas
Sistemas humanos	Público	• Aquisição de seguros • Construção de casas sobre palafitas • Redesenho de plataformas de petróleo	• Mudanças nas práticas agrícolas • Mudanças nos prêmios dos seguros • Aquisição de ar condicionado
	Privado	• Sistemas de alerta precoce • Novas regras para construção de padrões de arquitetura • Incentivos para a realocação	• Indenizações compensatórias, subsídios • Fazer cumprir os códigos de construção • Reposição de areia nas praias erodidas

KLEIN et al, 2005.



↩ Voltar para a Apostila 3 ↩ Voltar para a Apostila 5

Programa Nacional de Ação para a Adaptação de Lesoto (Lesotho's National Adaptation Programme of Action — NAPA)

O NAPA se concentra em identificar e priorizar as necessidades nacionais de modo que medidas efetivas de implementação sejam postas em prática para combater os efeitos adversos da mudança climática.

O processo do NAPA identificou 11 opções de adaptação descritas a seguir, em ordem de prioridade.

Opção 1:

Melhorar a resiliência de sistemas de produção animal sob condições climáticas extremas em várias zonas associadas ao suporte a meios de vida no Lesoto.

Opção 2:

Promoção de sistemas de sobrevivência baseados na agricultura sustentável, nos sopés de montanhas, planícies e no vale do Rio Senqu.

Opção 3:

Capacitação e reforma política para integrar a mudança climática aos planos de desenvolvimento setoriais.

Opção 4:

Melhoria de um sistema de alerta precoce contra catástrofes e perigos induzidos pelo clima.

Opção 5:

Proteger o abastecimento de água para as comunidades localizadas nas planícies do sul do Lesoto.

Opção 6:

Gestão e recuperação de terras degradadas e erodidas nas regiões propensas a inundações — *Pilot Project for Western Lowlands* (Projeto Piloto para as Planícies Ocidentais).

O que são os programas nacionais de ação para a adaptação?

Os programas nacionais de ação para a adaptação (NAPAs, na sigla em inglês) foram desenvolvido na ONU para fornecer um processo para que os países menos desenvolvidos identifiquem as atividades prioritárias que atendam a suas necessidades urgentes e imediatas de adaptação à mudança climática, ou seja, às necessidades, cujo atraso aumentaria a vulnerabilidade e/ou os custos posteriormente.

Fonte: UNFCCC. Site. Disponível em: <http:// unfccc.int/national_reports/napa/items/2719.php>.

Opção 7:

Conservação e recuperação de áreas úmidas degradadas nas áreas montanhosas de Lesoto.

Opção 8:

Melhoria da segurança alimentar comunitária por meio da promoção de tecnologias de processamento e conservação de alimentos.

Opção 9:

Fortalecer e estabilizar meios de subsistência baseados no ecoturismo.

Opção 10:

Promover o uso da energia eólica, solar e biogás como complementos à energia hidrelétrica.

Opção 11:

Estabilizar os meios de sobrevivência das comunidades negativamente afetadas pela mudança climática, por meio da melhoria de indústrias de pequeno porte.

Fonte: Trechos do Programa Nacional de Ação para a Adaptação de Lesoto sobre a mudança do clima nos termos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Convenção sobre Mudança do Clima*. (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima). Brasília, 1998. p. vi. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/4069.html#ancora>.

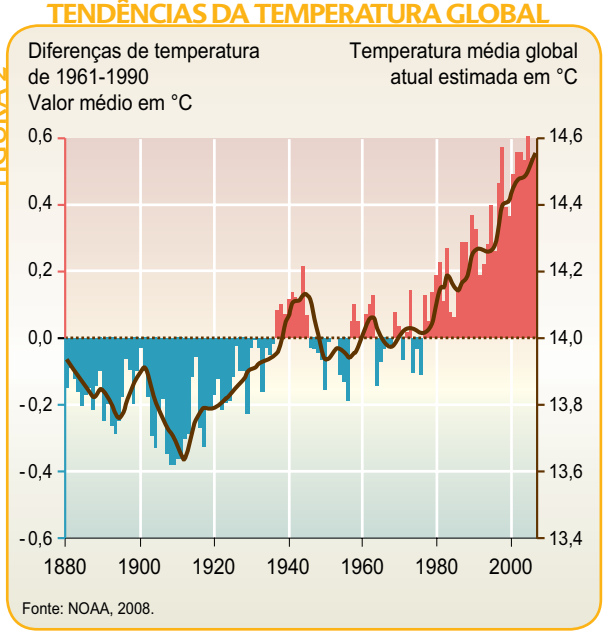
Adaptação — diante de uma nova realidade

A variabilidade climática e a mudança climática resultam em impactos que necessitam de ajustes tanto nos sistemas humanos quanto nos naturais. A adaptação se refere aos ajustes que moderam danos ou exploram oportunidades benéficas. Embora os indivíduos e as comunidades sempre tenham se adaptado às variações do clima, essa experiência não é mais suficiente para responder à escala da mudança climática de hoje e do futuro.

As opções de adaptação podem ser projetadas para proporcionar benefícios em todos os cenários futuros plausíveis, incluindo a ausência de mudança climática (conhecidas como medidas "sem arrependimentos") ou podem consistir em medidas tomadas especificamente para antecipar a mudança climática (conhecidas como medidas "justificadas pelo clima"). A Tabela 1 apresenta alguns exemplos de medidas de adaptação possíveis em resposta a diferentes estresses relacionados ao clima.

FIGURA 2

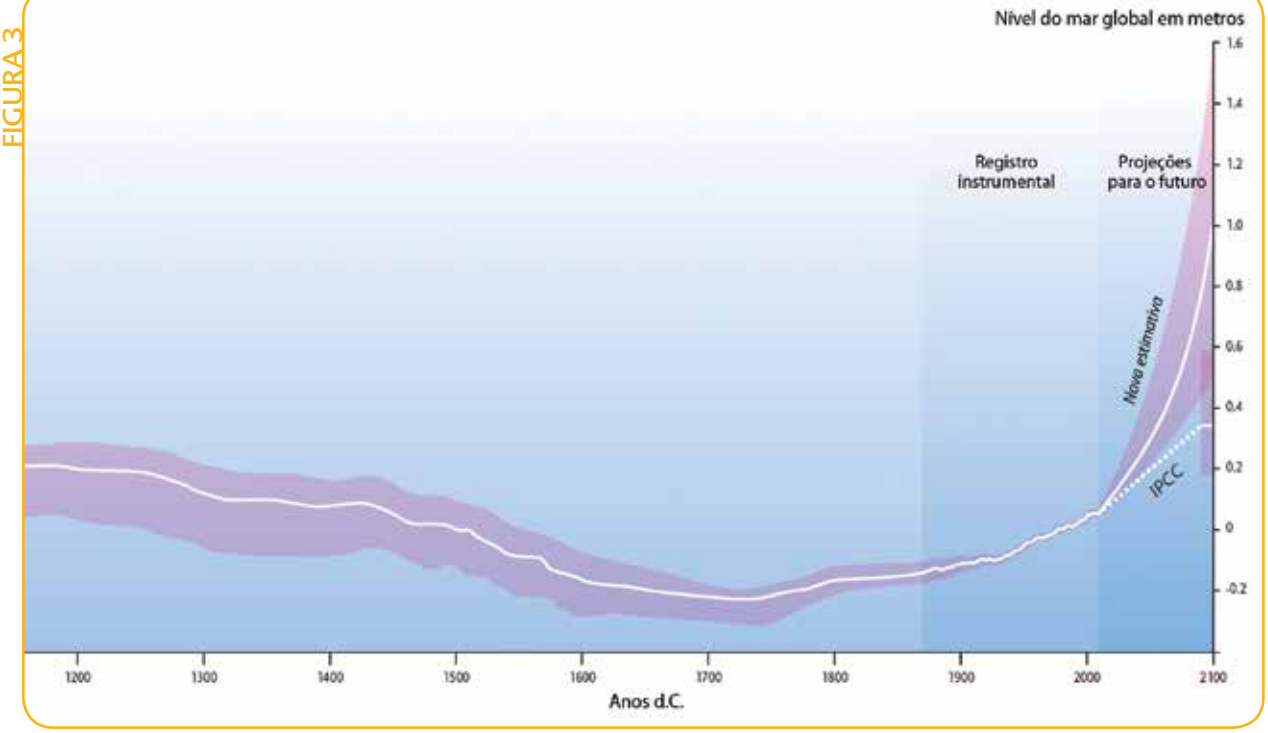
TENDÊNCIAS DA TEMPERATURA GLOBAL



Zoï Environment Network; GRID-Arendal, 2009.

FIGURA 3

ASCENSÃO DO NÍVEL DO MAR — MODELO DE PROJEÇÕES PARA 2100



Fonte: AMAP. *The Greenland ice sheet in a changing climate*: Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA); summary. Oslo, 2009. (Arctic Monitoring and Assessment Programme — AMAP).



A natureza complementar da mitigação e da adaptação

O aumento observado da concentração de GEE desde a Revolução Industrial (por volta de 1750) muito provavelmente comprometeu o mundo com um aquecimento de 1,4°C a 4,3°C acima da temperatura de superfície do período pré-industrial. Pesquisadores sugerem que 0,76°C deste aquecimento já ocorreu e que um novo aumento de 1,6°C ocorrerá nos próximos 50 anos e durante todo o século XXI (veja a Figura 2). Relatórios recentes estimam um aumento do nível do mar de até um metro até o ano de 2100. Com esforços mais agressivos de redução de CO_2, o aumento do aquecimento pode ser limitado, mas os impactos da mudança climática já iniciados não podem mais ser reduzidos (veja a Figura 3).

As mudanças já observadas e previstas para o clima global exigirão uma estratégia de resposta dupla de mitigação e adaptação, a fim de abordar as causas subjacentes e os impactos associados. As ações de *mitigação* procuram reduzir a magnitude da mudança climática por meio da redução das emissões de GEE ou pelo aumento de sua remoção da atmosfera. Quanto mais ações de mitigação forem empreendidas na atualidade, menos adaptação será necessária no futuro. Mitigação insuficiente agora também aumenta o risco de resultados catastróficos, ponto em que os custos de adaptação são excessivamente elevados ou nos casos em que a capacidade de adaptação chega a seus últimos limites (por exemplo, a perda da camada de gelo da Antártida Ocidental implica em um aumento do nível do mar de cinco a 15 metros). As medidas de *adaptação* se concentram em melhorar nossa capacidade de evitar ou lidar com impactos nocivos ou de tirar proveito das novas condições favoráveis. O aumento das temperaturas a que o nosso mundo já está sujeito e as mudanças observáveis hoje como consequência da mudança climática demonstram que as estratégias de adaptação precisam ser colocadas em prática agora.

A mitigação e adaptação à mudança climática não são alternativas separadas e excludentes, mas funcionam como um conjunto complementar de ações que se combinam para formar uma estratégia global para reduzir as emissões de GEE e os impactos da mudança climática. Há também maneiras de combinar as agendas de mitigação e adaptação, por exemplo: o plantio de manguezais ao longo da costa remove carbono da atmosfera e, ao mesmo tempo, oferece uma proteção contra o aumento de tempestades.

Os esforços de mitigação também podem aumentar a resiliência e a capacidade das comunidades de se adaptarem à mudança nas condições climáticas locais. A redução da perda de hábitat natural e do desmatamento podem trazer benefícios significativos para a biodiversidade, para o solo e para a conservação da água, e pode ser implementada de forma social e economicamente sustentável. Por exemplo, o reflorestamento e plantações de produtos usados para a bioenergia sustentável podem restaurar terras degradadas, controlar o escoamento da água, reter carbono no solo e beneficiar economias rurais[1], e melhorar, assim, a capacidade de adaptação aos impactos adversos da mudança climática.

Recursos adicionais:

ELDIS. *Climate change adaptation*. Disponível em: <http://www. eldis.org/go/topics/dossiers/climate-change-adaptation>.

OCDE. *Policy guidance on integrating climate change adaptation into development co-operation*. 2009. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/0/9/43652123.pdf>.

PBMC. *Estudo sobre adaptação e vulnerabilidade à mudança do clima*: o caso do setor elétrico brasileiro. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/documentos-publicos/item/estudo-sobre-adaptacao-e-vulnerabilidade-a-mudanca-do-clima-o-caso-do-setor-eletrico-brasileiro?category_id=7>.

PBMC. Impactos, vulnerabilidades e adaptação: contribuição do grupo de trabalho 2 ao primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_sumario_executivo_impactos_vulnerabilidades_e_adaptacao_WEB_3.pdf>.

PBMC. Mudança do clima 2007: impactos, adaptação e vulnerabilidade contribuição do Grupo de Trabalho II do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima; sumário para tomadores de decisão. Brasília: MCTI, PNUMA, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15131.pdf>.

PBMC. Programa 3 em 1: tragédias causadas por fenômenos naturais. 1 vídeo. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/entrevistas/formato-video>.

PBMC. *Riscos das mudanças climáticas no Brasil.* Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/documentos-publicos/item/est udo-sobre-adaptacao-e-vulnerabilidade-a-mudanca-do-clima-o-caso-do-setor-eletrico-brasileiro?category_id=7>.

SCHIPPER; BURTON. *The Earthscan reader on adaptation to climate change*, 2008

UNDP. *Designing climate change adaptation initiatives:* UNDP toolkit for practitioners. 2010. Disponível em: <http:// www.adaptationlearning.net/sites/default/files/ Toolkit_for_Designing_Climate_Change_Adaptation_Initiatives____November_2010.pdf>.

UNFCCC. *Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation to climate change*.

1. IPCC. *Climate change 2007*: summary report. Geneva, 2007.

Disponível em: <http://unfccc.int/adaptation/nairobi_work_ programme/items/3633.php>.

USAID. *Adapting to Climate Variability and Change:* a guidance manual for development planning. 2007. Disponível em: <http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADJ990.pdf>.

WEADAPT. *Site*. Disponível em: <http://www.weadapt.org>.

A economia e os cálculos — parte do problema e da solução

Como nossas economias contribuem para a mudança climática?

As escolhas dos governos, das empresas e dos indivíduos em relação à produção, à comercialização e ao consumo de bens e serviços são os principais determinantes da mudança climática antropogênica ou provocada pelo homem. Um bom exemplo é a dependência, especialmente nos países desenvolvidos, de serviços de transporte, aquecimento e eletricidade intensivos em carbono, com base na queima de combustíveis fósseis. As decisões econômicas que dão origem a um cenário como esse são determinadas não apenas por mercados e preços, mas também são influenciadas por fatores sociais, culturais e políticas ambientais. No âmbito da economia nacional, as sociedades podem contribuir para o enfretamento da mudança climática de três maneiras: ao *desvincular o crescimento econômico da degradação ambiental e ao realizar mudanças tanto nas tecnologias e quanto no tamanho da população*.

A produção e o fornecimento de bens e serviços tradicionalmente têm causado degradação ambiental. No entanto, os avanços na política, na tecnologia, na gestão de recursos e na mentalidade empresarial criaram a possibilidade de uma *economia verde*, que desvincula o crescimento econômico dos danos ambientais (veja o texto "Rumo a uma economia verde").

Mas é importante estar alerta para o chamado *marketing verde* — a publicidade que algumas empresas fazem ao associar seu produto à imagem positiva do ambientalmente "correto" e desviar a atenção dos impactos negativos que eles representam nos sistemas ecológicos. Por exemplo, algumas distribuidoras de combustível prometem plantar árvores equivalentes ao volume de gasolina abastecida em seus postos. Elas justificam que o plantio de árvores remove CO_2 da atmosfera e contribui para frear o aquecimento global. Entretanto, isso vai de encontro aos objetivos da mitigação da mudança do clima, cujo maior desafio é transitar para um mundo menos dependente de combustíveis fósseis. Ao associar uma imagem ambiental positiva ao produto, a atenção do consumidor é desviada da reflexão essencial: o padrão de consumo baseado no transporte individual e rodoviário e a necessidade de buscar meios de transporte mais eficientes e coletivos.

Rumo a uma economia verde

Nos últimos anos, a ideia de uma *economia verde* deixou suas amarras da área especializada da economia ambiental e entrou para o discurso político corrente.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, disponível em: <www.pnuma.org.br>) define a economia verde como aquela que resulta na melhoria do bem-estar humano e na equidade social, assim como reduz de maneira significativa os riscos ambientais e a escassez ecológica. Na sua expressão mais simples, uma economia verde pode ser pensada como uma economia de baixo carbono, eficiente em recursos e socialmente inclusiva. Em uma economia verde, o crescimento da renda e do emprego deve ser impulsionado por investimentos públicos e privados que reduzam as emissões de carbono e a poluição, melhorem a eficiência energética e de recursos e evitem a perda de biodiversidade e serviços ecossistêmicos.

O principal produto da iniciativa da economia verde demonstra que a ecologização da economia não é um entrave ao crescimento, mas sim um novo motor de crescimento, um gerador líquido de empregos decentes e uma estratégia vital para a eliminação da pobreza persistente.

Fonte: UNEP. *Site*. Disponível em: <http://www.unep.org/greeneconomy>.



Como a economia é usada para avaliar os impactos da mudança climática e contribuir para respostas políticas?

Avaliação dos impactos da mudança climática

A avaliação precisa dos impactos da mudança climática é crucial para a mitigação eficiente e a elaboração de políticas de adaptação, o que permite que os governos calculem o valor dos danos evitáveis e o custo atribuído a determinada ação de controle do clima. É possível monetizar certos danos da mudança climática, uma vez que estão associados a preços de mercado ou a impactos de mercado (por exemplo, a destruição dos bens físicos de uma empresa por ações do clima). Outros aspectos são difíceis de contabilizar porque não estão sujeitos a operações de mercado — são os impactos não mercadológicos (por exemplo, o valor *ecológico* dos estoques florestais destruídos, a perda de vidas humanas ou a diminuição no número de pessoas com acesso a água limpa potável). Em outras palavras, a mudança climática pode não resultar apenas em sério dano econômico direto, mas também limitar indiretamente o desenvolvimento econômico devido aos danos causados a pessoas e sistemas naturais. A valoração dos serviços ecossistêmicos também pode ajudar na tomada de decisão, tanto para a adaptação quanto para a mitigação.

As consequências para as políticas e as ações de mitigação dependem muito da abordagem econômica adotada para avaliação dos danos climáticos. Por isso, é importante fazer a distinção entre dois tipos de abordagem: *modelos tradicionais/convencionais e novas formas alternativas de encarar o problema*.

Os modelos tradicionais/convencionais

Os modelos econômicos tradicionais adotam uma das seguintes abordagens: (1) concentrar-se apenas nos impactos de mercado, ou (2) atribuir valores monetários ao maior número possível de impactos e agregá-los sob um único valor.

Considerando-se apenas os impactos de mercado, os danos climáticos totais seriam grosseiramente subestimados. Por exemplo, Stern[2] considera que o custo econômico global da mudança climática aumenta acentuadamente de 5% do PIB (quando apenas os impactos do mercado são avaliados) para cerca de 20% do PIB (quando outros impactos não mercantis são incluídos). Quando os impactos não mercantis são considerados, tendem a receber valores arbitrários e controversos, por meio do uso excessivo da análise custo-benefício (ACB) na elaboração de políticas públicas. A ACB compara os custos envolvidos no controle das emissões de GEE com os benefícios de evitar os danos induzidos pelo clima.

O desenvolvimento de análises multicritérios

A mudança climática é um problema generalizado e complexo, com incertezas sobre seus impactos multifacetados. Estabelecer prioridades é difícil sobretudo pela falta de uma descrição sistemática e abrangente das questões envolvidas, das conexões entre elas e dos meios-termos envolvidos. É preciso haver orientação estruturada para apoiar o planejamento de políticas de longo prazo na área de mudança climática, além de considerar sistematicamente os custos e os impactos econômicos, sociais, ambientais e institucionais diretos e indiretos.

O objetivo do projeto e abordagem *MCA4climate* é ajudar a preencher essa lacuna, ao apresentar orientações metodológicas que permitam aos governos nacionais (em particular dos países em desenvolvimento) identificar opções de políticas de mitigação e adaptação à mudança climática de baixo custo, ambientalmente eficazes e favoráveis às populações mais pobres. O projeto busca dissipar a sensação de medo que as pessoas tendem a ter em relação aos altos custos de mitigação e adaptação associados a medidas para lidar com a mudança climática. A metodologia desenvolvida se baseia em uma abordagem multicritério e oferece uma boa ferramenta de planejamento para priorizar e multiplicar medidas e estratégias climáticas concretas em toda a economia.

Fonte: Disponível em: <http://www.mca4climate.info>.

MCA4climate

2. STERN, N. *The economics of climate change*: the Stern review. New York: Cambridge University Press, 2007.

Voltar para a Apostila 1



Entenda os fatos:

Mitigação e adaptação à mudança climática

A abordagem ACB tem sido questionada tanto por razões econômicas teóricas quanto do ponto de vista ético e de justiça social, uma vez que distorce o significado dos valores atribuídos ao bem-estar social.[3] Evidências também mostram que o uso da abordagem econômica tradicional leva à inação diante da política climática, o que leva as pessoas a fazerem pouco mais tarde, em vez de tomarem medidas fortes agora. Isso ocorre apesar das evidências científicas inequívocas de que a mudança climática induzida pelo ser humano pode ter consequências catastróficas no longo prazo, o que justificaria a ação imediata.[4]

Formas alternativas de encarar o problema

Observa-se o surgimento de um novo pensamento alternativo na área da economia do clima. Um exemplo é a **abordagem da precaução para o controle da mudança do clima**, que não requer informação perfeita sobre os potenciais prejuízos e benefícios (como exigido pela economia tradicional).[5] Segundo essa abordagem, as políticas climáticas podem ter como base princípios de seguro ou de risco, segundo os quais são realizados investimentos para proteger contra eventos que não costumam acontecer, mas poderiam causar enormes danos se viessem a ocorrer.

Outra alternativa defendida é a avaliação da política climática com base em critérios econômicos, sociais, ambientais e institucionais multidimensionais.[6] Nesse caso, os danos climáticos evitados são avaliados em suas unidades naturais, dependendo do tipo de impacto que está sendo investigado. Para dar um exemplo, os impactos na saúde são expressos no número de pessoas em risco de uma doença devido à mudança climática, em vez de estimar controversos valores em dólares para a vida e a morte (por exemplo: 4 milhões de dólares para a vida de uma pessoa). Essas abordagens alternativas tipicamente defendem a ação imediata e rápida e proporcionam uma visão mais abrangente dos custos, dos riscos e das oportunidades envolvidas (veja o texto "O desenvolvimento de análises multicritérios").

Os critérios das políticas

Políticas climáticas bem elaboradas podem contribuir para a mitigação e a adaptação eficazes, além de melhorar as perspectivas de emprego, manter o crescimento econômico, reduzir a pobreza e alcançar outros benefícios sociais e ambientais. A ação das políticas na área climática poderia oferecer muitas oportunidades importantes para direcionar os países rumo a uma economia verde. Por sua vez, a economia verde seria traduzida em maior bem-estar para os seres humanos e redução das desigualdades, no longo prazo, além de reduzir a exposição das gerações futuras a riscos ambientais significativos e escassez ecológica.[7] Os fatores que sustentam nossas economias, como o emprego, a qualidade ambiental, a equidade e a justiça social (ou seja, a qualidade de vida global) propiciam critérios mais eficazes para medir o desempenho das políticas e devem ter precedência sobre as metas de crescimento econômico.

Recursos adicionais

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Avaliação econômica de políticas públicas visando redução das emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0210/210605.pdf>.

NOBRE et al. *Relatório economia da mudança do clima no Brasil:* custos e oportunidades, resumo executivo. Brasília: INPE, 2008. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/PDF_resumo_executivo.pdf>.

STERN, N. *The economics of climate change:* the Stern review. New York: Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/>.

UNEP. *Green economy report:* a preview, 2007. Disponível em: <http://www.PNUMA.org/GreenEconomy/>.

UNEP. *Multi-criteria analysis for climate change:* developing guidance for sound climate policy planning (MCA4climate). On-going project atUNEP/DTIE - Energy Branch, 2011. Disponível em: <http://www. mca-4climate.info/>.

3. A análise de custo-benefício leva à conclusão, por exemplo, de que os resíduos tóxicos devem, preferencialmente, ser despejados no mundo em desenvolvimento. Afinal, a vida já é curta no mundo em desenvolvimento e os baixos salários e a baixa produtividade significam que o descarte será barato tanto para a ação quanto para a consequência. Disponível em: <http://www.bmj.com/content/330/7499/1091.1.extract>.

4. SOLOMON, S. et al. (Eds.). Summary for policymakers. In: IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. working group ii contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007.

5. MOLINA, M. et al. Reducing abrupt climate change risk using the Montreal Protocol and other regulatory actions to complement cuts in CO_2 emissions. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, v. 106, n. 49, p. 20616-20621, 2009.

6. UNEP. Multi-criteria analysis for climate change: developing guidance for sound climate policy planning (MCA4climate), 2011. Disponível em: <http://www.mca4climate.info/>. (Projeto da área de energia do PNUMA em curso na Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia).

7. UNEP. *Green economy report:* a preview, 2007. Disponível em: <http://www.unep. org/GreenEconomy/>.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. **Foco local**
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA



Resumo do quarto dia

Modelo de cronograma (duração)	Sessão	Materiais necessários
9:00-9:30 (30 minutos)	Revisita ao terceiro dia	• *Slide* em PowerPoint — 2
9:30-9:55 (25 minutos)	Atividade: Recuperação	• Régua ou vara flexível, elástico, bola de borracha e outros objetos do cotidiano que, se dobrados, puxados ou espremidos, recuperam sua forma original quando liberados • *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico
9:55-10:45 (50 minutos)	Atividade: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*	• Duas folhas de *flipchart* (ou similar) e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de quatro participantes • *Slides* em PowerPoint — 3 a 9
10:45-11:00 (15 minutos)	Intervalo	
11:00-12:00 (60 minutos)	Atividade: Preparação para a saída de campo Alternativa: Oradores convidados ou palestrantes da comunidade	• Nove tiras de papel em branco por participante • Uma cópia da Apostila 1: "Exemplos de perguntas para as entrevistas" por participante • Folhas de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico para cada grupo de quatro ou cinco participantes • *Slides* em PowerPoint — 10 a 13
12:00-13:00 (60 minutos)	Almoço (e deslocamento até a comunidade local)	
13:00-15:00 (Máximo de 120 minutos, incluindo o tempo para voltar para a sala de treinamento)	Atividade: Saída de campo	• Prancheta e papel ou caderno de anotação para cada participante • Mapas locais e direções (se necessário)
15:00-16:00 (60 minutos)	Atividade: Avaliação da saída de campo	• *Flipchart* (ou similar)
16:00	Encerramento	• Cópia da Apostila 2:"Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação" para os participantes preencherem • Oriente os participantes a ler as "Atividades de sala" para o quarto dia e a trazer suas dúvidas para o dia seguinte da oficina • Solicite que registrem nos diários da oficina suas reflexões sobre o dia e lembre-os detrazer os diários no quarto dia

Orientações didáticas do quarto dia

Consulte o resumo do quarto dia

O foco deste módulo é tratar da comunidade local e da aprendizagem sobre mudança climática a partir da vivência na escola. Para isso, começa com uma nova exploração dos conceitos de resiliência e vulnerabilidade, incluindo uma análise de como as escolas e as comunidades podem trabalhar para construir uma *cultura de segurança e resiliência*. Os participantes devem se preparar para uma saída de campo na comunidade local. O período da tarde é dedicado, em grande parte, justamente a essa atividade fora do espaço da oficina.

De volta ao centro de treinamento, os participantes devem compartilhar e discutir suas experiências para que, na sequência, reflitam sobre as lições aprendidas na organização e promoção de excursões escolares relacionadas ao tema da mudança climática. Uma alternativa para a atividade de saída de campo é trazer palestrantes ou convidados da comunidade que trabalham em atividades que tenham relação com a mudança climática.

9:00-9:30 — Revisita ao terceiro dia

Consulte os *slides* em PowerPoint para o quarto dia

Exiba o *slide* 2 e conduza uma discussão dividida em duas partes, que contemple os temas a seguir:

- Ao registrar suas reflexões sobre o terceiro dia, surgiu alguma questão ou pergunta que você gostaria de propor para o grupo?
- Em seu arquivo de atividades, você registrou alguma dúvida sobre as atividades de sala de aula do segundo dia?

9:30-9:55 — Atividade: Recuperação

Tempo necessário

- 25 minutos (15 minutos para o trabalho em duplas; 10 minutos para troca de ideias seguidos de introdução breve sobre resiliência).

Objetivos/explicação

- Explorar as qualidades e as capacidades que compõem a resiliência pessoal como um trampolim para explorar a resiliência comunitária.

Materiais necessários

- Régua ou vara flexível, elástico, bola de borracha e outros objetos do cotidiano que, se dobrados, puxados ou espremidos, recuperam sua forma original quando liberados.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico.

Orientações didáticas

Esta atividade ajuda a focar a atenção na natureza da resiliência. O professor precisa ser sensível ao fato de que o compartilhamento de histórias pode ser muito emocional e revelar pontos fortes e vulnerabilidades. Para concluir a discussão com o grupo, um ponto crucial é a forma como as escolas e os professores podem ajudar a nutrir e fortalecer essas qualidades no ambiente de ensino cotidiano. As ideias podem ser anotadas no *flipchart*.

Procedimento

1. Use os objetos flexíveis e elásticos trazidos à aula para demonstrar a capacidade que têm de recuperar sua forma após serem dobrados ou esticados.
2. Peça aos alunos que formem pares e sentem-se frente a frente. Eles devem se sentar em silêncio por alguns momentos e pensar em ocasiões de suas vidas em que se recuperaram de dificuldades. Oriente-os a refletir sobre as qualidades que precisaram ter durante essas ocasiões.
3. Solicite aos alunos que nomeiem uma pessoa *A* e outra pessoa *B*. Peça, então, a *B* que conte a *A* as histórias de recuperação que se sente confortável em compartilhar. *A* deve adotar o papel de ouvinte ativo. Depois de dois minutos, inverta o processo, de modo que *A* conte suas histórias a *B*, que deve ouvir ativamente.
4. Em seguida, peça a cada dupla que discuta as qualidades pessoais de recuperação demonstradas pelas histórias. As capacidades e as características apresentadas nas histórias são semelhantes? Ou diferem em circunstâncias diferentes?
5. Organize um *brainstorm* sobre as qualidades discutidas e registre as contribuições no *flipchart*. Para encerrar, promova uma discussão com todo o grupo.

9:55-10:45 — Atividade: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*

Tempo necessário

- 50 minutos (25 minutos para o trabalho em grupos; 25 minutos para o relato dos grupos, a discussão e a conclusão).

Objetivos/explicação

- Analisar e tornar mais concreto o conceito de cultura de segurança e resiliência.
- Elaborar uma lista das qualidades e capacidades necessárias e das áreas de ação na construção da resiliência da comunidade diante da mudança climática.
- Identificar a contribuição da escola e de outros espaços de aprendizagem na construção de uma cultura de segurança e resiliência.
- Identificar o que há de comum nas qualidades e nas capacidades necessárias para a resiliência pessoal e comunitária.
- Considerar brevemente qual o melhor nível (desde o âmbito local até o nacional) para promover a resiliência em um mundo de clima alterado.

Consulte as informações da ficha técnica sobre a capacidade de enfrentamento e a necessidade de desenvolver a resiliência

Materiais necessários

- Duas folhas de *flipchart* (ou similar) e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de quatro participantes.

Consulte os *slides* 3 a 9

Procedimento

1. Exiba o *slide* 3 e fale sobre a resiliência. Destaque, especialmente, que a resiliência e a capacidade de recuperação não se aplicam apenas aos indivíduos, mas também para às sociedades e aos sistemas naturais. Você pode indicar exemplos, como a reconstrução de uma nação após a guerra ou a regeneração de um ecossistema após um incêndio florestal ou derramamento de petróleo. Além disso, comente que a mudança climática exige, ou exigirá no futuro, altos níveis de resiliência.
2. Apresente resumidamente o Marco Ação de Hyogo (*slide* 4) e a sua Prioridade de Ação 3: "Utilizar os conhecimentos, a inovação e a educação para criar uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis". NAÇÕES UNIDAS. *Marco de Ação de Hyogo, 2005-2015:* aumento da resiliência das nações e das comunidades frente a desastres.

Consulte as informações da ficha técnica sobre o desenvolvimento da resiliência por meio da educação

Orientações didáticas

Esta atividade visa aprofundar e intensificar a compreensão das qualidades encontradas em comunidade resilientes, como essas qualidades podem ser encontradas em comunidades resilientes, como essas qualidades podem manifestar-se (e manifestam-se) concretamente e que contribuição as escolas e as instituições de ensino podem fazer (e fazem) para promover uma cultura de segurança e resiliência.
Com relação à questão da contribuição das escolas, o professor pode perguntar:

- Quanto suas escolas estão preparadas para desempenhar um papel importante no desenvolvimento da resiliência em relação à mudança climática na comunidade local?
- O que mais as escolas poderiam fazer?
- O que precisa acontecer para que as escolas desempenhem um papel maior?
- Quais seriam os obstáculos para as escolas desempenharem um papel maior?
- Como esses obstáculos poderiam ser superados?

O professor pode começar a reflexão geral para a conclusão desse tema ao perguntar aos participantes se as qualidades e as capacidades de recuperação reveladas pelas atividades da manhã são semelhantes em âmbito pessoal e comunitário. As qualidades e as capacidades de resiliência são semelhantes quando a resposta ao estresse ocorre na esfera pessoal e na esfera local, da comunidade (e mesmo em âmbito regional e nacional)?

Alguns especialistas em mudança climática afirmam que ações em grande escala e governos centralizados não são os melhores pontos de partida para enfrentar as múltiplas ameaças da mudança climática, e que os âmbitos local e regional são os mais adequados para o desenvolvimento da resiliência e para a implementação de estratégias e iniciativas de redução do risco. Esses especialistas acrescentam que essa é a situação mais adequada, particularmente diante da incerteza de como as alterações do clima se manifestarão em cada localidade. Outros argumentam que o conhecimento local e indígena (autóctone) pode ser importante na defesa contra as mudanças climáticas, assim como a capacidade de agir rapidamente quando ocorrem distúrbios ou desastres. Por outro lado, alguns

Continua na próxima página

(Estratégia Internacional para a Redução de Desastres). Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/cidadesresilientes/pdf/mah_ptb_brochura.pdf>.

3. Apresente o *slide* 4 e convide as duplas da atividade anterior a formar grupos de quatro pessoas para discutir o conceito de *cultura de segurança e resiliência* e como ele se aplica à resiliência da comunidade local com relação à mudança climática. Os grupos devem dividir a primeira folha de papel em cinco partes, uma para cada dimensão de resiliência, e devem anotar as qualidades, as capacidades e as iniciativas necessárias para construir, em cada dimensão, uma cultura de segurança e resiliência. Se os membros do grupo pertencem à mesma comunidade local, eles devem se concentrar nessa comunidade concretamente, mas se são de comunidades diferentes, devem ser incluídas ideias específicas para as diferentes comunidades.
4. Peça aos grupos que dividam de forma semelhante a segunda folha de papel: em cinco seções, uma para cada dimensão. Nessa folha, devem listar as contribuições que a(s) escola(s) em que trabalham poderia(m) fazer (ou têm feito) para construir uma cultura de segurança e resiliência com relação às ideias anotadas na primeira folha de papel.
5. Convide os grupos a relatarem suas ideias antes de envolver os participantes em uma reflexão geral.
6. Conclua com uma apresentação sobre resiliência e vulnerabilidade à mudança climática revisitando os *slides* 3 e 4, mas também usando os *slides* de 6 a 9.

argumentam que as mudanças climáticas são um fenômeno novo, e que os conhecimentos tradicionais não serão tão úteis, a menos que sejam combinados com uma visão científica (mais frequentemente desenvolvida sob os auspícios de um governo nacional). Na última parte da discussão, o professor deve levantar essas questões e pedir que o grupo considere brevemente as consequências positivas e negativas da descentralização das respostas à mudança climática.

10:45-11:00 — Intervalo

11:00-12:00 — Atividade: Preparação para a saída de campo

**** Como uma alternativa à saída de campo, um ou vários oradores convidados ou palestrantes da comunidade podem ser convidados a falar sobre seu envolvimento em atividades relacionadas à mudança climática. ****

Tempo necessário

- 60 minutos (25 minutos para elaboração do questionário a ser aplicado individualmente e em grupo; 35 minutos para finalizar e compartilhar o questionário, preparar o cronograma de entrevistas e atribuir responsabilidades).

Objetivos/explicação

- Preparar uma visita à comunidade para conhecer os entendimentos e as perspectivas locais, os impactos e as iniciativas relacionados à mudança climática.
- Desenvolver um questionário para coletar dados sobre os desafios anteriores e atuais relacionados ao clima que a comunidade enfrenta.
- Levantar informações sobre quaisquer iniciativas da comunidade e dos recursos existentes, bem como das oportunidades atuais e potenciais para iniciativas da escola e da escola em parceria com a comunidade, na área de mudança climática.

Orientações didáticas

A preparação detalhada antes da saída de campo é crucial para o sucesso desta atividade. É vital que o professor se familiarize com a situação de mudança climática na região onde ocorre o treinamento: quaisquer contribuições para o aquecimento global no local, os impactos locais da mudança climática, as iniciativas locais sobre mudança climática, as iniciativas de escolas e as parcerias entre a escola e a comunidade. À luz do cenário delineado, a atividade pode exigir ajustes.

O professor capacitador deve entrar em contato com membros da comunidade e explicar os propósitos da saída de campo. É importante fazer uma lista de voluntários disponíveis para participar da entrevista (tanto individualmente quanto como parte de um grupo) e/ou que atuarão como guias para os participantes

Continua na próxima página

Consulte as informações da ficha técnica sobre a relevância local da EDS

- Praticar a organização de saídas de campo relacionadas à pesquisas sobre a mudança climática, que incluem entrevistas e observação.

Materiais necessários

- Nove tiras de papel em branco por participante.
- Uma cópia da Apostila 1: "Exemplos de perguntas para as entrevistas" por participante.
- Folhas de papel de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico para cada grupo de quatro a cinco participantes.

Consulte a Apostila 1

Procedimento

1. Apresente a ideia de saídas de campo escolares como um meio eficaz de alertar os alunos sobre as contribuições locais para as emissões de GEE, os impactos locais da mudança climática e as iniciativas de mitigação, adaptação, redução de risco e construção de resiliência. Além disso, essa experiência é um possível precursor de parcerias entre a escola e a comunidade com o intuito de promover mudanças.
2. Exponha o *slide* 10 e explique aos participantes que os principais propósitos da saída de campo no período da tarde são: colher informações sobre os desafios locais relacionados à mudança climática; conhecer iniciativas locais de mitigação, adaptação, redução de risco e construção de resiliência com relação à mudança climática; colher opiniões sobre iniciativas potenciais da escola e da comunidade sobre mudança climática, bem como colher dados sobre as iniciativas atuais.
3. Explique as principais características da entrevista previamente estruturada e ofereça algumas dicas práticas para a realização dessas entrevistas (*slides* 11 e 12).
4. Distribua nove tiras de papel para cada participante e peça que escrevam três perguntas que gostariam de fazer sobre cada um dos seguintes temas: (1) contribuições locais para as emissões de GEE e/ou impactos e riscos locais decorrentes da mudança climática; (2) mitigação, adaptação, redução de risco da mudança climática e iniciativas de desenvolvimento de resiliência na localidade; (3) engajamento de crianças e jovens com o tema da mudança climática na escola e na comunidade (*slide* 13).
5. Peça aos participantes que formem grupos de quatro ou cinco pessoas para rever criticamente as perguntas uns dos outros. Solicite também que definam o tipo de pessoa que idealmente deveria ser incluída nas entrevistas para sua investigação sobre cada um dos três temas.
6. Apresente a lista de voluntários para as entrevistas da tarde e os detalhes de sua disponibilidade. Pendure tabelas com a disponibilidade de horário dos voluntários e os grupos devem registrar nessas tabelas sus inscrição para entrevistá-los.
7. Distribua uma cópia da Apostila 1 para cada participante e peça aos grupos que finalizem seus questionários para cada tema, combinando as próprias perguntas com exemplos de perguntas selecionados da apostila. Cada grupo deve, ainda, formular as perguntas de acordo com as pessoas que vão entrevistar. Incentive-os a incluir também novas perguntas que vierem à mente.

Consulte os *slides* 10 a 13

durante visitas para coletar dados das manifestações locais de causas e efeitos da mudança climática. Também é preciso definir os locais e as instruções para chegar até esses locais.

Além de membros geralmente bem informados da comunidade local, pessoas que poderiam ser contatadas incluem:

- cientistas da área de mudanças climáticas (por exemplo, acadêmicos, funcionários de estações meteorológicas, pesquisadores nas áreas de agricultura, silvicultura e ciência marinha);
- pessoas envolvidas em iniciativas de mitigação da mudança climática, adaptação, redução de risco e construção de resiliência, como funcionários do governo local; fiscais ambientais; membros de ONG que atuem nas áreas de meio ambiente, desenvolvimento e sustentabilidade; líderes comunitários; líderes de jovens; líderes religiosos; diretores e professores de escolas locais; equipes de emergência; profissionais de saúde e representantes da mídia; e
- pessoas com experiência direta nos impactos da mudança climática, como idosos, agricultores, pescadores, grupos de mulheres e minorias migrantes na área.

Se possível, deve ser incorporada ao programa uma visita a um local que contribui para a emissão de GEE ou a um local afetado por riscos de mudança climática. Nesses casos, é interessante incluir oportunidades para observar e conversar com pessoas que vivem ou trabalham nesses locais.

8. Os grupos devem se revezar na elaboração de relatórios sobre os seus planos para um tema e, em seguida, repetir o processo para os outros dois temas.
9. Os grupos devem rever os planos e definir (1) em que áreas eles irão se concentrar (peça-lhes para escolher dois ou três temas), (2) quem e quando eles vão entrevistar (eles já devem ter feito sua inscrição nas tabelas de disponibilidade de horários), (3) quais serão as responsabilidades de cada um (entrevistadores, tomadores de notas das entrevistas, tomadores de notas das observações — se fenômenos e iniciativas forem observados na pesquisa de campo).
10. Explique que, depois da saída de campo, haverá um momento para que os grupos apresentem um relatório sobre suas descobertas. Incentive-os a refletir com antecedência a respeito do que pretendem relatar na sessão.

12:00-13:00 — Almoço

13:00-15:00 — Atividade: Saída de campo

Tempo necessário

- Máximo de duas horas (120 minutos) para o trabalho de campo, incluindo o tempo para voltar para a sala de treinamento.

Orientações didáticas

O professor deve procurar obter uma visão geral das atividades em grupo. Para isso, deve juntar-se aos diferentes grupos ou eventos planejados em um primeiro momento e, posteriormente, atuar como um observador silencioso.

Objetivos/explicação

- Praticar trabalho de campo relacionado à mudança climática: entrevistas e observação.
- Ganhar experiência em alguns dos aspectos práticos e logísticos da organização de uma saída de campo relacionada à mudança climática.
- Conhecer experiências locais e perspectivas sobre os impactos da mudança climática e as respostas reais e potenciais à essas alterações climáticas.

Materiais necessários

- Uma prancheta e papel ou caderno de anotações para cada participante.
- Mapas e direções locais (se necessário).

Procedimento

1. Lembre aos participantes os propósitos da saída de campo.
2. Destaque que eles irão colher dados para uma a produção de um relatório e a análise da situação verificada na volta ao local de treinamento.
3. Dê início à sessão e enfatize a importância do retorno para o ponto de coleta ou local de treinamento no horário combinado.

15:00-16:00 — Atividade: Avaliação da saída de campo

Tempo necessário

- 60 minutos (15 minutos para analisar as constatações e observações em cada um dos três temas; 15 minutos para considerações sobre a organização de saídas de campo).

Objetivos/explicação

- Levar os grupos a relatar, compartilhar e discutir suas constatações e observações sobre a saída de campo.
- Refletir as lições aprendidas sobre a organização de saídas de campo relacionadas à mudança climática.

Material necessário

- *Flipchart* (ou similar).

Procedimento

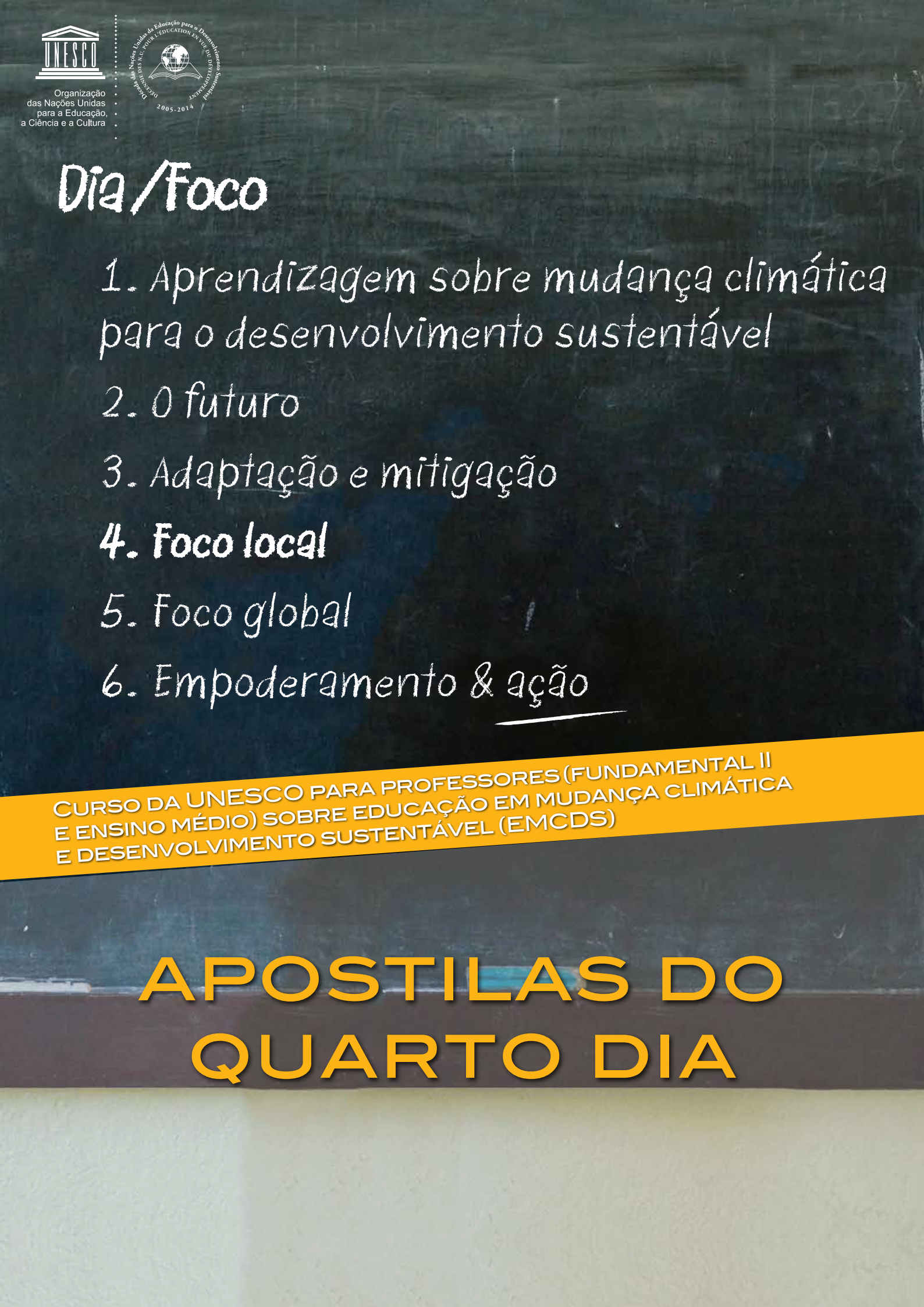
Consulte o *slide* 13

1. Reserve um tempo de 15 minutos para a apresentação dos relatórios sobre cada um dos temas da saída de campo (exiba o *slide* 13).
2. Inicie a sessão e peça ao que grupo relate suas principais constatações sobre o tema em análise. Ocasionalmente, interrompa os relatos para perguntar se outros grupos querem acrescentar alguma coisa, qualificar o que foi dito ou verificar se outras pessoas têm uma opinião ou ponto de vista diferente. Ocasionalmente, dê oportunidade para que outro grupo assuma os relatos (não é necessário que cada grupo assuma a função em cada tema, mas é interessante promover a participação de várias pessoas).
3. Nos 15 minutos finais, peça ao grupo todo para discutir que coisas úteis aprenderam sobre a organização e a realização de uma saída de campo relacionada à mudança climática a partir de sua escola ou instituição de aprendizagem (o que fazer, o que não fazer). Registre as ideias principais no *flipchart*.

16:00 — Encerramento

Consulte a Apostila 2

- Peça aos participantes que preencham a folha de avaliação para o terceiro dia (Apostila 2: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação").
- Oriente-os a ler as "Atividades de sala de aula" para o quarto dia e que tragam suas dúvidas para a oficina do dia seguinte.
- Lembre aos participantes de registrar no diário da oficina suas reflexões sobre o dia e também de trazer o diário para o quinto dia de atividades.


Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura
Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014
Dia/Foco
1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação
CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)
APOSTILAS DO QUARTO DIA

Apostila 1: Exemplos de perguntas para as entrevistas

Consulte as informações da ficha técnica sobre monitoramento de comunidades

ÁREA 1: Contribuições locais para as emissões de GEE e/ou impactos e riscos locais decorrentes da mudança climática

- Quais mudanças no clima e no meio ambiente você tem observado na localidade?
- Em sua avaliação, qual é a responsabilidade da mudança climática nas mudanças ambientais que você tem notado?
- Há algo na comunidade que, em sua opinião, tem contribuído para a mudança climática? Em caso afirmativo, pode explicar o que você tem em mente?
- Quais distúrbios (perigos) climáticos ocorreram na localidade?
- Como eles afetam a comunidade?
- Que danos e perdas ocorreram? Qual foi o impacto na vida das pessoas?
- Você acha que a área está vulnerável a futuros perigos da mudança climática? Em caso afirmativo, como e em que áreas?
- Quem são as pessoas mais vulneráveis aos perigos da mudança climática?

ÁREA 2: Iniciativas de mitigação, adaptação, redução de risco da mudança climática e construção de resiliência na localidade

- O que está acontecendo no local para limitar os efeitos da mudança climática sobre a comunidade?
- Quem está envolvido em projetos e iniciativas locais relacionados à mudança climática? O que eles fazem?
- Como os projetos e as iniciativas locais foram escolhidos? Todos concordam com eles?
- Que recursos e fundos estão disponíveis para apoiar os projetos e as iniciativas?
- Quais são os objetivos dos projetos e das iniciativas locais? O que terá de acontecer antes que possam ser descritos como “bem-sucedidos”?
- Quais foram os desafios, os obstáculos e os êxitos até agora?
- Há parceiros nacionais e internacionais envolvidos nas iniciativas?
- As escolas locais estão envolvidas em ações locais?
- Como são disseminadas notícias sobre os projetos e as iniciativas na comunidade?

ÁREA 3: Engajamento de crianças e jovens com a mudança climática na escola e na comunidade

- Qual o grau de envolvimento das escolas e faculdades locais em iniciativas locais relacionadas à mudança climática? De que forma elas estão envolvidas?
- Em sua opinião, como escolas, professores e jovens podem se envolver mais?
- Em que eles poderiam contribuir em geral? Em que eles poderiam contribuir especificamente para os projetos nos quais você está envolvido?
- Quais são as possibilidades de novos projetos que envolvam parcerias entre a escola e a comunidade? Que tipos de projeto?
- Qual é a importância de ouvir a voz das crianças na discussão sobre a mudança climática?
- As crianças e os jovens têm tido voz? Em que áreas? Por meio de que canais?

Voltar para o Orientações didáticas: Preparação para a saída de campo

Apostila 2: Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação

Marque o dia da oficina: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Esta avaliação ajuda o professor a perceber como o programa está sendo recebido. Ele levará seus comentários em consideração para fazer ajustes no curso ou em sua organização didática.

1. Do que eu gostei na oficina hoje

2. O que poderia ser melhorado na organização e na realização dessa oficina

3. O dia de hoje me deixou com as seguintes perguntas e preocupações:

4. Outros comentários

Muito obrigado!

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Encerramento

Resumo dos temas tratados no quarto dia

1. Pedagogias

Capacidades pessoais para construir as capacidades da comunidade	Exemplos: qualidades e habilidades de resiliência pessoal utilizadas para abordar a cultura de resiliência da comunidade (Orientações didáticas : Construção de uma *cultura de segurança e resiliência* páginas 146 e 147)
Capacitação como plataforma de ação	Exemplos: os jovens atuam e se envolvem com a comunidade em assuntos relacionados à natureza da resiliência e à vulnerabilidade (Atividades de sala de aula e apostilas: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*)
Compreensão dos processos decisórios	Exemplos: os alunos analisam os efeitos das decisões sobre políticas de mudança climática em diferentes níveis da "comunidade" (Orientações didáticas: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*)
Desenvolvimento de competências de ação	Exemplos: treinamento prático de governança para jovens sobre comunicação ao público-alvo da mensagem de RRD relacionada à mudança climática (Orientações didáticas: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*)
Iniciação à participação social	Exemplos: jovens interagem diretamente com a comunidade na reflexão e na sensibilização sobre os efeitos da mudança climática (Orientações didáticas: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*)

2. Definições

Resiliência
Vulnerabilidade

3. Sistemas interdisciplinares de conhecimento

Conhecimento de ciências naturais	Conhecimento de ciências sociais	Conhecimento de ciências humanas
Ecologia • Perda de biodiversidade • Redesenvolvimento do ecossistema	**Ciência política** • Análise das decisões políticas em vários níveis de governo	**Cultura** • Construção de uma cultura de segurança e resiliência
Ciências da Terra • Mapeamento, geografia física	**Antropologia/sociologia** • Trabalho de campo, entrevistas, coleta de dados	**Comunicação** • Melhores práticas para a mensagem de divulgação em massa • Extração e análise de informações por meio de entrevistas
Mudança climática • Emissões de GEE, aquecimento global, perigos ambientais locais	**Educação em mudança climática** • Aplicação de diferentes escalas de governo para responder a questões hipotéticas sobre mudança climática futura	

4. Marcos internacionais

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)	Redução de risco de desastres (RRD)
Direitos humanos • Os alunos avaliam o impacto da mudança climática sobre as pessoas em comunidades locais	**Ligação entre RRD e mudança climática** • Conceito de *cultura de segurança e resiliência* concretizada em face da mudança climática • Os alunos exploram cinco dimensões diferentes da resiliência em relação a eventos inesperados da mudança climática em diferentes comunidades locais
Inovação • Os alunos usam e constroem conhecimento para criar planos de ação no âmbito de redes escolares locais	**Papel da atuação dos jovens em RRD** • Modos de contribuição das crianças e jovens para a RRD • Análise, elaboração, implementação, comunicação, mobilização, construção
Práticas de desenvolvimento sustentável	

Consulte as informações da ficha técnica sobre educação para a redução do risco de desastres

5. Competências

Mobilização
Adaptação/prevenção de riscos
Empoderamento • Oportunidade de assumir um papel fundamental para a prática de ações dentro da comunidade
Previsão
Planejamento e desenvolvimento de estratégia
Perspectiva crítica • Desenvolvimento da capacidade de ouvir, integrar e sintetizar diferentes perspectivas em um plano de ação
Organizar e processar informações

Voltar para Orientações didáticas: Introdução

Slides em PowerPoint do quarto dia

1

MUDANÇAS CLIMÁTICAS
NA SALA DE AULA

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES SECUNDÁRIOS (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

Quarto dia

Aprendizagem sobre mudança climática: foco local

2

Bem-vindo ao quarto dia!

Aprendizagem sobre mudança climática: foco local



3

Resiliência

- A capacidade de um indivíduo, uma comunidade, uma sociedade ou um ecossistema de resistir, sobreviver e adaptar-se ao estresse e às ondas de choque provocadas por algum evento ou desenvolvimento dramático, traumático e muitas vezes inesperado. A capacidade de reconstrução é uma marca de resiliência.
  - Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *In the global classroom*, 2011.

4

Prioridades para ação

- Cinco prioridades para ação no *Marco de ação de Hyogo (MAH), 2005-2015:* aumento da resiliência das nações e das comunidades em situações de desastres
  - *Ação prioritária 1:* garantir que a redução do risco de desastres seja uma prioridade nacional e local, com forte base institucional para a implementação.
  - *Ação prioritária 2:* identificar, avaliar e controlar os riscos de desastres e melhorar o alerta precoce.
  - ***Ação prioritária 3:* usar o conhecimento, a inovação e a educação para criar uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis.**
  - *Ação prioritária 4:* reduzir os fatores de risco subjacentes.
  - *Ação prioritária 5:* fortalecer a preparação para desastres para garantir uma resposta efetiva em todos os níveis.

5

Dimensões da resiliência

- As cinco dimensões do bem-estar resiliente
  - Biológica
  - Material
  - Social (incluindo cultural)
  - Cognitiva (conhecer e entender)
  - Emocional
    - Fonte: WILLIAMSON, J.; ROBINSON, M. *Psychosocial programs or programs aimed at general well-being?* 2006.

6

Vulnerabilidade

- O grau em que um indivíduo, uma comunidade, uma sociedade ou um ecossistema está propenso a sofrer impactos, e também o grau de incapacidade para lidar com o estresse e as ondas de choque de algum evento ou desenvolvimento dramático, traumático e muitas vezes inesperado.
  - Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *In the global classroom*, 2011.

7

Vulnerabilidade à mudança climática

- O grau em que uma pessoa, comunidade, sociedade ou ecossistema é suscetível e incapaz de lidar com ameaças, perigos, desastres, choques e tensões provocadas pelo risco da mudança climática.
- Características/medidas de vulnerabilidade:
  - Sensação de desamparo
  - Colapso físico
  - Colapso cultural
  - Danos emocionais ou psicológicos ou incapacidade de lidar com a situação
  - Colapso das estruturas sociais e dos processos sociais e ambientais
  - Incapacidade de se adaptar
  - Agressão e conflito

Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *In the global classroom*, 2011.

8

Resiliência à mudança climática

- A capacidade de uma pessoa, comunidade ou sociedade ou ecossistema de sobreviver às ameaças, perigos, desastres, choques e tensões provocadas pela mudança climática, e de se recuperar em seguida.
- Características/medidas de resiliência:
  - Robustez emocional, psicológica e cultural
  - Capacidade de se manter positivo e esperançoso
  - Aprendizado com a experiência do desastre
  - Capacidade de se adaptar e transformar
  - Nível e robustez do retorno a uma condição estável

Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *In the global classroom*, 2011.

9

Resiliência x vulnerabilidade

- O grau de resiliência e de vulnerabilidade depende da natureza e da dimensão da ameaça climática e até que ponto os indivíduos, as comunidades e as sociedades consideram o futuro e, especialmente, se preparam para lidar com choques e incertezas.

Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *In the global classroom*, 2011.

10

Saída de campo: propósitos

- Reunir informações sobre os desafios locais no contexto da mudança climática.
- Conhecer as iniciativas locais de mitigação, adaptação, redução de risco da mudança climática e construção de resiliência.
- Colher pontos de vista sobre iniciativas potenciais da escola e da comunidade sobre mudança climática, bem como dados sobre as iniciativas atuais.

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Construção de uma cultura de segurança e resiliência

11

Entrevistas semiestruturadas

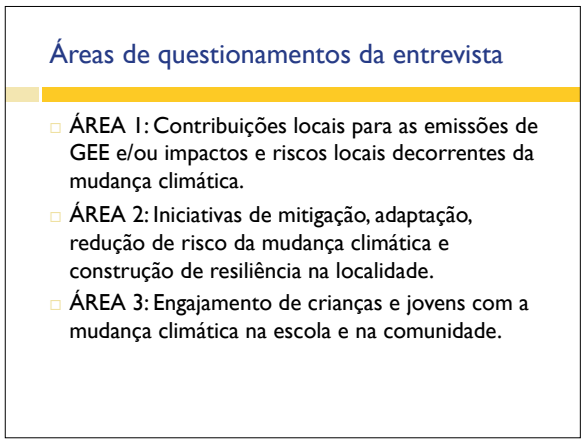
- O entrevistador deve ter uma lista de perguntas principais, mas também pode ouvir atentamente o que é dito e fazer perguntas que estimulem a continuidade da conversa.
- Faça perguntas abertas – perguntas que começam com "Quem", "O que", "Por que", "O que", "Quando"..., aquelas que não são respondidas com um simples "sim" ou "não".
- Não se prenda a uma formulação ou à ordem das perguntas (o entrevistador deve permanecer flexível e acompanhar o fluxo da entrevista).
- Evite questões indutoras, ou seja, questões que incentivam uma resposta específica.
- Pode ser feita com uma pessoa ou com um grupo de pessoas (um "grupo focal").

12

Realização da entrevista

- Explique o propósito da entrevista antes de entrevistar alguém.
- Ouça com atenção o que as pessoas dizem.
- Torne a entrevista o mais parecida possível com uma conversa.
- Faça perguntas de seguimento ou de sondagem (por exemplo, "Você pode falar mais sobre isso?", "Então, o que aconteceu?", "Você tem algo mais a dizer sobre isso?").
- Ajuste a ordem das questões para que a pergunta seguinte pareça fluir naturalmente a partir do que a pessoa entrevistada acabou de dizer.

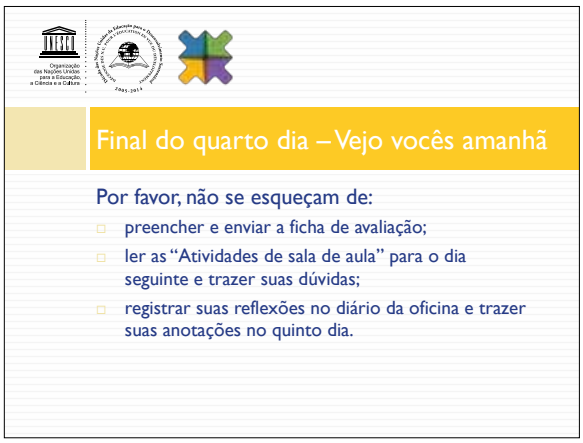
13



⮌ Voltar para Orientações didáticas: Preparação para a saída de campo

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Avaliação da saída de campo

14



⮌ Voltar para Orientações didáticas: Introdução



Entenda os fatos:
MUDANÇA CLIMÁTICA NA COMUNIDADE

Pobreza — por que as pessoas mais pobres do mundo são as mais vulneráveis?

Diferentes capacidades de enfrentamento

A capacidade de um país ou região de enfrentar com sucesso a mudança climática depende, em grande parte, de seu nível de desenvolvimento econômico e humano. Disparidades de desenvolvimento em todo o mundo indicam que os países são afetados de forma desigual pelos impactos da mudança climática. De acordo com o Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (2014), os países em desenvolvimento deverão sofrer mais com os impactos negativos. A Ásia, a África e vários pequenos Estados insulares em desenvolvimento são mais vulneráveis devido às mudanças previstas no escoamento médio anual dos rios e na disponibilidade de água; na diminuição da produtividade agrícola em regiões secas e tropicais na exposição das zonas costeiras a ciclones, tempestades, erosão, subsidência costeira e no aumento do nível do mar. Portanto, os países com menos recursos provavelmente carregarão o maior fardo da mudança do clima em perda de vidas e impactos relacionados a investimentos e à economia. Muitas vezes, eventos climáticos extremos atrasam o processo de desenvolvimento por décadas.

Mesmo com a previsão de que os países em desenvolvimento enfrentarão os impactos mais graves da mudança climática, eles estão menos preparados e, portanto, são menos capazes de enfrentar os desafios do que os países desenvolvidos. Por exemplo, as catástrofes climáticas relacionadas com a mudança climática (como as inundações e os ciclones) podem causar perdas substanciais de vidas nos países em desenvolvimento, em particular entre as populações mais vulneráveis, que muitas vezes moram em áreas geográficas suscetíveis e habitações precárias. A capacidade institucional para enfrentar com sucesso esses eventos climáticos é comparativamente baixa. De fato, mais de 96% das mortes relacionadas a desastres nos últimos anos ocorreram em países em desenvolvimento.[1]

Os países em desenvolvimento estão menos preparados para lidar com o aumento do nível do mar, a escassez de água, o aumento de eventos extremos ou efeitos negativos sobre a agricultura resultantes da mudança climática. Todos esses impactos colocam ainda mais pressão sobre a capacidade dos governos desses países.

A necessidade de desenvolver resiliência

É fundamental fortalecer a capacidade adaptativa dos governos, das comunidades e das famílias aos impactos da mudança climática para diminuir o impacto sobre as populações vulneráveis e aumentar sua resiliência. Estratégias de redução da pobreza devem aumentar a resiliência dos meios de vida, dos bens e da infraestrutura. No entanto, tais estratégias precisam incorporar conhecimentos existentes e recursos de gestão de riscos e impactos para as populações vulneráveis. Além disso, deve ser projetada com a participação das comunidades-alvo, de modo que lhes permita o acesso a informações sobre o clima. As desigualdades sociais podem afetar o acesso a informações e, assim, impedir a adoção de uma estratégia de adaptação adequada.

Os esforços de mitigação também podem aumentar a resiliência e a capacidade das comunidades de se adaptar a mudanças nas condições climáticas locais. A redução da perda de hábitat natural e do desmatamento pode trazer benefícios significativos para a biodiversidade, o solo e a conservação da água e pode ser implementada de forma social e economicamente sustentável. Por exemplo, o reflorestamento e plantações de produtos usados para a produção sustentável de bioenergia podem restaurar terras degradadas, controlar o escoamento da água, reter carbono no solo e beneficiar economias rurais[2], melhorando assim a capacidade de adaptação aos impactos adversos da mudança climática.

O caminho à frente para a política: combater a pobreza; desenvolver a resiliência

Em geral, os impactos e as respostas à mudança climática devem ser avaliados e integrados em documentos de estratégias de redução da

1 WORLD BANK et al. *Poverty and climate change:* reducing the vulnerability of the poor through adaptation. African Development Bank, Asian Development Bank, DfID (United Kingdom), Directorate-General for Development (European Commission), Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (Germany), Ministry of Foreign Affairs Development Cooperation (The Netherlands), OECD, UNDP, UNEP, The World Bank, 2003. Disponível em: <http://siteresources. worldbank. org/INTCC/817372-1115381292846/20480623/ PovertyAndClimateChangeReportPart12003.pdf>.

2 IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. working group II contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007.

pobreza e de conflitos. Os formuladores de políticas devem reconhecer que medidas de adaptação sustentáveis precisam ser específicas ao contexto e que as respostas das políticas devem integrar a participação dos atores locais e empregar abordagens com foco na comunidade. Políticas de desenvolvimento que abordam os potenciais impactos migratórios da mudança climática devem enfatizar as capacidades de gestão de riscos e impactos, bem como a adaptação e a sustentabilidade. Programas e projetos de desenvolvimento e redução da pobreza devem incorporar elementos de resiliência em suas estratégias.[3]

↩ Voltar para Orientações didáticas: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*

Construção da resiliência da comunidade por meio da educação

A educação também é um instrumento para a prevenção de desastres. Muitos perigos só se tornam desastres devido ao comportamento humano ou, então, são resultado da falta de prevenção. Já foi demonstrado muitas vezes que o que as pessoas *sabem* é mais importante do que aquilo que elas *têm* quando se trata de evitar ou limitar as consequências dos perigos.

Garantir uma educação de qualidade antes, durante e depois dos desastres pode ajudar a construir a resiliência individual e comunitária para futuros desastres provocados pela mudança climática. Ela pode reduzir a vulnerabilidade a riscos ao equipar os alunos e suas comunidades com conhecimento para salvar vidas e ajudá-los a desenvolver mecanismos positivos de enfrentamento. A educação pode ser um instrumento para a construção de capacidade local de gestão de impactos após os desastres e para ajudar os alunos e a comunidade a voltarem a uma vida normal.

A educação desempenha um papel significativo na promoção de mudanças de comportamento no longo prazo e na participação do público em geral. Dessa forma, contribui para reforçar soluções de baixo para cima para um problema global que não pode ser resolvido pelas "elites".

Resposta do sistema de ensino a desastres

A resposta dos sistemas de ensino na prestação de serviços educacionais para famílias deslocadas de Nova Orleans e outras cidades costeiras, quando os furacões Katrina e Rita atingiram a Costa do Golfo dos Estados Unidos da América em 2005, é um exemplo de adaptação voltada para atender crianças afetadas por um evento climático extremo. As escolas e os distritos escolares agilizaram as matrículas para garantir que as crianças não ficassem fora da escola por um período prolongado de tempo. O Congresso dos EUA aprovou financiamento para as escolas que atenderam os alunos deslocados. Em alguns casos, as famílias voltaram para suas cidades de origem quando as escolas reabriram; em outros, as famílias se estabeleceram permanentemente em suas novas comunidades e as escolas foram capazes de lidar com a flutuação do número de matrículas.

Como exemplo, muitas vezes as crianças aprendem sobre riscos naturais na escola e, em seguida, transmitem essa informação a seus pais. Esse é um caso típico nos países em desenvolvimento — quando existem tais programas — mas também ocorre em Estados desenvolvidos.[4] Os adultos, uma vez informados, são mais capazes de participar da sociedade civil e de influenciar a tomada de decisões em áreas que lhes dizem respeito, especialmente no âmbito local.

Muitas outras discussões e princípios éticos[5] em relação à mudança climática podem ser abordados pela educação formal ou informal, com resultados potencialmente fortes de propiciar uma reflexão crítica. A perspectiva da mudança climática em termos éticos enfatiza a questão de que o comportamento de todos importa e contribui, ainda que indiretamente, para influenciar as tendências de sistemas ambientais e sociais. Ao pensar e atuar de acordo com nossas responsabilidades, compartilhamos benefícios tanto nas sociedades quanto entre elas, mas também

3 BOANO, Camillo; ZETTER, Roger; MORRIS, Tim. *Environmentally displaced people:* understanding the linkages between environmental change, livelihoods and forced migration. Oxford: Refugee Studies Centre, Oxford Department of International Development, University of Oxford, 2008. (Forced Migration Policy Briefings). Disponível em: <http://repository.forcedmigration.org/pdf/?pid=fmo:4960>.

4 A educação também contribui para salvar vidas nos países em desenvolvimento, simplesmente por ensinar as crianças e as mulheres a nadar ou realizar determinados procedimentos de emergência em caso de inundações ou outros desastres naturais.

5 Para fins exploratórios, outros princípios importantes em relação à mudança climática podem ser citados aqui: o princípio do acesso equitativo aos desenvolvimentos médicos, científicos e tecnológicos com o compartilhamento de conhecimentos e benefícios; o princípio da salvaguarda e promoção dos interesses das gerações presentes e futuras; o princípio do poluidor-pagador, o princípio da precaução.



entre seres humanos e plantas, animais, ecossistemas e toda a "comunidade biótica".[6]

Recurso adicional

Terra, que tempo é esse?: Vanuatu e Veneza. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8rQOCgCIWW8>.

Reorientação dos programas de educação existentes para abordar a sustentabilidade

Revisões curriculares, não apenas das matérias de ciência e matemática, mas também de ciências sociais e humanas, são necessárias para educar a nova geração sobre a mudança climática, e para estimular as habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico necessárias para gerar soluções nos âmbitos local e global. Para algumas regiões geográficas, a reorientação da educação será mais profunda. No caso da migração induzida pelo clima, novas habilidades podem ser necessárias para viver com membros de outros grupos étnicos e/ou enfrentar um ambiente físico alterado. A aquisição dessas habilidades precisa ser incorporada ao currículo.

A educação pode desempenhar um papel importante no sentido de facilitar a adaptação aos desafios causados pela mudança climática. Pode ajudar a reduzir a vulnerabilidade das comunidades e a melhorar sua capacidade de adaptação às mudanças no ambiente social, econômico e ecológico e também a um futuro incerto. Mais importante, a educação ajuda as pessoas a tomar decisões fundamentadas sobre como adaptar suas vidas e os meios de subsistência aos efeitos da mudança climática e a reduzir o risco e a vulnerabilidade.

O conhecimento tradicional e local é um recurso fundamental para que as comunidades entendam o meio ambiente e tenham oportunidade de avaliar e se adaptar aos impactos da mudança climática. Esse conhecimento deve ser reforçado e integrado em programas de educação. É fundamental o conhecimento dos alunos sobre as comunidades locais e seus sistemas culturais e de valores, pois torna a educação em mudança climática mais autêntica e relevante para situações específicas, além de ajudar a encontrar soluções locais, realistas e acessíveis para a adaptação.

6 De acordo com A. Leopold (um ecologista americano), "uma coisa é correta quando ela tende a preservar a integridade, a estabilidade e a beleza da comunidade biótica. É errada quando tende ao contrário", *A Sand Country Almanach* (1949).

Educação para a adaptação à mudança climática na comunidade

A educação para a adaptação não é uma tarefa fácil. O futuro das comunidades vulneráveis em áreas costeiras, desertos ou montanhas já é incerto no curto prazo. A educação para a adaptação, portanto, precisa preparar para futuros caracterizados pela incerteza. A adaptação à mudança climática exige que as pessoas estejam

Monitoramento comunitário

O monitoramento comunitário (MC) é um campo de pesquisa complexo que tem se tornado um componente essencial e muitas vezes necessário da pesquisa acadêmica e da gestão de recursos naturais (FLEENER et al, 2004;. HUNTINGTON, 2008). Ele é frequentemente utilizado para validar os resultados produzidos por métodos convencionais de pesquisa. O MC permite aos pesquisadores ir além das estratégias tradicionais de coleta de dados, utilizando o melhor conhecimento disponível, seja ele acadêmico tradicional ou local.

O Programa de Monitoramento da Biodiversidade Circumpolar encomendou a elaboração de um Manual de Monitoramento Comunitário (GOFMAN; GRANT; FRIEDMAN, 2010). Esse documento reforça o papel das observações comunitárias nos projetos atuais e emergentes de pesquisa do Ártico e as recomendações também podem ser aplicadas a esforços de monitoramento mais amplos e em outras regiões. O manual avalia vários programas de monitoramento comunitário em curso e é escrito para um público diversificado, que inclui cientistas, estudantes, moradores das comunidades do Ártico e funcionários do governo.

Os projetos avaliados incluem:

- Cooperação em Conhecimento Ecológico sobre as Áreas de Fronteira do Ártico (*Arctic Borderlands Ecological Knowledge Co-op.* Disponível em: <http://taiga.net/coop/>.
- Projeto de Monitoramento Comunitário de Alces e Projeto de Monitoramento Ecológico Comunitário, ECORA (Abordagem Ecossistêmica Integrada para Conservar a Biodiversidade e Minimizar a Fragmentação do Hábitat no Ártico Russo). Disponível em: <http://www.grida.no/ecora/>.
- Projeto da Guarda Marinha na Austrália (*Marine Rangers Project*). Disponível em: <www. atns.net.au/agreement.asp?EntityID=4923>.

↩ Voltar para a Apostila 1



cientes de possíveis mudanças no clima e que entendam as implicações disso sobre suas vidas. Exige, ainda, que as pessoas avaliem os riscos que essas mudanças representam para seu futuro e que tomem decisões fundamentadas sobre como adaptar seus meios de vida e seus lares.

A educação de qualidade que permite às pessoas exercitar seu pensamento crítico, ao mesmo tempo, as habilidades de resolução de problemas melhoram a capacidade de adaptação das comunidades afetadas. Os programas de educação que explicitamente preparam para desastres e promovem o conhecimento indígena (local e tradicional), estilos de vida sustentáveis e o desenvolvimento sustentável aumentarão ainda mais essas capacidades.

Assim, a educação para a adaptação tem um papel fundamental no aumento da resiliência das comunidades, em particular, nas *áreas rurais*, onde os meios de subsistência são dependentes do clima. Os programas de educação podem ajudar a aumentar a percepção sobre mudanças em técnicas de cultivo e a incorporar informações sobre o clima na tomada de decisão das comunidades rurais. Na agricultura, por exemplo, as opções de educação para a adaptação podem explorar as oportunidades de redução da dependência de chuva, com a adoção de variedades resistentes à seca e de maturação precoce, bem como uma melhor utilização e manejo das águas pluviais por meio do aproveitamento da chuva. Essas iniciativas podem exigir o uso de estratégias de investigação de ações no ensino e na aprendizagem.

Recursos adicionais

VISÃO MUNDIAL INTERNACIONAL. *Prática de desenvolvimento resiliente:* redução de risco de desastres, adaptação às mudanças climáticas e os meios de vida sustentáveis; módulo 6, de capacitação sobre redução de desastres baseado no Marco de Ação de Hyogo. Projeto da Resiliência Comunitária, Vision Mundial, 2011. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/applications/hfa/lgsat/pt/filedownloads/download/c0fa242837c43fe0531989b269153441>.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Construção de uma *cultura de segurança e resiliência*

Educar para a redução do risco de desastres

Os governos devem comprometer-se com a formação de professores e o desenvolvimento de currículos para apoiar o ensino de RRD em grande escala. Preparação e prevenção de desastres precisam ser incorporados em currículos formais, por meio de recursos informais e não formais. Pode-se ensinar aos alunos sobre desastres e seus impactos nas vidas das pessoas como parte dos currículos de ciências e habilidades para a vida. As aulas devem familiarizar os alunos com os perigos locais e o que fazer em caso de emergência; simultaneamente, deve ser adotada uma abordagem multirrisco para instruir os alunos sobre a variedade dos riscos existentes. Os formuladores de políticas podem envolver professores e alunos na adaptação, no desenvolvimento e na avaliação de materiais interativos de alta qualidade e estratégias para ensinar RRD, enquanto os professores devem ser treinados para criar ambientes de aprendizagem seguros que promovam a proteção e o bem-estar dos alunos.

No Brasil, o governo, por meio do Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), está implementando o Projeto Pluviômetro nas Comunidades, que busca envolver as comunidades em área de risco no monitoramento de desastres climáticos. O objetivo é engajar a população dessas áreas na gestão de risco e facilitar a mobilização dessas pessoas em caso de risco iminente de desastre, além de apoiar o trabalho da defesa civil nos âmbitos federal, estadual e municipal. Esse projeto é uma excelente oportunidade para envolver as escolas e a comunidade de seu entorno. No *site* do projeto é possível verificar quais os critérios e os procedimentos para participar da iniciativa, disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/sobre.php?menu=sobre>. Além do caráter pedagógico, os dados coletados serão usados pelo sistema nacional de monitoramento de desastres naturais.

Recursos adicionais

CEMADEN. *Projeto Pluviômetro em Comunidades:* material didático, vídeos. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/materialdidatico.php?menu=materialdidatico>.

PIMENTEL, Jorge et al. *Comunidade mais segura:* mudando hábitos e reduzindo riscos de movimentos de massa e inundações. Rio de Janeiro: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2007. Disponível em:



<http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/arquivos/cartilhas/CARTILHA_CPRM_RISCOS_COMUNIDADE_MAIS_SEGURA.pdf>.

UFSC. *Redução de riscos de desastres na escola*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/arquivos/cartilhas/reducao_de_riscos_de_desastres_nas_escolas_0.pdf>.

↩ Voltar para Resumo dos temas tratados no quarto dia

Localmente relevante, culturalmente apropriada: a educação para o desenvolvimento sustentável

O marco e as pedagogias da EDS fornecem uma estrutura educacional para muitas questões ambientais, sociais, econômicas, éticas e políticas e são, portanto, ideais para enfrentar a grande variedade de impactos relacionados à mudança climática.

A EDS pode ser implementada de inúmeras formas, de tal modo que seu programa resultante seja localmente relevante e culturalmente apropriado e, assim, reflita as condições ambientais, sociais e econômicas específicas de cada localidade. Além disso, a EDS amplia a capacidade civil, ao aumentar e melhorar a força de trabalho, a tolerância social, a gestão ambiental, a participação na tomada de decisões comunitárias e a qualidade de vida. Esses recursos permitem que a educação em mudança climática adquira sentido e aplicabilidade mais amplos e profundos por meio de uma estreita associação com a EDS (veja o texto "Educação para o desenvolvimento sustentável (EDS)").

Educação para o desenvolvimento sustentável (EDS):

- baseia-se nos princípios e nos valores que estão na base do desenvolvimento sustentável;
- trabalha com o bem-estar equilibrado nas três dimensões da sustentabilidade — meio ambiente, sociedade e economia;
- promove a aprendizagem ao longo da vida;
- é localmente relevante e culturalmente apropriada;
- é baseada nas necessidades, nas percepções e nas condições locais, mas reconhece que o atendimento de necessidades locais tem, muitas vezes, efeitos e consequências internacionais;
- envolve a educação formal, não formal e informal;
- leva em conta a evolução do conceito de sustentabilidade;
- aborda o conteúdo, considerando o contexto, as questões globais e as prioridades locais;
- constrói a capacidade civil para a tomada de decisão comunitária, a tolerância social, a gestão ambiental, uma força de trabalho adaptável e a qualidade de vida;
- é interdisciplinar — a EDS não é exclusiva de nenhuma disciplina e todas as disciplinas podem contribuir para a ESD;
- emprega uma variedade de técnicas pedagógicas que promovem a aprendizagem participativa e habilidades de pensamento de ordem superior.

Recursos adicionais

MOREIRA. Tereza. Questões climáticas e escolas sustentáveis. *Salto para o Futuro*, v. 22, n. 5, jun. 2012. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/arquivos/artigos/EEClimaticas.pdf>.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Preparação da saída de campo

Impactos das mudanças climáticas sobre as comunidades em todo o mundo

Informações do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) sobre o conhecimento atual sobre impactos futuros

Recursos de água doce e sua gestão

Até meados do século, estima-se que o escoamento médio anual dos rios e a disponibilidade de água aumentarão entre 10% e 40% em altas latitudes e em algumas áreas tropicais úmidas e cairão entre 10% e 30% em determinadas regiões secas nas latitudes médias e nas áreas tropicais secas, algumas das quais já sofrem de escassez de água. Em certos lugares, em determinadas épocas do ano, as mudanças diferem desses números anuais.

As áreas afetadas pela seca provavelmente aumentarão em extensão. Eventos de precipitação intensa, que devem ficar mais frequentes, aumentarão o risco de inundações.



Get the Facts:

Mudança climática na comunidade

No decorrer do século, as reservas de água armazenada nas geleiras e nas coberturas de neve devem diminuir, o que reduzirá a disponibilidade de água em regiões abastecidas pela água de degelo proveniente de grandes cadeias de montanhas (que abrigam mais de um sexto da população mundial atualmente).

Procedimentos de adaptação e práticas de gestão de risco para o setor hídrico estão sendo desenvolvidos em alguns países e regiões que reconheceram as mudanças hidrológicas previstas e as incertezas relacionadas.

Ecossistemas

A resiliência de muitos ecossistemas pode ser pressionada neste século por uma combinação sem precedentes entre mudança climática, distúrbios associados (por exemplo, inundações, secas, queimadas, proliferação de insetos nocivos ao homem e suas atividades, como acidificação dos oceanos) e outros indutores de mudança global (por exemplo, mudança de uso da terra, poluição e exploração excessiva de recursos).

Ao longo deste século, a captação líquida de carbono por ecossistemas terrestres provavelmente atingirá seu pico antes de meados do século e, em seguida, deve enfraquecer ou até mesmo se reverter, ampliando, assim, a mudança climática.

Aproximadamente de 20% a 30% das espécies animais e vegetais avaliadas até agora provavelmente estarão em maior risco de extinção se o aumento da temperatura média global for superior ao intervalo entre 1,5°C e 2,5°C.

No caso de um aumento da temperatura média global superior a esse intervalo e concentrações de dióxido de carbono atmosférico concomitantes, são previstas grandes mudanças na estrutura e na função de ecossistemas, interações ecológicas entre espécies e entre áreas geográficas de espécies, com consequências predominantemente negativas para a biodiversidade e para bens e serviços ecossistêmicos, por exemplo, o abastecimento de água e alimentos.

A acidificação progressiva dos oceanos devido ao aumento dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera aumenta o potencial para que os esqueletos de corais de água fria se dissolvam em poucas décadas. Os impactos serão ainda maiores em altas latitudes.

Alimentos, fibras e produtos florestais

A produtividade agrícola deve aumentar ligeiramente em latitudes médias a altas, no caso de um aumento da temperatura média local entre 1°C e 3°C, dependendo da cultura, e depois deve diminuir para além disso, em algumas regiões.

Em latitudes mais baixas, especialmente nas regiões sazonalmente secas e tropicais, a produtividade agrícola deve diminuir, mesmo no caso de pequenos aumentos locais de temperatura (em torno de 1°C e 2°C), o que aumentaria o risco de fome.

Globalmente, o potencial para a produção de alimentos deverá aumentar com aumentos locais de temperatura média na faixa de 1°C a 3°C, mas acima desse intervalo a produtividade deverá diminuir.

Prevê-se que aumentos na frequência de secas e inundações afetem a produção agrícola local de forma negativa, especialmente nos setores de subsistência, em baixas latitudes.

Adaptações como cultivares e épocas de plantio diferentes permitem manter ou mesmo aumentar a produção de cereais de baixa e média a alta latitude em relação aos níveis de referência, no caso de um aquecimento modesto.

Globalmente, a produtividade comercial da madeira aumenta modestamente com a mudança climática, a curto e médio prazo, com grande variabilidade regional em torno da tendência global.

São esperadas mudanças regionais na distribuição e na produção de determinadas espécies de peixes devido ao aquecimento continuado, com efeitos adversos projetados para a aquicultura e a pesca.

Sistemas costeiros e áreas de baixa altitude

As costas deverão ser expostas a um aumento de riscos, que incluem a erosão costeira devido à mudança climática e à elevação do nível do mar. O efeito será exacerbado pelo aumento das pressões induzidas pelos seres humanos nas áreas costeiras.

Os corais são vulneráveis ao estresse térmico e têm baixa capacidade de adaptação. Aumentos na temperatura da superfície do mar no intervalo entre 1°C e 3°C podem resultar em eventos mais frequentes de branqueamento de corais e mortalidade generalizada, a menos que ocorra uma adaptação térmica ou aclimatação dos corais.

Zonas úmidas costeiras, incluindo restingas e manguezais, deverão ser afetadas negativamente pelo aumento do nível do mar, especialmente quando são limitadas no lado terrestre ou quando há pouco sedimento.

Prevê-se que muitos milhões de pessoas sofram com inundações todos os anos devido ao aumento do nível do mar até a década de 2080. As áreas densamente povoadas e de baixa altitude, onde a capacidade adaptativa é relativamente baixa e já se enfrentam outros desafios, como tempestades tropicais ou subsidência costeira local, estão especialmente em risco. O número de pessoas afetadas será



maior nos megadeltas da Ásia e da África e as pequenas ilhas são especialmente vulneráveis.

A adaptação dos litorais será mais difícil nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos, devido a limitações da capacidade adaptativa.

Indústria, assentamentos e sociedade

Os custos e os benefícios da mudança climática para a indústria, para os assentamentos e para a sociedade irão variar muito dependendo da localização e da escala. Entretanto, no total, os efeitos líquidos tenderão a ser mais negativos quanto maior for a mudança no clima.

As indústrias, os assentamentos humanos e as sociedades mais vulneráveis são geralmente os que se localizam em planícies costeiras e de inundações fluviais, aquelas cujas economias estão intimamente ligadas a recursos sensíveis ao clima, e as áreas propensas a eventos climáticos extremos, especialmente onde a urbanização rápida está ocorrendo.

As comunidades pobres podem ficar especialmente vulneráveis, sobretudo as que estão concentradas em áreas de alto risco. Elas tendem a ter capacidades de adaptação mais limitadas e são mais dependentes de recursos sensíveis ao clima, como o abastecimento local de água e alimentos.

Onde quer que eventos meteorológicos extremos se tornem mais intensos e/ou mais frequentes, aumentarão os custos econômicos e sociais desses eventos — e esses aumentos serão substanciais nas áreas mais diretamente afetadas. Os impactos da mudança climática se espalham das áreas e dos setores diretamente afetados para outras áreas e setores por meio de ligações extensas e complexas.

Saúde

Exposições relacionadas à mudança climática podem afetar a saúde de milhões de pessoas, particularmente aquelas com baixa capacidade adaptativa, por meio de:

- aumento da desnutrição e dos distúrbios resultantes, com implicações para o crescimento e o desenvolvimento das crianças;
- aumento de mortes, doenças e ferimentos devido a ondas de calor, inundações, tempestades, incêndios e secas;
- aumento da carga de doenças diarreicas;
- aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias devido a maiores concentrações de ozônio ao nível do solo relacionadas com a mudança climática; e
- mudança na distribuição espacial de alguns vetores de doenças infecciosas.
- A mudança climática deverá ter alguns efeitos mistos, como diminuição ou aumento do alcance e potencial de transmissão da malária na África.

Estudos em áreas temperadas mostram que a mudança climática pode trazer alguns benefícios, como menor número de mortes causadas por exposição ao frio. Em geral, esses benefícios devem ser superados pelos efeitos negativos sobre a saúde causados pelo aumento das temperaturas em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento.

O balanço dos impactos positivos e negativos sobre a saúde irá variar de um local para outro e mudará ao longo do tempo à medida que as temperaturas subirem. Serão criticamente importantes os fatores que influenciam diretamente a saúde das populações, como a educação, a saúde, as iniciativas de saúde pública, a infraestrutura e o desenvolvimento econômico.

Fonte: Adaptado de IPCC. *Mudança do clima 2007:* impactos, adaptação e vulnerabilidade contribuição do Grupo de Trabalho II do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima; sumário para tomadores de decisão. Brasília: MCTI, PNUMA, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15131.pdf>.

Recursos adicionais

PBMC. *Impactos, vulnerabilidades e adaptação:* contribuição do grupo de trabalho 2 ao primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_sumario_executivo_impactos_vulnerabilidades_e_adaptacao_WEB_3.pdf>.

CEBDS. *Estudo sobre adaptação e vulnerabilidade à mudança do clima:* o caso do setor elétrico brasileiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/documentos-publicos/item/estudo-sobre-adaptacao-e-vulnerabilidade-a-mudanca-do-clima-o-caso-do-setor-eletrico-brasileiro?category_id=7>.

MARENGO, José A. et al. *Riscos das mudanças climáticas no Brasil:* análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia. Brasília: CCST, INPE, MOHC, 2011. Disponível em: <http://www.ccst.inpe.br/wp-content/themes/ccst-2.0/pdf/relatorio_port.pdf>.

↩ Voltar para *Slides* em PowerPoint para o quarto dia

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. **Foco global**
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA



Resumo do quinto dia

Modelo de cronograma (duração)	Sessão	Materiais necessários
9:00-9:30 (30 minutos)	Revisita ao quarto dia	*Slide* em PowerPoint — 2
9:30-10:30 (60 minutos)	Atividade: Quadrinhos sobre alterações climáticas	• Conjunto fotocopiado (itens de A a J) dos quadrinhos sobre alterações climáticas (Apostila 1: "Quadrinhos sobre alterações climáticas") para cada grupo de três ou quatro participantes. • *Slides* em PowerPoint — 3 a 12
10:30-10:50 (20 minutos)	Intervalo	
10:50-11:05 (15 minutos)	Insumos: Justiça climática	• *Slides* em PowerPoint — 13 a 17
11:05-12:00 (55 minutos)	Atividade: Mudança climática: direitos violados, direitos limitados e novos direitos	• Conjunto recortado de cartões de direitos humanos (Apostila 2: "Declaração Universal dos Direitos Humanos (versão simplificada)") para cada grupo de três ou quatro participantes. • Uma folha de *flipchart* (ou similar), pincel atômico e cola em bastão para cada grupo. • *Slides* em PowerPoint — 17 a 19
12:00-13:00 (60 minutos)	Almoço	
13:00-13:55 (55 minutos)	Atividade: A mudança climática e os ODM	• Um conjunto recortado de cartões dos ODM das Nações Unidas (Apostila 3: "Cartões de ODM"). • Papel de *flipchart* (ou similar), pincéis atômicos e um bastão de cola por grupo de dois ou três participantes • Uma cópia da Apostila 4: "Impactos da mudança climática sobre os ODM" para cada participante. • *Slides* em PowerPoint — a 20 a 21
13:55-14:25 (30 minutos)	Atividade: Qual o limite das nossas liberdades na garantia do futuro?	• Marcadores, papel adesivo em branco com tamanho suficiente para escrever (de dois a três adesivos por pessoa). • *Slide* em PowerPoint — 22
14:25-14:40 (15 minutos)	Intervalo	
14:40-16:00 (80 minutos)	Atividade: EMCDS em todo o currículo (2)	• Folha de papel de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico para cada grupo de três ou quatro participantes. • Tachinhas e/ou fita adesiva para fixar papeis em quadros ou nas paredes. • Até dez cartões de convite — com cores diferente para cada assunto — por grupo.
16:00	Encerramento	• Cópia da Apostila 5: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação" para os participantes preencherem • Oriente os participantes a ler as "Atividades de sala" para o quarto dia e a trazer suas dúvidas para o dia seguinte da oficina • Solicite que registrem nos diários da oficina suas reflexões sobre o dia e lembre-os detrazer os diários no quinto dia.

Orientações didáticas do quinto dia

Consulte o Resumo dos temas tratados no quinto dia

Este módulo traz uma perspectiva global ao explorar a mudança climática como um fenômeno global complexo e interligar questões transversais como gênero, saúde, direitos humanos, paz e justiça social. A atividade de interpretação de quadrinhos revela uma série de questões, em particular, a justiça climática. Inicialmente, a mudança climática é explorada a partir de uma perspectiva de direitos humanos e, na sequência, da perspectiva dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). A questão complexa do que constitui ou não ação e ativismo legítimos, quando a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade e do planeta estão em jogo, também é aberta à discussão. O dia termina com a oportunidade de os participantes proporem suas ideias para integrar o EMCDS em todo o currículo e entremeá-lo em suas disciplinas escolares.

9:00-9:30 — Revisita ao quarto dia

Consulte os *slides* em PowerPoint para o quinto dia

Exiba o *slide* 2 e conduza uma discussão dividida em duas partes, que contemple os temas a seguir:

- Ao registrar suas reflexões sobre o quarto dia, surgiu alguma questão ou pergunta que você gostaria de propor para o grupo?
- Em seu arquivo de atividades, você registrou alguma dúvida sobre as atividades de sala de aula do quarto dia?

9:30-10:30 — Atividade: Quadrinhos sobre alterações climáticas

Tempo necessário

- 60 minutos (30 minutos em grupos; 15 minutos para que os grupos apresentem seus relatos; 15 minutos de discussão) .

Objetivos/explicação

- Empregar quadrinhos para explorar as percepções sobre assuntos relacionados à mudança climática e à justiça climática.
- Praticar análise de mídia.
- Observar o papel dos quadrinhos na promoção de atitudes e da disposição necessárias para encorajar a mudança social e a justiça.

Materiais necessários

- Série (sequência de A a J) de até dez quadrinhos sobre mudança climática para cada grupo de três ou quatro alunos (Apostila 1: “Quadrinhos sobre alterações climáticas”).

Procedimento

1. Distribua as séries de quadrinhos e peça aos grupos que as disponham sobre a mesa ou o chão.
2. A seguir, oriente-os a examinar silenciosamente os quadrinhos e a classificá-los de forma intuitiva, em termos de seu impacto imediato. Solicite que anotem a ordem escolhida por eles e escrevam uma breve nota sobre o que pensam que cada quadrinho procura comunicar.

Orientações didáticas

Os quadrinhos podem transmitir ideias e perspectivas de maneira direta, bem-humorada, eficaz e muito simples. Portanto, esses recursos de comunicação fornecem não apenas um trampolim fascinante para a reflexão sobre as questões de mudança climática e sustentabilidade, mas também para as percepções e os julgamentos da mídia sobre essas questões.

Os membros de cada grupo devem ser encorajados a compartilhar suas reações iniciais aos quadrinhos e, então, informar a classificação que propõem de acordo com o critério com o qual devem trabalhar. As seguintes perguntas podem ser acrescentadas na discussão de fechamento:

- Que outros critérios poderiam ser utilizados nessa atividade?
- Como os quadrinhos e as charges atingem seu efeito?
- Que ideias os quadrinhos oferecem em questões de mudanças climáticas globais e, especificamente, nas questões de injustiça sobre mudança climática?
- Em sua opinião, quem mais apreciaria cada um dos quadrinhos e quem se sentiria mais perturbado e desafiado pelas mensagens?

Continua na próxima página

Consulte a Apostila 1

Consulte os *slides* de 3 a 12

3. Peça aos alunos que compartilhem suas classificações e explicações com os membros do grupo, com o objetivo de compreender as perspectivas do outro e refletir, em vez de procurar chegar a um consenso.
4. Liste uma série de critérios específicos — como chocante, preocupante, triste, perceptivo, instigante, engraçado, intrigante etc. Atribua a cada grupo um dos critérios para trabalhar e peça-lhes que classifiquem os quadrinhos de acordo com esse critério (por exemplo, um grupo deve classificar os dez quadrinhos em ordem. do "mais chocante" para o "menos chocante").

- Qual dos quadrinhos você gostaria de enviar aos líderes mundiais, para estimulá-los a pensar a respeito?

O professor deve apontar, em algum momento da avaliação da atividade, que o humor tem sido historicamente útil e muito poderoso como ferramenta das ações de mudança social e de justiça, inclusive por relativizar posições aparentemente irredutíveis contra mudanças.

5. Solicite aos grupos que informem suas classificações e a lógica de pensamento que embasa sua classificação; depois, envolva os alunos em uma discussão sobre as questões que vieram à tona.

10:30-10:45 — Intervalo

Consulte os *slides* de 13 a 17

10:45-11:05 — Insumos: Justiça climática

- Apresente os *slides* 13 a 16 e explore o conceito de justiça climática. Para isso, faça referências aos quadrinhos à medida que sejam aplicáveis aos assuntos explorados.
- Aproveite as informações do *slide* 17 para explorar as diferentes formas pelas quais a justiça entra em pauta com relação à mudança climática.

11:05-12:00 — Atividade: Mudança climática: direitos violados, direitos limitados e novos direitos

Tempo necessário

Consulte as informações da ficha técnica sobre mudança climática e suas implicações nos direitos humanos

- 55 minutos (30 minutos para o trabalho em grupos; 25 minutos para exposição dos relatórios e discussão).

Objetivos/explicação

- Explorar o impacto atual e os prováveis efeitos futuros da mudança climática sobre o usufruto dos direitos.
- Refletir se são necessários novos direitos em um mundo em mudança climática.

Materiais necessários

Consulte a Apostila 2

- Conjunto recortado de cartões de direitos humanos da Apostila 2: "Declaração Universal dos Direitos Humanos (versão simplificada)" para cada grupo de três ou quatro participantes.
- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar), um pincel atômico e uma cola em bastão por grupo.

Procedimento

1. Peça aos participantes que formem grupos de três ou quatro pessoas e entregue a eles um conjunto de materiais para a atividade.
2. Explique que os cartões de direitos são extraídos dos artigos da Declaração Universal

Orientações didáticas

Ao introduzir a atividade e fazer um balanço de suas contribuições, é importante fazer distinção entre as ideias de ter um direito e poder desfrutar este direito. Por exemplo, quando uma família perde sua terra para cultivo de subsistência por causa da progressiva desertificação e, portanto, é forçada a migrar, o livre exercício de vários direitos dessa família é prejudicado. No entanto, em princípio, a existência dos direitos humanos da família permanece intacta.

Será útil lembrar brevemente as histórias sobre mudança climática que eles tenham considerado nos últimos dias, de modo a estabelecer um paralelo, no mundo real, para essas questões. Também é importante recomendar que utilizem experiências locais sobre mudança climática.

Inclua algumas perguntas para a avaliação:

- A mudança climática afeta um tipo específico de direitos humanos? Por exemplo, como são afetados os direitos orientados à segurança (ou seja, à proteção do bem-estar físico, material, social e econômico) ou

Continua na próxima página

dos Direitos Humanos, de 1948, um documento de mais de 60 anos que ainda é um importante orientador que consagra os direitos de cada ser humano. Os artigos são apresentados de forma simplificada.

3. Consulte os artigos 1 , 2 e 29, em particular. Explique que os artigos 1 e 2 estabelecem que todos, sem distinção, têm direito aos mesmos direitos, enquanto o artigo 29 assinala que, na prática, o usufruto de um direito pode ter de ser limitado para proteger os direitos e as liberdades de outros.
4. Peça aos grupos para dividir a folha de papel que receberam em duas partes, uma com o título "Liberdades e direitos violados e perdidos" e outro com o título "Liberdades e direitos que talvez precisem ser limitados".
5. Convide os participantes a analisar cada cartão de direitos. A tarefa é, em primeiro lugar, decidir se o usufruto do direito descrito no cartão *está sendo violado* pelas pessoas que sofrem os efeitos da mudança climática, ou se os participantes acham que o direito *será provavelmente violado* na medida em que a mudança climática se tornar mais aguda no futuro. Se for esse o caso, eles devem colocá-la na seção "Violado" que reservaram folha de papel, com uma nota explicativa. Em seguida, eles devem considerar se o usufruto do direito deve ser limitado de alguma forma (agora ou no futuro) de modo a reduzir a gravidade da mudança climática. Se considerarem uma resposta afirmativa a essa questão, eles devem colar o cartão na seção "Limitado" da folha de papel, com uma nota para explicar o raciocínio que explica que classificação. Um cartão também pode ser colado ao longo da linha divisória se eles acham que se encaixa em ambas as categorias. Os cartões que eles acharem que não se encaixam em nenhuma categoria devem ser deixados de lado.

os direitos relacionados à liberdade (ou seja, direitos que buscam fortalecer a liberdade individual de ação e de escolha e de participação na vida política) ou ambos?

- Que tipos de direito os grupos consideraram necessário ser restringidos de alguma forma, para proteger os direitos e as liberdades de outros?
- Os direitos são afetados pelas alterações climáticas de maneira diferente entre nações de alta renda e nações de baixa renda?
- Como os conceitos já estabelecidos de estar livre de alguma coisa e ser livre para ter ou fazer alguma coisa se aplicam à discussão dos direitos?
- Será que alguns grupos colocaram de lado cartões de direitos que, após uma análise mais aprofundada, não deveriam ter sido deixados de lado?
- O usufruto universal de um direito humano depende da aceitação universal dos deveres de uma pessoa para com o seu semelhante. Quais são os deveres mais importantes em um mundo sob mudança do clima?
- Quais direitos os participantes marcaram como sendo novos direitos, necessários em um mundo sob mudança do clima? Os participantes identificaram quaisquer direitos já estabelecidos que poderiam ser expressos de forma diferente? Justifica-se uma nova Carta de Direitos em Mudança Climática?

6. Solicite aos grupos que, para concluir sua discussão, avaliem se é necessário que novos direitos sejam consagrados nas declarações internacionais, na medida em que as causas e os impactos da mudança climática forem mais bem compreendidos. Além disso, pergunte se eles acham que há quaisquer direitos que precisem ser formulados de maneiras diferentes.

Consulte os *slides* 18 e 19

7. Convide os grupos a fazer um balanço sobre as questões levantadas e promova uma reflexão geral sobre os pontos apresentados.
8. Para encerrar a discussão, apresenta ao grupo os *slides* 18 e 19.

12:00-13:00 — Almoço

13:00-13:55 — Atividade: A mudança climática e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM)

Tempo necessário

- 55 minutos (10 minutos para introdução e *brainstorm* inicial; 25 minutos para discussão e troca de ideias nos grupos; 20 minutos para discussão e contribuições de todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Examinar as implicações da mudança climática nos ODM.
- Explorar as interconexões entre os ODM e os desafios da mudança climática.
- Reconhecer a relação de interdependência entre os esforços globais de desenvolvimento.

Materiais necessários

Consulte a Apostila 3

- Série dos cartões dos ODM recortados (Apostila 3: "Cartões de ODM").

Consulte a Apostila 4

- Papel de *flipchart* (ou similar), pincéis atômicos e uma cola em bastão para cada grupo de dois ou três alunos.
- Uma cópia por aluno da Apostila 4: "Impactos da mudança climática sobre os ODM".

Procedimento

Consulte os *slides* de 20 a 21

1. Explique que há uma série de estudos que reconhecem que a mudança climática prejudica os esforços para alcançar os ODM e que há, inclusive, evidências de que a mudança climática tem revertido o progresso na consecução das metas. Apresente os *slides* 20-21 para introduzir a atividade.
2. Peça aos participantes que formem equipes de duas ou três pessoas e entregue a cada equipe um cartão com um ODM. Oriente-os a colá-lo no meio da folha de papel e a fazer uma discussão sobre os impactos globais, regionais e locais da mudança climática relacionados ao ODM em pauta.
3. Depois a discussão, peça que cada equipe se reúna a outra que tenha trabalhado com um ODM diferente. Peça às equipes que expliquem rapidamente seus trabalhos umas às outras e que respondam às perguntas que forem feitas.
4. Em seguida, solicite às equipes expandidas que discutam como os impactos da mudança climática sobre cada um dos ODM podem ter repercussões para a consecução de outro ODM.
5. Peça aos membros das equipes originais que anotem as repercussões acordadas em relação ao outro ODM nas folhas de papel. Peça-lhes que escrevam "Nenhuma repercussão", se não identificarem nenhum impacto.
6. A seguir, oriente as equipes originais a se reunir com outra equipe que tenha trabalhado com um ODM diferente e a repetir o mesmo procedimento. Se houver tempo disponível. repita o procedimento uma terceira vez.
7. Reúna todo o grupo para compartilhar e discutir as percepções identificadas e registradas na atividade. Em um momento da avaliação, talvez depois da discussão sobre as respostas "Nenhuma repercussão" (veja abaixo), distribua a Apostila 4: "Impactos da mudança climática sobre os ODM" e oriente o grupo a analisar os impactos potenciais da mudança climática que identificaram, bem como aqueles que tenham omitido.

Orientações didáticas

Esta é uma forma simples, porém eficaz, de analisar as implicações, reais ou potenciais, da mudança climática nos esforços globais de desenvolvimento, bem como de explorar as repercussões dos impactos nos oito ODM.

Os alunos podem ser convidados, como no procedimento anterior, a discutir as implicações da mudança climática em diferentes âmbitos: global, regional, nacional e local. Como alternativa, o professor pode pedir às equipes que se concentrem em apenas um desses níveis.

Na avaliação, seria melhor abordar os ODM, um por um. A equipe ou as equipes que trabalharam um determinado ODM podem ser convidadas a partilhar suas ideias sobre os impactos reais ou prováveis da mudança climática sobre a realização do ODM analisado. A discussão pode estender-se de modo que as outras equipes apresentem sua opinião sobre os efeitos da mudança climática com relação ao ODM em questão, além de avaliar como esses efeitos podem repercutir e influenciar o progresso no alcance do ODM que outras equipes analisaram. A discussão passa, então, para o próximo ODM, e devem ser utilizados os mesmos procedimentos. Com cada um dos ODM, é importante verificar qualquer resposta do tipo "Nenhuma influência". Não há, de fato, nenhuma repercussão ou os participantes poderiam pensar em alguma?

13:55-14:25 Qual o limite das nossas liberdades na garantia do futuro?

Tempo necessário

- 30 minutos (12 minutos para reflexão e trabalho nos grupos; 18 minutos para discussão com todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Considerar a questão do que constitui ou não ação e ativismo legítimos quando a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade e do planeta são classificadas em perigo.

Materiais necessários

- Pincéis atômicos, etiquetas adesivas em branco com tamanho suficiente para que os participantes possam escrever (de 2 a 3 etiquetas por pessoa). Os participantes vão escrever um dos seguintes dizeres: "Concordo plenamente", "Concordo", "Não sei", "Discordo" ou "Discordo plenamente", em resposta às informações sobre o julgamento Kingsnorth apresentado no *slide* 22.

Procedimento

1. Apresente o *slide* 22 sobre o julgamento Kingsnorth, de 2008, em Kent, no Reino Unido, no qual seis ativistas ambientais interromperam o funcionamento de uma estação produtora de energia elétrica movida a carvão, em protesto contra a mudança climática. O júri considerou-os inocentes, alegando que sua desobediência à lei se justificava porque suas ações evitavam danos maiores, no futuro.
2. Peça aos participantes que reflitam, por cerca de dois minutos, sobre o resultado desse julgamento e sobre suas implicações para o que é "justificado" em nome da sustentabilidade, do bem-estar futuro e da proteção do meio ambiente. Ao final desse período, convide os participantes a ir às bandejas de etiquetas e escolher uma etiqueta que represente mais fielmente a própria resposta ao resultado do julgamento. Eles devem colar essa etiqueta no peito.
3. Solicite aos participantes que estiverem usando a mesma etiqueta que se juntem por dois minutos (em pares ou em trios) para discutir porque eles escolheram aquela etiqueta. Então devem passar a discutir o assunto por dois minutos com alguém usando Eles devem, então, discutir o assunto por dois minutos com alguém usando uma etiqueta a uma posição de distância da própria. Em seguida cada participante deve passar a discutir o julgamento, por mais dois minutos, com alguém usando uma etiqueta a duas ou mais posições de distância. Finalmente, peça-lhes que voltem à(s) pessoa(s) com quem conversaram pela primeira vez, de maneira que possam revisar o que ouviram e aprenderam e verificar se os argumentos discutidos fizeram com que repensassem suas opiniões.

Orientações didáticas

É importante incentivar os participantes a se envolver em uma discussão positiva e construtiva e a escutar de maneira ativa e não apenas participar de discussões passivamente. Uma abordagem um pouco diferente é convidar os participantes a mudar de etiqueta adesiva, caso as discussões tenham-lhes feito repensar sua posição.

Inclua perguntas provocativas e úteis para a avaliação da atividade:

- Podemos pensar em momentos no passado em que as pessoas tomaram medidas para provocar mudanças que foram consideradas ilegais, mas que contribuíram para a justiça e o bem-estar?
- Quais foram os principais argumentos a favor e contra a opinião expressa no cartão?
- Como seu pensamento mudaria, caso a severidade da mudança climática aumentasse?
- De que lado fica a lealdade ao decidir qual ação deve ser tomada para combater a mudança climática? Lealdade à minha região? Ao interesse nacional? À legislação nacional? Ao planeta? Às gerações do presente? Às gerações futuras?
- Essas lealdades poderiam ser combinadas? Como?

Consulte o *slide* 22

14:25-14:40 — Intervalo

14:40-16:00 — EMCDS em todo o currículo (2)

Tempo necessário

- 80 minutos (25 minutos para trabalho em grupos; 25 minutos para circulação entre os grupos e a escrita de convites; 30 minutos para discussão com todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Reunir ideias para fazer com que a EMCDS, à medida que os conhecimento se ampliam ao longo do treinamento, seja incorporada a todo o currículo.
- Explorar parâmetros interdisciplinares e oportunidades para a EMCDS.

Materiais necessários

- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico para cada grupo de três ou quatro participantes.

- Tachinhas e/ou fita adesiva para pendurar papéis em quadros de avisos ou nas paredes.
- Até 10 cartões de convite — de uma cor diferente para cada assunto — por grupo.

Procedimento

1. Oriente os participantes a formar grupos, de preferência de três ou quatro pessoas, de acordo com o(s) tema(s) que ensinam.
2. Peça-lhes para escrever o nome da(s) matéria(s) que lecionam na parte superior da folha de papel.
3. Peça aos grupos que analisem a aprendizagem com base no olhar do professor de uma disciplina e listem as principais oportunidades para abordar a EMCDS no ensino da(s) disciplina(s) em questão. Lembre aos participantes que no 1º dia eles debateram ideias curriculares iniciais e, no 2º dia, contemplaram o potencial de considerar o futuro em todo o currículo. Eles podem querer se referir a seu trabalho anterior, mas é importante que também levem em consideração as implicações curriculares de questões consideradas desde então — mitigação, adaptação, redução do risco de desastres, resiliência, vulnerabilidade e justiça climática — assim como quaisquer ideias originadas da prática de campo.
4. Peça a cada grupo que exponha seu gráfico, já finalizado, no quadro ou parede (deixando espaço entre papéis, para que sejam facilmente acessíveis ao grupo).
5. Oriente os membros do grupo a se revezar em pé, ao lado de seu gráfico, para responderem a perguntas, enquanto outros membros do grupo se deslocam para ter contato com o trabalho de outros grupos. Dessa forma, todos têm a chance de circular, mas alguém estará sempre disponível para prestar esclarecimentos sobre as ideias listadas.
6. Em seguida, peça aos grupos que se reúnam perto de seu gráfico e considerem ideias para ligações transversais relacionadas à EMCDS que eles tenham tido ao rever o trabalho dos outros. Como as disciplinas poderiam trabalhar em conjunto, para o benefício mútuo, de forma a fortalecer e reforçar a EMCDS? Peça-lhes que escrevam e entreguem até dez convites a outros grupos, propondo colaboração com relação a um elemento específico da EMCDS. Faça com que os grupos que receberam um convite o anexem ao seu gráfico.
7. Convide todos participantes a fazer uma avaliação de encerramento da atividade.

Orientações didáticas

Esta ação visa a integrar as várias áreas da capacitação para, potencialmente, gerar um conteúdo curricular da EMCDS. Primeiramente, ela se concentra na EMCDS aplicada a disciplinas específicas antes de abrir-se para ideias que darão respostas curriculares interdisciplinares.

Ao longo do processo, as seguintes perguntas serão úteis:

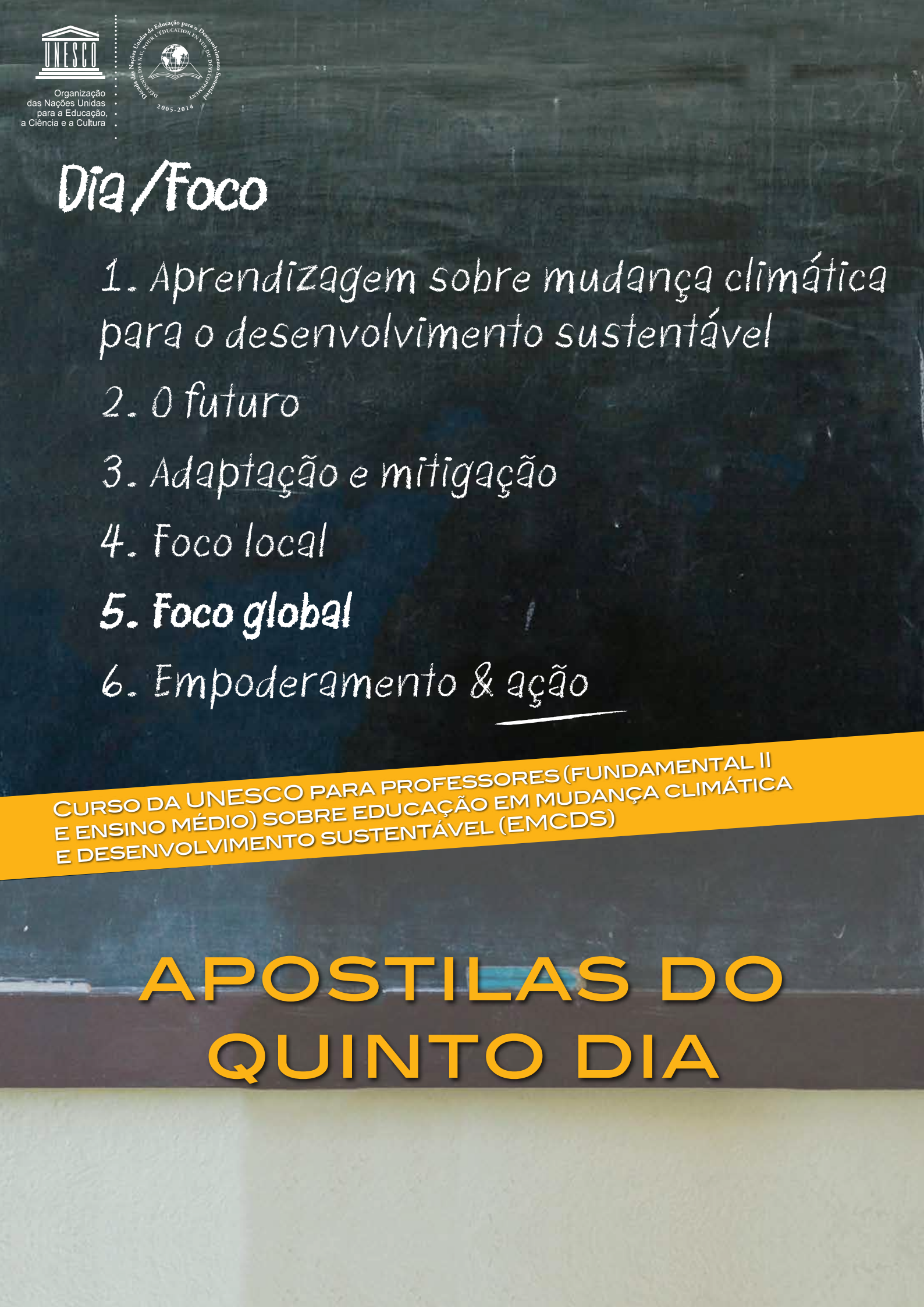
- Qual a contribuição que a disciplina que você leciona pode oferecer para a EMCDS?
- No caso de essa disciplina ser capaz de dar uma grande contribuição, quais são os os principais aportes que podem ajudar a enriquecer a EMCDS?
- Se for uma pequena contribuição, pergunte-se o porquê disso. A contribuição poderia ser ampliada se o currículo fosse alterado? Em caso afirmativo, como ele deveria ser mudado?
- Que oportunidades você encontrou para realizar um trabalho interdisciplinar (como expresso nos convites)? Os convites foram dirigidos a todas as áreas ou apenas a algumas? Se apenas a algumas, por que isso ocorreu? Como foram as reações às propostas daqueles que receberam os convites? Será que eles aceitariam os convites quando voltarem à escola? O que seria preciso mudar para que possam aceitar um convite para uma colaboração que ultrapasse as fronteiras disciplinares?

Se possível, o professor deve providenciar para que os gráficos e os convites sejam digitados em forma de documento, para que os participantes os levem de volta às escolas onde atuam. Os resultados também podem ser compartilhados com diretores de escolas e autoridades educacionais.

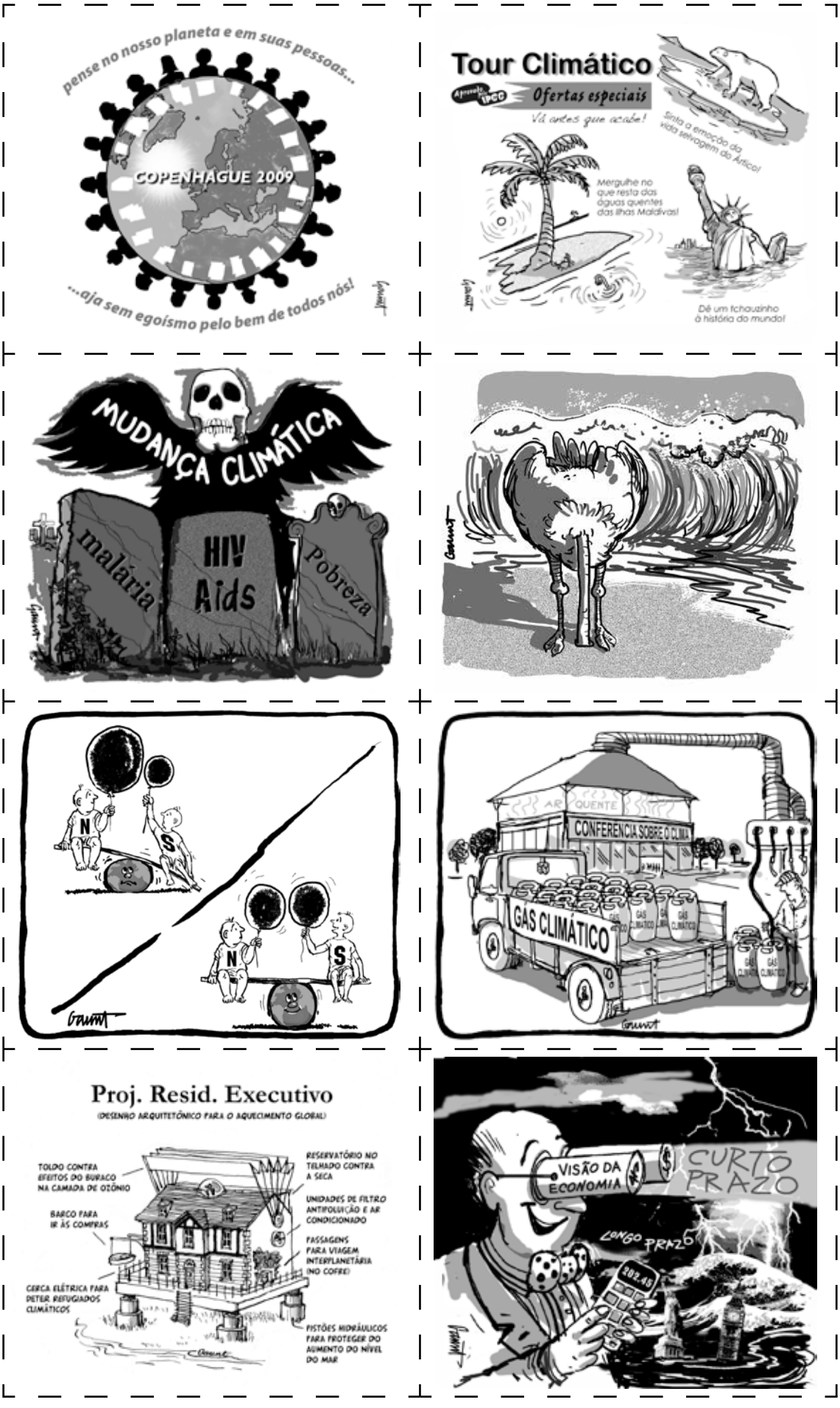
16:00 — Encerramento

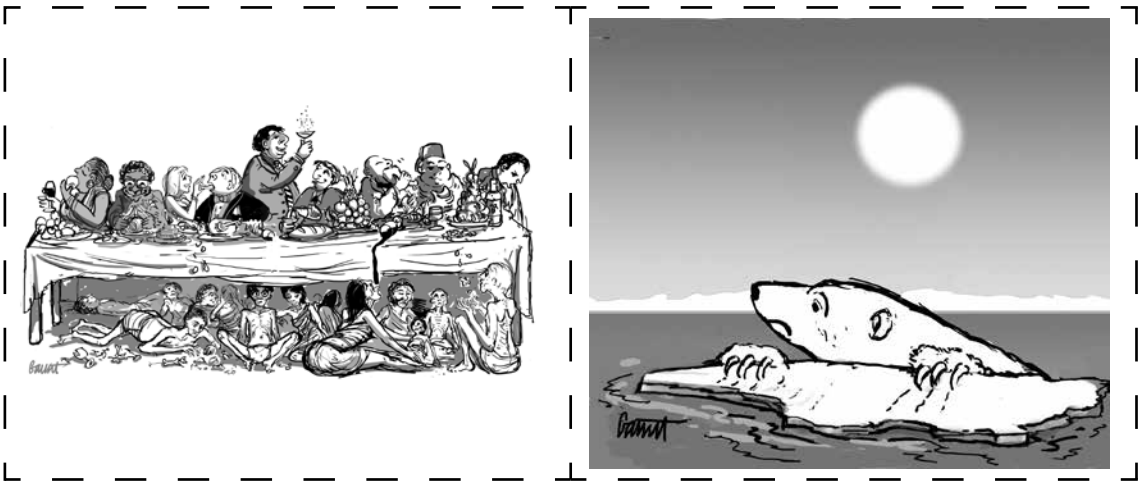
Consulte a Apostila 5

- Peça aos participantes que preencham a folha de avaliação para o terceiro dia (Apostila 5: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação").
- Oriente-os a ler as "Atividades de sala de aula" para o quarto dia e que tragam suas dúvidas para a oficina do dia seguinte.
- Lembre aos participantes de registrar no diário da oficina suas reflexões sobre o dia e também de trazer o diário para o sexto dia de atividades.


Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura
Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014
Dia/Foco
1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação
CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)
APOSTILAS DO QUINTO DIA

Apostila 1: Quadrinhos sobre alterações climáticas





Crédito: Lawrence Moore.

Voltar pa ra Orientações didáticas

Apostila 2: Declaração Universal dos Direitos Humanos (versão simplificada)

Artigo 1. Igualdade de todas as pessoas

Todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotadas de razão e consciência e devem agir, em relação umas às outras, com espírito de fraternidade.

Artigo 2. Direito de todos ao tratamento justo e igualitário

Você tem todos os direitos e as liberdades estabelecidos nesta Declaração, não importa onde você nasceu, a cor de sua pele, seu gênero, sua língua, sua religião, suas opiniões de qualquer natureza ou seu nível de renda. Também não importa em que país você vive.

Artigo 3. Direito à vida

Você tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal.

Artigo 4. Direito à liberdade de escravidão

Ninguém tem o direito de manter você escravo, nem você tem o direito de manter alguém escravo.

Artigo 5. Direito à liberdade de tortura

Ninguém tem o direito de torturá-lo, nem de tratá-lo ou castigá-lo de forma cruel, nem você pode torturar qualquer pessoa.

Artigo 6. Direito a ser considerado como uma pessoa

Onde quer que você esteja, a lei tem que reconhecê-lo como uma pessoa com direitos.

Artigo 7. Direito à igualdade perante a lei

A lei é a mesma para todos e deve ser aplicada a todos da mesma maneira. As leis nunca devem tratar as pessoas de forma diferente.

Artigo 8. Direito à proteção jurídica

Você tem o direito de receber proteção jurídica quando seus direitos forem violados.

Artigo 9. Direito à liberdade

Ninguém tem o direito de colocar você na prisão ou mantê-lo lá, ou enviá-lo para longe do seu país injustamente ou sem razão.

Artigo 10. Direito a um julgamento justo (1)

Se você recorrer à justiça, ou for acusado e submetido a um julgamento, isso deve ser feito de forma justa e pública. As pessoas que julgarem o seu processo não podem se deixar influenciar por terceiros.

Artigo 11. Direito a um julgamento justo (2)

Se acusado de um crime, você deverá ser considerado inocente até que se prove que é culpado, e você tem o direito de se defender de qualquer acusação em um julgamento público. Você não pode ser punido por algo que você fez antes da promulgação de uma nova lei.

Artigo 12. Direito à privacidade

Você tem o direito à proteção contra interferências na sua vida privada, na sua família, no seu lar ou na sua correspondência. Você tem o direito à proteção legal de sua honra e sua reputação.

Artigo 13. Direito à liberdade de movimento

Você tem o direito de ir e vir como quiser no seu país. Você tem o direito de deixar o seu país e voltar a ele, se quiser.

Artigo 14. Direito de asilo político

Se alguém o persegue, você tem o direito de ir para outro país e pedir a ele para protegê-lo. Você perde esse direito se tiver cometido um crime ou agido contrariamente aos princípios das Nações Unidas.

Artigo 15. Direito à nacionalidade

Você tem o direito a uma nacionalidade e ninguém pode privá-lo dessa nacionalidade, sem uma boa razão. Você tem o direito de mudar de nacionalidade, se desejar.

Artigo 16. Direito de se casar e ter uma família

Você tem o direito de se casar e ter uma família, quando adulto. Não deve haver nada que o impeça de se casar com alguém de uma etnia, de um país ou de uma religião que sejam diferentes de sua. Homens e mulheres têm direitos iguais no casamento. Ninguém pode forçar você a se casar. O governo do seu país deve proteger sua família.

Artigo 17. Direito à propriedade

Você tem o direito à propriedade, por conta própria ou em sociedade com outros. Ninguém pode tirar sua propriedade sem razão.

Artigo 18. Direito à liberdade de crença

Você tem o direito à liberdade de pensamento, consciência e religião, o direito de mudar de religião ou crença e o direito de praticar a sua religião e crenças, se desejar, sozinho ou com outras pessoas.

Artigo 19. Direito à liberdade de opinião e de expressão

Você tem o direito à liberdade de opinião e de expressão, bem como liberdade de ter opiniões sem interferência e o direito de receber e transmitir informações e ideias de ou para outras pessoas, não importa onde elas vivam, e através de qualquer mídia.

Artigo 20. Direito à liberdade de reunião

Você tem o direito de se organizar ou participar de reuniões ou trabalhar em conjunto, de forma pacífica, mas ninguém pode forçá-lo a fazer parte de um grupo.

Artigo 21. Direito à atividade política

Você tem o direito de tomar parte ativa nos assuntos do seu país, seja participando do governo ou votando em políticos de sua escolha. Você tem o direito de trabalhar no governo local. O governo será eleito livremente por todas as pessoas. A eleição deve ser realizada regularmente e a votação de todos é igual.

Artigo 22. Direito à segurança social

Você tem o direito à segurança social e tem direito, graças ao esforço nacional e à cooperação internacional, à realização dos direitos econômicos, sociais e culturais necessários para a sua dignidade e seu livre desenvolvimento.

Artigo 23. Direito ao trabalho

Você tem o direito de trabalhar, de escolher seu trabalho livremente e em condições justas e favoráveis de trabalho, e de receber o pagamento para permitir que você e sua família vivam decentemente. Todos devem receber o mesmo salário para fazer o mesmo trabalho. Você tem o direito de receber subsídio por desemprego ou seguro social, se necessário. Você tem o direito de aderir a um sindicato para proteger seus interesses.

Artigo 24. Direito ao lazer

Você tem o direito ao repouso e ao lazer, a trabalhar em horas diárias razoáveis e tomar férias remuneradas periódicas.

Consulte a ficha técnica sobre implicações da mudança climática à saúde

Artigo 25. Direito a um padrão de vida decente

Você tem direito a um padrão de vida decente para garantir a saúde e o bem-estar de sua família (inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e serviços sociais indispensáveis); também tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, em idade avançada ou em outros casos de perda dos meios de subsistência provocada por circunstâncias que fogem a seu controle. As mães e as crianças merecem cuidados especiais.

Artigo 26. Direito à educação

Você tem o direito de aprender. O ensino básico deve ser obrigatório e gratuito. Você deve ser capaz de aprender uma profissão ou continuar seus estudos, tanto quanto você for capaz. Na escola, você deve ser ensinado a desenvolver seus talentos e a conviver com outras pessoas, seja qual for sua religião, sua etnia ou sua nacionalidade. A educação deve ajudar as Nações Unidas a trazer e a manter a paz no mundo. Seus pais têm o direito de escolher que tipo de escola você frequentará.

Artigo 27. Direito à cultura e a direitos autorais

Você tem o direito de participar da vida cultural de sua comunidade e de participar da melhor vida que o progresso científico tornar possível. Qualquer coisa que você inventar, escrever ou produzir deve ser protegida e você deve poder se beneficiar dela.

Artigo 28. Direito a uma ordem social e internacional

Toda pessoa tem direito a uma ordem social e internacional que irá ajudá-la a alcançar os direitos estabelecidos nesta Declaração Universal.

Artigo 29. Deveres para com comunidade e respeito aos direitos

Você tem deveres para com a comunidade que torne possível o seu pleno desenvolvimento. Seus direitos e suas liberdades devem ser limitados apenas na medida do necessário para proteger os direitos e as liberdades de outros.

Artigo 30. Proteção da presente Declaração

Nenhum governo, organização ou pessoa pode destruir os direitos e liberdades estabelecidos nesta Declaração.

Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *Human rights*: an activity file, 1988.

Voltar para Orientações didáticas: Mudança climática: direitos violados, direitos limitados e novos direitos

Apostila 3: Cartões de ODM

ODM 1 Erradicar a pobreza extrema e a fome	ODM 2 Atingir o ensino básico universal
ODM 3 Promover a igualdade entre os gêneros e a autonomia das mulheres	ODM 4 Reduzir a mortalidade infantil
ODM 5 Melhorar a saúde materna	ODM 6 Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças
ODM 7 Garantir a sustentabilidade ambiental	ODM 8 Estabelecer uma parceria global para o desenvolvimento

↩ Voltar para Orientações didáticas: A mudança climática e os ODM

Apostila 4: Impactos da mudança climática sobre os ODM

Objetivo de Desenvolvimento do Milênio	Potenciais impactos da mudança climática
Objetivo 1 **Erradicar a pobreza extrema e a fome**	• Danos a bens de subsistência, incluindo residências, abastecimento de água, saúde e infraestrutura, que podem arruinar a capacidade das pessoas de ganhar a vida. • Redução do rendimento agrícola, que afeta a segurança alimentar. • Mudanças nos sistemas e recursos naturais, na infraestrutura e na produtividade do trabalho, que podem reduzir as oportunidades de renda e afetar o crescimento econômico. • Tensões sociais sobre o uso de recursos, que pode levar a conflitos, desestabilizar vidas e formas de subsistência e obrigar as comunidades a migrar.
Objetivo 2 **Alcançar o ensino básico universal**	• Perda de meios de subsistência e desastres naturais reduzem as oportunidades de educação em tempo integral, mais crianças (especialmente as meninas) podem ser retiradas da escola para ajudar a buscar água, ganhar alguma renda ou cuidar de familiares doentes. • A desnutrição e doenças reduzem a frequência escolar e a capacidade das crianças de aprender quando estão em sala de aula. • O deslocamento e a migração podem reduzir o acesso à educação.
Objetivo 3 **Promover a igualdade entre os gêneros e a autonomia das mulheres**	• Exacerbação da desigualdade de gênero, já que as mulheres dependem mais do ambiente natural para a sua subsistência, incluindo a produção agrícola. Isso pode levar, cada vez mais, a problemas de saúde e impedir que as pessoas tenham tempo para se envolver na tomada de decisões e na geração de renda adicional. • Mulheres e meninas são tradicionalmente as responsáveis por cuidar da casa e buscar água, forragem, lenha e, muitas vezes, preparar a comida. Durante períodos de estresse climático, elas têm de lidar com menos recursos e maior carga de trabalho. • Famílias chefiadas por mulheres e com poucos recursos são particularmente afetadas por desastres relacionados ao clima.

Consulte a ficha técnica sobre as implicações da mudança climática sobre o gênero

Objetivo 4 **Reduzir a mortalidade infantil** **Objetivo 5** **Melhorar a saúde materna**	• Mortes e doenças devido a ondas de calor, inundações, secas e furacões. • As mulheres grávidas e as crianças são particularmente suscetíveis a doenças transmitidas por vetores (por exemplo, malária e dengue) e a doenças transmitidas pela água (por exemplo, cólera e disenteria), que podem aumentar e/ou se espalhar para novas áreas — como a anemia resultante da malária, que é atualmente responsável por um quarto da mortalidade materna. • A redução da qualidade e da quantidade de água potável agrava a desnutrição, especialmente entre as crianças. • Os desastres naturais afetam a segurança alimentar e levam ao aumento da desnutrição e da fome, especialmente na África Subsaariana.
Objetivo 6 **Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças**	• O estresse hídrico e clima mais quente favorecem a proliferação de doenças. • As famílias afetadas pela aids têm meios de subsistência mais restritos e a desnutrição acelera os efeitos negativos da doença.
Objetivo 7 **Garantir a sustentabilidade ambiental**	• Alterações e possíveis danos irreversíveis na qualidade e na produtividade dos ecossistemas e dos recursos naturais. • Diminuição da biodiversidade e do agravamento da degradação ambiental existente. • Alterações nas interações e nas interfaces entre o ecossistema e os seres humanos levam à perda da biodiversidade e à perda de sistemas de suporte básico para o sustento de muitas pessoas, especialmente na África.
Objetivo 8 **Estabelecer uma parceria global para o desenvolvimento**	• A mudança climática é uma questão e um desafio global: as respostas requerem cooperação global, especialmente para ajudar os países em desenvolvimento a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima. • As relações internacionais podem ser tensionadas pelos impactos do clima.

Fonte: UNFCCC. *Climate change*: impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries, 2007. (Reproduzido aqui com permissão).

↩ Voltar para Orientações didáticas:
A mudança climática e os ODM

Apostila 5: Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação

Marque o dia da oficina: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Esta avaliação ajuda o professor a perceber como o programa está sendo recebido. Ele levará seus comentários em consideração para fazer ajustes no curso ou em sua organização didática.

1. Do que eu gostei na oficina hoje

2. O que poderia ser melhorado na organização e na realização dessa oficina

3. O dia de hoje me deixou com as seguintes perguntas e preocupações:

4. Outros comentários

Muito obrigado!

↩ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

Resumo dos temas tratados no quinto dia

1. Pedagogias

Compreender as perspectivas sobre mudança climática	Exemplo: usar o humor como uma plataforma para abordar e compreender percepções e julgamentos poderosos sobre mudança climática e justiça climática (Orientações didáticas: Quadrinhos sobre alterações climáticas, páginas 169 e 170).
Compreender a liberdade e o acesso aos direitos	Exemplo: entender a justiça climática e a diferença entre os direitos humanos e o acesso aos direitos, por meio de situações do mundo real (Orientações didáticas: Mudança climática: direitos violados, direitos limitados e novos direitos, páginas 170 e 171).
Identificar comportamentos sustentáveis	Exemplo: abordar as diferenças entre ação e ativismo, legítimos ou não, no futuro de clima alterado (Orientações didáticas: Qual o limite das nossas liberdades na garantia do futuro?, páginas 172 e 173).
Aplicar uma abordagem holística da EMCDS	Exemplo: os participantes avaliam como integrar diversos currículos, a fim de fortalecer a EMCDS (Orientações didáticas: EMCDS transversal ao currículo, página 173; Pacote regional de recursos: seção C).

Consulte as informações da ficha técnica sobre direitos humanos e situação jurídica dos refugiados climáticos

2. Definições

Direitos violados, direitos limitados e novos direitos

3. Sistemas interdisciplinares de conhecimento

Conhecimento de ciências naturais	Conhecimento de ciências sociais	Conhecimento de ciências humanas
Educação sobre mudança climática • Desertificação, sistemas naturais, desastres naturais, pegada de carbono	**História** • Aplicar a Declaração Universal dos Direitos Humanos para apresentar e entender a definição de direitos humanos	**EMCDS por meio da perspectiva global** • Currículo e disciplinas transversais
		Valores e perspectivas • Avaliar a transformação dos ideais mudados após a aplicação à própria vida
		Justiça e bem-estar • Avaliar a lealdade à região, à nação, ao planeta e às gerações presentes/futuras para a ação contra a mudança climática

Consulte as informações da ficha técnica sobre justiça climática

4. Estruturas internacionais

ODM	Redução de Risco de Desastre (RRD)
Saúde • HIV/Aids, doenças, mortalidade infantil, água limpa, fome	**Previsão para o futuro** • Os alunos consideram a erosão dos direitos e das liberdades com base no futuro de mudança climática.
Direitos humanos • Justiça orientada para a segurança e para a liberdade • Justiça, implicações	**ODM com relação a RRD** • Objetivos relevantes para a RRD e para impactos negativos da mudança climática
Paz e justiça social • Os estudantes apresentam diversas percepções sobre questões relacionadas à mudança climática e à justiça climática, com o objetivo de promover ações.	
Implicações da mudança climática sobre a realização dos ODM • Reconhecer a interdependência dos esforços globais de desenvolvimento	
Parceria global para o desenvolvimento • Cooperação global	

5. Competências

Extrapolação
Análise crítica dos conteúdos de mídia
Tomada de decisão
Percepção holística

↩ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

Slides em PowerPoint do quinto dia

1

MUDANÇAS CLIMATICAS
NA SALA DE AULA

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES SECUNDÁRIOS (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

Dia 5 | Aprendizagem sobre mudança climática: foco global

2

Bem-vindos ao quinto dia!

Aprendizagem em mudança climática: foco global



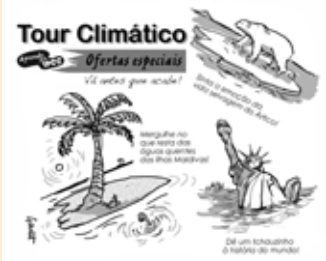
3



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

4



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

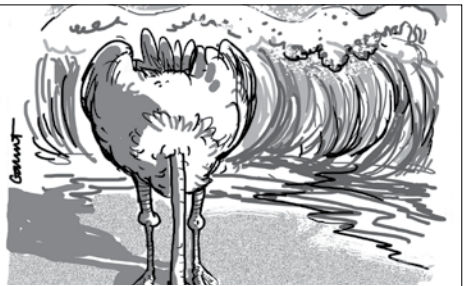
5



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

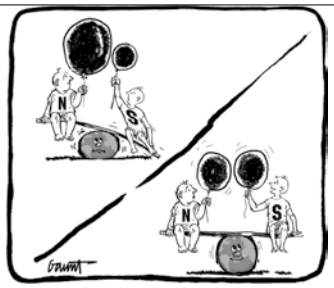
6



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

7



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

8



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

9



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

10



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

11



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

12



Quadrinhos sobre mudança climática

Créditos: Lawrence Moore. Reproduzido aqui com permissão.

↩ Voltar para Orientações didáticas:
Quadrinhos sobre alterações climáticas

13

Impactos da mudança climática

- Os impactos da mudança climática "incidirão de forma desproporcional, muito mais sobre os países em desenvolvimento e os pobres do que nos demais países e, assim, contribuirão para agravar as desigualdades no estado de saúde, acesso à alimentação adequada, água limpa, e outros recursos".
  - Fonte: IPCC, 2002.

14

Quem contribuiu mais?

- A "pegada de carbono" de um bilhão das pessoas dentre as mais pobres é de cerca de 3% da pegada total do mundo.
- Entre 1850 e 2002, os países desenvolvidos foram responsáveis por 76% das emissões de dióxido de carbono acumuladas, provenientes da combustão de combustíveis fósseis, enquanto os países em desenvolvimento foram responsáveis por 24%.
  - Fonte: UNFPA Fact sheet: climate change and women. Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/>.

15

Quem é mais afetado?

- "A mudança climática tende a exacerbar as diferenças entre os vários grupos, em termos de vulnerabilidade e capacidade de suportar seus efeitos. Em geral, grupos vulneráveis e socialmente marginalizados – como pobres, crianças, mulheres, idosos e povos indígenas – tendem a arcar com o peso da mudança ambiental".
  - Fonte: UNFPA. *Situação da população mundial*, 2009. Brasília, 2009.

16

O efeito de gênero

- "As desigualdades de gênero fazem uma intersecção com os riscos e as vulnerabilidades climáticas. As históricas desvantagens das mulheres – seu acesso limitado a recursos, seus direitos restritos e sem voz na tomada de decisões – as tornam altamente vulneráveis à mudança climática. A natureza dessa vulnerabilidade é muito variável, o que não aconselha a que sejam feitas generalizações. Mas a mudança climática provavelmente ampliará os padrões existentes de desvantagem de gênero".
  - Fonte: PNUD. *Relatório de desenvolvimento humano*, 2007/8. Brasília, 2007.

17

Mudança climática e questões de justiça

- **Justiça distributiva:** "Algumas pessoas e certos grupos de Estados arcam com um fardo injusto no sofrimento decorrente das consequências negativas de uma mudança climática para a qual esses indivíduos pouco ou nada contribuíram".
- **Justiça compensatória:** "Se as pessoas que sofrem as consequências da mudança climática não foram aqueles que a causaram, elas podem legitimamente reivindicar compensações por parte daqueles que a causaram?"
- **Justiça procedimental:** "Quem deve participar nos processos de tomada de decisão relacionados às medidas para prevenir, mitigar ou orientar a adaptação à mudança climática?"
- **Direitos humanos:** "Os direitos humanos garantidos por instrumentos internacionais são colocados sob ameaça pela mudança climática global".
  - Fonte: COMEST. *The ethical implication of global climate change*. Paris: UNESCO/World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, 2010.

18

Implicações para os direitos humanos (1)

- Os direitos humanos garantidos por instrumentos internacionais são ameaçados pela mudança climática global. Assim, a questão de deveres, correlacionados aos direitos reconhecidos, necessariamente é posta em pauta. Será que Estados ou indivíduos podem apelar, por exemplo, para os direitos consagrados na Declaração Universal dos Direitos Humanos para exigir que determinados Estados, instituições ou indivíduos cessem as ações que causam a mudança climática global, ou exigir compensações por parte deles, se eles cessarem os danos? Em caso afirmativo, as questões são: como exatamente isso pode ser feito e por meio de que mecanismos e estruturas.
  - Fonte: COMEST. *The ethical implication of global climate change*. Paris: UNESCO/World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, 2010.

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Justiça climática

19

Implicações nos direitos humanos (2)

- "[...] Devemos examinar o quaisquer graus de implicações que a mudança climática global tem sobre o direito fundamental de liberdade, o que inclui o direito de uma pessoa usar sua propriedade para melhorar seu bem-estar como bem aprouver, assim como o direito de escolher livremente seu próprio modo de vida".

  - Fonte: COMEST. *The ethical implication of global climate change*. Paris: UNESCO/World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, 2010.

20

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM)

- Objetivos internacionais de desenvolvimento para realização até 2015:
  - **ODM 1**: Erradicar a pobreza extrema e a fome
  - **ODM 2**: Atingir o ensino básico universal
  - **ODM 3**: Promover a igualdade entre gêneros e a autonomia das mulheres
  - **ODM 4**: Reduzir a mortalidade infantil
  - **ODM 5**: Melhorar a saúde materna
  - **ODM 6**: Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças
  - **ODM 7**: Garantir a sustentabilidade ambiental
  - **ODM 8**: Desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento

↩ Voltar para o Orientações didáticas: Mudança climática: direitos violados, limitados e novos

21

O progresso dos ODM está em perigo

- "A mudança climática tem prejudicado os esforços para alcançar a promessa dos ODMs. Olhando para o futuro, o perigo é que eles estacionem e depois seu progresso, construído ao longo de gerações, seja revertido, não apenas na erradicação de pobreza extrema, mas também na saúde, na nutrição, na educação e em outras áreas".

  - Fonte: PNUD. *Relatório de desenvolvimento humano*, 2007/8. Brasília, 2007.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Mudança climática e os ODM

22

Julgamento Kingsnorth, Kent, Reino Unido

- Em 2008, seis ativistas do Greenpeace interromperam o funcionamento da usina de energia, movida a carvão, de Kingsnorth. O protesto era contra os planos de construir uma estação de energia movida a carvão ainda maior ao lado da primeira. Os ativistas foram detidos antes que pudessem terminar de pintar na chaminé da usina sua mensagem pedindo ao governo para desfazer os planos.
- Eles foram acusados de danos de natureza penal e enfrentaram possíveis sentenças de prisão.
- A defesa do Greenpeace apontou que a ação, mesmo ilegal, foi justificada pelo fato de que eles estavam tentando evitar danos futuros ao mundo, causados pela mudança climática.
- **À luz dessa defesa, o júri considerou os réus inocentes, mas reforçou que o veredicto não criaria um precedente.**

↩ Voltar para Orientações didáticas: Qual o limite das nossas liberdades na garantia do futuro?

23

Final do quinto dia – Até amanhã

Por favor, não se esqueçam de:

- preencher e enviar a ficha de avaliação;
- ler as "Atividades de sala de aula" para o dia seguinte e trazer suas dúvidas;
- registrar suas reflexões no diário da oficina e trazer suas anotações no sexto dia.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

Entenda os fatos:

UMA PERSPECTIVA GLOBAL

O desafio global

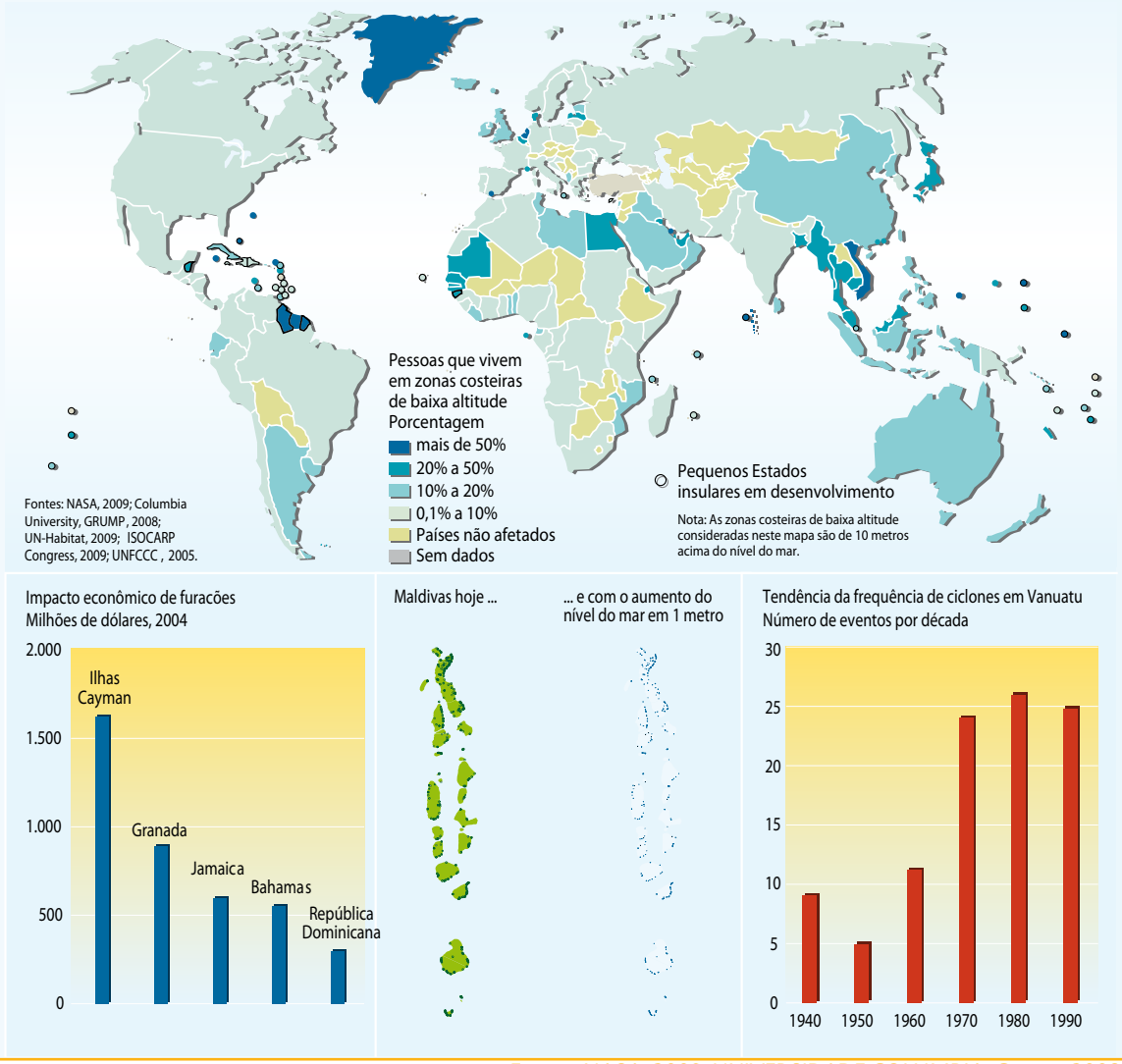
O aumento das temperaturas, as mudanças no nível do mar, as mudanças nos padrões de precipitação, estações alteradas e outras mudanças ambientais provocadas pela mudança climática já começaram a afetar as sociedades humanas de muitas e diferentes maneiras. Em alguns casos, esses fenômenos impõem novos desafios e tornam mais difíceis os já existentes. A elevação do nível do mar, por exemplo, representa uma ameaça direta para populações que residem em áreas costeiras de baixa altitude, ao passo que a crescente frequência de tempestades e inundações afetam comunidades em todo o planeta.

Mais especificamente, a mudança climática agrava problemas como a pobreza, as doenças e as desigualdades de gênero que já afligem — embora em graus diversos — indivíduos, comunidades e, em alguns casos, nações inteiras. O artigo 1 da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) afirma que o efeito adverso da mudança climática não apenas será sentido em ecossistemas naturais e gerenciados, mas também tem "efeitos deletérios significativos" sobre a "operação de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos". O impacto da mudança climática constitui também uma oportunidade para alavancar a transformação social positiva com um foco especial nas necessidades dos mais vulneráveis, em um quadro global de desenvolvimento sustentável.

Para os tomadores de decisão em políticas, o desafio é garantir que as políticas e as medidas relacionadas ao clima forneçam simultaneamente melhores condições de vida para a sociedade e que tais políticas se

FIGURA 1

VULNERABILIDADE COSTEIRA E IMPACTOS RELACIONADOS AO CLIMA



Fontes: NASA, 2009; UNIVERSIDADE COLUMBIA; Grump, 2008; UN-HABITAT, 2009; CONGRESSO ISOCARP, 2009; UNFCCC, 2005.

convertam em mais trabalho digno, melhores condições de saúde, moradia adequada, educação, igualdade de gênero, segurança alimentar, proteção dos direitos humanos, proteção social para os mais vulneráveis e, em todos os casos, que contribuam para com a redução da pobreza e o desenvolvimento sustentável, ao garantir processos equitativos de desenvolvimento de baixo carbono.

Vulnerabilidade global

Os custos e os benefícios da mudança climática para a indústria, os assentamentos e a sociedade irão variar muito em função da localização e da escala. Entretanto, no total, os efeitos líquidos tenderão a ser mais negativos quanto maior for a mudança no clima.

As indústrias, os assentamentos e as sociedades mais vulneráveis são, geralmente, aqueles que se localizam em planícies costeiras e de inundações fluviais, aqueles cujas economias estão intimamente ligadas a recursos sensíveis ao clima e aqueles em áreas propensas a eventos climáticos extremos, especialmente onde ocorre a urbanização rápida.

As comunidades pobres podem ficar especialmente vulneráveis, sobretudo as que estão concentradas em áreas de alto risco. Elas tendem a ter capacidades de adaptação mais limitadas e são mais dependentes de recursos sensíveis ao clima, como o abastecimento local de água e alimentos.

Onde quer que eventos meteorológicos extremos se tornem mais intensos e/ou mais frequentes, os custos econômicos e sociais desses eventos aumentarão, e esses aumentos serão substanciais nas áreas mais diretamente afetadas. Os impactos da mudança climática se espalham das áreas e dos setores diretamente afetados para outras áreas e setores por meio de ligações extensas e complexas.

Vulnerabilidade dos países em desenvolvimento

O relatório Stern, preparado para o governo britânico pelo economista Sir Nicholas Stern, argumenta que os países em desenvolvimento são particularmente vulneráveis por causa de sua geografia tópica, seu elevado crescimento populacional, sua forte dependência da agricultura e a rápida urbanização que enfrentam, além de infraestrutura deficiente e da falta de recursos.

Disponível em: <http://www.direct.gov.uk/en/Nl1/Newsroom/DG_064854>.

Escala do deslocamento

A migração, o aumento populacional, o uso insustentável dos recursos, a pobreza e a guerra civil contribuem para a vulnerabilidade diante de desastres naturais e climáticos. O UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) e o Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC) analisaram dados de 2008 e constataram que pelo menos 36 milhões de pessoas foram deslocadas por "desastres naturais repentinos", dos quais mais de 20 milhões foram deslocadas devido ao aparecimento súbito de desastres relacionados com o clima, incluindo cerca de 6,5 milhões de pessoas deslocadas por causa de inundações na Índia. "Pesquisas de outras fontes sugerem que muitos milhões de pessoas também são deslocadas anualmente como resultado de desastres de início lento relacionados ao clima, como a seca", acrescenta o relatório.

Direitos humanos e migração forçada

Em maio de 2008, o ciclone Nargis atingiu a região do Delta do Irrawaddy, em Mianmar, e afetou severamente 2,4 milhões de pessoas, além de forçar o deslocamento de 800.000 indivíduos. O consequente aumento da densidade populacional de regiões vizinhas contribuiu para espalhar doenças e serviços de saúde e educação foram, em grande parte, inadequados para acomodar a súbita chegada de pessoas, o que contribuiu para privá-las de direitos fundamentais.





Implicações da mudança climática nos direitos humanos

A mudança climática tem impactos extremos intermitentes, mas cada vez mais frequentes (como grandes tempestades e ondas de calor), bem como efeitos lentos e cumulativos (como a extinção de formas de vida e o aumento do nível do mar). Ambos os tipos de efeitos podem dificultar a subsistência e deslocar populações humanas (veja o texto "Escala do deslocamento").

Manifestações da mudança climática — como aumento do nível do mar, desertificação e crescente escassez de água, variabilidade climática extrema e eventos como ciclones e inundações — não ocorrem em um vácuo. Todos esses fenômenos podem levar ao deslocamento de milhões de pessoas devido à erosão costeira, a inundações costeiras e à diminuição da produção agrícola.[1] Os cientistas estão cada vez mais convencidos dos impactos identificados da mudança climática no meio-ambiente. Ao analisar esses dados pela perspectiva de direitos humanos, fica claro que os impactos previstos ameaçam o usufruto efetivo de uma série de direitos humanos, como o direito à água e a alimentos seguros e adequados, bem como o direito à saúde e à moradia adequada. Da mesma forma, a perspectiva de direitos humanos evidencia que a mudança climática irá atingir principalmente os países e as comunidades mais pobres.

Até agora, a escala do problema não foi devidamente reconhecida. No entanto, graças ao aumento no número e no impacto das mudanças ambientais extremas atribuídas à mudança climática, o número e a escala das migrações que ainda devem ocorrer implicarão em desafios pela frente, que serão enfrentados, sobretudo, pelos locais-alvos dos migrantes.

Isso levanta a questão de como melhor proteger os refugiados climáticos (ou seja, a denominação jurídica dessas pessoas) e as responsabilidades da comunidade internacional em relação a eles. Os refugiados climáticos escapam através das brechas da política de refugiados e de imigração internacional — e ainda há uma resistência considerável à ideia de expandir a definição de refugiados políticos para incorporar o conceito de "refugiados climáticos". Os participantes do debate internacional sobre as questões de migração ambiental compartilham preocupações centrais, incluindo a multiplicidade de causas e o reconhecimento da construção social da vulnerabilidade. No entanto, mais pesquisas são necessárias para construir melhor a ideia dos desafios que os refugiados climáticos enfrentam. Essas pesquisas devem, ainda, ser acompanhadas por estratégias de adaptação melhor fundamentadas e por políticas que visem a proteger os direitos humanos.

No entanto, algum progresso foi feito sobre essa questão, como ficou demonstrado na "ação reforçada para a adaptação", no texto do acordo da COP 16 da UNFCCC, em Cancun, realizada em 2010. O texto convida as partes (países signatários da Convenção-Clima da ONU) a reforçar a ação de adaptação por meio da realização de medidas para a compreensão, a coordenação e a cooperação com relação ao deslocamento induzido pela mudança climática, à migração e à relocação planejada, nos âmbitos nacional, regional e internacional.[2]

Com base em uma perspectiva de direitos humanos, a identificação da proporção de pobres na população não é suficiente. É necessário identificar os grupos humanos específicos em que a pobreza está enraizada — levando em consideração várias características, como gênero, localização geográfica, etnia, religião, idade ou ocupação — de modo que o problema da pobreza possa ser abordado de modo mais desagregado possível. Em segundo lugar, devem ser feitos esforços especiais para identificar aqueles entre os classificados como pobres que são particularmente desfavorecidos e vulneráveis aos efeitos da mudança climática. Quando as limitações de recursos exigem a definição de alocação de prioridades, o direito desses grupos deve receber atenção prioritária. Isso é necessário pelo bem da igualdade, que é um princípio essencial da abordagem de direitos humanos. Além disso, o conhecimento sobre como a mudança climática afeta populações vulneráveis é fundamental para o sucesso do planejamento, da implementação e da avaliação de estratégias de baixo carbono e de resiliência climática, bem como para a redução da pobreza e para o desenvolvimento.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Mudança climática: direitos violados, direitos limitados e novos direitos

↩ Voltar para Resumo dos temas tratados no quinto dia

1. IOM. Migration and climate change. *IOM Migration Research Series*, n. 31, p. 9, 2008.

2. UNFCCC. *Cancun Adaptation Framework*. par. 14f, 2010.

Entenda os fatos:

UMA PERSPECTIVA GLOBAL

Ética e justiça climática

A ocorrência, no presente e no futuro, de eventos ou processos climáticos e um número potencial crescente de refugiados climáticos[3] cujas vidas são desenraizadas, levanta muitas questões éticas.

Quem deve ser responsável por acolher as pessoas quando os impactos de um desastre são generalizados e cobrem, por exemplo, um país inteiro? Um Estado pode ter toda sua infraestrutura ou parte dela prejudicada e não ser capaz de atender às próprias populações. Os países vizinhos, ou toda a comunidade internacional, deveriam arcar com a responsabilidade? Ou a responsabilidade deve ser atribuída aos países que têm sido historicamente os maiores emissores de GEE? Pensando de forma mais ampla ainda, quem deverá pagar? E como deve ser distribuído o ônus do custo — entre governos ou entre entidades privadas? Além disso, somos, como seres intelectuais, também responsáveis pela proteção dos animais e de outras espécies que vivem no planeta, já que nossas atividades fornecem a chave tanto para sua sobrevivência como para sua extinção?

Essas questões são complexas, principalmente devido às diferentes reivindicações subjacentes de justiça (muitas vezes sobrepostas e conflitantes) envolvidas. Além disso, também podem ter dimensões distributivas corretivas e substantivas, ou mesmo dimensões de procedimentos e formais. Outro fator é que os danos decorrentes da mudança climática são muito difíceis de serem abordados no direito internacional, que, muitas vezes, parece impotente para cobrir casos jurídicos de clima, mesmo considerando os princípios já estabelecidos, em especial o princípio de que é responsabilidade dos Estados "assegurar que atividades sob sua jurisdição ou controle não causarão danos ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional[4]. O uso de terminologia específica pode ter fortes repercussões sobre a cobertura pelo direito internacional.

Gênero — homens e mulheres são igualmente afetados?

Ligações entre gênero e mudança climática

Uma análise da inter-relação histórica entre gênero e pobreza revela como a falta de acesso à educação, à saúde, à água, ao saneamento, à alimentação e à exposição ao HIV resultam em diferentes vulnerabilidades e interferem nas capacidades de adaptação de homens e mulheres em relação aos impactos da mudança climática, dos desastres e do manejo ambiental deficiente.

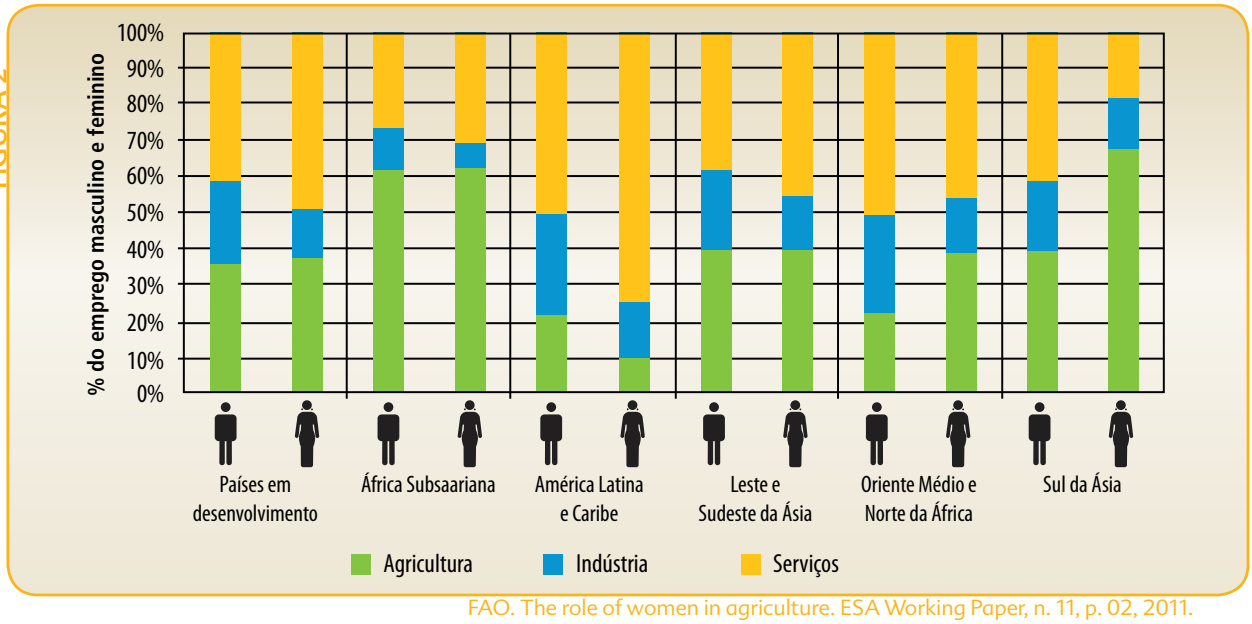
A mudança climática tende a agravar essas diferenças e coloca uma carga ainda maior sobre as mulheres e as meninas. Esta inter-relação de reforço aumenta os efeitos da mudança climática sobre as mulheres de várias maneiras, conforme indicado a seguir.

3. O termo *refugiados* proporciona melhor cobertura sob a lei internacional; já o termo *migrantes* é menos abrangente. Para mais detalhes sobre este tema, consulte: IOM. Migration and climate change. IOM *Migration Research Series*, n. 31, p. 9, 2008

4. UNFCCC preâmbulo, o Princípio 21 da Declaração de Estocolmo (1972); Princípio 2 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), e artigo 3 da Convenção sobre Diversidade Biológica (1993).

FIGURA 2

DISTRIBUIÇÃO DE EMPREGO MASCULINO E FEMININO, POR SETOR



FAO. The role of women in agriculture. ESA Working Paper, n. 11, p. 02, 2011.



Acesso limitado à informação em situações de desastre é mortal

Demonstrou-se que, em 1991, nos desastres com ciclones em Bangladesh, 90% das 140 mil pessoas que morreram eram mulheres. A sociedade em Bangladesh é altamente segregada sexualmente e, neste caso particular, os sinais de alerta não chegaram a grande número de mulheres, já que a informação foi passada em mercados aos quais muitas mulheres não têm fácil acesso.

Fonte: IUCN. *Training manual on gender and climate change*. 2007. Disponível em: <http://cmsdata.iucn.org/downloads/training_of_gender_total.pdf>.

Migração

As mulheres deslocadas de seu meio ambiente e que migram em busca de trabalho enfrentarão desafios para encontrar emprego, habitação e serviços sociais adequados, com o agravante da discriminação de gênero. Outro cenário possível diz respeito a famílias rurais que dependem da agricultura, nas quais o homem provedor pode migrar para a cidade para trabalhar em função da escassez de recursos. Na ausência do parceiro masculino, as mulheres podem experimentar maior autonomia e ter seu poder de decisão fortalecido caso se tornem de fato chefes de família. No entanto, esse nem sempre é o caso. Por exemplo, em muitas regiões de Bangladesh e do Paquistão, as mulheres podem não ser capazes de tomar importantes decisões que afetam suas famílias sem a permissão de um membro masculino da família.

Desastres provocados pela mudança climática

Um estudo[5] de 2007 analisou eventos de desastres em 141 países e descobriu que morrem mais mulheres do que homens por desastres, quando os direitos econômicos e sociais das mulheres não são protegidos. Nas sociedades em que ambos os sexos gozam de direitos iguais, estatísticas de vítimas relacionadas a desastres são semelhantes entre as mulheres e homens[6] (veja o texto "Acesso limitado à informação em situações de desastre é mortal").

Agricultura

O manejo e o uso de recursos naturais podem ser diferentes entre homens e mulheres. Por exemplo, mulheres e meninas que vivem em áreas rurais de países em desenvolvimento arcam com grande parte da responsabilidade pela produção de alimentos básicos — uma atividade altamente vulnerável a eventos ligados à mudança climática, como secas e enchentes. Como consequência, essas agricultoras enfrentam riscos significativos para a segurança de sua produção de alimentos e, portanto, sua capacidade de sobrevivência.[7] Portanto, uma perda de recursos naturais como resultado da mudança climática afeta com muito mais força mulheres e meninas e tem o potencial de aumentar as desigualdades de gênero (veja a Figura 2).

Água

Mulheres e homens têm diferentes papéis e assumem diferentes responsabilidades em relação à água, responsabilidades estas definidas por sexo, idade, tradições, religião, crenças e costumes. Na maior parte das regiões do mundo, mulheres e meninas têm a responsabilidade de assegurar que haja água suficiente para as tarefas domésticas diárias (beber, cozinhar, limpar, irrigar as plantas etc.) e passam muito tempo coletando e usando a água. Em áreas afetadas por seca, desertificação ou chuvas irregulares, a coleta de água é especialmente onerosa e demorada, o que deixa menos tempo para que mulheres e meninas se envolvam em outras atividades, como educação. Em 2007, as jovens foram responsáveis por 54% da evasão escolar em todo o mundo, em parte devido a sua responsabilidade de encontrar água para uso doméstico[8].

Saúde

Uma variável crucial para determinar os impactos diretos e indiretos da mudança climática sobre a saúde é o gênero. Por exemplo, estudos têm mostrado que os riscos para a saúde dos homens e das mulheres durante as ondas de calor são diferentes, devido a razões sociais e fisiológicas. Papéis de gênero socialmente construídos também tornam, muitas vezes, as mulheres mais vulneráveis do que os homens durante catástrofes naturais, o que leva a taxas de mortalidade e morbidade mais altas. Isso é ainda mais evidente em países onde as mulheres

5. NEUMAYER, E.; PLÜMPER, T. *The gendered nature of natural disasters*: the impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981-2002, 2007.

6. IUCN. *Training manual on gender and climate change*. 2007. Disponível em: <http://cmsdata.iucn.org/downloads/training_of_gender_total.pdf>.

7. UNDP. *Resource guide on gender and climate change*. New York, 2009.

8. UNESCO. *Education for all global monitoring, report*. Paris, 2010.

Entenda os fatos:

UMA PERSPECTIVA GLOBAL

POTENCIAIS PROBLEMAS PARA A SAÚDE CAUSADOS PELA MUDANÇA CLIMÁTICA

TABELA 1

Eventos climáticos	Impactos na saúde humana
Períodos de calor, ondas de calor e massas de ar estagnado	• Insolação, que afeta principalmente crianças e idosos. • Aumento de doenças respiratórias. • Doenças cardiovasculares.
Temperaturas mais quentes e padrões de chuva alterados	• Mais exposição a doenças transmitidas por vetores, como malária, dengue, encefalite japonesa e outras doenças transmitidas por vetores, como mosquitos, roedores e carrapatos.
Eventos de precipitação intensa	• Maior risco de doenças relacionadas à água contaminada e a alimentos não seguros. O esgotamento das fontes de água potável e falta de saneamento aumentarão a incidência de doenças diarreicas, como a cólera.
Secas	• Desnutrição e fome, que afetam particularmente o crescimento e desenvolvimento das crianças. • Redução da produção agrícola, o que estresse para os agricultores e suas famílias (conhecido como "estresse psicossocial"), que podem ser incapazes de pagar suas dívidas durante secas prolongadas e repetidas.
Eventos climáticos intensos (ciclones e tempestades)	• Perda de vidas, lesões, deficiências permanentes. • Danos à infraestrutura de saúde pública, como centros de saúde, hospitais e clínicas. • Perda de vidas, de propriedades e de terra; deslocamento e migração forçada devido a desastres causam, ainda, estresse psicossocial, o que afeta a saúde mental.
Elevação do nível do mar e tempestades costeiras	• Perda de meios de subsistência e desaparecimento de terra desencadearão a migração maciça e causarão potenciais conflitos sociais, o que afeta a saúde mental.

↩ Voltar para a Apostila 2
↩ Voltar para a Apostila 4

têm menor escolaridade, conhecimento e *status* socioeconômico em comparação com os homens, o que limita sua mobilidade e seu acesso a informações[9].

Deve-se considerar também que as mulheres são as principais cuidadoras dos doentes. Quando o impacto da mudança climática na saúde leva ao aumento dos níveis de doenças transmitidas por vetores e pela água, as mulheres terão de cuidar dos doentes com mais frequência. Mais uma vez, isso deixará menos tempo para outras atividades pelas quais as mulheres são responsáveis, o que aumenta seu estresse e sua carga de trabalho.

9. BART, W. Édes. Climate change impacts on health and migration. In: PLENARY SESSION ON VULNERABILITY AND RESILIENCE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE DELHI SUSTAINABLE DEVELOPMENT SUMMIT, 5 February 2011. *Prepared remarks*. Asian Development Bank, 2011.

Saúde — a mudança climática pode deixá-lo doente?

Os pesquisadores há muito vêm observando as ligações estreitas entre o clima e a saúde humana. Consequentemente, causou pouca surpresa quando a comunidade científica concluiu que as alterações no clima global afetariam os requisitos fundamentais para uma boa saúde em toda a parte: ar limpo, água potável, comida suficiente e abrigo seguro.

A mudança climática já tem efeito negativo sobre a saúde no mundo inteiro. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que o aquecimento global entre os anos de 1970 e 2004 causou mais de 140.000 mortes adicionais por ano[10] e tem dificultado o controle de doenças infecciosas graves, como a malária e a diarreia. Essas tendências podem se agravar no futuro próximo, independentemente dos atuais esforços para reduzir os GEE e mitigar

10. UNITED NATIONS. *Global health risks:* mortality and burden of disease attributable to selected major risks. New York, 2009.



a mudança climática[11]. Dependendo da área específica afetada, um clima mais quente e com mais variações também pode aumentar a frequência e a intensidade das ondas de calor, elevar os níveis de alguns poluentes atmosféricos, aumentar a transmissão de doenças através da água e alimentos contaminados, comprometer a produção agrícola e aumentar os riscos de eventos climáticos extremos. As ameaças que a mudança climática representa para a saúde podem variar em diferentes lugares e ao longo do tempo. Por exemplo, as cidades que sofrem periodicamente de épocas de calor podem esperar ondas de calor mais intensas, ao passo que as áreas propensas à malária podem experimentar aumento de surtos. A Tabela 1 apresenta alguns dos problemas de saúde mais suscetíveis de serem provocados pela mudança climática.

11. UNITED NATIONS. *Climate and health factsheet*. New York, 2005.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. **Empoderamento & ação**

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA

Resumo do sexto dia

Modelo de cronograma (duração)	Sessão	Materiais necessários
9:00-9:30 (30 minutos)	Revisita ao quinto dia	• *Slide* em PowerPoint — 2
9:30-10:30 (60 minutos)	Atividade: Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática	• Duas fichas e uma folha de papel de desenho para cada participante • Fichas de compromisso e em branco em número suficiente • *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico • *Slides* em PowerPoint — 3 e 4
10:30-10:50 (20 minutos)	Intervalo	
10:50-11:35 (45 minutos)	Atividade: Confrontar a negação da mudança climática: breves dramatizações	• Conjunto recortado das fichas da Apostila1: "Fichas das breves dramatizações" para cada grupo de quatro participantes • *Slides* em PowerPoint — 5 e 6
11:35-12:00 (25 minutos)	Insumo: Competências e processos de aprendizagem em EMCDS	• Cópia da Apostila 2: "EMCDS: uma lista de competências" para cada participante • *Slides* em PowerPoint — 7 a 9
12:00-13:00 (60 minutos)	Almoço	
13:00-13:40 (40 minutos)	Atividade: Caminhos alternativos	• Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico para cada grupo de três ou quatro participantes • *Slide* em PowerPoint — 10
13:40-14:55 (75 minutos)	Atividade: Planos de EMCDS para toda a escola	• Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) dupla (colada com fita no verso) • Conjunto de fichas ou recortes de papel em número suficiente, se possível, de uma cor diferente do papel de *flipchart* • *Slides* em PowerPoint — 11 a 15
14:55-15:10 (15 minutos)	Intervalo	
15:10-15:40 (30 minutos)	Para onde vamos agora com a EMCDS?	• Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico para cada grupo de três ou quatro participantes • *Slide* em PowerPoint — 16
15:40-15:55 (15 minutos)	Discussão com todo o grupo: reflexões finais	
15:55-16:00 (5 minutos)	Atividade: Círculo da EMCDS	
16:00	Encerramento	• Apostila 3: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação" • Atividades de sala de aula do sexto dia • *Slide* em PowerPoint — 17

Orientações didáticas do sexto dia

Este módulo começa por capacitar os participantes para: estimular a preocupação de seus alunos com relação ao futuro; envolver os alunos com sentimentos de desespero e impotência diante da mudança climática; e traduzir esses sentimentos em estímulos para o engajamento e o empoderamento. Uma dramatização fornece os meios para praticar o enfrentamento da negação da mudança climática e das respostas contraditórias. As competências e os processos de aprendizagem apropriados para a EMCDS são revistos por meio da confirmação das experiências dos participantes ao longo dos seis dias. É apresentada, ainda, uma ferramenta de planejamento orientada para a EMCDS que visa à mudança da escola inteira. O curso termina com a consolidação de ideias para abordagens de EMCDS, tanto no contexto escolar como um todo quanto da escola no contexto da comunidade, e para estimular os participantes a se comprometer com planos práticos de EMCDS (de curto, médio e longo prazo) em suas escolas e comunidades.

Consulte o resumo dos temas tratados no sexto dia

Consulte os *slides* em PowerPoint para o sexto dia

9:00-9:30 — Revisita ao quinto dia

Exiba o *silde* 2 e conduza uma discussão dividida em duas partes, que contemple os temas a seguir:

- Ao registrar suas reflexões sobre o quinto dia, surgiu alguma questão ou pergunta que você gostaria de propor para o grupo?
- Em seu arquivo de atividades, você registrou alguma dúvida sobre as atividades de sala de aula do quinto dia?

9:30-10:30 — Atividade: Sequência do desespero e empoderamento em mudança climática

Tempo necessário

- 60 minutos.

Objetivos/explicação

- Trabalhar principalmente com reações afetivas e verificar reações pessoais à mudança climática.
- Envolver-se com sentimentos de desespero, desesperança e impotência diante da mudança climática e trabalhar para converter esses sentimentos em sentimentos de propósito e compromisso com a ação transformadora.
- Enfatizar as responsabilidades dos professores em trabalhar com as preocupações e os medos de estudantes, em um mundo que enfrenta a mudança climática.

Materiais necessários

- Três fichas e uma folha de papel de desenho, por participante.
- Fichas de "compromisso" em branco em número suficiente.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico ou quadro-negro e giz.

Procedimento

1. Peça aos participantes que se organizem em um grande círculo.

Orientações didáticas

Esta atividade destina-se a conduzir os alunos ao longo de uma sequência de fortes choques emocionais para, em seguida, demonstrar-lhes o potencial que têm dentro de si para a ação social em tempos difíceis. Primeiro, eles são estimulados a recordar seus sentimentos em momentos de força (Etapa 1), então, são confrontados com a antiutopia da mudança climática, em face da qual eles podem muito bem sentir um agudo senso de impotência (etapas 2 e 3). No prosseguimento da atividade, a orientação muda de rumo (etapas 4 e 5), para se concentrar no que eles mais valorizam na vida e para considerar futuros esperançosos (experiência que deve se tornar mais intensa pelo fato de os alunos terem anteriormente considerado o que amam).

O foco, então, muda novamente (Etapa 6) para considerar a ação individual para limitar as causas e os impactos da mudança climática, o que depois é reforçado por considerar a força que os alunos foram capazes de encontrar em si mesmos, em circunstâncias assustadoras que já enfrentaram anteriormente (Etapa 7).

No comentário final (Etapa 8), o professor deve explicar que a sequência de atividades tem como objetivo a abordar o medo e os sentimentos de desespero e desesperança que muitas pessoas sentem em face da

Continua na próxima página

Consulte informações da ficha técnica sobre vulnerabilidade e impotência

Consulte informações da ficha técnica sobre capacitação por meio da EMCDS

2. Explique que a sequência de atividades a seguir se destina a abordar o medo e os sentimentos de desespero e desesperança que muitas pessoas sentem em face da mudança climática, seja por causa do potencial de destruição do meio ambiente, da perda dos meios de subsistência, da destruição da sua cultura e estilo de vida, do fracasso daqueles que tem poder de responder eficazmente, ou apenas por causa da magnitude e do aparente descontrole da ameaça. Os jovens compartilham esses medos e os professores têm a responsabilidade de ajudá-los a enfrentar esses sentimentos.

> mudança do clima, em razão tanto do potencial de destruição do ambiente que eles conhecem quanto da perda dos meios de subsistência, da destruição de sua cultura e estilo de vida, do fracasso daqueles que detêm o poder de responder eficazmente ou apenas da magnitude aparente e do aspecto incontrolável da ameaça. Exercícios como esse são importantes no combate ao desespero, ao desamparo e ao cinismo nos jovens como um precursor necessário para estimular o compromisso com a ação frente à mudança climática.

3. **Etapa 1: Sentir-se poderoso**
   Solicite aos alunos que pensem em situações em que tiveram de fazer algo realmente difícil ou assustador, mas das quais saíram sentindo-se muito poderosos. Dê-lhes alguns minutos para reflexão e, em seguida, peça que peguem uma ficha e desenhem imagens que expressem a experiência e os sentimentos daqueles momentos. Oriente os alunos que, ainda organizados em círculo, compartilhem e expliquem as imagens que produziram. Em seguida, eles devem guardar as fichas para referência futura.

4. **Etapa 2: Pensar o impensável**
   Solicite aos alunos que peguem uma ficha e escrevam três frases; cada uma começando com um dos seguintes dizeres, como no *slide* 3:

Consulte o slide 3

   - "A coisa que mais me preocupa sobre a mudança climática é..."
   - "Não quero nem pensar que, com a mudança climática, possa acontecer..."
   - "O que mais me assusta sobre um mundo com o clima alterado é..."

   Reserve cerca de três ou quatro minutos para que os alunos escrevam (evite dar exemplos e incentive-os alunos a escrever o que quiserem). Recolha os cartões, embaralhe-os e distribua-os novamente. Peça-lhes, então, que leiam a ficha que receberam. Aceite todas as sentenças sem comentários.

5. **Etapa 3: Pesadelos da mudança climática**
   Oriente os participantes a elaborar silenciosamente um filme na cabeça sobre o perigo da mudança climática. Eles devem se inspirar em lembranças de um sonho ruim, situações que eles tenham experimentado na realidade, algo que tenham lido em jornais, revistas, livros ou mesmo visto em um filme. Depois de alguns minutos, peça-lhes que façam um desenho de seus sentimentos no papel, que não deve ser mostrado a outra pessoa.

6. **Etapa 4: Algo que você ama**
   Novamente, peça aos participantes que fechem os olhos e pensem sobre algo a que muitas pessoas dão valor e o que eles fariam para protegê-lo. Depois de alguns minutos, peça que voluntários compartilhem e descrevam o que pensaram.

7. **Etapa 5: Um futuro de esperança**
   Em uma nova ficha, peça aos participantes que escrevam três frases, como no *slide* 4, que iniciem com:

Consulte o *slide* 4

   - "Eu poderia realmente ajudar minha comunidade a enfrentar a mudança climática por meio de..."
   - "Eu poderia assumir liderança frente à mudança climática se eu..."
   - "Para ajudar a transformar as coisas, um bom caminho que posso seguir seria..."

   Recolha as fichas novamente, embaralhe-as e distribua-as de volta aos participantes. Peça-lhes que leiam a ficha que receberam. Todas as frases devem ser novamente aceitas sem comentários.

Consulte a informação da ficha técnica sobre estudantes como agentes de mudanças

8. **Etapa 6: Grandes e pequenas coisas que poderíamos fazer**
   Tendo ouvido as contribuições individuais, oriente o grupo a reunir as ideias de grandes e pequenas coisas que poderiam fazer, pessoalmente, para ajudar a combater a mudança climática — tanto como professores quanto membros de uma comunidade.

"Grandes coisas" são mais públicas e mais notadas e podem envolver outras pessoas. Já as "pequenas coisas" são mais privadas e passam despercebidas, como, uma pequena mudança nos hábitos pessoais. Anote as ideias no *flipchart* ou no quadro-negro.

9. **Etapa 7: Revisita ao "sentir-se empoderado"**
   Peça aos participantes que resgatem as imagens de si mesmos poderosos (Etapa 1). Então, convide-os a refletir serenamente sobre a forma como os sentimentos de poder podem ser utilizados para ajudar a combater a mudança climática e, em particular, para agir nas grandes e nas pequenas coisas compartilhadas durante a Etapa 6. Caminhe entre os participantes e peça-lhes que compartilhem suas reflexões, um por um. Por fim, disponha fichas em branco, do tipo *compromisso com a ação* no centro do círculo e convide os participantes a escreverem em poucos minutos, em silêncio, as próprias fichas de compromisso. Eles podem compartilhá-las informalmente com colegas ao final da atividade, se desejarem.
10. **Etapa 8: Comentário de conclusão**
    Para encerrar a sequência de atividades, faça um comentário final (veja as Orientações didáticas).

10:30-10:50 — Intervalo

10:50-11:35 — Atividade: Confrontar a negação da mudança climática: breves dramatizações

Tempo necessário

- 45 minutos (5 minutos para a introdução; 30 a 35 minutos para breves dramatizações; 5 a 10 minutos para balanço).

Objetivos/explicação

- Explorar a negação da mudança climática e a dissonância cognitiva, à medida que esses conceitos se aplicam à mudança climática.
- Encenar maneiras em que a negação e a dissonância cognitiva podem ser abordadas e praticar as habilidades envolvidas.

Materiais necessários

- Conjunto recortado das fichas da Apostila1: "Fichas das breves dramatizações" para cada grupo de quatro alunos.

Consulte a Apostila 1

Procedimento

1. Introduza os conceitos da negação da mudança climática e da dissonância cognitiva com o apoio *slides* 5 e 6.
2. Peça aos participantes que formem grupos de quatro pessoas e apresente a ideia de *dramatizações breves*, ou seja, encenações de curta duração, rapidamente preparadas e que são imediatamente apresentadas em resposta a materiais de estímulo.
3. Explique que você distribuirá uma sequência de fichas e que cada ficha traz um exemplo de negação da mudança climática ou de dissonância cognitiva. Distribua a primeira ficha e explique aos membros do grupo que eles devem decidir os papéis de cada um e preparar uma rápida encenação (de um minuto) em que alguns membros do grupo (os tomadores de decisão sobre a mudança climática) tentam confrontar a negação e/ou tentam revelar a dissonância cognitiva de outros indivíduos do grupo. Reserve quatro minutos para preparação das apresentações. Então, escolha três grupos para que encenem o que prepararam. Depois das dramatizações, entregue a segunda ficha e repita o processo quatro ou cinco vezes ao todo (com três apresentações para concluir cada seção, com a participação de todos os grupos).
4. Depois que todas as rodadas de dramatização tenham sido realizadas, promova uma breve reflexão sobre as habilidades e as estratégias demonstradas (em meio ao humor) no confronto à negação e analise a dissonância cognitiva.

Orientações didáticas

Antes da sessão, o professor deve decidir quais das fichas disponíveis devem ser usadas e em que ordem. Também é possível elaborar as próprias fichas com base em seu conhecimento local, se desejar.

Na rápida sessão de balanço, o professor deve pedir aos alunos que identifiquem as diferentes estratégias que as pessoas que assumiram o papel de tomadores de ação sobre a mudança climática utilizaram na tentativa de romper a negação e trazer à tona a dissonância cognitiva que descobriram. Que abordagens os alunos consideram, provavelmente, mais eficazes na promoção da consciência, da abertura e a autorreflexão profunda que levam ao engajamento atento com a mudança climática? Podem ser ensinadas habilidades que os alunos podem usar em seu envolvimento com a comunidade e nos intercâmbios com o exterior de sua comunidade, inclusive com outros países?

Consulte os *slides* 5-6

11:35-12:00 — Insumo: Competências e processos de aprendizagem em EMCDS

Consulte a Apostila 2

- Distribua o documento da Apostila 2: "EMCDS: uma lista de competências" e revise-o com o grupo. Destaque que as competências e as habilidades enumeradas foram praticadas durante os seis dias do curso.
- Com base na seção sobre aprendizagem e ensino de filosofia, bem como nas orientações didáticas sobre a aprendizagem participativa segundo os parâmetros do documento "Estrutura conceitual", ofereça, com o apoio dos *slides* 7 a 9 (os dois últimos repetidos do primeiro dia), um resumo da lógica para as abordagens à aprendizagem e ao ensino utilizadas durante os seis dias de curso e demonstre que tais abordagens devem integrar-se à EMCDS na escola.

Consulte os *slides* 7 a 9

- Enfatize que as atividades no pacote de atividades escolares baseiam-se na mesma filosofia.
- Abra espaço para que sejam feitas perguntas e observações.

12:00-13:00 — Almoço

13:00-13:40 — Atividade: Caminhos alternativos

Tempo necessário

- 40 minutos (25 minutos para trabalho em grupos e 15 minutos para o reporte da atividade).

Objetivos/explicação

- Praticar e refletir sobre o planejamento e a implementação de mudanças que possam favorecer a EMCDS na escola.

Materiais necessários

- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) e marcador por três ou quatro participantes.

Orientações didáticas

Ao encorajar o retorno sobre os relatórios e promover a discussão com o grupo inteiro, é importante levantar questões sobre o realismo e a praticidade dos planos. Foram ingênuos de alguma maneira? Foram excessivamente idealistas? Considerações importantes foram esquecidas? De que forma os planos poderiam se tornar mais viáveis? E, mais importante, os planos se entrelaçam, ou não, com o sistema de valores da EMCDS?

Procedimento

1. Peça aos participantes que formem grupos de três ou quatro pessoas (se os participantes forem de diversas escolas seria útil juntar professores de uma escola específica, no mesmo grupo).
2. Distribua a cada grupo uma folha de papel e um pincel atômico.

Consulte o *slide* 10

3. Com o apoio do *slide* 10, explique o processo da atividade "Caminhos alternativos" para superar barreiras. Os participantes devem descrever um problema atual sobre EMCDS em sua escola, em um lado de sua folha, e o resultado desejado, no lado oposto. Segue-se, então uma discussão e, depois, os participantes devem anotar os meios alternativos de contornar ou superar o problema e chegar ao resultado desejado. As etapas ao longo dos caminhos alternativos são conectadas por setas.
4. Peça a cada grupo para reportar suas discussões e sua produção a todos os participantes, encorajando o retorno crítico dos outros. Para concluir, estimule todo o grupo a refletir sobre as lições aprendidas em termos de como planejar e efetuar ações relacionadas com o clima na comunidade em que vivem.

13:40-14:55 — Atividade: Planos de EMCDS para toda a escola

Tempo necessário

- 75 minutos (15 minutos para a introdução, 25 minutos para trabalho em grupos; 15 minutos para trabalho em grupos combinados, 10 minutos para novo trabalho nos grupos originais e 10 minutos para discussão de todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Reunir e consolidar ideias, que tenham sido levantadas durante o curso, para abordagens de EMCDS em toda a escola e em escolas na comunidade.

- Desenvolver novas ideias.
- Rever criticamente as ideias propostas.

Materiais necessários

- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) dupla (2 folhas unidas com fita adesiva no verso).
- Um conjunto de fichas ou pedaços de papel em número suficiente, se possível de uma cor diferente da do papel de *flipchart*.

Procedimento

1. Os participantes devem formar grupos de quatro ou cinco pessoas, de preferência (mas não necessariamente), composto por professores de disciplinas diferentes que atuem na mesma escola.
2. Reintroduza o modelo "4C" (*slide* 11) e lembre aos participantes da atividade do terceiro dia — o Comitê escolar de consciência sobre mudança climática — (use as folhas de papel que ainda devem estar penduradas na parede). Além disso, elenque temas e conceitos-chave do curso: causas e efeitos da mudança climática; a natureza multidimensional e complexa dos desafios da mudança climática; o desenvolvimento sustentável; a aprendizagem de futuros; a necessidade de dimensões local e global no combate à mitigação da mudança climática; a adaptação; a redução do risco de desastres; a resiliência; a vulnerabilidade; a justiça climática; o empoderamento e a ação.

Consulte o *slide* 11

3. Exiba os *slides* 11 a 15, se necessário, como ilustrações adicionais do que é possível em cada uma das dimensões do modelo; reforce especialmente a importância da criação de sinergias entre as iniciativas no âmbito das diferentes dimensões, sempre que possível. Enfatize que essas são ideias genéricas, mas o que é necessário agora são ideias específicas que possam se adequar à escola e às situações que a comunidade enfrenta.

Consulte os *slides* 12 a 15

4. Solicite aos grupos que desenhem o modelo "4C", em tamanho tão grande quanto possível, nas folhas de papel que receberam.
5. Explique que a tarefa é avançar com ideias concretas sobre o que pode ser feito nas escolas e que essas ideias podem (e devem) ser levadas de volta para a escola e compartilhadas com colegas e comunidades. Os participantes devem escrever ideias, com certo nível de detalhe, nas fichas disponíveis, e colocá-las no local apropriado na folha de papel. Ressalte o fato de que o posicionamento das fichas é importante. Uma ideia que afete o currículo, mas que tenha implicações ainda que mínimas para toda a escola, deve ser colocada na área não sobreposta, de "Currículo", ao passo que uma ideia que tenha implicações tanto para o currículo quanto para a escola inteira deve ser colocada na área de sobreposição. Se a ideia também se refere à comunidade, ela deve ser posicionada na área em que as três dimensões se sobrepõem. Uma ficha em "Cultura" deve ser posicionada mais perto das outras três dimensões com as quais mais se relaciona.
6. Interrompa o trabalho depois de 25 minutos e peça a cada grupo que se reúna com outro. Peça a cada grupo que explique suas ideias para outro grupo com membros — *amigos críticos*, que devem cumprir o papel de revelar falhas potenciais, coisas que não foram levadas em conta, pressupostos, e assim por diante. Também, devem-se identificar áreas omitidas na folha de papel. Dê a cada grupo 10 minutos para explicar o seu trabalho e receber retorno.
7. Oriente os grupos a rever seu trabalho à luz do retorno que receberam, para, assim, refinar as ideias e adicionar novas.
8. Reúna todo o grupo para um balanço e solicite a cada pequeno grupo que apresente as três ideias que propuseram, com as quais acham que vão avançar de forma mais eficaz na EMCDS em sua(s) escola(s) e comunidade(s).

Orientações didáticas

Na sequência do trabalho do dia anterior, sobre o currículo, esta atividade reúne, consolida, elabora e contribui para o repertório já construído de abordagens de EMCDS na escola inteira.

Na medida em que os grupos apresentam suas ideias, a questão fundamental é perguntar por que eles escolheram especificamente essas três opções como as que trariam maior impacto à(s) sua(s) escola(s) e comunidade(s). Suas respostas serão uma espécie de *prova de fogo* do que eles aprenderam sobre elaboração de estratégias de mudança, ao longo dos seis dias de curso. É muito importante parabenizar os grupos por seu trabalho.

Se possível, o professor deve organizar os registros dos participantes nas folhas de papel para serem digitados, de maneira que os participantes possam usá-los no seu retorno à(s) sua(s) escola(s). O conteúdo também pode ser compartilhado com diretores de escolas e autoridades educacionais.

14:55-15:10 — Intervalo

15:10-15:40 — Para onde vamos agora com a EMCDS?

Tempo necessário

- 30 minutos.

Objetivos/explicação

- Que os participantes se comprometam a elaborar planos práticos de curto, médio e longo prazos para EMCDS em suas escolas ou em suas comunidades.

Materiais necessários

- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) e pincel atômico para cada grupo de três ou quatro participantes.

Procedimento

Consulte o *slide* 16

1. Oriente os participantes a formar grupos de três ou quatro pessoas.
2. Distribua as folhas de papel e os pincéis atômicos e peça a cada grupo para organizar, no papel, três colunas, como mostra o *slide* 16.
3. Solicite aos grupos que anotem as ações que tenham a intenção de empreender, individualmente, na escola, com base no que aprenderam durante o curso. As ações podem ser de curto prazo (coisas que pretendem fazer nas próximas semanas), médio prazo (coisas que pretendem fazer nos próximos meses) e longo prazo (coisas que pretendem fazer nos próximos anos).
4. Peça aos membros do grupo que compartilhem uma ação de cada coluna que eles estão particularmente empenhados em empreender.

Orientações didáticas

Esta atividade é uma maneira simples, mas eficaz, de fazer os participantes converterem o que aprenderam no curso em intenções práticas ao voltar à escola e à comunidade.

É uma boa ideia fazer com que os registros nas folhas de papel sejam digitados e multiplicados para que sejam a todos os participantes. Se as circunstâncias permitirem, também é muito interessante realizar reuniões posteriores com o grupo, para revisar o que foi alcançado depois de, digamos, dois meses, seis meses e dois anos. Essas reuniões também podem ser usadas para avaliar o currículo e a mudança de escola inteira sob o modelo "4C", além de avaliar também por que certas intenções foram bem-sucedidas e outras malsucedidas, bem como atualizar, revisar e ampliar os planos de ação.

15:40-15:55 — Discussão do grupo inteiro: reflexões finais

- Utilize este penúltimo tempo no cronograma para dar a palavra ao grupo para quaisquer reflexões, perguntas ou observações sobre o curso.

15:55-16:00 — Círculo da EMCDS

Tempo necessário

- 5 minutos.

Objetivos/explicação

- Encerrar com uma expressão de valores.
- Reforçar a solidariedade do grupo enquanto os membros se despedem.

Materiais necessários

- Nenhum.

Procedimento

1. Peça aos participantes que formem um círculo e em seguida, que cada um se vire para o vizinho. Se necessário, junte-se a eles, para que todos tenham um parceiro.

Orientações didáticas

Esta é uma maneira rápida e animada de compartilhar características e valores que se prestam à aprendizagem, ao ensino, à promoção, à defesa e à ação de mudança, para a EMCDS. Mas a sua simplicidade pode enganar. É muito difícil de se fazer e, às vezes, pode resultar em gargalhadas, que, aliás, não é uma má maneira de terminar um curso de seis dias.

2. Oriente os participantes a refletir individualmente e de maneira breve sobre uma qualidade humana que gostariam de manter em seu trabalho futuro em prol da EMCDS — por exemplo, esperança, flexibilidade, abertura, sabedoria estratégica.
3. O professor deve dar um sinal para que cada um compartilhe a qualidade escolhida com a pessoa que está à frente, evitando qualquer explicação ou outra discussão.
4. Peça-lhes que mudem de posição (seguindo em direções opostas) e que, ao fazer isso, assumam como sua a qualidade escolhida pela pessoa com quem compartilharam anteriormente. Ao se posicionar em frente a uma nova pessoa, eles compartilham sua nova qualidade para ela que, por sua vez, assume essa qualidade.
5. Continue o processo enquanto novos pares vão se formando e dê prosseguimento até que cada participante chegue a seu parceiro de origem.

16:00 — Encerramento

- Peça aos participantes que preencham a folha de avaliação para o sexto dia (Apostila 3: "Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação").
- Oriente-os a ler as "Atividades de sala de aula" para o quarto dia e que tragam suas dúvidas para a oficina do dia seguinte.
- Apresente o *slide* 17.

Consulte a Apostila 3

Consulte o *slide* 17

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. **Empoderamento & ação**

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO SEXTO DIA

Apostila 1: Fichas de breves dramatizações

Pequena janela de oportunidade

Na primeira página do jornal havia um artigo chocante sobre o derretimento do gelo do Ártico, a submersão de países insulares e a expansão dos desertos. "Temos apenas uma pequena janela de oportunidade para deter a mudança climática antes que seja tarde demais", dizia o editorial. Na página 8 do jornal havia um anúncio com ofertas de viagens mundiais especiais, para ver lugares que logo irão desaparecer por causa da mudança climática. Na página 11, um anúncio de página inteira de um fabricante de carro anunciando um novo SUV (veículo utilitário esportivo). O editor concordou em reunir-se com alguns leitores que, preocupados com a mudança climática, se queixaram...

Personagens: o editor, o gerente de vendas do jornal, dois membros do público e interessados.

Grande demais para controlar...

O casal assistiu a um programa sobre mudança climática. E realmente se preocuparam. "Bem," diz o homem, "nós já tivemos esse tipo de problemas antes, e alguém vai dar uma solução. Deixa para os especialistas." "Sim", diz a mulher, "... de qualquer jeito, não dá para fazermos nada a respeito. "Uma coisa dessas é muito grande para querermos controlar." Havia alguém na porta. Era o seu sobrinho e a sobrinha. "Oi", disseram os jovens, "acabamos de vir de nossa aula de EMCDS. Vocês assistiram ao programa sobre mudança climática?"...

Personagens: o homem, a mulher e os dois jovens

A maior universidade...

"O comunicado de imprensa da universidade anunciou: "Nós nos tornamos a principal universidade brasileira na defesa da proteção e educação ambientais". "Estamos orgulhosos de que quarenta dos nossos acadêmicos, que representam várias faculdades, estão participando da próxima conferência mundial sobre a mudança climática em (local de escolha)". Enquanto frequentavam a conferência, realizada no maior hotel da cidade, dois dos acadêmicos, muito viajados, encontram-se com dois ativistas locais contra a mudança climática em um café local.

Personagens: os dois acadêmicos e os dois ativistas locais

A maior negação

A maior negação da mudança climática é a omissão dos países ricos ao não dizer às pessoas que a mudança climática já tem efeitos devastadores para as pessoas dos países em desenvolvimento, com 300 mil mortos por ano e 325 milhões de vidas seriamente afetadas. A cientista visitante, vinda de (escolha o continente) percebeu o impacto provocado nos alunos, pelo que ela tinha dito sobre o assunto. Um deles perguntou: "Por que nossos pais e professores nunca nos disseram isso? O que devemos fazer?".

Personagens: a cientista visitante e três alunos

Tudo como antes

"A ciência e tecnologia nos ajudarão a vencer a crise climática", disse o consultor de ciência para a indústria. "Energia solar, eólica e energia das ondas marítimas são apenas o começo. Haverá meios de extrairmos e enterrarmos o carbono da atmosfera. Escudos solares no espaço vão esfriar a Terra. Haverá um admirável mundo novo que nos permitirá continuar com os negócios como de costume. Não há necessidade de desistir dos estilos de vida e do sistema econômico que temos atualmente. Deixe que os cientistas resolvam." Do outro lado da mesa, três educadores de EMCDS pareciam preocupados. "Mas, continuar cegamente com *tudo como antes* não serve", um deles respondeu, "temos de enfrentar uma nova realidade...".

Personagens: o consultor de ciência, três educadores de EMCDS

Nada mais podemos fazer

Três professores voltaram de um programa de treinamento em EMCDS de seis dias. Eles estavam ansiosos para ajudar a conduzir a escola em novas direções. Foram ver o diretor. "Sim, a mudança climática é um problema enorme", o diretor disse, "nós já temos um programa de reciclagem, há a viagem anual de campo do dia do meio ambiente e os mecanismos da mudança climática são explicados na aula de ciências. Isso, sem perturbar os pais e sem ocupar parte da grade de horários, não há nada mais que possamos fazer". Os três professores...

Personagens: o diretor e os três professores

Consulte as informações da ficha técnica sobre estilos de vida e consumo

↩ Voltar para Orientações didáticas: Confrontar a negação da mudança climática: breves dramatizações

Apostila 2: EMCDS: uma lista de competências

Competências em gestão da informação

- **Receber e expressar informações:** capacidade de receber, expressar e apresentar a informação.
- **Organizar e processar informações:** capacidade de classificar, analisar, sintetizar e concatenar informações.
- **Avaliar informações:** capacidade de determinar a qualidade, a pertinência e o nível de prioridade da informação, distinguir o que são evidências e o que são opiniões, reconhecer parcialidade e preconceito.

Competências de pensamento crítico e discernimento

- **Pensamento crítico:** capacidade de avaliar criticamente evidências, opiniões, comportamentos, processos e decisões.
- **Pensamento criativo:** capacidade de isentar-se de estruturas, ideias e pressupostos estabelecidos, bem como gerar novas percepções, perspectivas e soluções.
- **Resolução de problemas:** capacidade de resolver problemas por meio de uma gestão eficaz de informação, pensamento não engessado e intuição.
- **Juízo ético:** capacidade de selecionar e utilizar critérios para determinar se uma ideia, situação ou linha de ação é correta ou errada.
- **Discernimento de mídia:** capacidade de decodificar e desconstruir as mensagens da mídia falada, escrita e visual.
- **Tomada de decisão:** capacidade de tomar decisões informadas.
- **Pensamento sistêmico e relacional:** capacidade de perceber de maneira relacionada, ao visualizar fluxos, padrões e interconexões.
- **Percepção holística:** capacidade de ver o específico como parte do todo.

Competências de interação

- **Construção de consenso e negociação:** capacidade de levar a um acordo consensual ou por negociação, sem perda de valores ou integridade.
- **Assertividade:** capacidade de articular claramente desejos, sentimentos, preferências, pontos de vista e posições de valor, de uma forma firme e sempre respeitosa.
- **Ouvir:** capacidade de ouvir os outros de uma maneira sintonizada.
- **Cooperação:** capacidade de trabalhar com outras pessoas de forma cooperativa e inclusiva, para a realização de um objetivo comum.
- **Gestão de conflitos:** capacidade de usar a resolução de conflitos e mediação, de forma a otimizar as forças criativas do conflito.
- **Empatia e solidariedade:** capacidade de ter empatia e de demonstrar solidariedade com as situações difíceis e os sentimentos de outros seres humanos.

Competências de ação

- **Intervenção e defesa para a mudança:** capacidade de trabalhar sozinho e/ou com outros, para apoiar direções positivas de mudança e antecipar-se a direções negativas em relação à mudança.
- **Realização de campanhas:** capacidade de influenciar tendências e direções por meio de mídia eletrônica e tradicional, *performances*, arte, petições, lobby e participação em fóruns em que ideias são compartilhadas e decisões são tomadas.
- **Envolvimento informado:** capacidade de discernir em que ponto fica a linha divisória entre as formas de ação social e política aceitáveis e inaceitáveis, além de entender as limitações, as potencialidades e as repercussões de diferentes tipos de ação.
- **Adaptar-se e evitar riscos:** capacidade de reconhecer o potencial de risco e a necessidade de adaptação e de resposta, estando apto para a finalidade".

Competências orientadas para futuros

- **Concepção:** capacidade de visualizar futuros positivos e negativos e identificar o que pode ser feito agora para garantir os primeiros e antecipar-se aos últimos.
- **Extrapolar:** capacidade de medir como as atuais tendências e desenvolvimentos terão resultados no futuro.
- **Antevisão:** capacidade de fazer previsões especulativas para o futuro, com base nas condições atuais.
- **Retrospecção:** capacidade de pensar retroativamente a partir de um ponto no futuro desejável e planejar em como chegar lá.

Habilidades pessoais

- **Ser congruente:** capacidade de discernir as inconsistências entre as atitudes declaradas e os comportamentos reais (próprios e de outras pessoas) e trabalhar para neutralizar a disparidade.
- **Enfrentamento emocional:** capacidade de trabalhar enfrentando o desespero, a desesperança, o estresse, o cinismo e a negatividade, em direção à resiliência e à prontidão para assumir ações pró-sociais.
- **Focalização:** capacidade de harmonizar os aspectos emocional, intelectual, físico e espiritual de ser um ser humano.
- **Viver de forma simples:** capacidade de viver com leveza, de maneira simples, estética e não predatória, em reconhecimento da ameaça ao planeta.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Competências e processos de aprendizagem em EMCDS

Apostila 3: Curso da UNESCO de formação de professores sobre EMCDS — folha de avaliação

Marque o dia da oficina: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Esta avaliação ajuda o professor a perceber como o programa está sendo recebido. Ele levará seus comentários em consideração para fazer ajustes no curso ou em sua organização didática.

1. Do que eu gostei na oficina hoje

2. O que poderia ser melhorado na organização e na realização dessa oficina

3. O dia de hoje me deixou com as seguintes perguntas e preocupações:

4. Outros comentários

Muito obrigado!

↩ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

↩ Voltar para Orientações didáticas: Encerramento

Resumo dos temas tratados no sexto dia

1. Pedagogias

Aprendizagem emocional	Exemplo: engajar os sentimentos pessoais de desesperança e redirecioná-los para ações relativas à EDS (Orientações didáticas: Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática, páginas 201 a 203). Exemplo: conectar histórias dramáticas da vida real com conceitos de negação e de a dissonância cognitiva sobre a mudança climática (Orientações didáticas: Confrontar a negação da mudança climática: breves dramatizações, página 203).
Compromisso com a ação social	Exemplo: adaptar capacidades aprendidas a compromissos pessoais e comunitários realistas com a ação (Orientações didáticas: Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática, páginas 201 a 203).
Análise crítica e monitoramento das ações sociais	Exemplo: capacidade de refletir sobre a eficácia, a ética, as armadilhas e as implicações de várias iniciativas de mudança social (Orientações didáticas: Ação diante da mudança climática, página 206).
Reconhecimento de conjuntos de competências e habilidades	Exemplo: Apostila 2: "EMCDS: uma lista de competências" (página 210).

2. Definições

Negação da mudança climática
Dissonância cognitiva
Envolvimento com aprendizado

3. Sistemas interdisciplinares de conhecimento

Conhecimento de ciências naturais	Conhecimento de ciências sociais	Conhecimento de ciências humanas
Educação sobre mudança climática • Os alunos usam o conhecimento em mudança climática para incentivar a participação e a ação no desafio do desenvolvimento sustentável	**Psicologia social** • Os estudantes adquirem conceitos para identificar comportamentos comuns e/ou partilhados	**Lógicas de processos de aprendizagem em EMCDS** • Aprendizagem dentro da comunidade com participação, empoderamento e experiência diversificada
	Cultura • Os alunos analisam sistemas de cultura (escola, comunidade, instituições) para determinar e desenvolver ações sociais	**Abordagens de aprendizagem em EMCDS** • Individual, em grupos, vivenciais, por insumos
		Aprendizagem interdisciplinar • Abordagem de EMCDS para toda a escola

4. Marcos internacionais

Objetivos de Desenvolvimeto do Milênio	Redução de risco de desastres
Direitos humanos • Capacitação	**Lidar com a antiutopia em mudança climática** • Foco em futuros esperançosos, considerar a ação individual para combater as catástrofes provocadas pela mudança climática
Promover empoderamento e participação • Compartilhar conhecimentos	
Melhorar a qualidade da educação	
Promover a experimentação e a inovação	
Comunicação • Livre fluxo de ideias para o acesso universal à informação	

5. Competências

Cidadania responsável
Pensamento criativo crítico e discernimento
Gerenciamento emocional
Empoderamento • Praticar estratégias eficazes, e abordagens para promover a consciência em outros
Avaliação e gestão da mudança
Resolução de problemas • Aprender a lidar com as barreiras potenciais (dissonância e negação), a fim de praticar as competências aprendidas — “Caminhos alternativos”
Percepção holística

↩ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

Slides em PowerPoint do sexto dia

1

MUDANÇAS CLIMATICAS
NA SALA DE AULA

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES SECUNDÁRIOS (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

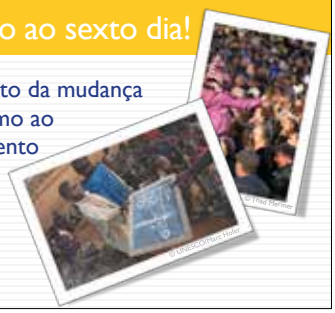
Sexto dia

Enfrentamento da mudança climática: rumo ao empoderamento e à ação

2

Bem-vindo ao sexto dia!

Enfrentamento da mudança climática: rumo ao empoderamento e à ação



3

Temores com a mudança climática

- "A coisa que mais me preocupa sobre a mudança climática é..."
- "Não quero nem pensar que, com a mudança climática, possa acontecer..."
- "O que mais me assusta em um mundo com o clima alterado é..."

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática

4

Empoderamento para a mudança climática

- "Eu poderia realmente ajudar minha comunidade a enfrentar a mudança climática por meio de..."
- "Eu poderia assumir liderança frente à mudança climática se eu..."
- "Para ajudar a transformar as coisas, um bom caminho que posso seguir seria..."

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática

5

Negação da mudança climática

- ***Negação da mudança climática*** é o termo usado para descrever a maneira como indivíduos e instituições minimizam ou ignoram a magnitude da mudança climática, seu significado e suas raízes no comportamento humano. A negação acontece para defender interesses financeiros, mas também para proteger os indivíduos de enfrentar a perspectiva de um futuro de clima alterado e das mudanças que eles precisarão fazer em seus comportamentos e estilos de vida. É especialmente prevalente entre as populações dos países de alta renda.

Fonte: SUSTAINABILITY FRONTIERS, 2011.

6

Dissonância cognitiva

- A ***dissonância cognitiva,*** termo usado na psicologia social, descreve uma sensação de desconforto decorrente de ter duas ideias contraditórias e/ou comportar-se de duas maneiras contraditórias ao mesmo tempo. O termo também descreve as situações em que sabemos, mas não reconhecemos, que o que estamos dizendo (ou como nos comportamos) contradiz as evidências e, mesmo assim, continuamos a resistir e não alteramos o que dizemos ou fazemos.

Fonte: SUSTAINABILITY FRONTIERS, 2011.

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Confrontar a negação da mudança climática: breves dramatizações

7

EMCDS: A lógica do processo de aprendizagem

- **Aprendizagem participativa:** se o objetivo é promover competências e atitudes para a participação, então a participação deve ser praticada.
- **Aprendizagem como empoderamento:** se o objetivo é capacitar os alunos e lhes empoderar para contribuir para a mudança, é preciso dar-lhe dar voz.
- **Aprendizagem como uma experiência diversificada:** aprendizagem que realmente convida ao engajamento e é permanentemente atualizada, deve ser diversa na forma, na disposição emocional e no ritmo.
- **Aprendizagem para a integração pessoal:** aprendizagem que transforma e leva à ação para promover a integração entre o cognitivo (o pensamento) e o afetivo (o sentimento).
- **Aprendizagem prática dentro da comunidade:** a escola e a comunidade como cenário de um aprender com "as mãos na massa", nos projetos e nas parcerias.

8

Por que aprendizagem participativa?

- Essa aprendizagem permite o máximo de compartilhamento de ideias, experiências e perspectivas que os alunos trazem para a sala de aula e, ao mesmo tempo, revela o que ainda não sabem.
- Ela é informada pelos valores fundamentais dos direitos humanos, da paz e da democracia e dá voz a todos.
- Oferece prática em participação e, assim, constrói as competências e as disposições que empoderam os jovens e os estimulam a contribuir para com a mudança social.
- Garante variedade e diversidade nos programas de aprendizagem ao combinar atividades para grupos de tamanhos diferentes, atividades enérgicas e atividades mais reflexivas e de ritmo mais lento. As atividades favorecem a todos os tipos de aluno.
- Oferece *o aprender para a integração pessoal* ao combinar a aprendizagem cognitiva (por exemplo: resolução de problemas, tomada de decisão) com a afetiva (emocional), o que torna a experiência de aprendizagem mais rica.

9

Abordagens de aprendizagem

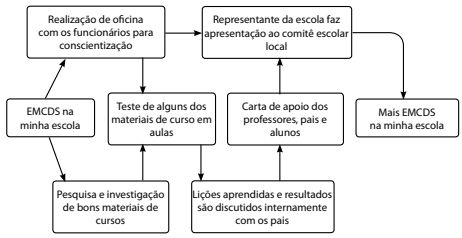
- **Aprendizagem individual:** os participantes trabalham por conta própria (antes de normalmente compartilhar com os outros o que fizeram).
- **Aprendizagem em grupo:** os participantes trabalham em grupo e também, muitas vezes, em pequenos grupos de diferentes tamanhos, para trocar ideias, experiências e perspectivas, frequentemente em resposta a materiais de estímulo (o que é muitas vezes chamado de aprendizagem interativa ou cooperativa). Isso pode envolver a partilha, com as pessoas se movimentando pelo grupo ou mesmo sentadas.
- **Aprendizagem experiencial:** os participantes passam por uma experiência cuidadosamente elaborada dentro ou fora da sala de aula (por exemplo, saídas de campo) e depois, discutem e analisam o que aprenderam. Podem ser convidados a trabalhar em um grande grupo e/ou em pequenos grupos. Duas formas de aprendizagem experiencial propostas são os *jogos de simulação* e as *atividades de dramatização*.
- **Insumos:** o professor dará um breve insumo e, depois, reservará tempo para uma discussão sobre o que apresentou.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Competências e processos de aprendizagem em EMCDS

10

Quadro 5. Amostra de processo para a atividade "Caminhos alternativos"

Uma amostra de processo:



↩ Voltar para Orientações didáticas: Caminhos alternativos

11

Abordagem da EMCDS para toda a escola



↩ Voltar para Orientações didáticas: Planos de EMCDS para toda a escola

12

Exemplos da dimensão curricular de EMCDS

- **Arte/teatro:** Campanhas de cartazes e de teatro de rua para alertar às comunidades sobre a mudança climática.
- **Língua/literatura:** histórias e poemas sobre os futuros da mudança climática e eventos climáticos passados (por exemplo, romances como "O quinze" e "Vidas secas").
- **História/geografia:** pesquisar as histórias de vida relacionadas a clima junto aos membros mais velhos da comunidade.
- **Matemática/geografia:** trabalho de extrapolação sobre a elevação do nível do mar e incursões terrestres.
- **Ciências/biologia:** observar e manter registros de alterações sazonais.
- **Tecnologia:** projetar defesas contra a mudança climática.

13

Exemplos da dimensão do coletivo escolar da EMCDS

- Os alunos pesquisam o nível de compromisso da escola para *reduzir, reutilizar* e *reciclar* e apresentam suas propostas.
- Professores, alunos e membros da comunidade trabalham juntos para planejar e implementar uma estratégia de adaptação, de toda a escola, à mudança climática.
- Desenvolve-se na escola um jardim interpretativo de plantas nativas e cultivos alimentares resistentes ao clima.
- A escola trabalha com especialistas locais em uma iniciativa eficiente em termos de energia de baixo custo, chamada *refrescar a escola*.
- Os alunos pesquisam formas de reduzir as emissões de GEE da escola causadas pelo transporte.
- As paredes da escola são utilizadas para avisos sobre adaptação e redução de riscos à mudança climática.

14

Exemplos da dimensão de comunidade da EMCDS

- A escola realiza programas de educação de adultos sobre mudança climática e convida a comunidade a participar de eventos estudantis especiais sobre mudança climática.
- Os adultos se juntam aos alunos e aos professores para realizar projetos de pesquisa e desenvolvimento sobre mudança climática na localidade.
- A escola realiza audiências com a participação dos alunos em que eles questionam os líderes locais sobre o que está acontecendo com a mudança climática; a comunidade e a mídia assistem.
- A comunidade apoia e contribui para viagens a campo sobre o tema da mudança climática.
- Todos são convidados para um fórum regular de *democracia no futuro*, na escola, onde as pessoas compartilham suas preocupações, suas esperanças e suas ideias de ação em relação à mudança climática, bem como são estabelecidos acordos para planos de ação.

15

Exemplos da dimensão cultural (institucional) da EMCDS

- A escola desenvolve uma declaração de missão sobre a mudança climática a partir de um processo de consulta com todos os atores interessados (inclusive os alunos).
- A escola publica um boletim informativo bimestral para divulgar notícias da evolução da mudança climática.
- A escola estabelece, com todos os atores, um conselho sobre mudança climática, que se reporta ao diretor e ao fórum comunitário sobre *democracia no futuro*.
- Os alunos mais velhos ensinam os alunos mais jovens sobre a mudança climática.
- Alguém de fora da escola, com a experiência necessária, periodicamente avalia os esforços da escola com relação à mudança climática e escreve um relatório.

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Planos de EMCDS para toda a escola

16

Para onde vamos agora com a EMCDS?

Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Para onde vamos agora com a EMCDS?

17

Fim do sexto dia – Final do curso!

Por favor, não se esqueça de:

- Preencher e enviar o formulário de avaliação sobre todo o curso de formação!
- Tudo de bom para seu importante trabalho de EMCDS, que você realizará em breve!

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Introdução

⮌ Voltar para Orientações didáticas: Encerramento



Entenda os fatos

AÇÕES CONTRA A MUDANÇA CLIMÁTICA

Vulnerabilidade e impotência

Qual é a relação entre a mudança climática e os riscos e os desastres naturais?

A mudança climática deverá aumentar a frequência e a intensidade dos riscos relacionados ao clima, como inundações, secas e ondas de calor.

A capacidade das comunidades de lidar com isso, particularmente em países e populações de baixa renda, pode ser reduzida como consequência da contínua degradação de ecossistemas, da redução da disponibilidade de água e alimentos e da perda de biodiversidade e dos recursos naturais, devido à mudança climática, aumentando, assim, a vulnerabilidade dessas comunidades.

Quando comunidades vulneráveis não têm a resiliência ou os recursos para lidar com os riscos, tais riscos se tornam desastres. Outras variáveis, como o crescimento da população, também podem se combinar e exacerbar os impactos da mudança climática, o que aumenta a probabilidade de desastres.

Os riscos de desastres se multiplicam com a intensidade do perigo, bem como as vulnerabilidades sociais e ambientais da sociedade e do meio ambiente. Por sua vez, esses riscos podem ser reduzidos pela capacidade da sociedade de lidar com o perigo, como mostra a seguinte equação[1]:

$$\textbf{Risco de desastres} = \frac{\textbf{Perigo natural x Vulnerabilidade}}{\textbf{capacidade do sistema social}}$$

Quais são os impactos dos desastres na educação?

Os desastres naturais podem destruir escolas e tornar inoperantes os sistemas de educação e, assim, afetar a segurança física e o bem-estar psicológico dos indivíduos e das comunidades. As matrículas escolares podem diminuir entre os mais vulneráveis, frequentemente meninas, que vivem na pobreza e em domicílios chefiados por crianças, ou alunos matriculados na escola, mas que raramente assistem às aulas. Além disso, a qualidade da educação também pode ser prejudicada como resultado de desastres. Segundo o UNICEF, cerca de 175 milhões de crianças devem ser afetadas pelo aumento (que se espera acontecer nos próximos 10 anos[2]) dos desastres naturais relacionados à mudança climática. O *United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (UNISDR) estima que mais de meio milhão de crianças são deslocadas da escola todos os anos apenas em função de inundações[3], que são o desastre natural mais frequente e recorrente em todo o mundo.

1 Fonte: FAO. *The role of local institutions in reducing vulnerability to recurrent natural disasters and in sustainable livelihoods development in high-risk areas*. Asian Disaster Preparedness Centre, 2003. (FAO case study).

Estilo de vida e consumo: todos desempenham um papel

Em seu dia a dia, as pessoas se envolvem com o consumo em diferentes graus — comemos, nos locomovemos, nos vestimos e nos abrigamos. Existe a economia global, para permitir que esse consumo ocorra, ao produzir e distribuir os bens e os serviços de que necessitamos, que desejamos

2 UNICEF. *Humanitarian action report*, 2010.
3 UNESCO. *UNESCO framing paper for DRR and education*, 2010. (internal document).

São necessários os recursos de 1,5 planeta Terra, para satisfazer o consumo global

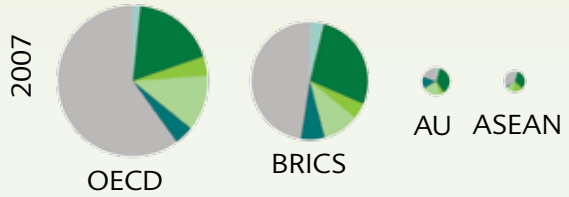
A pegada ecológica da humanidade mais do que duplicou desde 1966. Em 2007, a humanidade usou o equivalente a 1,5 planeta para sustentar suas atividades.

Mesmo com projeções modestas das Nações Unidas para o crescimento da população e do consumo sobre a mudança climática, em 2030 a humanidade precisará da capacidade de dois planetas Terra para absorver os resíduos do dióxido de carbono e para dar conta do consumo de recursos naturais.

A magnitude do desafio que a humanidade enfrenta é imensa: preservar a biodiversidade, frear a mudança climática e atender às aspirações de desenvolvimento humano, como a redução da fome e da pobreza em todo o mundo. No entanto, a mudança é possível.

Fonte: FOOTPRINT NETWORK. *The Global Footprint Network 2010 living planet report*. 2010. Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/2010_living_planet_report/>.

Pegada ecológica relativa de quatro agrupamentos de países





e pelos quais podemos pagar. Nossas opções de estilo de vida nos definem, nos conectam e nos diferenciam. Elas são representativas das formas como conduzimos nossas vidas e interagimos uns com os outros, em nossa sociedade global de mais de 7 bilhões de pessoas.

Em uma escala global, a nossa vida individual e nossas escolhas do dia a dia podem parecer uma gota no oceano, especialmente quando se trata de enfrentar desafios que têm amplas implicações ambientais, sociais e econômicas. Os cientistas têm mostrado que pequenas variações podem afetar sistemas gigantescos, assim, a maneira como vivemos traz impactos não apenas a nós, mas também a nossos ambientes naturais e às sociedades em todo o mundo (veja o texto "São necessários os recursos de 1,5 planeta Terra, para satisfazer o consumo global"). Por meio de nossas escolhas individuais e coletivas, existem muitas oportunidades para iniciar a mudança e criar soluções para a sustentabilidade dos estilos de vida. Na prática, isso envolve a adoção de atitudes e competências de aprendizagem sobre redução do consumo de energia, além do uso de fontes renováveis de energia, projeção de tecnologias mais verdes, alterações nos padrões de consumo, redução da perda de biodiversidade etc. e, ao mesmo tempo, garantir qualidade de vida para todos. Todos — de políticos a educadores, de administradores de escolas a estudantes — têm um papel a desempenhar para facilitar a transição rumo a estilos de vida mais sustentáveis.

Recurso adicional

REDE CLIMA. *Calcule a sua pegada ecológica*. Disponível em: <http://www.suapegadaecologica.com.br>.

↩ Voltar para a Apostila 1

Empoderamento por meio da EMCDS

A educação representa um importante recurso estratégico na luta contra a mudança climática e na preparação para seus impactos atuais e futuros. As políticas de educação e currículos precisam promover estratégias para lidar com a mudança climática, em termos de mitigação e adaptação, para, assim, aumentar o conhecimento e a compreensão das causas e dos impactos desse fenômeno. Além disso, elas devem reforçar conhecimentos, habilidades, valores e atitudes para a mitigação eficaz, com base em pedagogias apropriadas orientadas para a ação.

A EDS fornece uma estrutura de educação para a mudança climática. Ela inclui um amplo espectro de respostas educativas sobre a mudança climática e promove uma compreensão sistêmica e multidisciplinar das causas e das consequências da mudança climática. Propõe, ainda, abordagens que proporcionam o pensamento crítico e a habilidade para resolver problemas, bem como fornece atitudes e conhecimentos que empoderam pessoas e comunidades para que tomem decisões responsáveis e pautadas em informação.

Adolescentes e jovens adultos que entram para a vida como cidadãos e profissionais podem ser catalisadores para a inovação social, cultural e tecnológica. Eles também são atores-chave na formação de estilos de vida e tendências de consumo. Em um mundo globalizado e conectado digitalmente, os jovens são, muitas vezes, os motores da inovação, atores da mudança que é essencial para construir um planeta sustentável (veja o texto "As crianças e os jovens como agentes de mudança").

EMCDS — educação em mudança climática para além da ciência

O pensamento tradicional sobre a EMC em ambientes educacionais formais se limita ao ensino da composição da atmosfera e

As crianças e os jovens como agentes de mudança

A Associação Mundial de Guias e Escoteiras (*World Association of Girl Guides and Girl Scouts* — WAGGGS), com 10 milhões de membros no mundo todo, tem um crachá de desafio da segurança alimentar e da mudança climática, para as faixas etárias de 5 a 10 anos, 11 a 15 anos e 16 a 20 anos. Um manual para jovens e um pacote de atividade de recursos contribuem para o crachá de desafio. Ele motiva as jovens a tomar medidas para melhorar suas vidas, bem como incentivar as comunidades locais a se tornar mais amigas do ambiente. O manual promove a consciência sobre as maneiras como as atividades diárias contribuem para a mudança climática.



dos processos atmosféricos, a partir de uma perspectiva de ciência natural. A ciência do clima tem sido tradicionalmente ensinada em geografia (por exemplo, a climatologia) e ciências da terra (por exemplo, a meteorologia). Essa parte da EMC pode ser facilmente atualizada em diferentes níveis de ensino, por meio de revisões cíclicas do currículo de ciências, que acontecem, em muitos países, uma vez a cada década[4].
A mudança climática, no entanto, é maior do que as ciências do clima. É interdisciplinar e transversal a várias outras disciplinas.

A atenuação e a adaptação à mudança climática exigirão muito mais do que o conhecimento das ciências naturais. Para lugares onde os impactos da mudança climática não são imediatos ou extremos, a mitigação e a solidariedade são objetivos educacionais apropriados, com o objetivo de estimular as passoas a trabalhar juntas para diminuir a mudança climática, para nós e para os outros ao redor do mundo. A mitigação da mudança climática requer uma mudança nos padrões de consumo e no uso de combustível para todos. Isso exigirá a conscientização em larga escala do público (ou seja, a educação não formal), campanhas direcionadas a pessoas de todas as idades, para mudar comportamentos. A EMC também terá de incluir o treinamento da força de trabalho, os alunos de centros educacionais (ensino formal), bem como pessoas que se informam por meio da educação informal (como ocorre com a mídia, por exemplo).

A educação para a adaptação é essencial em alguns lugares do mundo onde o nível do mar está subindo, as secas prejudicam o solo ou inundações alagam campos e casas. As competências necessárias para que as pessoas se adaptem à mudança climática incluirão tomadas de decisão para promover uma mudança positiva, em um contexto de incerteza e instabilidade. No entanto é complexa a discussão sobre que outras competências devem ser incluídas na EMC: a informação e o conhecimento são importantes, assim como as competências, os valores e os princípios.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática

Os alunos como agentes de mudança

Crianças, jovens e outros alunos devem ser encorajados e apoiados para disseminar conhecimento sobre a mudança climática e a RRD. Embora os alunos sejam, muitas vezes, os mais vulneráveis em contextos de desastres, eles podem desempenhar um papel fundamental na construção da resiliência da comunidade, ao atuar como pontes entre as famílias e as comunidades. A transferência de competências sobre RRD às crianças e aos jovens aumenta a probabilidade de que o conhecimento essencial sobre a forma de reduzir o risco será transmitido às gerações futuras. As escolas e os clubes de crianças e jovens também podem desempenhar um papel importante na prevenção de desastres, ao envolver as crianças em atividades de sensibilização (dramatizações de rua, teatros, espetáculos musicais, jogos etc.). Cartazes divulgados na rua também podem ser uma ferramenta útil para aumentar a conscientização sobre as questões de RRD. As crianças e os jovens podem, além disso, se envolver diretamente em outras iniciativas contra mudança climática e de RRD, como o plantio de árvores, a coleta de água e a irrigação por gotejamento (ver caixa de texto "Os alunos influenciam a mudança da escola para um local mais seguro"). A inclusão de mensagens sobre

Os alunos influenciam a mudança da escola para um local mais seguro

Nas Filipinas, após uma avaliação de risco e de tomar conhecimento que sua escola estava sob alto risco de deslizamento de terra, organizações de crianças realizaram uma campanha para educar seus colegas sobre os processos físicos dos deslizamentos de terra e muitos alunos também escreveram para a Superintendência da Divisão Escolar para expressar seu desejo de realocar a escola. O diretor da escola decidiu realizar um referendo na comunidade sobre se a escola deveria ir para outro local e, embora os pais fossem inicialmente contra isso e os alunos a favor, os esforços destes conseguiram influenciar o voto para que a escola fosse transferida para um lugar mais seguro.

História completa disponível em: <http://www.plan-uk.org/what-we-do/disasters/increasing-resilience/25540/>.



4 McKEOWN, R.; HOPKINS, C. Rethinking climate-change education: everyone wants it, but what is it? *The Green Teacher*, n. 89, summer, 2010.



RRD em programas de rádio para crianças e jovens (ou feitos por eles) é também um meio para atingir uma comunidade mais ampla, especialmente as pessoas que vivem em áreas rurais distantes.

↩ Voltar para Orientações didáticas: Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática

A comunidade se mobiliza para reduzir os riscos de desastres naturais no Brasil — Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC)

NUDEC é uma organização formada por cidadãos voluntários da comunidade e por representantes da defesa civil local. Os membros do núcleo são capacitados para identificar e refletir sobre os riscos de desastres naturais que podem afetar a comunidade, assim, atuam na conscientização da população e apoiam o trabalho de prevenção e resposta, em caso do risco se materializar em desastre. A política nacional de defesa civil considera os NUDEC como o principal elo do sistema nacional de defesa civil. As escolas podem atuar como lideres na mobilização e naorganização de um NUDEC em suas comunidades.

Em Teresópolis, região serrana do estado do Rio de Janeiro, o NUDEC Rosário foi fundamental na gestão dos impactos de uma forte tempestade que atingiu a cidade em abril de 2012. Posteriormente, o NUDEC Rosário foi homenageado pela prefeitura da cidade pelos serviços prestados durante e depois da tempestade.

Dentro da proposta da EMCDS, o debate e a mobilização para a criação de um NUDEC na comunidade da escola pode ser uma excelente oportunidade para ensinar, refletir e praticar o conhecimento apresentado neste material.

Mais informações:

CARE BRASIL. *Formação de núcleos comunitários de defesa civil:* Manual. 2012. Disponível em: <http://www.care.org.br/wp-content/uploads/2010/08/MANUAL_FormacaoNUDECs_CAREBrasil_FINAL.pdf>.

CEMADEN; CENAD. *Prevenção de desastres:* NUDECs. 1 vídeo. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/materialdidatico.php?menu=materialdidatico>.

DEFESA CIVIL DO PARANÁ. *Site*. Disponível em: <http://www.defesacivil.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=34>.

Fontes de material didático sobre mudança climática no Brasil

Abaixo, segue uma seleção de diversos documentos, relatórios, manuais, cartilhas educativas, vídeos e *sites* que abrangem os temas tratados nos seis dias do curso Mudança climática em sala de aula. O objetivo é fornecer fontes de acervos virtuais que disponibilizem material científico e didático gratuito sobre mudança climática no Brasil. Esse material pode ser utilizado pelo professor e pelo aluno como apoio pedagógico ou fora de sala de aula para aprofundamento do tema.

Abaixo de cada fonte, há uma breve descrição das instituições responsáveis, além de indicações de alguns dos conteúdos específicos encontrados nas fontes que se relacionam a algum dos temas tratados durante o curso. Cabe destacar que a maioria dos *sites* indicados disponibilizam contato diretamente com as instituições que geram esse conhecimento, muitas delas diretamente associadas à execução de políticas e ações de mitigação e adaptação à mudança climática no Brasil. Portanto, é possível que sirvam de canal de diálogo entre as escolas e esses centros, o que pode resultar, eventualmente, em parcerias e apoio para atividades didáticas (por exemplo: palestras de especialistas, fornecimento de material didático, colaboração em pesquisa). O contato direto entre usuário (professores e aluno) com os centros de conhecimento (universidades e órgãos governamentais) também pode servir de canal para *feedback* e sugestões da esfera local para às instâncias que produzem conhecimento e elaboram políticas em escala nacional.

1. Rede Clima

A Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima) é uma rede de pesquisa criada pelo governo brasileiro em 2007, com o objetivo de produzir e difundir o conhecimento relevante para que o Brasil possa responder aos desafios da mudança climática. A rede é formada por 15 sub-redes espalhadas pelas cinco regiões brasileiras, cada qual relacionada a um tema e a uma universidade ou centro de pesquisa, que vêm produzindo o que há de mais avançado na pesquisa sobre mudança do clima no Brasil, sendo, portanto, uma fonte-chave nessa área. As sub-redes podem ser importantes interlocutores e parceiros com escolas próximas. Abaixo são listadas cada uma das sub-redes e seus respectivos centros de pesquisa e cidade:

a. Agricultura (EMBRAPA/CNPTIA — Campinas, SP)

b. Biodiversidade e ecossistemas (Museu Paraense Emílio Goeldi — Belém, PA)

c. Cidades e urbanização (NEPO/UNICAMP — Campinas, SP)

d. Comunicação e cultura científica (UNICAMP — Campinas, SP)

e. Desastres naturais (UFSC — Florianópolis, SC)

f. Desenvolvimento regional (CDS/UnB — Brasília, DF)

g. Economia (FEA/USP — São Paulo, SP)

h. Energias renováveis (COPPE/UFRJ — Rio de Janeiro, RJ)

i. Modelagem climática (CCST/INPE — Cachoeira Paulista, SP)

j. Oceanos (UFC — Fortaleza, CE)

k. Saúde (Fiocruz — Rio de Janeiro, RJ)

l. Serviços ambientais dos ecossistemas (INPA — Manaus, AM)

m. Usos da terra (IB/UnB — Brasília, DF)

n. Zonas costeiras (FURG — Rio Grande, RS)

o. Recursos hídricos (UFPE — Recife, PE)

1.1. Site da Rede Clima

O *site* disponibiliza vídeos e cartilhas didáticas sobre mudança climática na suas seções de *multimídia* e ciência para todos da página inicial. Na mesma página, na seção *supercomputação*, há uma breve descrição do supercomputador Tupã, um dos mais potentes do mundo usados no desenvolvimento de modelos computacionais para simular o clima da Terra. O Tupã pertence ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Disponível em: <http://redeclima.ccst.inpe.br>.

1.2. Vídeos da Conclima

Em setembro de 2013, a primeira conferência da Rede Clima (Conclima) reuniu representantes de todas as sub-redes mencionadas acima para apresentar seus trabalhos e trocar informações e experiências. Os vídeos das apresentações, com cerca de 30 minutos cada, estão disponíveis em: <https://www.youtube.com/watch?v=nGcqNCpHO70&index=4&list=PLxI8Can9yAHfUNBjc6cQCsyD6CCX2qSfl>.

2. INPE

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é um dos líderes na pesquisa sobre mudança climática no Brasil. O INPE é o coordenador da Rede Clima e do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CEPTEC), o centro responsável pelas previsões de tempo informadas todos os dias pela TV e pela internet. O CEPTEC reúne técnicos especializados e tecnologia avançada para o monitoramento do tempo, como satélites e supercomputadores, entre eles o Tupã.

2.1. Site do INPE: o *site* do INPE inclui vídeos, documentos e publicações relevantes sobre tempo e mudança climática. Disponível em: <http://www.inpe.br>.

2.2. CCST: o coordena o Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST), cujo *site* disponibiliza documentos, vídeos e notícias sobre o mudança climática. Disponível em: <http://www.ccst.inpe.br>.

2.3. CEPTEC: é possível ter acesso a previsão do tempo nas diferentes cidades do Brasil, assim como diversas informações sobre previsão do tempo e fenômenos climáticos. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br>.

2.4. PRODES: o INPE monitora o desmatamento da Amazônia desde 1990, com dados anuais para cada estado da Amazônia Legal e, a partir de 2001, disponibiliza também dados municipais de desmatamento anual. Sendo o desmatamento da Amazônia a principal fonte de GEE, o banco de dados do PRODES pode ser servir de fonte estatística para o professor trabalhar sobre tendências do desmatamento ao longo do tempo e também com o tema de mitigação na escala local, usando o *site* como material de apoio ou de pesquisa em atividades que levem os alunos a refletir a relação entre desmatamento e a mitigação na escala local (nos conteúdos dos dias 3, 4 e 6). Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>.

3. CEMADEN

O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) tem por missão monitorar os riscos de desastres naturais no território brasileiro. Atualmente, monitora 535 municípios nas cinco regiões brasileiras e concentra os alertas associados a riscos extremos de chuva. O *site* do CEMADEN é muito rico em material didático, documentos e vídeos sobre desastres naturais. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/index.php>.

3.1. Projeto Pluviômetros nas Comunidades: o projeto visa a levar pluviômetros para comunidades em situação de risco, com o intuito de envolver e mobilizar a comunidade, fortalecendo capacidades adaptativas inclusive em relação ao enfrentamento de desastres naturais. As escolas e comunidades podem manifestar interesse em participar do projeto ao se inscreverem no *site*. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/cadastro.php?menu=cadastro>.

3.2. Material didático: cartilhas, documentos e vídeos de alta relevância para os temas tratados nos seis dias de curso podem ser encontrados no Projeto Pluviômetros nas Comunidades. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/materialdidatico.php?menu=materialdidatico>.

4. PBMC

O Painel Brasileiro sobre Mudanças Climáticas (PBMC) foi criado nos moldes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) que, desde 1990, produz relatórios periódicos que reúne vasto conhecimento sobre mudança do clima produzido por cientistas do mundo todo. O PBMC busca fazer o mesmo, porém com foco na pesquisa brasileira, e lançou seu primeiro relatório em 2013/2014. À semelhança do IPCC, ele está dividido em três Grupos de Trabalho (GTs): GT1: Ciência do clima; GT2: Impactos, vulnerabilidade e adaptação; GT3: Mitigação das mudanças climáticas.

4.1. Sumários executivos dos GTs: podem ser baixados diretamente do *site* do PBMC. Eles resumem o que há de mais avançado sobre o conhecimento científico em mudança climática no Brasil. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/noticias/82-destaque/393-ja-estao-disponiveis-os-sumarios-executivos-do-gt1-gt2-e-gt3-para-download>.

4.2. Documentos: na sua seção documentos, existem relatórios sobre temas específicos da mudança climática. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/documentos-publicos>.

4.3. Vídeos: o *site* também inclui alguns vídeos de mesas redondas, entrevistas e debates sobre temas específicos em mudança climática, dos quais participam alguns dos principais cientistas brasileiros da área. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/publicacoes/entrevistas/formato-video>.

5. Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas

O Fórum foi criado em 2000 com a participação de atores do governo e da sociedade civil. Seu objetivo é conscientizar e mobilizar a sociedade brasileira no debate e na ação contra a mudança climática no Brasil. Disponível em: <http://www.forumclima.org.br>.

6. MCTI

Desde que o Brasil se comprometeu com a questão climática na ONU, em 1992, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) tem sido um dos principais ministérios a conduzir as ações do país em mudança climática. Além de produzir material próprio, o MCTI traduziu documentos internacionais muito importantes para o debate sobre mudança climática, como o texto que cria a Convenção-Quadro sobre Mudança do Climática das Nações Unidas, os sumários executivos dos relatórios do IPCC etc. Os professores e alunos podem explorar os diferentes subtemas e publicações do *site* que mais atendam às necessidades de aprofundamento e aprendizado. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/57007/Publicacoes.html>.

7. MMA

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é um dos ministérios fundamentais nas ações brasileiras relativas à mudança climática. O MMA é responsável pela política de florestas, diretamente associada ao combate e controle do desmatamento, que é a principal fonte de GEE no Brasil. No *site* do MMA, na coluna da esquerda, há uma lista de temas, incluindo clima e florestas. Professores e alunos podem explorar os diferentes tópicos em cada um desses temas. No tema *Clima*, há tópicos como adaptação, ciência do clima, energia, REDD+ etc. No tópico *Florestas*, há *links* para projetos de mitigação, como REDD+, e para políticas de combate e controle do desmatamento, que também podem ser entendidas como políticas de mitigação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

8. Defesa civil

A Defesa civil é o principal órgão de prevenção e resposta a desastres naturais no território brasileiro. É o elo de execução de sistemas de alerta, monitoramentos, resgates, gestão dos impactos, entre outros. Além disso, é o canal por meio do qual as ações governamentais sobre desastres naturais e informações sobre situações de risco local são reconhecidas pelos governos. A proximidade e o diálogo entre a comunidade e a Defesa civil são essenciais na construção de resiliência a desastres naturais. As escolas podem usar esse canal em potencial para aprofundar em temas dos dias 4 e 6, por exemplo. O *site* da instituição possui *links* e materiais interessantes para professores e alunos. Alguns relevantes são:

8.1. *Manual para formação de NUDECs*: o manual fornece orientações para formação dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs), nos quais a escola pode ser mobilizadora. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=db8a3774-8703-450e-b18e-21931c2a6fc5&groupId=10157>.

8.2. *Atlas brasileiro de desastres naturais*: suas duas edições estão disponíveis para *download*. O atlas apresenta o panorama dos desastres naturais, por estado e município, entre 1990 e 2012. Além disso, é rico em mapas e estatísticas que podem ser usados em sala de aula como subsídios para trabalhos em grupo ou para debate e reflexão sobre desastres naturais em âmbito local. Disponível em: <http://150.162.127.14:8080/atlas/atlas.html>.

9. ASA Brasil

A Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) é uma rede de organizações do Nordeste do Brasil que desenvolvem e difundem tecnologias de convivência com o semiárido para a agricultura familiar, um dos setores mais vulneráveis à mudança climática do país. Apesar de a ASA não ter sido criada com foco na mudança do clima, sua atuação pode ser vista como forma de promover a adaptação à mudança climática e ao desenvolvimento sustentável. Por exemplo, o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Programa Uma Terra, Duas Águas (P1+2), difundem tecnologias de captação de água da chuva no semiárido nordestino que reduzem vulnerabilidades climáticas e promovem o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp>.

9.1. *Algumas ONG pertencentes à rede ASA Brasil* com atuação na Bahia, Pernambuco e Ceará: os *sites* dessas organizações de atuação local fornecem material didático, vídeos e documentos que podem servir de subsídios para aulas sobre adaptação à mudança climática:

- IRPPA. Disponível em: <http://www.irpaa.org>.

- Caatinga. Disponível em: <http://www.caatinga.org.br>.

- SASOP. Disponível em: <http://www.sasop.org.br>.

10. Audiovisual sobre mudança do clima

Há um conjunto de vídeos disponível *online* de forma gratuita, que podem servir como material didático, fornecendo introdução ou informação suplementar para as aulas. Podem servir também de motivação para debates e material para trabalhos individuais ou em grupo. A seguir, são sugeridos um documentário e um programa sobre temas que perpassam os seis dias do curso, mas cabe aos professores julgarem a pertinência deles para a atividade planejada.

10.1. Terra — *Que tempo é esse?*: o documentário consiste em uma série de vídeos temáticos e curtos, produzidos pelos jornalistas Sônia Bridi e Paulo Zero e veiculados em 2012 no programa Fantástico da TV Globo e no canal GloboNews. Os vídeos são de ótimo conteúdo técnico, geograficamente abrangentes e tratam de maneira didática de temas sobre mudança climática relevantes a todos os dias do curso. Abaixo está a lista dos vídeos organizada segundo grandes temas. Porém, um mesmo vídeo pode ter informações relativas a mais de um dos temas.

A. Ciência do clima, impactos, justiça climática

• *Derretimento das geleiras na Groelândia* — parte 1. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jdLl_N9fi8M>.

• *Derretimento das geleiras da Groelândia* — parte 2. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jdLl_N9fi8M>.

• *Antártica sofre com o aquecimento global*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vgGCY3X9-pI>.

• *Ilhas Maldivas serão engolidas pelo mar em menos e cem anos*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kJHe5SNV4yc>.

B. Adaptação e justiça climática

• *Terra, que tempo é esse?*: Vanuatu e Veneza. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8rQOCgCIWW8>.

C. Emissões de GEE e ações de mitigação

• *Desafio da China: poluição e energia limpa*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GfddDbqSc2Y>.

• *Energia limpa no deserto de sal: lítio e bateria*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HdBIgW207Vs>.

10.2. *Programa Cidades e Soluções*: tradicional programa de TV (*GloboNews*) sobre temas relacionados ao desenvolvimento sustentável, apresentado em 9 de outubro de 2013, discutiu os resultados do 1º relatório Painel Brasileiro sobre Mudanças Climáticas, lançado em 2013. Três dos principais especialistas sobre mudança do clima (Carlos Nobre, Suzana Kahn e Emilio La Rovere) debatem os resultados do PBMC, moderado pelo jornalista André Trigueiro. Disponível em: <http://g1.globo.com/globo-news/cidades-e-solucoes/videos/t/programas/v/convidados-debatem-relatorios-sobre-mudancas-climaticas-no-mundo/2878757/>.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA

Primeiro dia — Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável

Orientações didáticas para atividades em sala de aula

O quadro de conteúdos contém *hyperlinks* para faciliar a navegação

Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática ... 9
Compartilhar em roda ... 10
Galeria de imagens sobre mudança climática (1) ... 11
Redes de mudança climática ... 12
Histórias sobre mudança climática ... 13
Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática ... 14
Quadro de avisos sobre mudança climática ... 15
Apostila 1: Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática ... 17
Apostila 2: Fotografias sobre mudança climática ... 19
Apostila 3: Explicações sobre mudança climática ... 36
Apostila 4: Histórias sobre mudança climática ... 38
Apostila 5: Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática ... 45

Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática

Tempo necessário

- 35-40 minutos (15-20 minutos de atividade; 20 minutos de discussão).

Objetivos/explicação

- Ajudar os alunos a se conhecer.
- Permitir que os alunos compartilhem experiências, conhecimentos e sentimentos pessoais referentes à mudança climática.
- Buscar semelhanças nas experiências e nos sentimentos compartilhados.
- Levantar experiências coletivas, perguntas e conhecer o nível de compreensão dos alunos sobre mudança climática.

Materiais necessários

- Apostila 1: "Compreensão pessoal sobre mudança climática" — uma para cada aluno.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico ou quadro e giz.

Procedimento

- Peça aos alunos que se movimentem na sala de aula e se reúnam com alguém que possa responder de forma positiva a um dos itens da Apostila 1.
- Oriente-os a escrever o nome da pessoa na folha e a fazer perguntas ao parceiro, além de incentivar o compartilhamento de detalhes de suas experiências e/ou sentimentos.
- Informe ao grupo que pode haver apenas uma resposta de cada pessoa. Eles devem continuar a se movimentar na sala e se reunir com outras pessoas para preencher as demais questões da Apostila 1.
- Incentive-os a concluir a maior parte da Apostila 1 no tempo disponível, mas sem pressa, para que se beneficiem de ouvir as histórias dos colegas.
- Estimule o grupo a discutir e refletir sobre as histórias apresentadas e escreva as perguntas que surgirem sobre mudança climática no *flipchart* (ou similar) ou no quadro.

Orientações didáticas

Esta é uma atividade dinâmica. Deve-se incentivar um ambiente de trabalho na sala de aula, no entanto, não é necessário colocar o foco na conclusão da Apostila 1, pois o que se espera é que os alunos realmente escutem os colegas. Possíveis questões para discussão:

No contato com os colegas, você aprendeu alguma coisa que realmente o surpreendeu?

Você achou que suas experiências foram parecidas com a de outras pessoas? Quais foram essas atividades parecidas?

Que sentimentos foram expressos de maneira recorrente pelos colegas?

Você discutiu com os colegas? Sobre o quê?

A atividade mostrou que sabemos algo sobre mudança climática? O quê?

E com relação ao que não sabemos ou não temos certeza sobre mudança climática? Que perguntas surgiram?

Compartilhar em roda

Tempo necessário

- 50 - 60 minutos.

Objetivos/explicação

- Possibilitar a troca de experiências e conhecimentos pessoais sobre mudança climática.
- Identificar e sistematizar perguntas e dúvidas sobre mudança climática

Materiais necessários

- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico ou quadro e giz.

Procedimento

- Peça aos alunos que se organizem em dois círculos. Metade dos alunos deve ocupar um círculo interno, voltados para fora, e a outra metade deve se organizar em um círculo exterior, voltados para dentro e de frente para alguém que esteja no círculo interno.
- Peça que reflitam em silêncio sobre o que sabem e vivenciam sobre mudança climática.
- Reserve dois minutos para que os pares que se encontram de frente um para o outro compartilharem seus conhecimentos e histórias sobre o tema de mudanças climáticas.
- Depois, peça aos alunos que estão no círculo exterior que se movam uma posição para a esquerda e, então, conversem sobre o mesmo assunto com o novo parceiro.
- Se possível, repita o processo mais uma vez.
- Peça, então, aos alunos do círculo exterior que se movimentem duas posições para a esquerda, para que fiquem de frente para um novo parceiro e discutam seus pontos de vista sobre o que causa a mudança climática. Depois de quatro minutos, dê um sinal, e peça aos alunos do círculo externo que se movam duas posições para a esquerda e discutam o mesmo assunto com um novo parceiro.
- Se possível, repita o mesmo processo mais uma vez.
- Peça aos alunos que estão no círculo externo que se movam três posições para a esquerda e discutam com o novo parceiro o que precisa acontecer para reduzir a mudança climática. Depois de quatro minutos, peça aos alunos que estão no círculo externo que se movam duas posições para a esquerda e discutam o mesmo assunto com um novo parceiro.
- Se possível, repita o mesmo processo mais uma vez.
- Faça uma reflexão com todo o grupo sobre a experiência de suas discussões em cada um dos três tópicos de conversa. O que os surpreendeu? O que foi novo? Com o que concordaram? Com o que discordaram?
- Para concluir, peça aos alunos que compartilhem questões e dúvidas sobre a mudança climática. Anote os pontos indicados no *flipchart* (ou similar) ou quadro e certifique-se de que sejam retomados em trabalhos posteriores e em pesquisas de sala de aula.

Orientações didáticas

Esta é uma boa atividade introdutória que explora a interação entre pares para aprendizagem sobre mudança climática. Todos os alunos têm espaço para compartilhar as próprias experiências, visões e perspectivas e, ao mesmo tempo, são expostos e desafiados pelas experiências, pelos pontos de vista e pelas perspectivas dos outros.

O professor deve julgar o número ideal de repetições de cada fase da atividade, mas deve haver pelo menos uma.

Também é possível explorar diferentes temas relacionados ao clima, especialmente temas relacionados ao contexto local.

A atividade é útil também para encontrar semelhanças e diferenças, bem como acordos e desacordos entre os alunos, para, assim, construir com o grupo uma compreensão empática por meio do compartilhamento de experiências.

É importante que o professor aborde posteriormente as perguntas e as dúvidas apontadas na fase final da atividade e que esses temas fiquem visíveis durante a execução de outras atividades.

Galeria de imagens sobre mudança climática (1)

Tempo necessário

- 50 minutos (25 minutos para o trabalho em duplas; 25 minutos de discussão com toda a classe).

Objetivos/explicação

- Praticar interpretação de fotografias como forma de abordar e comunicar questões sobre mudança climática.
- Articular respostas pessoais às fotografias antes de negociar uma resposta coletiva.

Materiais necessários

- Conjunto de 15 fotografias relacionadas ao tema mudança climática apresentado na Apostila 2: "Fotografias sobre mudança climática".

Procedimento

- Disponha as fotografias nas paredes da sala de aula.
- Peça aos alunos que formem pares e façam um passeio pela galeria de imagens. A tarefa é discutir cada fotografia: o que dizem as imagens, quais são suas implicações e qual é a resposta emocional de cada um ao que observa.
- Oriente-os especificamente a decidir qual foto os faz sentir mais desamparados, qual lhes inspira mais raiva, qual os deixa mais preocupados com o futuro e qual os motiva a fazer algo sobre a mudança climática. Peça também que determinem qual fotografia levanta mais questões e quais são elas.
- Recolha as fotografias e reúna a turma para um balanço da atividade.

Orientações didáticas

Esta atividade usa a interpretação de mídia (decodificação e desconstrução de fotografias) como meio de aproximar os indivíduos dos impactos da mudança climática na vida e no bem-estar dos seres vivos (humanos e não humanos) em todo o mundo. Ela pode provocar poderosas respostas emocionais nos alunos.

No balanço da atividade, o facilitador deve ter as fotografias em mãos. É uma boa ideia começar com a apresentação das fotos uma a uma e pedir interpretações da mensagem de cada imagem. O balanço deve continuar com a revisão de cada decisão tomada, ou seja, peça respostas e promova o debate e a discussão sobre a foto que causou mais falta de esperança, para, em seguida, debater a imagem que provocou mais raiva e assim por diante. É provável que algumas fotografias tenham sido escolhidas em mais de uma categoria. Deve-se refletir por que isso ocorreu, bem como as implicações e as perspectivas para a forma como vemos a mudança climática.

Redes de mudança climática

Tempo necessário

- 80 minutos (30 para rever criticamente, responder pessoalmente e organizar as declarações; 15 para trabalhar nas interconexões entre as declarações; 15 para considerar o desafio apresentado por cada declaração; 20 para discussão em grupo).

Objetivos/explicação

- Analisar criticamente diversas explicações sobre fatores humanos determinantes da mudança climática.
- Explorar as inter-relações entre as explicações.
- Refletir sobre a natureza e o grau do desafio apresentado por cada explicação.

Materiais necessários

- Um conjunto de recortes de declarações relativas a explicações sobre mudança climática — da Apostila 3: "Explicações sobre mudança climática" — para cada grupo de três alunos.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar), um bastão de cola e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de três alunos. [O ideal é que todos os grupos tenham pincéis atômicos das mesmas duas cores].

Orientações didáticas

Esta atividade leva o debate sobre a mudança climática para além da ciência e atinge as esferas social, econômica e cultural. Todas as declarações têm sérias implicações para a sociedade humana, algumas talvez mais profundas e de longo alcance do que outras. As próprias declarações são suscetíveis de provocar debates acalorados e as considerações sobre os desafios que elas representam são ainda mais instigantes. Algumas perguntas para a discussão:

- Que declaração você achou mais provocativa (convincente, significativa), e com qual você mais discordou? Por quê?
- Qual afirmação causou em você o efeito mais emocional? Por quê?
- Que interconexões entre declarações fez você pensar sobre a mudança climática de novas maneiras?
- Em sua opinião, as declarações significativas também foram declarações "extremamente desafiadoras"? O que isso sugere?
- Você acha que a mudança climática é primordialmente uma questão científica?

Procedimento

- Peça aos alunos que se organizem em grupos de três.
- Distribua um conjunto da Apostila 3: "Explicações sobre mudança climática" para cada grupo.
- Solicite ao grupo que leia e reflita criticamente sobre o significado de cada uma das dez declarações apresentadas no material, e incentive a troca de opiniões pessoais.
- Peça aos grupos que organizem e colem as declarações na folha que receberam de acordo com um padrão de sua escolha (por exemplo: a declaração mais significativa no centro e as menos significativas nas bordas).
- Os grupos devem buscar as interconexões entre as declarações e indicá-las em sua folha de flipchart por meio de setas feitas com um de seus pincéis atômicos. Eles devem escrever nas setas explicações sobre cada interconexão identificada.
- Depois, convide os grupos a considerar cada declaração em termos do desafio que seria resolver o problema descrito e, assim, reduzir a gravidade da mudança climática. Com o pincel atômico de outra cor, devem classificar cada declaração de acordo com a seguinte escala: 4 = extremamente desafiador, 3 = muito desafiador, 2 = um pouco desafiador, 1 = não muito desafiador.
- Por fim, os grupos devem fazer um breve relato das principais coisas que aprenderam com o exercício antes de iniciar a discussão e a reflexão geral.

Histórias sobre mudança climática

Tempo necessário

- 60 minutos (10 minutos de *brainstorming*; 30 minutos para ler histórias e refletir em grupos; 20 minutos de compartilhamento e discussão)

Objetivos/explicação

- Refletir sobre o impacto da mudança climática nas vidas das pessoas, ao considerar histórias de todo o mundo.
- Considerar em que setores recai a responsabilidade por ajudar os que sofrem com a mudança climática.

Materiais necessários

- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico ou quadro e giz.
- Algumas cópias de cada uma das histórias da Apostila 4: "Histórias sobre mudança climática", de modo que cada aluno tenha uma história e que grupos de três ou quatro sejam formados por membros que têm a mesma história. Como alternativa, use histórias na Secção D do Pacote de Recursos Regionais.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico para cada grupo.

Orientações didáticas

O facilitador deve estar preparado para respostas emocionais nesta tarefa e deve demonstrar significativa identificação com as pessoas afetadas. É importante permitir a liberação emocional por meio de uma reflexão tranquila, abraços, respiração profunda ou outras modalidades, conforme o caso.

Ao organizar a discussão final sobre responsabilidade, as seguintes perguntas podem ser usadas:

- Em que pessoas ou setores sociais recai a responsabilidade nos casos das pessoas nas histórias?
- Quem deveria ajudar: a comunidade, as autoridades regionais, o governo nacional, as organizações internacionais, as nações ricas? Todos, mas de maneiras diferentes?
- Quais são as implicações das histórias na perspectiva de comunidades sustentáveis?

Procedimento

- Para começar, convide os alunos a debater os efeitos que a mudança climática tem na própria vida ou na vida dos outros. Registre por escrito todas as ideias no *flipchart* ou quadro, sem acrescentar nenhum comentário. Feche a sessão de debate sem que as ideias se esgotem.
- Distribua cópias da história de forma aleatória entre os alunos. Em seguida, peça que formem grupos de três ou quatro pessoas que tenham recebido cópia da mesma história.
- Peça aos alunos que leiam a história recebida em silêncio. Em seguida, oriente-os a dividir a folha que receberam em três colunas intituladas *Efeitos, Sentimentos,* e *Quem deve fazer o quê?* Após a discussão da história, os grupos devem preencher as colunas: na primeira coluna, registram os efeitos da mudança climática apresentados na história; na segunda coluna, os sentimentos experimentados com a história; e na terceira coluna, suas ideias sobre quem deve assumir a responsabilidade de colocar as coisas em ordem.
- Solicite a cada grupo que resuma a história que leu antes de passar para a identificação dos efeitos da mudança climática e compartilhar as emoções sentidas ao ler a história.
- Abra o debate sobre a questão geral da responsabilidade com todo o grupo e incentive os participantes a compartilhar as próprias ideias listadas.

Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática

Tempo necessário

- 75 minutos (30 minutos para a Etapa 1; 20 minutos para a Etapa 2; 25 minutos para a Etapa 3).

Objetivos/explicação

- Compartilhar e sistematizar percepções e entendimentos sobre o desenvolvimento sustentável.
- Desafiar as próprias percepções e os próprios entendimentos por meio da introdução de outras percepções e entendimentos.
- Considerar as implicações do presente e do futuro da mudança climática para o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável.

Materiais necessários

- Quatro folhas de papel em branco por aluno.
- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) para cada grupo de quatro alunos.
- Cola líquida ou em bastão.
- Três pincéis atômicos para cada grupo, cada um de uma cor diferente.
- Um conjunto de recortes de declarações das Perspectivas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Apostila 5: "Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática") para cada grupo.
- Uma cópia da Apostila 5: "Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática" para cada aluno.

Orientações didáticas

Esta atividade trabalha novamente com o princípio de fomentar a troca de conhecimento entre os alunos — neste caso, sobre o desenvolvimento sustentável — antes de desafiá-los com novas informações e pedir-lhes para refletir e reconsiderar suas ideias. Depois da fase de troca de conhecimento, são considerados os potenciais impactos da mudança climática sobre o desenvolvimento sustentável e o facilitador deve voltar sua atenção para como a ação sobre a mudança climática é fundamental na perspectiva da sustentabilidade. Possíveis perguntas gerais para concluir a Etapa 3:

- Como diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável podem ser afetados pela mudança climática?
- Será que a compreensão sobre desenvolvimento sustentável precisa ser mudada à medida que os impactos da mudança climática aumentam?
- Se a mudança climática continua sem controle, o desenvolvimento sustentável se torna inviável?
- Que ações relativas à mudança climática devemos tomar para garantir a viabilidade do desenvolvimento sustentável?

Procedimento

Etapa 1

- Peça aos alunos que escrevam individualmente evitando discussão nesse momento, quatro afirmações que iniciem com "O desenvolvimento sustentável é...". Deve haver uma declaração em cada uma das quatro folhas de papel. As quatro declarações devem conter seu próprio entendimento sobre o que o conceito de *desenvolvimento sustentável* significa e envolve.
- Oriente os alunos a formar grupos de quatro pessoas com a tarefa de compartilhar e discutir o que cada um escreveu. Depois, devem criar uma colagem sobre desenvolvimento sustentável para organizar as 16 declarações dos integrantes do grupo na folha de *flipchart*. Assim, devem colá-las, escrever comentários e explicações e adicionar desenhos (por exemplo, setas bidirecionais, desenhos). Tudo isso deve ser feito usando pincéis atômicos de uma mesma cor. Eles também devem entrar em consenso e escrever uma definição de uma frase para *desenvolvimento sustentável*.
- Solicite a cada grupo que partilhe a colagem que fizeram e encerrem sua apresentação com sua definição para *desenvolvimento sustentável*.
- Após cada apresentação, encoraje o retorno e os comentários de todo o grupo sobre o que foi dito.

Etapa 2

- Distribua um conjunto de declarações das Perspectivas sobre o Desenvolvimento Sustentável para cada grupo.
- Peça que reconsiderem sua colagem à luz das declarações e em resposta ao retorno que tiveram depois da apresentação, na Etapa 1. Eles devem adicionar novas ideias e constatações que não tinham percebido anteriormente, acrescentar qualquer declaração que desejem e adicionar comentários. Para esta etapa, devem usar um pincel atômico de cor diferente da usada na etapa anterior.
- Para encerrar essa etapa, cada grupo deve fazer um breve relato sobre o foi acrescentado à produção anterior.

Etapa 3

- Peça aos grupos que considerem as implicações do que aprenderam até agora sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável.
- Solicite que adicionem notas em sua folha de *flipchart*, com um pincel atômico de uma terceira cor, para sugerir como as várias versões do quadro atual e futuro de mudança climática podem afetar as perspectivas do desenvolvimento sustentável. Além disso, devem adicionar ideias iniciais sobre o que poderia ser feito para limitar ou prevenir os impactos negativos da mudança climática sobre a sustentabilidade futura.
- Para encerrar, realize uma sessão de retorno e debate.

Quadro de avisos sobre mudança climática

Tempo necessário

- Espaços curtos de tempo, periodicamente.

Objetivos/explicação

- Incentivar o estado de alerta para a mudança climática no noticiário.
- Pensar e discutir sobre notícias recentes sobre mudança climática.

> **Orientações didáticas**
>
> O quadro de avisos é um dispositivo útil para ajudar a manter o estado de alerta dos alunos em relação à mudança climática, além de proporcionar um catalisador para discussões periódicas conduzidas pelos alunos.

Materiais necessários

- Novas notícias coletadas e apresentadas pelos alunos.

Procedimento

- Tenha um quadro de avisos na sala de aula reservado para notícias sobre mudança climática.
- Incentive os alunos a manter-se atentos às notícias sobre mudança climática em jornais e revistas. Eles devem, sempre que possível, recortar as notícias e colocar no quadro de avisos.
- Alocar periodicamente um espaço de tempo para que os alunos apresentem os novos itens expostos no quadro e debatam sobre cada um deles.

Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO PRIMEIRO DIA

Apostila 1: Construção coletiva de conceitos sobre mudança climática

Encontre alguém que:		Nome	Notas sobre a discussão
1	Tenha se engajado em uma ação comunitária relativa à mudança climática		
2	Está preocupado com o que o futuro pode trazer		
3	Já ouviu falar que um clima mais quente trará novas doenças		
4	Não está seguro quanto à diferença entre clima e tempo		
5	Sente que o ritmo normal das estações está mudando		
6	Sabe de pessoas que tiveram de se mudar por causa dos efeitos da mudança climática		
7	Pode pensar em adequações que estão sendo feitas para deter o aumento da mudança climática		
8	Culpa as nações ricas pela mudança climática		
9	Pode compartilhar uma história recente sobre mudança climática		
10	Está tentando ser “verde” ao reduzir o uso de energia		
11	Considera que a mudança climática não é tão grave		

12	Sabe de um agricultor que está preocupado com a mudança climática		
13	Sente que seu estilo de vida e cultura está sob ameaça pela mudança climática		
14	Pensa que as meninas e as mulheres sofrerão mais com o aquecimento do clima		
15	Percebe os efeitos da mudança do clima onde vivem		
16	Pode pensar em adequações que estão sendo feitas para adaptação à mudança climática		
17	Sente-se muito emotivo sobre a mudança climática		
18	Tem ouvido ou lido previsões terríveis sobre mudança climática		
19	Tomou conhecimento sobre extinção de espécies por causa da mudança climática		
20	Pensa que seus filhos não serão capazes de viver como ele vive		

Apostila 2: Fotografias sobre mudança climática

Foto 1



Observe atentamente e reflita sobre soluções

Fonte: Shoot Nations

© Katharina Kuehnel, Alemanha

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 2



Disposição inadequada de resíduos perigosos em campos de esportes

Source: Shoot Nations

© Lameck Nyagudi, Quênia

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 3



Seca = colheita reduzida = fome = morte

Fonte: © Thad Mermer

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 4



O deserto continua crescendo

Fonte: © UNESCO/Alcoceba, Felipe

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 5



Área de produção morre por causa do mau tempo extremo

Fonte: Shoot Nations

© Denys Ostryk, Ucrânia

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 6



Cheios de sorrisos e felizes com um copo de água

Fonte: Shoot Nations

© Denys Ostryk, Ucrânia

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 7



Água em toda parte, mas nem uma gota para beber...

Fonte: Sherlock77 (James)

Foto 8



Ano 2050: Ei! Está chovendo aqui no Polo Norte

Fonte: Shoot Nations

© Mehtab Singh, da Índia

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 9



O preço que temos de pagar em nome da civilização

Fonte: Shoot Nations

© Zabir Hasan, Bangladesh

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 10



Precisamos de um final feliz para a nossa história. Você não acha?

Fonte: Shoot Nations

© Zabir Hasan, Bangladesh

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 11



Neve em períodos incomuns

Fonte: Shoot Nations

© Katharina Kuehnel, Alemanha

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 12



Hoje em dia, os verões são quentes, úmidos e escaldantes

Fonte: Letizia Airoldi

Foto 13



Rio meu rio, onde você está?

Fonte: Shoot Nations

© Joel Suganth, Índia

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 14



Ensinar as crianças a cuidar a própria saúde é o nosso dever!

Fonte: © UNESCO/Roger, Dominique

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 15



Tristeza na mente, na emoção, na ação...

Fonte: Shoot Nations

© Ulziibat Enkhtor, Suíça

Reproduzida aqui com permissão.

Foto 14



Seca de 2012: gado não resistiu à fome no Semiárido brasileiro

Fonte: © Raquel Fettter

Reproduzida aqui com permissão.

Apostila 3: Explicações sobre mudança climática

1. Transporte O transporte atualmente provoca 14% das emissões globais de gases de efeito estufa. No Brasil, o setor de transporte é responsável por 8% das emissões de CO_2. Parte do problema é que a riqueza e os transportes à base de carbono tendem a andar de mãos dadas. Quando uma nação fica mais rica, seus cidadãos deixam de andar a pé, de bicicleta, de ônibus e de trens locais e passam a usar carros, trens de alta velocidade e viagens aéreas.	2. Desconexão com a natureza A mudança climática surge quando nos separamos da natureza. A urbanização e a tecnologia têm isolado as pessoas dos efeitos da natureza, especialmente do clima. Com o "progresso" também temos nos tornado psicologicamente separados da natureza, assim como temos nos sentido "superiores" e tratado a natureza como um recurso a explorar.
3. O crescimento da população O crescimento da população normalmente significa aumento de emissões de gases do efeito estufa. A população mundial deverá crescer dos atuais 7 bilhões para entre 8 e 10,5 bilhões em 2050. A maior parte desse crescimento deve se concentrar em regiões onde vivem populações pobres, em especial em áreas urbanas e costeiras, que já são altamente vulneráveis aos impactos da mudança climática. No Brasil, as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam uma população de 215 milhões em 2050. Ao considerar não apenas o crescimento populacional, mas também que a parcela da população que terá acesso a bens de consumo intensivos em carbono irá aumentar, é esperado um aumento nas emissões brasileiras de gases de efeito estufa se nada for feito.	4. Desmatamento O desmatamento e a degradação florestal, por meio da expansão agrícola, da conversão do solo para pastagens, do desenvolvimento de infraestrutura, da exploração madeireira irracional e de incêndios, são responsáveis por quase 20% das emissões globais de gases de efeito estufa, mais do que todo o setor global de transportes — perdem apenas para as emissões do setor de energia. Entretanto, na realidade brasileira, essas ações respondem por uma parcela muito maior das emissões. Em 2005, o desmatamento foi responsável por 61% das emissões nacionais, principalmente devido à derrubada e à queima de vegetação na Amazônia e no Cerrado.
5. Agropecuária A agropecuária industrial é um dos principais fatores que contribuem para a mudança climática. Parte significativa das emissões de gases de efeito estufa criadas pela agricultura industrial é gerada por defensivos agrícolas, produtos químicos, desmatamento e queima de biomassa. Os rebanhos bovinos também são uma importante fonte de emissão de gás metano, potente gás de efeito estufa. No Brasil, a agropecuária responde diretamente por 19% das emissões de gases de efeito estufa.	6. Consumismo A mudança climática é sintoma de um problema maior: o consumismo, isto é, o consumo para além do nível de satisfação digna. Esse comportamento é alimentado por desejos humanos e não por necessidades. A publicidade fabrica o desejo por coisas que realmente não são necessárias e, como resultado, as pessoas desejam e consomem mais para se sentir bem consigo mesmas. À medida que o mercado trabalha para produzir a oferta e atender à demanda, a economia cresce, as emissões de gases de efeito estufa aumentam e o planeta se aquece.

7. As áreas urbanas Com metade da população mundial vivendo em áreas urbanas, as cidades já consomem 75% da energia do mundo e produzem uma proporção semelhante de resíduos, incluindo as emissões de gases do efeito estufa. No Brasil, onde 80% da população já vive em áreas urbanas, o problema dos resíduos é alarmante. Com frequência, esses resíduos são destinados a aterros e lixões a céu aberto. Se não forem tratados adequadamente, liberam grande quantidade de metano e gás carbônico, o que contribui para o aquecimento global. O tratamento de resíduos corresponde a 2% das emissões brasileiras de gases de efeito estufa.	8. Crescimento econômico A crença no crescimento econômico tornou-se uma fé que não deve ser questionada. Governos nos dizem que o crescimento é necessário para a construção de escolas e hospitais, para tirar a população da pobreza e para acabar com o desemprego. Mas o crescimento econômico construído com base no uso de combustíveis fósseis é a principal causa da mudança climática. O termo economia verde foi criado para descrever o crescimento econômico com base em fontes de energia renováveis e empregos verdes.
9. Sobre pessoas O crescimento da população normalmente significa o aumento das emissões de gases de efeito estufa, mas o consumo insustentável e as emissões per capita são, em geral, muito mais elevados nos países ricos e industrializados. Por isso, é importante lembrar que a população não se constitui apenas de números, mas de pessoas que têm escolhas e decidem sobre seu estilo de vida.	10. Combustíveis fósseis Os combustíveis fósseis (como petróleo, gás natural e carvão) fornecem a maior parte da energia utilizada para produzir eletricidade, movimentar automóveis, aquecer casas e abastecer fábricas. O dióxido de carbono, produto da queima dos combustíveis fósseis, é a maior fonte de emissões de gases de efeito estufa das atividades humanas. No Brasil, a matriz elétrica tem mais de 80% de sua base na hidroeletricidade, o que torna as emissões do setor elétrico menos intensivas em carbono quando comparadas às emissões de outros países, como a China e os Estados Unidos. Nesses países, a queima de combustíveis fósseis nas termoelétricas é muito relevante para produzir eletricidade.

Fontes:

1. Baseado em: WALKER, Gabrielle; KING David. *The hot topic:* how to tackle global warming and still keep the lights on. London: Bloomsbury, 2008. p. 118.
2. Inspirado em: HAMILTON, Clive. *Requiem for a species:* why we resist? The truth about climate change. London: Earthscan, 2010. p. 134-158.
3. Baseado em: UNITED NATIONS POPULATION FUND; WOMEN'S ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT ORGANIZATION. *Climate change connections*, p. 2. 2009.
4. Baseado em: UNITED NATIONS. *UN-REDD Programme*. Disponível em: <http://www.unredd.org/AboutREDD/tabid/582/Default.aspx>.
5. Baseado em: ACTIONAID. *Sustainable agriculture and climate change:* an ActionAid rough guide, v. 2. 2009.
6. Inspirado em: McINTOSH, Alastair. *Hell and high water.* Birlinn: Edinburgh, 2008; HAMILTON, Clive. Requiem for a species: why we resist the truth about climate change. London: Earthscan, 2010.
7. Baseado em: UNITED NATIONS. General Assembly. *Implementation of the outcome of the United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II) and strengthening of the United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat)*. A/63/291. New York, 2008.
8. Inspirado em: HAMILTON, Clive. *Requiem for a species:* why we resist the truth about climate change. London: Earthscan, 2010. p. 32-65.
9. Baseado em: UNITED NATIONS POPULATION FUND; WOMEN'S ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT ORGANIZATION. Climate change connections, p. 2. 2009.
10. Baseado em: UNEP; UNFCCC. *Climate change information kit*. 2002. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/publications/infokit_2002_en.pdf>.
11. Baseado em: BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Segunda comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. MCTI, Brasil, 2010.
12. Baseado em: IBGE. *Censo demográfico brasileiro, 2010*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010RgaAdAgsn.asp>.

Apostila 4: Histórias sobre mudança climática

História 1: Nguyen ThiLahn — uma história de mudança climática do Vietnã

A vida nunca foi fácil para Nguyen ThiLahn, 51 anos, da Província Quang Tri, no Vietnã. Esse país, com cerca de 3.500 quilômetros de costa e grandes populações concentradas em regiões baixas de delta, é especialmente vulnerável aos efeitos da mudança climática. Tempestades tornaram-se mais intensas e mais frequentes e a temporada em que essas chuvas ocorrem agora é mais longa.

O preço cobrado pelo clima extremo começou há pelo menos uma década, lembra Lanh e seu marido, Phi, referindo-se às inundações de 1999. "Nós perdemos nosso arroz, nossos porcos e nossas galinhas, tudo. A água chegou até a janela. O dilúvio veio de repente e não pudemos nos preparar antecipadamente", diz Phi. "Nos mudamos para o templo, em busca de abrigo. Não tivemos tempo para levar nossos pertences, apenas a roupa do corpo", Lanh acrescenta. Nos últimos anos, as chuvas tornaram-se excepcionalmente pesadas, o que torna impossível para os agricultores plantar na época certa, e, como consequência, as colheitas ficaram menores.

"Agora temos de trabalhar mais, porque há cheias recorrentemente, e temos medo de que no futuro a situação seja ainda pior", diz Lahn. Ela não está sozinha, as mulheres, especialmente as que vivem em países pobres, estão entre as mais vulneráveis à mudança climática. No Vietnã e em muitos outros países afetados pela mudança climática, os homens migram para as cidades em busca de empregos, enquanto as mulheres são, geralmente, deixadas para trás para assumir as responsabilidades de cuidar de suas famílias e também assumem, muitas vezes, o plantio e a colheita, o cuidado do gado e o provimento de alimentos para suas famílias. "Quando meu marido não está em casa, eu tenho de trabalhar no campo. E, para pagar as taxas escolares, eu trabalho um tempo extra na construção, mesmo que não esteja com boa saúde", ela continua e acrescenta que faz o melhor que pode para estar preparada para as inundações. Como muitos de seus vizinhos, construiu um sótão, um lugar mais alto para onde possa mover os pertences e manter as crianças seguras quando as águas sobem, explica ela.

Lanh, assim como muitas outras mulheres em Quang Tri, sabe que o clima já não é previsível e que inundações podem acontecer a qualquer momento. Ela e seus vizinhos participam de reuniões e oficinas organizadas uma ou duas vezes por mês pela União de Mulheres da Comuna de Hai Ba, nas quais a mudança climática e os desastres naturais são temas recorrentes. A população realiza exercícios de evacuação, discute preparativos de emergência e recebe treinamento de primeiros socorros. É uma oportunidade para que as mulheres compartilhem suas experiências sobre como proteger a si mesmas, suas famílias e seus meios de vida na época das cheias.

Fonte

Baseado em: LARRINAGA, Maria. *Facing the flood:* women cope with climate change in Viet Nam. United Nations Population Fund, Oxfam Vietnã, 2009. Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/media_resources/swp09>. (Reproduzida aqui com permissão).

História 2: Lars-Anders Baer — uma história de mudança climática da Escandinávia

Os indígenas *saamis* estão sentindo o efeito do aquecimento global. Entre 60.000 e 100.000 *saamis* espalhados pela Finlândia, pela Noruega, pela Suécia e pela Rússia ganham a vida, em parte, com a caça e a pesca. Muitos deles, no entanto, criam renas, que são a espinha dorsal da economia tradicional. A carne de rena é valorizada por seu sabor, sua maciez e seu baixo teor de gordura. Peles, ossos e chifres do animal são usados para o vestuário e para a fabricação de artesanato.

O clima mais quente cobrou um preço imediato dos *saamis*. Os liquens, uma simbiose entre fungos e algas (cianobactérias) que ocorre nas rochas, eram abundantes nessas terras, mas, atualmente, têm ficado escondidos sob uma camada de gelo que se forma como resultado das oscilações de temperatura. Os liquens constituem a principal fonte de alimentação das renas durante os longos meses de inverno. No entanto, os rebanhos têm cada vez mais dificuldade para alcançá-lo. "Uma rena pode normalmente cavar um metro de neve para chegar ao líquen", diz Lars-Anders Baer, presidente do Parlamento *saamis*, baseado em Kiruna, no norte da Suécia. Agora, com menos neve e mais gelo, a planta não está mais acessível. "Alimentar renas que não conseguem encontrar comida suficiente por conta própria coloca um enorme peso financeiro sobre os pastores", diz Lars-Anders Baer. "Nos dias de hoje, cerca de 100.000 renas não conseguem comer o líquen, por isso temos de complementar sua alimentação para que não morram". Apesar de subsídios do governo, o custo extra, amplificado pela recente crise alimentar e um declínio nas receitas, tem forçado muitos a vender suas renas e sair do pastoreio, que, afirma ele, "é essencial para a sobrevivência de nossa cultura".

Em uma escala mais ampla, as pastagens estão começando a diminuir devido à mudança climática. "Quando a neve derrete, podemos ver a linha mais alta nas árvores", diz Baer. "Isso significa que o solo está se tornando mais adequado para a agricultura e outros usos e que menos pastagens estão disponíveis para as renas". Governos centrais e o setor privado, que por muito tempo vinham ignorando as regiões com temperaturas muito baixas, notaram a terra disponível e a consideram particularmente desejável, uma vez que seus direitos de propriedade ainda não foram determinados.

"Novos interesses estão entrando em nosso território", diz Lars-Anders Baer. "Por exemplo, os homens que trabalham na exploração de petróleo e gás trazem novos vícios associados à modernização, como o consumo de álcool, a prostituição e os suicídios. Isso significa colocar as comunidades indígenas sob pressão. Pastores de renas são bons em se adaptar às variações climáticas usuais", explica. No entanto, são essas consequências secundárias da mudança climática que estão incomodando os saamis. Eles tentam lidar com elas por meio da adoção de novas formas de fazer negócios, como alterar os padrões de movimentação das renas, introduzir alimentação extra e combinar o conhecimento tradicional e moderno. "Toda a sociedade sueca está se adaptando à mudança climática e temos de fazer o mesmo", diz Baer. "Contudo, estamos muito preocupados com as possíveis consequências sociais e culturais e teremos de trabalhar duro para preservar nossos direitos, nossa língua e a nossa forma de vida. O clima e o tempo frio têm sido nossos maiores protetores, mas agora, com a mudança do clima, ficamos vulneráveis", afirma.

Fonte

Baseado em: TUNDRA, Thawing. *Scandinavia's Indigenous Saami way of life threatened.* United Nations Population Fund, 2009. Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/media_resources/swp09>. (Reproduzido aqui com permissão).

História 3: Thombi Masondo — uma história de mudança climática da África do Sul

De acordo com Constansia Musvoto, pesquisadora do *South African Council for Scientific and Industrial Research*, os padrões de chuva na região mudaram notavelmente desde 1960. Musvoto diz que a mudança climática terá um enorme efeito sobre a agricultura e a disponibilidade de água potável na província. "A África do Sul será atingida fortemente pela mudança climática ao longo dos próximos 70 anos", diz ela. "Projeta-se uma redução da produção agrícola pela metade, um fato que ameaça a sobrevivência de agricultores em uma região onde 70% da população é formada por pequenos agricultores".

Thombi Masondo, 57 anos, faz uma pausa depois de trabalhar sob o sol escaldante em sua propriedade de 10 acres. Suas colheitas estão morrendo antes que tenham a chance sair do solo. A área, que já é seca na maior parte do tempo, experimenta o mais longo período sem chuva em sua história. Masondo tem visto as condições climáticas mudarem substancialmente ao longo dos últimos 30 anos, com o início das chuvas, muitas vezes, um mês mais tarde do que costumava ocorrer.

A província, muito vulnerável à seca, tem visto o agravamento dos períodos de seca. Muitas vezes chove continuamente por quase uma semana, o que é uma má notícia para as culturas. O aumento das temperaturas, as chuvas tardias e não confiáveis, a erosão do solo e as secas severas tornam difícil para os pequenos agricultores continuarem o cultivo de alimentos, como milho e feijão nessa área propensa à seca.

Masondo, cabelos grisalhos, mãe de cinco filhos, sobrevive da produção de culturas que vende no mercado mais próximo para levantar dinheiro para enviar seus filhos e alguns de seus netos para a escola. O marido dela morreu de aids em 2004 e a doença também levou duas de suas filhas, o que a deixou para cuidar de três netos órfãos.

Limpopo é uma das províncias mais pobres da África do Sul, com uma população rural de 89% e taxas relativamente altas de analfabetismo e desemprego. É o epicentro da fome da África do Sul e o governo responde a esses problemas com uma lentidão dolorosa. As pessoas dependem fortemente da agricultura para a segurança alimentar de suas famílias. A desnutrição crescente levou a relatos de mortes relacionadas a doenças entre crianças enfraquecidas pela fome. A seca também enfraqueceu os animais e muitos morreram de hipotermia durante as recentes chuvas. As três vacas que cochilavam perto de Masondo são as únicas que sobraram depois que mais de 13 de seu rebanho morreram durante as secas dos últimos quatro anos. Isso, para ela, foi como perder parte de seu corpo, já que usava esse gado para arar sua terra, plantar suas colheitas e transportar seus produtos do campo para o mercado. A área como um todo, explica ela, perdeu "milhares de vacas".

Fonte

Baseado em: PANOS LONDON. *'Limpopo Goes Hungry as Climate Change Bites.'*
Disponível em: <http://panos.org.uk/features/limpopo-goes-hungry-as-climate-change-bites/>.
(Reproduzido aqui com permissão).

História 4: Corey Marchbank — uma história de mudança climática do Canadá

Corey Marchbank, 35 anos, vive em Miscouche, ILha do Príncipe Edward, no Canadá. Ele trabalha como guia de caça de ganso e leva os caçadores para o campo. Começou a caçar com o pai, não muito tempo depois de aprender a andar, e seu amor pela atividade ao ar livre o levou a se tornar guia profissional há 14 anos. Ele caça com clientes dos Estados Unidos e de outras províncias canadenses.

Durante décadas, os campos de cereais e batata em torno de sua casa eram o local principal para a caça consistente e de gansos de alta qualidade, embora as coisas estejam mudando ultimamente. Nos últimos anos ele tem notado um aumento dramático nas temperaturas, bem como uma redução na neve e no gelo; e como essas mudanças vêm afetando os padrões de migração dos gansos canadenses na região.

A temporada de caça de gansos começa na primeira segunda-feira de outubro e termina no segundo sábado de dezembro. Normalmente, na abertura da temporada, o tempo era um pouco frio, mas, ao longo dos últimos dois anos, até novembro Marchbank ainda estava matando mosquitos, vestido com camisetas e tênis, e não equipado com as jaquetas de caça, como costumava ocorrer.

"Antes, até 1º de novembro costumava começar a nevar; agora, com sorte começa a nevar para o Natal. Durante o inverno de 2006-2007, não houve mais do que uma semana de tempo bom para a prática de motociclismo de neve. No passado, havia tempo bom para praticar motociclismo de neve desde o Natal até a primavera. Eu me lembro de quando era criança, a neve alcançava até o nível das linhas de energia e havia avisos no rádio para não deixar as crianças saírem de casa. Eu não vejo isso há muito tempo", diz ele.

Com o aumento das temperaturas de outono, os gansos canadenses estão migrando para o sul muito mais tarde. Quando finalmente fica frio e eles migram, passando pela Ilha do Príncipe Edward, os gansos ficam nas baías e nos estuários locais em vez de se alimentarem de restos de grãos e batatas dos campos agrícolas. Isso está acontecendo por um conjunto de razões. Em primeiro lugar, as águas não congelam como antigamente. Em segundo lugar, sem as temperaturas frias, os gansos não têm a mesma pressão para estocar comida antes de continuar sua migração para o sul. "Com os dias quentes de sol que temos tido, os gansos tendem a ficar na água e não vêm para o interior. É uma grande mudança", diz ele. "E agora, alguns gansos ficam por aqui o ano todo. Eu nunca vi gansos fazerem isso. Eles sabem que não precisam se arriscar, se o tempo estiver adequado por aqui, eles vão ficar e tirar proveito".

"Geralmente, as duas primeiras semanas são as melhores de toda a temporada de caça. Agora, a maioria dos caçadores está voltando para casa sem nada. Durante os últimos dois anos, no dia da abertura, nós não disparamos em um único ganso. Eu tenho um grupo de quatro rapazes que vêm todos os anos e, como um relógio, eles esperam caçar seus gansos. Mas, nos últimos dois anos, no dia da abertura não conseguiram nenhum. Os clientes estão começando a me dizer: "Puxa, você lembra quando a gente saía e os gansos estavam por toda parte? Agora você pode sair no dia da abertura e não ver nenhum ganso".

Fonte

Baseado em: WWF. *Climate Witness: Corey Warchbank, Canada*. Corey Warchbank. Canada, 2007. Disponível em: <http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/people_at_risk/personal_stories/witness_stories/map.cfm>. (Reproduzido aqui com permissão).

História 5: Ben Namakin — uma história de mudança climática de Kiribati e da Micronésia

Ben Namakin é originalmente de Kiribati. Ele atualmente vive em Pohnpei (anteriormente conhecido como Ponape) nos Estados Federados da Micronésia (EFM) e trabalha como educador ambiental para a *Conservation Society of Pohnpei* (CSP), a única organização não governamental local ligada ao meio ambiente na ilha.

Durante a infância de Ben Namakin, em Kiribati, as pessoas nunca experimentaram graves inundações do mar. Havia tempestades, mas não eram assim tão pesadas. À medida que o nível do mar continua a subir em Kiribati, várias marés altas têm atingido a ilha. A invasão de água salgada afeta a qualidade da água em poços, inunda plantações e jardins de taro (uma raiz local) e coloca pressão sobre plantas e árvores muito importantes para a vida e a cultura em Kiribati.

"As árvores *pandanus* significam muito para nós", diz ele. "Elas são usadas para a construção de casas, na medicina local, como alimentos, para fabricação de roupas tradicionais etc., mas estão morrendo devido à invasão de água salgada. Ondas de tempestades muito fortes causam erosão costeira, inundam viveiros e, em 2006, levaram ao colapso do belo calçadão Dai Nippon. Esse incidente trouxe enormes custos ao povo de Kiribati. As pessoas tiveram de construir novas casas com recursos próprios e desenterrar seus parentes falecidos de seus túmulos para enterrá-los mais para o interior".

Enquanto estudava no ensino médio em Pohnpei, em 2001, ele passeava com seus amigos durante seu tempo livre em uma pequena ilhota chamada Dekehtik, localizada na barreira de recifes, a alguns quilômetros de distância da escola. Era seu acampamento favorito, com piqueniques e mergulho local. Em 2005, ele descobriu, para sua surpresa, que Dekehtik se dividiu em duas. "Fui ver por mim mesmo, com meus próprios olhos, e lá estava ela, terrivelmente destruída pela enchente do mar. Como é triste ver esta ameaça inesperada e repentina para os habitantes e os proprietários de terra da ilha!", diz ele.

Em visita a uma comunidade na costa de Sokehs, em Pohnpei, ele descobriu que muitos moradores construíram suas casas sobre fundações mais elevadas, para fugir da água do mar que inundava suas casas durante a maré alta. Eles também construíram muros na frente de suas casas para evitar inundações durante as chuvas fortes. As pessoas com quem conversou mencionaram ter percebido essas mudanças nos últimos cinco anos, não no passado mais distante.

"Os direitos civis, econômicos, sociais e culturais violados pela mudança climática fortaleceram o meu espírito para defender a minha nação, lutar por nossos direitos e fazer as pessoas saberem que é preciso fazer algo agora para parar o aquecimento global", acrescenta.

Ele participou da Cúpula da Juventude, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em 2005. Falou na sessão plenária da conferência, que tinha mais de 10.000 pessoas e apresentou a mensagem da juventude em "Nosso Clima, Nosso Desafio, Nosso Futuro". Em 2006, Ben Namakin participou de uma turnê sobre mudança climática nos Estados Unidos. Por meio de seminários, incentivou alunos universitários a se unir ao movimento de mudança climática. Também trabalhou duro para convencer os líderes dos Estados Unidos a melhorar sua política de energia limpa para enfrentar a mudança climática, ratificar o Protocolo de Kyoto e, mais importante, para tomarem decisões que não afetem negativamente o seu povo nas ilhas do Pacífico.

Source
Retirado de: WWF. *Climate Witness: Ben Namakin: Kiribati and Micronesia.* 2007. Disponível em: <http://wwf.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/people_at_risk/personal_stories/witness_stories/?100800/1/>. (Reproduzida aqui com permissão).

História 6: Comunidades da geleira Chacaltaya — uma história de mudança climática da Bolívia

Nas encostas íngremes que descem das montanhas Huayna Potosí e Chacaltaya encontra-se uma série de pequenas comunidades que levam uma vida simples, criam lhamas, ovelhas e galinhas e plantam batata e coca — uma planta perene cultivada no centro e no sul dos Andes. Acima deles, a geleira Chacaltaya tem sustentado essas atividades, no entanto, está recuando em um ritmo completamente inesperado, três vezes mais rápido do que foi previsto há apenas dez anos, e terá desaparecido em uma geração. A geleira, que uma vez hospedou um resort de esqui, está agora reduzida a um pequeno pedaço de neve e gelo situado logo abaixo do cume de 6.000 metros. Sem a geleira, a teia da vida, que depende da água que escoa para baixo da montanha está mudando para sempre.

Muitas encostas são agora cultivadas principalmente por mulheres, algumas delas com 70 anos ou mais, outras são apenas meninas que deveriam estar na escola. Embora consigam sobreviver com a produção, não sobra nada para vender. Por isso, muitos homens foram obrigados a deixar as montanhas e aceitar qualquer trabalho que pudessem encontrar nas cidades vizinhas de La Paz ou El Alto.

O líder da aldeia, Felix Quispe, por exemplo, sente-se profundamente ligado à terra onde sua família tem trabalhado por gerações. Agora, entretanto, passa a maior parte de seu tempo na cidade, onde vende papel higiênico e limpa janelas. “É muito triste”, diz ele, “muitas pessoas foram embora e deixaram as casas abandonadas. Muitos maridos só voltam para casa, talvez duas vezes por mês. Seria ótimo viver como antes e não ficar de coração partido todos os dias”.

“Os jovens tendem a deixar essas áreas”, diz Jaime Nadal, representante do Fundo de População das Nações Unidas na Bolívia. “As mulheres idosas normalmente são deixadas na comunidade para realizar a tarefa cada vez mais difícil de manter a família. Vê-se que as mulheres idosas são maioria em muitas dessas comunidades”.

A perda das tradições culturais aumenta a tristeza causada por essas mudanças. Por um lado, uma cultura que valoriza a divisão de papéis entre homens e mulheres está sendo perturbada pelas recentes mudanças. Por outro, as pessoas lamentam a ruptura de sua profunda ligação com *Pachamama*, a Mãe Terra. “Esta é uma cultura que está muito ligada à terra”, diz Jaime Nadal. “Em nossa cultura, a pessoa é uma pessoa no contexto do campo, do sol, da terra e da água”.

O fim das geleiras também põe em risco o abastecimento de água para as cidades de La Paz e El Alto. “O que o mundo fará quando dois milhões de pessoas não tiverem água potável?”, pergunta Jose Gutierrez, especialista em mudança climática da Bolívia. “O mundo precisa saber o que está acontecendo na Bolívia”, acrescenta. “Nós estamos perdendo algo que é um direito humano, uma fonte de vida: água para beber, para a alimentação, para os animais, para a eletricidade. Nós também precisamos ter um futuro, como qualquer outro povo no mundo”.

Source

Baseado em: OLFARNES, Trygve; GITOW, Andi. *Melting glaciers alter a way of life:* adapting to harsh, new realities in Bolivia. United Nations Population Fund, 2009. Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/media_resources/swp09>. (Reproduzido aqui com permissão).

História 7: Comunidades do Cariri cearense — uma história de mudança climática no Brasil

É quase meio-dia. O céu azul e a paisagem árida lembram que a estação seca está no auge no sertão de Salitre, município do Cariri cearense. Francisco Alves Soares apoia uma de suas vacas em algumas ripas de madeira suspensas. O animal está muito fraco. Se deitar, não terá forças para levantar e acabará morrendo. Francisco tem 56 anos e com uma expressão séria corta lascas do cacto nativo da Caatinga, o mandacaru, e mistura com caroço de algodão comprado no mercado local. Não é uma mistura muito nutritiva, mas, segundo ele, "enche a barriga e ajuda o animal a passar mais alguns dias". Ele aprendeu a técnica com o pai quando criança, mas nunca precisou usá-la até 2012, ano em que uma das piores secas dos últimos 50 anos assolou a Região Nordeste. No início da seca, Francisco contava com 30 cabeças de gado. Os animais que não morreram de fome, foram vendidos. Restaram apenas duas vacas: "O prejuízo é grande, mas o que mais dói é ver os bichos morrendo e não poder fazer nada. A gente se apega a eles como se fossem gente" lamenta o produtor.

Essa é a realidade de inúmeros outros produtores da região. Em 2012, houve apenas um episódio de chuva em Salitre, no mês de abril. Depois, nem uma outra gota de água caiu do céu. Em algumas áreas foram mais de 13 meses sem chover. Os açudes e os barreiros não encheram e a água dada aos animais foi obtida por meio da contratação de carros-pipa ou disponibilizada pelo Exército. As lavouras também foram duramente afetadas. Safras inteiras de milho, feijão e mandioca foram perdidas em Salitre. Apesar de as secas serem recorrentes no Semiárido, a de 2012 foi uma das piores na memória da população local. O cientista da Universidade de Brasília, Nathan Debortoli, explica que "as secas fazem parte da variabilidade climática natural do Semiárido. Contudo, com a mudança climática, é muito provável que secas como essa sejam mais comuns e intensas no futuro próximo".

Nos últimos anos, os produtores rurais já vêm percebendo mudanças no clima. Moradora da comunidade Lagoa dos Paulinos desde que nasceu, a produtora rural Indalinda dos Santos, de 64 anos, relata que "hoje está mais quente que no passado. Parece que o sol está mais baixo no céu. Quando eu era criança, a gente trabalhava na roça até 11 horas da manhã. Hoje, às 9 horas, já tem que buscar uma sombra". Contudo, não são apenas as altas temperaturas e a baixa quantidade de chuvas que atrapalham o cotidiano rural. Tão importante quanto esses fatores é como as chuvas se distribuem ao longo do ano. O período de plantio e de colheita segue o calendário de chuvas. Mesmo anos com chuvas abundantes podem ser ruins para a agropecuária se as precipitações se concentrarem em poucos meses ou em poucos episódios de chuva. E, de acordo com os produtores, parece que esse problema já é uma realidade. Indalinda lembra que antigamente a estação chuvosa começava mais cedo e terminava mais tarde, o que permitia que seu pai tirasse duas safras de milho por ano: "as chuvas estão atrapalhadas, começando atrasadas. No passado, as primeiras chuvas eram em novembro, dezembro. Às vezes até em outubro dava umas trovoadas e a gente plantava o milho. Hoje, começa a chover em janeiro e, com sorte, vai até março, abril". Como resultado, muitos produtores abandonam os cultivos mais sensíveis à seca, como o arroz, e até mesmo a pecuária para buscar em outras atividades não agrícolas seu sustento. Os jovens também perdem interesse na agricultura e muitos vão para as cidades em busca de emprego no comércio. No campo, a população está envelhecendo. Se nada for feito, é possível que a tradição sertaneja, expressão tão rica da cultura brasileira, vá desaparecer gradualmente à medida que as consequências da mudança climática se intensifiquem.

Fonte

Adaptado de: LINDOSO, D. P. *Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas:* desafios à sustentabilidade rural familiar nos Semiáridos Nordestinos. 2013. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável. (Reproduzido aqui com permissão).

Apostila 5: Colagens sobre desenvolvimento sustentável e mudança climática

Perspectiva 1: Economia verde

"O objetivo imediato (o primeiro a ser atingido) com a criação de uma economia verde é a noção de tornar a economia mais eficiente ecologicamente para atender a nossas necessidades econômicas sem comprometer nossa integridade ecológica".

Fonte: PARDEE, Frederick *S. Beyond Rio +20:* governance for a green economy. Center for the Study of the Longer-Range Future at Boston University, 2011. p. 9.

Perspectiva 2: Equidade e justiça para as gerações futuras

"Desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as próprias necessidades".

Fonte: WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our common future.* 1987.

Perspectiva 3: Não explorar os recursos globais de maneira insustentável

"O desenvolvimento sustentável não será atingido enquanto a exploração insustentável dos recursos da terra pelo Norte continuar. [...] [O desenvolvimento sustentável deve procurar] corrigir os desequilíbrios existentes, ao garantir a equidade no [...] controle e na exploração dos recursos globais".

Fonte: The Isiolo Declaration: *Africa's Perspective on Environment and Development [s.d.].*

Perspectiva 4: Igualdade de gênero e empoderamento das mulheres

(1) "A igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres [são] meios eficazes de combater a pobreza, a fome e as doenças e estimular um desenvolvimento verdadeiramente sustentável".

Fonte: NAÇÕES UNIDAS. *United Nations Millennium Declaration.* New York, 2000.

(2) "O empoderamento das mulheres e a melhoria de seu status são fins importantes em si mesmos e essenciais para a realização do desenvolvimento sustentável".

Fonte: INTERNATIONAL CONFERENCE ON POPULATION AND DEVELOPMENT. *Summary of the Programme of Action.* 1994.

Perspectiva 5: Necessidade de uma parceria global

"A integração de preocupações ambientais e de desenvolvimento, bem como uma maior atenção a elas levará à satisfação das necessidades básicas, a melhores padrões de vida para todos, a ecossistemas mais protegidos e gerenciados e a um futuro mais seguro e próspero. Nenhuma nação pode conseguir isso por conta própria, mas juntos podemos — em uma parceria global para o desenvolvimento sustentável".

Fonte: CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Agenda 21:* preâmbulo. 1992.

Perspectiva 6: Perspectivas indígenas

"Incorporado na visão de mundo indígena está o conceito de responsabilidade coletiva pelo manejo da terra e o uso apenas do que é necessário para o sustento. Importante também é a inter-relação e a interdependência de todas as formas de vida: humanidade, flora, fauna e tudo o que existe na Terra. O conceito de sustentabilidade não é novidade para os povos indígenas, pois são muito conscientes da crescente necessidade de que todos os seres humanos mostrem maior respeito pelo meio ambiente — a Mãe Terra — se quisermos continuar a conviver neste mundo".

Fonte: *Aboriginal Perspectives of Sustainable Development.* [s.d.]. p. 1

Perspectiva 7: Desenvolvimento humano sustentável

"O desenvolvimento humano sustentável tem como objetivo eliminar a pobreza, promover a dignidade e os direitos humanos e proporcionar oportunidades iguais para todos por meio da boa governança, para, assim, promover a realização de todos os direitos humanos, econômicos, sociais, culturais, civis e políticos".

Fonte: UNDP. *Integrating human rights with sustainable human development:* a UNDP policy document. New York, 1998.

Perspectiva 8: Redução do risco de desastres e desenvolvimento sustentável

"O risco de desastres está associado a elementos insustentáveis do desenvolvimento, como a degradação ambiental. De forma inversa, a redução do risco de desastres pode contribuir para que o desenvolvimento sustentável realmente seja ralizado, por meio da redução de perdas e da melhoria das práticas de desenvolvimento".

Fonte: UNISDR.UNISDR *Terminology on Disaster Risk Reduction*, 2009. p. 29.

Referências na internet

Alguns desses documentos estão disponíveis na internet:

- Perspective 1: <http://www.bu.edu/pardee/files/2011/03/Rio20TFC-Mar2011.pdf>.
- Perspectiva 3: <http://www.un-ngls.org/orf/documents/publications.en/voices.africa/number5/vfa5.04.htm>.
- Perspectiva 4: (1) <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>; (2) <http://www.un.org/ecosocdev/geninfo/populatin/icpd.htm#chapter4>.
- Perspectiva 5: <http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_01.shtml>.
- Perspectiva 6: <http://www.edu.gov.mb.ca/k12/cur/socstud/frame_found_sr2/tns/tn-41.pdf>.
- Perspectiva 7: <http://mirror.undp.org/magnet/Docs/policy5.html>.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. **O futuro**
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA

Segundo dia — Mudança climática: aprendizagem sobre futuros

O quadro de conteúdos contém *hyperlinks* para faciliar a navegação

Orientações didáticas para atividades em sala de aula

Visualizar o futuro 49
Graus de perigo 50
Roda sobre os futuros do clima 51
Cenários futuros de mudança climática (2030) 53
Herança 54
Apostila 1: Descrições do impacto regional da mudança climática 56
Apostila 2: Mudança climática: duas histórias do século XXI 62
Apostila 3: Cenários futuros de mudança climática 63
Apostila 4: Cenários futuros 64
Apostila 5: Herança 65

Visualizar o futuro

Tempo necessário

- 45 minutos (10 minutos para desenho; 15 minutos para contato com outras pessoas; 20 minutos para discussão).

Objetivos/explicação

- Permitir que os alunos imaginem o futuro e conheçam a visão de futuro dos outros.
- Praticar o emprego de alguns conceitos-chave em aprendizagem de futuros.
- Investigar o quanto a mudança climática interfere no imaginário e na visão de futuro pessoal e coletiva.

Materiais necessários

- Meia folha de papel comum para cada aluno.
- Pincel atômico, giz de cera ou lápis para cada aluno.

Procedimento

- Peça aos alunos que se sentem sozinhos, em silêncio, e pensem no futuro. Depois, solicite que desenhem suas imagens e visões do futuro na folha de papel. Repita a instrução se necessário, mas não se aprofunde.
- Oriente-os a interpretar a tarefa à própria maneira e a representar o futuro somente por meio de desenhos e não com registros escritos. Eles não devem se preocupar com a qualidade do trabalho artístico!
- Com os desenhos concluídos, peça aos alunos que circulem pela sala e formem pares ou pequenos grupos e, então, expliquem os seus desenhos e conheçam as imagens e as visões dos outros. Eles devem prosseguir e formar outros pares e pequenos grupos diferentes no tempo disponível, de forma a trabalhar com um número representativo de alunos.
- O professor orientador deve, por fim, conduzir uma discussão com todo o grupo sobre as descobertas dos participantes.

Orientações didáticas

Esta é uma atividade simples, mas pode ser profundamente reveladora. A explicação da natureza da tarefa deve ser propositadamente vaga para incentivar a criatividade e a desenvoltura. O processo de compartilhamento colocará frente a frente alunos com diferentes perspectivas sobre o futuro. Refletir criticamente sobre até que ponto a mudança climática interfere com as imagens e as visões do futuro é um ponto importante dessa proposta de atividade. Os participantes entenderam quão profundamente a mudança climática afetará suas vidas? Ou indicaram que futuras esperanças e expectativas ainda permearão um futuro de clima alterado? Possíveis perguntas para a atividade de balanço:

- Você encontrou elementos comuns em muitos, ou mesmo em todos, desenhos que você observou?
- Em sua opinião, as imagens e as visões de futuro são muito diferentes? Em termos gerais, as imagens e as visões foram otimistas ou pessimistas?
- As imagens e as visões de futuro foram prováveis, possíveis ou preferenciais?
- Você encontrou uma mistura de imagens de futuros pessoais, futuros locais, futuros nacionais ou regionais ou futuros globais nos desenhos das pessoas? Algum desenho limitou seu escopo de alguma forma?
- A mudança climática apareceu nos desenhos? Como?
- Se a mudança climática não apareceu nos desenhos, por que isso pode ter acontecido?
- Quem tem o papel de ajudar a tornar reais cenários futuros positivos e de prevenir cenários futuros negativos?

Graus de perigo

Tempo necessário

- 80 minutos (40 minutos em grupos menores; 40 minutos para relatos e discussão com todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Ampliar a conscientização sobre as previsões dos efeitos da mudança climática no século XXI, em âmbito mundial e regional.
- Considerar o significado das manifestações da mudança climática, isoladamente e em conjunto, em âmbito nacional e regional.
- Conduzir os alunos para que comecem a considerar o que pode ser feito individualmente e coletivamente para limitar os efeitos da mudança climática

Materiais necessários

- Apostila 1: "Descrição do impacto regional da mudança climática" e Apostila 2: "Mudança climática: duas histórias do século XXI".
- Uma folha de *flipchart* (ou similar) e pincel atômico para cada grupo.

Orientações didáticas

Esta atividade pode deixar os alunos com sentimentos de desânimo, pessimismo e desesperança. É importante dar espaço às expressões e legitimar tais sentimentos, mas equilibre-os um pouco ao destacar que as previsões e as histórias futuras oferecem meios de focar as ideias das pessoas e dos governos e, assim, é possível incentivar uma ação preventiva no presente. Por essa razão, uma pergunta fundamental no momento de realizar o balanço é como usar esses cenários negativos para focar as ideias e ajudar a efetuar mudanças. Destaque que o grupo passará a explorar formas de limitar a mudança climática e de se adaptar a ela, e nesse cenário os jovens podem desempenhar um papel significativo.

Outra pergunta importante a fazer durante o balanço é como diferentes efeitos — sejam eles diretos ou indiretos — podem interagir e assim se amplificar mutuamente.

Procedimento

- Para iniciar, explique que o grupo vai examinar uma documentação que prevê possíveis consequências que a mudança climática trará no século XXI. Parte da documentação foi preparada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), portanto, produzida por alguns dos cientistas mais respeitados do mundo na área de mudança climática. Também estão incluídas na documentação *histórias futuras* escritas por autores do século XXI, com base em evidências científicas, mas escritas para um público mais amplo.
- Explique, na sequência, que os diferentes documentos preveem o que pode acontecer no caso de diferentes aumentos de temperatura e que, na visão da ONU e da maioria dos governos, um aumento de 2,0°C da temperatura da superfície global acima dos níveis pré-industriais é suportável. Contudo, alguns cientistas importantes acreditam que o aumento da temperatura não se manterá em 2,0°C sem medidas drásticas agora.
- Peça ao grupo que se organize em grupos de quatro pessoas ao redor das mesas.
- Distribua os materiais.
- Solicite aos alunos que leiam e discutam todos os dados. Em seguida, eles devem responder a duas questões: De que forma o que está previsto afeta diretamente o país ou a região em que vivo? De que forma o que está previsto afeta indiretamente o país ou a região em que vivo? Destaque, em relação à segunda questão, que, em um mundo cada vez mais conectado, o impacto da mudança climática ocorrido longe de onde vivemos pode reverberar através do sistema mundial e afetar a economia, a sociedade e os povos de outros lugares. Os alunos devem considerar as duas questões no caso de um aumento de 1,0°C, 2,0°C e 3,0°C da temperatura da superfície global.
- Peça-lhes que registrem por escrito suas conclusões na folha de papel que receberam. Eles devem organizar duas colunas, com os títulos *Efeitos diretos* e *Efeitos indiretos*.
- Solicite a cada grupo que apresente um relatório e, em seguida, envolva a classe em uma discussão sobre o que foi lido e reportado.

Roda sobre os futuros do clima

Tempo necessário

- 70 minutos (35 minutos para a Etapa 1 e 35 minutos para a Etapa 2).

Objetivos/explicação

- Considerar a gama de consequências e repercussões — prováveis e possíveis, de curto e médio prazo — decorrentes do início da mudança climática e que se torna cada vez mais grave.
- Explorar a provável interação entre as consequências e, assim, incentivar o pensamento sistêmico sobre os impactos da mudança climática.

Materiais necessários

- Uma folha de *flipchart* (ou similar) e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de três ou quatro alunos.
- Uma cópia da Apostila 1: "Descrições do impacto regional da mudança climática" uma região para cada grupo.
- Tachinhas e/ou fita adesiva.

Procedimento

Etapa 1

- Peça aos alunos que formem grupos de três ou quatro pessoas e distribua as folhas de papel e os pincéis atômicos.
- Apresente a ideia da roda de futuros no *flipchart* ou quadro (Quadro 1).

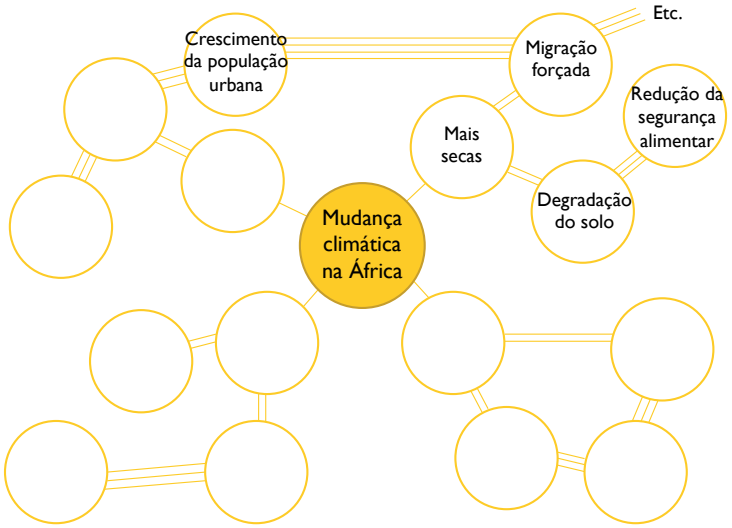
Orientações didáticas

A roda de futuros ajuda a mostrar como as consequências imediatas da mudança climática irão, por sua vez, desencadear uma série de efeitos. Por si só, essa estratégia não é de muita ajuda para estimular os alunos a enxergar as inter-relações entre os efeitos. Por isso é usado um pincel atômico de outra cor para identificar as ligações entre as consequências. A segunda etapa da atividade, em que se reflete sobre as ligações, mostrará como várias combinações de consequências podem agravar a ameaça da mudança climática, e também como as combinações de consequências podem se tornar fatores-chave na aceleração da mudança climática. O facilitador pode concentrar-se nos seguintes pontos na discussão:

- as diferenças nas apresentações dos grupos (interpretações, ênfases e omissões);
- a natureza problemática da previsão, dadas as variáveis, as incógnitas e as incertezas de sistemas complexos, em particular, a previsão de manifestações locais;
- as inter-relações entre as consequências que, na opinião dos alunos, os outros grupos esqueceram.

Quadro 1

Roda sobre os futuros do clima – exemplo



- Peça aos grupos que escrevam as palavras “Mudança climática em (nome do lugar, país ou região)”, no centro da folha e desenhem um círculo em volta das palavras. Eles devem usar apenas um pincel atômico.
- Oriente-os a considerar os efeitos concretos prováveis da mudança climática em seu local, país ou região e, então, desenhar linhas únicas que saiam do círculo central. Na ponta de cada novo traço, eles devem escrever um dos efeitos e circular cada um dos textos inseridos.
- Em seguida, solicite que considerem as possíveis repercussões do primeiro conjunto de consequências (as de primeira ordem). Dessa vez, eles devem desenhar linhas duplas saindo de um ou mais efeitos de segunda ordem decorrentes de cada consequência de primeira ordem.
- Incentive-os a seguir em frente e escrever e circular consequências de terceira, quarta e até quinta ordem.
- Peça aos grupos que considerem como as diferentes consequências da gravidade da mudança climática poderiam interagir nas comunidades humanas. As consequências devem ser conectadas com uma seta bidirecional entre as consequências em questão, acompanhadas de uma explicação. Para tanto, deve ser utilizado o pincel atômico de cor diferente.

Etapa 2

- Os grupos devem, então, pendurar seus quadros na parede da sala de aula ou em um quadro de avisos. Todos são convidados a ler o trabalho dos outros grupos.
- Faça um balanço com todo o grupo.

Variações

- Selecione artigos sobre eventos locais ou regionais relacionados à mudança climática e peça aos alunos que colem o artigo no centro da folha.
- Os grupos devem escolher um evento local ou regional específico relacionado à mudança climática e, na sequência, escrever sobre ele no círculo central.

Fonte: *Sustainability Frontiers* (Fronteiras da Sustentabilidade)

Cenários futuros de mudança climática (2030)

Tempo necessário

- 75 minutos (30 minutos em grupos iniciais, 20 minutos em grupos combinados e 25 minutos de discussão com o grupo inteiro).

Objetivos/explicação

- Examinar um conjunto de cenários futuros de clima alterado e considerar a credibilidade e conveniência desses cenários.
- Refletir sobre o que deve ser feito no presente em antecipação aos cenários, se for o caso.

Materiais necessários

- Um conjunto de cenários recortados (Apostila 3: "Cenários futuros de mudança climática") para cada grupo de três ou quatro alunos.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar), pincel atômico e cola em bastão por grupo.
- Uma cópia da Apostila 4: "Cenários futuros" por participante.

Procedimento

- Peça aos alunos que formem grupos de três ou quatro pessoas.
- Distribua um conjunto de cenários para cada grupo (os alunos devem posicionar os recortes sobre a mesa com a face do texto voltada para baixo, como um baralho de cartas).
- Escreva o conteúdo do Quadro 2 no *flipchart* ou quadro e peça a cada grupo que copie no papel que receberam, usando todo o espaço disponível.
- Solicite aos membros de cada grupo que se revezem para pegar um cartão e ler o cenário futuro descrito. Enfatize que todos os cenários sugeridos teriam origem na mudança climática. O grupo deve, então, discutir o cenário e tentar chegar a um acordo sobre se o que está sendo previsto é: 1) "Provável e desejável"; 2) "Provável, mas indesejável"; 3) "Improvável, mas desejável"; 4) "Improvável e indesejável". Eles devem colar o cenário no campo apropriado na folha de papel. Se os membros do grupo não forem capazes de chegar a um acordo, devem colar o cenário no campo "Não concordamos". Eles devem, na sequência, passar para o próximo cenário.
- Depois que todos os recortes forem colados, peça a cada grupo que se junte com outro para explicar e discutir suas decisões.
- Para encerrar, organize uma discussão com o grupo todo.

Orientações didáticas

Esta atividade funciona em dois níveis. Em primeiro lugar, trata-se de trabalhar com uma série de cenários definidos em um futuro de clima alterado. Em segundo lugar, são compartilhadas as perspectivas e as posições de valores dos alunos à medida que surgem espaços para apresentá-las na discussão dos cenários.

No balanço com o grupo todo, o facilitador deve perguntar primeiramente sobre os cenários que geraram mais debate e discussão (inclusive os cenários no campo "Não concordamos"). Onde estão os desacordos? O que estava na raiz do desacordo? Perspectiva diferente? Valores diferentes?

Pergunte aos alunos se eles perceberam que os cenários se encaixaram em categorias, e, em caso afirmativo, quais categorias.

Finalmente, lembre à turma de que os cenários futuros são, antes de tudo, ferramentas para nos incentivar a pensar sobre o presente e nossas ações no presente. Se um cenário é "Provável e desejável", o que precisamos fazer neste momento para garantir que isso aconteça? Se um cenário é "Provável mas indesejável", o que precisamos fazer neste momento para ajudar a garantir que isso não aconteça? Se um cenário é pouco "Improvável mas desejável", o que precisamos fazer para torná-lo realidade? Se um cenário é "Improvável e indesejável", há algo que deveríamos fazer ou podemos simplesmente deixar as coisas como estão? A discussão fluirá melhor se o grupo considerar concretamente um ou mais cenários específicos de cada lista.

Quadro 2

PROVÁVEL E DESEJÁVEL----------

PROVÁVEL, MAS INDESEJÁVEL----------

IMPROVÁVEL, MAS DESEJÁVEL----------

IMPROVÁVEL E INDESEJÁVEL----------

NÃO CONCORDAMOS----------

Herança

Tempo necessário

- 40 minutos (10 minutos para o primeiro exercício de circulação; 20 minutos para o papel de jovens em 2050, incluindo o tempo de escrever a carta; 10 minutos para ler as cartas)

Objetivos/explicação

- Introduzir as ideias de justiça intergeracional e prestação de contas.
- Introduzir a ideia de olhar para a história de trás para frente.

Orientações didáticas

Esta pode ser uma experiência emocional forte, especialmente durante a leitura das cartas. Assim, é melhor não fazer um balanço da atividade, mas simplesmente deixá-la como uma experiência.

Em algum momento depois da atividade, as noções de responsabilidade e justiça intergeracional devem ser discutidas.

Materiais necessários

- Uma cópia impressa das duas páginas da ficha "Herança" (Apostila 5: "Herança") para cada aluno.

Procedimento

- Distribua a ficha "Herança" para os membros do grupo.
- Peça aos alunos que circulem pela sala e perguntem uns aos outros de que forma as gerações anteriores melhoraram a qualidade de vida de sua geração e de que forma reduziram a qualidade de vida de sua geração. Heranças positivas devem ser listadas na coluna da esquerda e heranças negativas na coluna da direita.
- Na sequência, solicite que assumam o papel de jovens que vivem em 2050 em um mundo de clima alterado. Eles devem, então, circular novamente pela sala (encenando seus papéis) e compartilhar pensamentos sobre como as duas gerações anteriores conseguiram, por um lado, melhorar sua qualidade de vida e, por outro lado, passaram para a geração seguinte uma herança que compromete sua vida. Nesse momento, as duas colunas na segunda página do gráfico "Herança" devem ser preenchidas.
- Oriente os alunos a formar grupos de três pessoas (ainda representando seus papéis) para compor uma carta, destinada "a quem possa interessar", para alguém que vive na década de 2010. Peça-lhes para destacar na carta o que estava e o que não estava sendo feito na década de 2010 para garantir qualidade de vida e bem-estar iguais e justos para a geração seguinte. Também é muito importante pedir que eles decidam a quem a carta deve ser endereçada na década de 2010. Ela pode ser para qualquer pessoa, grupo de pessoas (de qualquer tamanho) ou organização (no país ou no mundo). Os alunos devem considerar o responsável por qualquer perda de qualidade de vida para a geração deles.
- Por fim, solicite a cada grupo que leia sua carta e explique a quem eles a endereçaram e por quê.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. **O futuro**
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO SEGUNDO DIA

Apostila 1: Descrições do impacto regional da mudança climática

África

- Novos estudos confirmam que a África é um dos continentes mais vulneráveis à variabilidade e à mudança climática devido a múltiplas tensões e baixa capacidade adaptativa. Alguma adaptação à variabilidade climática atual tem ocorrido, no entanto, ela pode não ser suficiente para futuras mudanças no clima.
- Até 2020, estima-se que entre 75 milhões e 250 milhões de pessoas serão expostas a um estresse hídrico maior devido à mudança climática. Se isso for acompanhado por um aumento da demanda por água, os meios de subsistência serão afetados negativamente e os problemas relacionados com a água se agravarão.
- A produção agrícola, incluindo o acesso a alimentos, em muitos países e regiões da África deverá ser severamente comprometida pela variabilidade e pela mudança climática. A área apropriada para a agricultura, a duração das estações de crescimento e o potencial de produção, especialmente ao longo das margens de áreas semiáridas e áridas, devem diminuir. Isso afetaria de maneira ainda mais negativa a segurança alimentar e agravaria a desnutrição no continente. Em alguns países, a produção agrícola dependente de chuva pode ser reduzida em até 50% até 2020.
- Prevê-se que o fornecimento local de alimentos seja afetado negativamente pela diminuição dos recursos pesqueiros em grandes lagos devido à pesca excessiva. Outro fator que pode agravar esse quadro é o aumento da temperatura da água.
- No final do século XXI, o aumento projetado do nível do mar afetará áreas costeiras de baixa altitude com grandes populações. O custo de adaptação pode chegar a um valor entre 5% e 10% do Produto Interno Bruto (PIB), no mínimo. Prevê-se, ainda, que os manguezais e os recifes de coral sejam mais degradados, com consequências adicionais para a pesca e o turismo.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. working group ii contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 13. (Reproduzido aqui com permissão).

Ásia

- Prevê-se que a mudança climática interrompa o desenvolvimento sustentável da maioria dos países em desenvolvimento da Ásia, uma vez que as pressões associadas com a rápida urbanização, a industrialização e o desenvolvimento econômico sobre os recursos naturais e sobre o meio ambiente serão agravadas.
- Outras previsões indicam que o derretimento de geleiras no Himalaia aumentará inundações e avalanches de rochas nas encostas desestabilizadas, além de afetar os recursos hídricos nas próximas duas a três décadas. Isso será seguido por uma diminuição do fluxo dos rios à medida que as geleiras recuam.
- Prevê-se que a disponibilidade de água doce no centro, no sul, no leste e no sudeste da Ásia, especialmente nas grandes bacias fluviais, diminua devido à mudança climática, que, juntamente com o crescimento da população e o aumento da demanda resultante de padrões de vida mais elevados, podem afetar negativamente mais de um bilhão de pessoas até 2050.
- As áreas costeiras, especialmente as regiões dos megadeltas fortemente povoadas no sul, no leste e no sudeste da Ásia, estarão em maior risco devido ao aumento das inundações do mar e, em alguns megadeltas, inundações dos rios.
- A produção agrícola deve aumentar em até 20% no leste e no sudeste da Ásia, e diminuir em até 30% no centro e no sul até meados do século XXI. Tomado em conjunto e considerando-se a influência do rápido crescimento populacional e urbanização, o risco de fome deverá manter-se alto em vários países em desenvolvimento.
- A morbidade e a mortalidade endêmicas por doença diarreica, associada principalmente a inundações e secas, devem aumentar no leste, no sul e no sudeste da Ásia, devido a mudanças previstas no ciclo hidrológico associadas ao aquecimento global. O aumento na temperatura da água costeira agravaria a abundância e a toxicidade da cólera no sul da Ásia.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. Working group ii contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press, 2007. p. 13. (Reproduzido aqui com permissão).

Europa e América do Norte

Europa

- Pela primeira vez, uma ampla gama de impactos das mudanças no clima atual foi documentada: retração das geleiras, estações de crescimento mais longas, mudança na variedade de espécies e impactos na saúde devido a uma onda de calor de magnitude sem precedentes. As mudanças observadas e descritas acima são consistentes com aquelas projetadas para futuras alterações climáticas.
- Prevê-se que quase todas as regiões europeias sejam afetadas negativamente por alguns impactos futuros da mudança climática, o que representa desafios para muitos setores da economia. A mudança climática deve, por exemplo, aumentar as diferenças regionais em termos de recursos e bens naturais. Os impactos negativos incluirão maior risco de inundações fluviais relâmpago e costeiras, além do aumento da erosão (devido a tempestades e à elevação do nível do mar). A grande maioria dos organismos e ecossistemas terá dificuldade em se adaptar às mudanças climáticas. As áreas montanhosas enfrentarão retração das geleiras, redução da cobertura de neve e do turismo de inverno, bem como extensas perdas de espécies (em algumas áreas, até 60% em cenários de altas emissões, até 2080).
- No sul da Europa, a mudança climática deve agravar as condições (altas temperaturas e seca) em uma região já vulnerável à variabilidade climática, além de reduzir a disponibilidade de água, o potencial hidrelétrico, o turismo de verão e, em geral, a produtividade agrícola. Também está previsto um aumento dos riscos à saúde devido a ondas de calor, bem como um aumento na frequência de incêndios florestais.
- Na Europa Central e Oriental, a precipitação no verão deverá diminuir, o que deve causar maior estresse hídrico. Prevê-se um aumento dos riscos à saúde devido a ondas de calor, e a produtividade florestal deverá diminuir, assim como a frequência de incêndios de turfeiras tende a aumentar.
- No norte da Europa, prevê-se que a mudança climática tenha, inicialmente, efeitos mistos, incluindo alguns benefícios, como a redução da demanda por aquecimento, aumento da produtividade agrícola e aumento do crescimento das florestas. No entanto, com a continuação da mudança climática, seus impactos negativos (incluindo inundações de inverno mais frequentes, ecossistemas ameaçados e aumento da instabilidade do solo) provavelmente superarão os benefícios.
- A adaptação à mudança climática deve aproveitar a experiência adquirida em reação a eventos climáticos extremos, especificamente por meio da implementação de planos de adaptação proativos para o gerenciamento dos riscos da mudança climática.

América do Norte

- Prevê-se que o aquecimento nas montanhas ocidentais provoque redução da neve acumulada, mais enchentes de inverno e fluxos de verão reduzidos, o que deve exacerbar a competição por recursos hídricos.
- Distúrbios causados por pragas, doenças e incêndios terão impacto cada vez maior nas florestas, com um longo período de alto risco de incêndio e grande aumento de áreas queimadas.
- Projeta-se que a mudança climática moderada nas primeiras décadas do século XXI aumente a produção agrícola dependente de chuva em 5% a 20%, mas com variabilidade importante entre as regiões. Os principais desafios são previstos para as culturas que sofrem mais com o calor ou que dependem de utilização intensiva de recursos hídricos.
- Prevê-se que as cidades que atualmente sofrem ondas de calor sejam ainda mais desafiadas por um aumento do número, da intensidade e da duração das ondas de calor ao longo do século, com potencial de impactos adversos à saúde. Populações idosas são as mais vulneráveis.
- As comunidades e os hábitats costeiros serão cada vez mais pressionados pela interação entre os impactos da mudança climática, o desenvolvimento e a poluição. O crescimento da população e a valorização da infraestrutura nas áreas costeiras aumentam a vulnerabilidade à variabilidade climática e às mudanças climáticas futuras, com previsão de aumento de perdas caso a intensidade das tempestades tropicais aumente. A adaptação atual é desigual e a preparação para o aumento da exposição é baixo.

Fonte: Trechos de *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. Working group II contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. Cambridge University Press, 2007. p. 14-15. (Reproduzido aqui com permissão).

Pequenos Estados Insulares

- As pequenas ilhas, tanto as localizadas nos trópicos quanto as de latitudes mais altas, têm características que as tornam especialmente vulneráveis aos efeitos da mudança climática, ao aumento do nível do mar e a eventos extremos.
- A deterioração das condições costeiras, por exemplo, por meio da erosão de praias e do branqueamento de corais, deverá afetar os recursos locais, como a pesca, e reduzir o valor desses destinos para o turismo.
- O aumento do nível do mar deve exacerbar inundações, tempestades, erosão e outros riscos costeiros, ameaçando, assim, a infraestrutura vital, os assentamentos e as instalações que garantem o sustento das comunidades insulares.
- Prevê-se que até meados do século a mudança climática reduza os recursos hídricos em muitas pequenas ilhas, por exemplo, no Caribe e no Pacífico, tornando-os insuficientes para atender à demanda durante os períodos de baixa pluviosidade.
- Com temperaturas mais altas, deve ocorrer um aumento da invasão por espécies exóticas, principalmente em ilhas de média e alta latitude.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts, adaptation and vulnerability. Working group II contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press. 2007. p.15. (Reproduzido aqui com permissão).

América do Sul e América Central

- As projeções apontam para escassez de água nas regiões semiáridas e que dependem do derretimento de geleiras para o abastecimento hídrico humano tanto na América do Sul quanto na América Central. Eventos extremos de chuvas devem agravar os problemas de alagamento e inundação em áreas urbanas. As populações agrícolas que não conseguem manter seus meios de vida e são forçadas a migrar são os grupos mais vulneráveis. As doenças infecciosas e os custos econômicos com a realocação de pessoas aumentarão substancialmente ao longo do século XXI.
- A acidificação dos oceanos irá afetar os ecossistemas formados por corais, o que provocará perda de biodiversidade e afetará a atividade pesqueira.
- Espera-se que secas mais extremas e frequentes impactem negativamente a produção e a produtividade da agricultura. Como consequência, haverá impactos econômicos, resultados do custo de mover os cultivos para áreas mais favoráveis e da queda na qualidade dos alimentos. Impactos indiretos na lei de oferta e procura levarão ao aumento do preço dos alimentos e à inflação, logo, isso trará a elevação do custo de vida do cidadão.
- O aumento das temperaturas e da umidade levará à expansão da área sujeita a doenças transmitidas por mosquitos para regiões de maior altitude e em latitudes mais altas. Os impactos econômicos e humanos com a mortalidade e os custos de programas de prevenção e combate serão elevados.

Fonte: Trechos de IPCC. *Climate change 2007:* impacts , adaptation and vulnerability. Working group II contribution to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, summary for policymakers. New York: Cambridge University Press. 2007. p.15. (Reproduzido aqui com permissão).

Brasil

- Os modelos projetam para a Região Norte uma redução de 40% a 45% das chuvas e um aumento das temperaturas da região entre 5,0°C e 6,0°C. O desmatamento na Amazônia intensifica a vulnerabilidade do bioma à mudança climática e, com isso, as funções reguladoras que a floresta exerce no clima regional e global. Eventos extremos de seca e chuvas podem se tornar mais intensos e frequentes. Pluviometrias extremas podem isolar populações inteiras, como observado nas inundações e alagamentos em Rondônia e no Acre no primeiro semestre de 2014. Povos ribeirinhos e agricultores de várzea são populações de elevada vulnerabilidade diante desses cenários futuros.

- A Região Nordeste é muito vulnerável à mudança climática. Espera-se uma redução entre 3,5°C e 4,5°C e uma queda de 40% a 50% das chuvas, o que prejudicará fortemente a agricultura, o abastecimento hídrico humano e estimulará o abandono da agropecuária tradicional e as migrações para centros urbanos. Secas extremas, como a grande seca de 2012/2013, tendem a se tornar mais frequentes e intensas. Os modelos também preveem que veranicos — períodos sem chuvas durante a estação chuvosa — tornem-se mais prolongados e frequentes, o que prejudicará substancialmente a atividade agrícola.

- Projeta-se para a Região Sul um aquecimento de 2,6°C a 3,0°C e um aumento das chuvas entre 35% e 40%. Endemias de doenças sensíveis ao clima devem ser mais frequentes, o que causará mortalidade e perda de infraestrutura urbana. Ondas de calor também representam um risco maior à saúde humana na região. A agricultura também deverá sofrer impactos negativos: o aquecimento pode levar à substituição de algumas culturas tradicionais na região, como soja e milho, por culturas semiperenes, como a cana-de-açúcar.

- Para a Região Sudeste, prevê-se, de modo geral, um aumento da pluviometria (entre 25% e 35%) e dos eventos extremos de chuva, assim como uma elevação das temperaturas médias entre 2,5°C e 3,0°C. A região concentra grande parte da população urbana brasileira em grandes metrópoles, como São Paulo e Rio de Janeiro, onde muitas pessoas vivem em áreas vulneráveis, o que eleva o risco de inundações, alagamentos e deslizamentos de encosta causarem grande mortalidade. A proliferação de doenças transmitidas por mosquitos ou de veiculação hídrica também tendem a se tornar mais frequentes devido ao excesso de chuva. Em outras áreas, prevê-se queda das chuvas, o que pode levar a cenários de escassez hídrica. O crescimento populacional pode aumentar o risco de apagões elétricos e racionamento de água nas grandes metrópoles, como se observou em reservatórios de São Paulo no primeiro semestre de 2014.

- Na Região Centro-Oeste, os modelos preveem um aumento das temperaturas entre 5,0°C e 5,5°C e uma redução das chuvas entre 20% e 45%. Espera-se que a estação seca se torne mais prolongada e quente. A agropecuária, principal atividade econômica e social da região, será duramente afetada na área cultivada e na produtividade de diversas culturas.

Fonte: Trechos de BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Impactos, vulnerabilidades e adaptação*: contribuição do grupo de trabalho 2 ao primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Brasília, 2013. 28 p. Disponível em <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/MCTI_PBMC_sumario_executivo_impactos_vulnerabilidades_e_adaptacao_WEB_3.pdf>.

Apostila 2: Mudança climática: duas histórias do século XXI

História 1

2000-2025 — A era em que "colhemos tempestades"

- Período de eventos climáticos cada vez mais frequentes e extremos.
- Última chance para enormes esforços sustentados para reduzir as emissões de carbono.

2025-2050 — A era do "purgatório planetário"

- Ponto de "não retorno", quando o aquecimento adicional do planeta não pode ser interrompido.
- O aumento das temperaturas desencadeia a liberação do carbono armazenado nas florestas e na tundra.

2050-2100 — A era do "faça chuva, faça sol"

- Grande aumento do nível do mar leva ao abandono das áreas costeiras de baixa altitude.
- As secas, a expansão dos desertos e os incêndios despovoam as áreas continentais.

Fonte: ROMM, Joseph. *Hell and High Water,* 2007.

História 2

Com um mundo 1,0˚C mais quente (acima dos níveis pré-industriais):

- há desertificação gradual do atual cinturão do trigo norte-americano;
- começa o derretimento do Ártico;
- a Amazônia é pressionada até o limite; e
- as nações que são atóis no Pacífico são inundadas.

Com um mundo 2,0˚C mais quente:

- o aumento da acidez dos oceanos torna os mares tóxicos para a vida marinha;
- ocorrem emergências relacionadas a ondas de calor na Europa e em outras áreas temperadas;
- ecossistemas já sob pressão sofrem perda significativa de espécies.

Com um mundo 3,0˚C mais quente:

- a Amazônia sucumbe e queima;
- o gelo ártico desaparece;
- a água do mar penetra nas cidades costeiras;
- ocorrem incêndios incontroláveis na Austrália e em outros lugares;
- o derretimento dos glaciares no Himalaia reduz o abastecimento de água no Vale do Rio Indo; e
- centenas de milhões de pessoas não têm escolha a não ser migrar.

Fonte: LYNAS, Mark. *Six degrees:* out future on a hotter planet, 2007.

Apostila 3: Cenários futuros de mudança climática

Em 2030: a organização de base pan-africana Movimento dos Elefantes faz campanha para que países de alta renda paguem sua "dívida de carbono" para a África. Ela mobiliza as vozes de países de baixa renda nas negociações sobre mudança do clima e financia ações judiciais e governos.	Em 2030: a segurança alimentar é uma preocupação mundial; o vegetarianismo se torna um movimento moral global.
Em 2030: o número de refugiados do clima cresce a cada dia e os ativistas exigem que as nações desenvolvidas disponibilizem terras para assentamento.	Em 2030: o planejamento familiar e as iniciativas de saúde pública patrocinadas pelo Estado — assim como o controle de natalidade — são comuns.
Em 2030: insetos, como gafanhotos criados para servirem de alimento, substituem animais e peixes como a principal fonte de proteína para centenas de milhões de pessoas na África e Eurásia. As dietas vegetarianas são comuns — e obrigatórias em algumas áreas.	Em 2030: o Tratado do Clima de 2026 torna o descumprimento das metas de redução de emissões tão grave quanto o descumprimento de uma Resolução de Segurança da ONU. Os países que se recusam a assinar o tratado são ameaçados com sanções e até mesmo intervenção militar.
Em 2030: os países de baixa renda geram 40% da energia solar do mundo, o que representa um grande aumento desde 2010.	Em 2030: a integração regional dos países de baixa renda é uma estratégia comum para aumentar a resiliência e o poder político; os membros da Aliança dos Pequenos Estados Insulares do Pacífico tornam-se um único país em 2023.
Em 2030: as pequenas cooperativas tornaram-se o modelo agrícola dominante em países de baixa renda; elas são articuladas em cadeias de abastecimento globais e organizadas por meio de *software* colaborativo *online*.	Em 2030: cartões de identidade obrigatórios com informações sobre o consumo pessoal de recursos são comuns em todo o mundo; as empresas vendem serviços (como "gestão pessoal de carbono") para ajudar as pessoas a evitar a violação da legislação rigorosa.
Em 2030: os países importadores de petróleo têm sofrido enormemente. Países exportadores de petróleo acumularam enormes fundos soberanos, com influência enorme sobre a economia global, e estão começando a investir em tecnologias de energia renovável".	Em 2030: os Jogos Olímpicos de 2028 são cancelados pela primeira vez desde a Segunda Guerra Mundial, devido à falta de créditos de carbono para financiar a construção de estádios e viagens.
Em 2030: novas alianças políticas se formam em torno de limites geográficos naturais, como a colaboração das bacias hidrográficas dos rios Níger e Volta, na África. Blocos regionais gerenciam alimentos, energia, biodiversidade e até mesmo a população.	Em 2030: as nações ricas constroem usinas nucleares em países de baixa renda que são gerenciados por suas próprias forças armadas; elas exportam a energia, deixando uma parcela para o país anfitrião.

Fonte: FORUM FOR THE FUTURE. *The future climate for development*: scenarios for low-income countries in a climate changing world. 2010. p. 5-6. (Reproduzido aqui com permissão).

Apostila 4: Cenários futuros

1. Reversão dos destinos	2. Era da oportunidade
Este é um mundo oprimido, no qual a necessidade urgente de cortar carbono domina as relações internacionais. Medidas drásticas para descarbonizar a economia global resultam em crise para muitas indústrias e nenhum país está imune à agonia. Tendo se desenvolvido rapidamente, principalmente por caminhos intensivos em carbono, muitos países de baixa renda da década de 2010 são agora de renda média. Eles possuem uma voz forte e unida no cenário mundial, e responsabilizam as nações mais ricas pelos problemas da mudança climática. Essas novas economias emergentes são as menos resistentes e sofrem mais e, com o mundo focado na redução do carbono, há poucos recursos para ajudá-las.	Este é um mundo no qual os países de baixa renda receberam uma assistência para o desenvolvimento significativo e eficaz, como parte de um acordo com relação à mudança climática. Eles desempenham um papel cada vez maior na economia mundial e lideram uma revolução na produção de energia de baixo carbono que supera as velhas tecnologias de alto carbono em busca de um futuro próspero e limpo. A confiança cultural nesses países é alta: os políticos assumem um papel de destaque no cenário mundial. Cada vez mais pessoas rejeitam os estilos de vida ocidentais intensivos em carbono e os consideram pouco civilizados. Em muitos Estados o poder foi transferido para as regiões e comunidades; em alguns países, isso trouxe uma mudança positiva, mas em outros, grandes áreas caíram sob o controle de máfias e combatentes locais.
3. Virar-se sozinho	**4. O bem maior**
Este é um mundo no qual os países de baixa renda se sentem cada vez mais abandonados. Duas décadas de altos preços do petróleo e estagnação econômica fragmentaram a comunidade global. As tentativas de coordenar ações para reduzir as emissões de carbono foram abandonadas. Blocos regionais agora se concentram em suas próprias questões, como segurança alimentar, escassez de recursos e adaptação à mudança climática. Países de baixa renda enfrentam todos esses problemas com poucos recursos e apoio limitado dos países ricos. Alguns Estados entraram em colapso. Novos modelos de negócio e governança começam a surgir das sombras da desigualdade crescente.	Este é um mundo no qual as pessoas entendem que as economias dependem fundamentalmente do acesso a recursos naturais. A mudança climática é vista como a maior crise de recursos, mas também há preocupações em relação à água, aos alimentos e ao esgotamento do solo. Os Estados fazem uma gestão pragmática dos recursos naturais para garantir o maior bem para o maior número e pessoas; assim, estão preparados para tomar medidas draconianas para protegê-los. As liberdades individuais são limitadas, mas a maioria das pessoas sente que seu futuro está, no mínimo, salvaguardado. Os países de baixa renda com recursos naturais prosperam e os que não têm recursos ficam com pouco poder de barganha. As tensões entre os blocos de recursos rivais são intensas e, às vezes, se transformam em conflitos violentos.

Fonte: FORUM FOR THE FUTURE. *The future climate for development:* scenarios for low-income countries in a climate changing world. 2010. p. 5-6. (Reproduzido aqui com permissão).

Apostila 5: Herança

Herança (Agora)	
Positiva	Negativa

Herança (2050)	
Positiva	Negativa

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. **Adaptação e mitigação**
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA



Terceiro dia — Aprendizagem sobre mitigação e adaptação à mudança climática

O quadro de conteúdos contém *hyperlinks* para facilitar a navegação

Orientações didáticas para atividades em sala de aula

Mitigação e adaptação à mudança climática 69
Sequência de mitigação da mudança climática 70
Galeria de imagens sobre mudança climática (2): adaptação 72
Histórias de adaptação 73
Categorias de redução do risco de desastres 74
Apostila 1: Ações em mudança climática? 77
Apostila 2: Estratégias de mitigação da mudança climática? 78
Apostila 3: Fotografias sobre a adaptação à mudança climática 79
Apostila 4: Histórias de adaptação à mudança climática 89
Apostila 5: Ação em redução do risco de desastres 96
Apostila 6: Estratégias de redução do risco de desastres 98
Apostila 7: Contribuições das crianças à redução do risco de desastres 99
Apostila 8: Formas de contribuição de crianças e jovens na redução do risco de desastres 100

Mitigação e adaptação à mudança climática

Tempo necessário

- 60 minutos (35 minutos para o trabalho em grupos; 25 minutos para apresentação do trabalho dos grupos e discussão com toda a classe).

Objetivos/explicação

- Desenvolver e aumentar a compreensão sobre os conceitos de mitigação e adaptação à mudança climática.
- Explorar as sobreposições e sinergias entre os dois conceitos.

Materiais necessários

- Um kit recortado da Apostila 1: "Ações em mudança climática" para cada grupo de quatro participantes.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar), um pincel atômico e uma cola em bastão para cada grupo de quatro participantes.

Procedimento

- Faça uma breve introdução dos conceitos de mitigação e adaptação à mudança climática (Quadro 1) e responda às perguntas dos alunos.
- Divida os alunos em grupos de quatro pessoas.
- Distribua, então, um conjunto de declarações, uma folha de papel, um pincel atômico e uma cola em bastão para cada grupo.
- Oriente os grupos a dividir a folha de papel em duas colunas, com os títulos "Mitigação" e "Adaptação".
- Peça que discutam cada declaração e decidam se é um exemplo de mitigação ou de adaptação à mudança climática. Na sequência, devem colar o recorte na coluna apropriada e adicionar uma nota para explicar sua decisão.
- Se um grupo considerar que uma declaração é tanto um exemplo de mitigação quanto de adaptação, se não conseguir decidir por uma categoria ou não entrar em consenso, a declaração deve ser colocada sobre a linha que divide as duas colunas e o grupo deve acrescentar uma nota de explicação.
- Se um grupo considerar que uma ação de adaptação pode contribuir para a mitigação (ou vice-versa), oriente-os a circular a declaração, traçar uma seta entre as colunas e inserir uma explicação escrita.
- Na sequência, cada grupo deve apresentar suas declarações particulares e suas decisões, convidando os outros grupos a concordar ou discordar dos pontos de vista apresentados, iniciando, assim, uma discussão mais ampla sobre a declaração.
- Depois de trabalhar com cada declaração, amplie a discussão de modo a considerar a contribuição potencial da mitigação e da adaptação à mudança climática para as perspectivas de desenvolvimento sustentável.

Fonte: Sustainability Frontiers.

Orientações didáticas

As questões de mitigação e adaptação à mudança climática já foram exploradas em atividades anteriores neste momento, contudo, os conceitos são apresentados de forma mais direta e concreta e examina, de forma mais estudada, as inter-relações e potenciais contribuições para um futuro seguro e sustentável. No balanço final, o professor pode fazer ao grupo as seguintes perguntas:

- Em que medida a mitigação e a adaptação constituem "dois lados da mesma moeda"?
- As propostas de mitigação e adaptação parecem igualmente viáveis e realistas?
- Essas propostas envolvem reforma ou transformação da sociedade?
- Considerando os conjuntos de declarações agrupadas na coluna "Mitigação" e "Adaptação", quais são as implicações de cada conjunto para o desenvolvimento sustentável?
- Em sua opinião, como seria o mundo se as declarações da coluna "Mitigação" fossem postas em prática?
- E como seria o mundo se as declarações da coluna "Adaptação" fossem postas em prática?

Quadro 1. Mitigação e adaptação

A *mitigação* visa a evitar, reduzir ou retardar a mudança climática por meio da redução das emissões de GEE na atmosfera ou do fortalecimento de sumidouros (sistemas que retirem GEE da atmosfera, como as florestas).

A *adaptação* é necessária para responder à mudança climática, já que ajustes são inevitáveis por causa de emissões de GEE no passado (há considerável lapso de tempo antes de uma emissão contribuir para o aquecimento global).

Mitigação e *adaptação* são aspectos complementares de uma estratégia coerente sobre mudança climática. Ambas exigem mudança de estilo de vida e têm de ser consideradas nos planos de desenvolvimento sustentável.

Sequência de mitigação da mudança climática

Tempo necessário

- 60 minutos (15 minutos para trabalho em pares; 20 minutos para trabalho em grupos de seis; 25 minutos para retorno do grupo todo e discussão).

Objetivos/explicação

- Entender que existem forças imediatas ou próximas por trás da mudança climática, bem como determinantes mais fundamentais.
- Reconhecer que a mitigação da mudança climática por meio do enfrentando das forças imediatas é complexa, cara e gera grandes demandas, e que a mitigação da mudança climática por meio do enfrentamento de seus determinantes fundamentais requer uma transformação dos pressupostos, das expectativas, dos estilos de vida e da visão de mundo dominante.
- Considerar ações de mudança, promovidas de forma individual e comunitária, com relação à mitigação das forças determinantes da mudança climática.

Materiais necessários

- Um conjunto recortado das 13 estratégias de mitigação da mudança climática (Apostila 2: "Estratégias de mitigação da mudança climática") para cada dois participantes.
- Metade de uma folha de *flipchart* (ou similar) cortada longitudinalmente, pincel atômico e cola em bastão para cada dois participantes.

Procedimento

- Distribua para cada dupla uma tira de papel e um pincel atômico e peça que tracem uma linha ao longo do comprimento do papel.
- A seguir, distribua para cada dupla os recortes "Estratégias de mitigação da mudança climática" e explique que a tarefa é considerar em que categoria eles colocariam cada estratégia.
- Aloque para cada dupla um critério de tomada de decisões dentre os estabelecidos no Quadro 2, certificando-se que todos os critérios sejam utilizados pelos pequenos grupos.
- Quando chegarem a um acordo sobre em que categoria posicionar as estratégias, as duplas devem colá-las ao longo da linha. Destaque que o posicionamento das estratégias é importante para o exercício. Se as duplas não conseguirem chegar a um acordo sobre o posicionamento de qualquer uma das estratégias, devem escrever notas para explicar seu(s) desacordo(s).
- Depois de concluir as tarefas acima, peça a cada dupla que se reúna com outras duas duplas, certificando-se que cada par tenha trabalhado com uma estratégia diferente.

Orientações didáticas

As estratégias de mitigação estabelecidas nas fichas têm relação com os pontos apresentados no Quadro 3, e estão relacionados a um potencial espectro de estratégias, desde as que respondem aos determinantes mais claros e mais imediatos da mudança climática, até as que respondem a interpretações mais profundas ou a determinantes mais subjacentes. A variedade de critérios utilizados e o artifício de solicitar às duplas que trabalhem com diferentes critérios têm a intenção de trazer à tona os problemas decorrentes dos diferentes tipos de estratégia.

Por exemplo, as estratégias de mitigação das emissões de GEE são informadas por uma mentalidade "tudo como antes" que evita mudanças fundamentais? Ao se concentrar nas dimensões científica e tecnológica, essas estratégias evitam a dimensão de ética e justiça da mudança climática? Que tipos e níveis de resistência essas estratégias irão encontrar? De que fonte(s)? As respostas de mitigação focadas no que se consideram forças socioeconômicas e psicológicas mais profundas podem oferecer tamanho desafio para o atual tecido global da sociedade que estariam fora de questão? Que tipo e nível de resistência irão encontrar? De que fonte(s)? Ou existem maneiras de implementá-las? O professor deve levantar essas questões no debate de encerramento e discussão.

Quadro 2. Sequências de mitigação da mudança climática

ACEITÁVEL < ---> INACEITÁVEL

PRATICÁVEL < ---> IMPRATICÁVEL

DESEJÁVEL < ---> INDESEJÁVEL

REALISTA < ---> NÃO REALISTA

JUSTA < ---> INJUSTA

EFICAZ < ---> INEFICAZ

- Peça que cada dupla do grupo de seis pessoas explique e justifique suas decisões de posicionamento para os colegas. As outras duas duplas devem atua como "amigos críticos".
- Na sequência, convide os grupos de seis pessoas para discutir como e por que os critérios com os quais eles trabalharam influenciaram seu posicionamento de estratégias.
- Na sessão com o grupo todo, convide-os a apresentar suas reflexões sobre a atividade antes de abrir a sessão de debate e discussão geral.

Extensão

- Compartilhe com os alunos documentos relevantes sobre mitigação da mudança climática contidos na Seção C do "Pacote de recursos regionais" e promova uma discussão em classe sobre mitigação da mudança climática.

Quadro 3. Espectro de estratégias de mitigação

Mitigação da mudança climática (1)

- Esforços de mitigação se concentram em reduzir os GEE. Por exemplo:
  - reduzir as emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis de usinas de energia, fábricas, prédios, veículos motorizados e aviões;
  - reduzir o desmatamento (incluindo a queima e a decomposição de madeira);
  - usar fertilizantes alternativos que não emitam GEE;
  - capturar GEE emitidos de lixo e resíduos humanos; e
  - reduzir o consumo de carne, já que gado e outros animais de produção emitem metano (a segunda fonte mais importante de GEE).

Mitigação da mudança climática (2)

- No entanto, há quem argumente que são necessárias estratégias de "mitigação profunda" que tratem os determinantes subjacentes por trás dos altos níveis de emissões de GEE:
  - reduzir o consumismo das massas, especialmente em países de alta renda;
  - não utilizar um modelo de crescimento econômico que explore os recursos naturais de maneira descontrolada;
  - priorizar a escala local como antídoto para a globalização e o constante movimento de pessoas e bens ao redor do mundo; e
  - educar para uma relação reconectada, que não explore de maneira nociva a natureza.

Galeria de imagens sobre mudança climática (2): adaptação

Tempo necessário

- 50 minutos (25 minutos para trabalho em pares e 25 minutos para discussão em classe).

Objetivos/explicação

- Praticar a interpretação de fotografias como forma de considerar a adaptação à mudança climática.
- Articular respostas pessoais para fotografias de adaptação à mudança climática antes de negociar uma resposta conjunta.

Materiais necessários

- Conjunto de dez fotografias de adaptação à mudança climática (Apostila 3: "Fotografias sobre a adaptação à mudança climática").

Procedimento

- Disponha as fotografias nas paredes da sala de aula.
- Peça aos alunos que formem duplas e façam um passeio pela galeria de imagens. A tarefa é discutir cada fotografia, o que ela comunica, quais são suas implicações e qual é a resposta emocional de cada pessoa ao que observa nas imagens.
- Solicite que apontem a imagem que os faz sentir mais inspirados, mais reflexivos, mais otimistas em relação ao futuro e mais energizados para tomar ação prática sobre a mudança climática. Solicite também que determinem qual fotografia levanta mais questões e quais são essas perguntas.
- Recolha as fotografias e reúna o grupo para um balanço da atividade.

Orientações didáticas

Para começar, é uma boa ideia colocar as fotografias uma a uma na parede e perguntar sobre as impressões gerais a respeito de cada imagem. Em seguida, reveja uma a uma as decisões tomadas, ou seja, solicite respostas e organize o debate e a discussão sobre qual fotografia foi mais inspiradora, qual provocou mais reflexão e assim por diante. Como realizado na atividade anterior de análise de imagens, é provável que algumas fotografias sejam escolhidas para mais de uma categoria. Deve-se trabalhar as razões para isso ter acontecido e se há ideias sobre o que mais valorizamos quando vemos pessoas tomando atitudes de mudança.

O professor deve concluir a sessão com perguntas que verifiquem se os exemplos revisados de adaptação fizeram emergir boas ideias para as iniciativas de adaptação à mudança climática local. Deve-se, ainda, incentivar os alunos a compartilhar essas ideias com a comunidade na qual vivem.

Histórias de adaptação

Tempo necessário

- 50 minutos (10 minutos para ler as histórias e escrever as respostas; 10 minutos para trabalho em grupo de seis pessoas; 10 minutos para trabalho em duplas; 10 minutos para trabalho em grupo de seis pessoas novamente; 10 minutos para discussão resumida).

Objetivo/explicação

- Identificar características eficazes de adaptação à mudança climática.

Materiais necessários

- Conjunto de histórias de adaptação (Apostila 4: "Histórias de adaptação à mudança climática") entregue aos alunos anteriormente para ser lido como atividade em casa.
- Quatro pedaços de papel por aluno.
- Folhas adicionais de papel.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico.

Orientações didáticas

Esta atividade oferece um formato interessante para um compartilhamento profundo e eficiente em termos de tempo de reflexões sobre a adaptação à mudança climática. Os participantes são convidados a refletir criticamente sobre as histórias e as perspectivas dos colegas a respeito das histórias. Assim, tentam chegar a um consenso sobre o que faz uma adaptação à mudança climática ser eficaz. É importante que o professor defina um ritmo estimulante para a atividade, como em um ambiente profissional. Nesse caso, não é essencial realizar um balanço detalhado, basta apenas deixar que o aprendizado seja assimilado.

Procedimento

- Reserve algum tempo para que os alunos recapitule as histórias de adaptação definidas como leitura de casa.
- Nesse momento, eles devem trabalhar individualmente em silêncio, refletir sobre as histórias e escrever quatro respostas para as histórias em parágrafos curtos. Em cada pedaço de papel devem registrar uma resposta e todas elas devem com "A adaptação eficaz à mudança climática envolve...".
- Peça que formem grupos de seis pessoas e sentem em círculo em torno de uma mesa ou no chão. Solicite que um membro de cada grupo recolha, embaralhe e redistribua as 24 respostas como em um jogo de cartas.
- Com a nova "mão" de respostas distribuídas, os alunos devem descartar no centro da mesa as respostas que eles escreveram e as respostas com as quais não concordam totalmente. Devem continuar a descartar e "comprar" no centro até que estejam satisfeitos com sua "mão". Informe que o objetivo é que cada membro do grupo acabe com uma "mão" final de até três reações (a) que não tenham sido escritas por eles próprios e (b) com as quais concordam totalmente.
- Na sequência, devem se organizar em duplas, ler os parágrafos escolhidos para seu par e explicar por que escolheram aqueles parágrafos.
- Peça às duplas que negociem e escrevam uma declaração conjunta de um parágrafo, começando com "A adaptação eficaz à mudança climática envolve...". Alternativamente, se a dupla não conseguir entrar em consenso, eles devem escreve um parágrafo que explique seu(s) desacordo(s).
- Os grupos de seis pessoas devem se reunir novamente, compartilhar, explicar e discutir suas declarações conjuntas.
- Organize uma breve discussão com todo o grupo e peça a cada grupo, um por um, que identifique até três critérios e elementos principais da adaptação à mudança climática eficaz. Registre por escrito as contribuições no *flipchart* ou no quadro.

Extensão

- Compartilhe com os alunos documentos relevantes sobre a adaptação à mudança climática das seções C, D e E do "Pacote de recursos regionais" e realize uma discussão com toda o grupo sobre a adaptação à mudança climática.

Categorias de redução do risco de desastres

Tempo necessário

- 45 minutos (30 minutos em grupos e 15 minutos de discussão com toda a classe).

Objetivos/explicação

- Introduzir uma série de exemplos de iniciativas de redução de riscos de desastres (RRD) baseadas e focadas na escola e na comunidade.
- Levar os participantes a organizar os exemplos de acordo com o tipo de estratégia RRD, o tipo de contribuição de crianças e jovens para a RRD e os modos de contribuição de crianças e jovens para a RRD.
- Valorizar a sobreposição das diversas categorias sob cada tipo e entre os três tipos.

Materiais necessários

- Um conjunto recortado de descrições da Apostila 5: "Ações em redução do risco de desastres" para cada grupo de três alunos.
- Um conjunto recortado de etiquetas da Apostila 6: "Estratégias de redução do risco de desastres", de etiquetas da Apostila 7: "Contribuições das crianças à redução do risco de desastres" e de etiquetas da Apostila 8: "Formas de contribuição de crianças e jovens na redução do risco de desastres para cada grupo.
- Dez pedaços de barbante fino para cada grupo.
- Pedaços de papel em branco.

Procedimento

- Peça aos alunos que formem grupos de três pessoas e sentem em mesas ou no chão.
- Distribua um conjunto de etiquetas da Apostila 5 para cada grupo e peça que leiam.
- Convide-os a usar o papel em branco disponível para escrever descrições adicionais de redução do risco de desastres com base em experiências próprias, mas não exclusivamente aquelas ligadas à mudança climática.
- Em seguida, distribua os pedaços de barbante e um conjunto de etiquetas da Apostila 6 para cada grupo.
- Com a informação do Quadro 3 registrada no *flipchart* ou no quadro, peça aos alunos que formem círculos de barbante na mesa ou no chão com uma etiqueta em cada círculo. A tarefa é ler mais uma vez as descrições das "Ações em redução do risco de desastres" e decidir em que círculo (ou seja, em que categoria de estratégia) cada afirmação se encaixa.

Orientações didáticas

Esta é uma atividade simples, mas intensa. O uso de barbante permite que os grupos revisem o posicionamento das descrições, de modo a representar, de forma flexível, novas formas de pensar à medida que elas surgem. Os alunos vão descobrir que a sobreposição de dois ou mais círculos podem ter um efeito sobre o todo! Sem desperdiçar tempo, a atividade familiariza os participantes com as principais abordagens e com o potencial para o envolvimento dos alunos na RRD. É importante que o professor ajude a marcar o tempo, de modo que aproximadamente um terço do tempo do grupo seja gasto em cada uma das três tarefas de triagem. É uma boa ideia começar o balanço com perguntas sobre o que os alunos aprenderam, mas deve-se dedicar especial atenção às novas categorias (etiquetas) que criaram, por que criaram e aos exemplos de RRD adicionados às descrições com base nas experiências dos próprios alunos.

Quadro 4. Estratégias de redução do risco de desastres

- Conscientização da comunidade
- Criação de sistemas de alerta precoce
- Implementação de planos de prontidão para emergências
- Desenvolvimento de mecanismos para gestão de impactos
- Construção de resiliência individual e comunitária
- Divulgação e promoção (comunicação e compartilhamento de boas práticas)

- Explique que se considerarem que uma descrição se encaixa em mais de uma categoria de estratégia, podem sobrepor um ou mais círculos e registrar a descrição no espaço comum criado.
- Destaque também que, para esta tarefa, há pedaços extras de barbante por grupo e que podem usá-los para acrescentar estratégias de sua própria criação (também há etiquetas em branco disponíveis para este fim).
- A seguir, peça que desmontem os círculos e coloquem de lado as etiquetas, mas mantenham as descrições. Distribua as etiquetas da Apostila 7 e solicite que repitam o processo usando as novas categorias. Mais uma vez, os pedaços de barbante extras (e as etiquetas em branco) estão disponíveis para que os alunos possam adicionar as próprias categorias.
- Na sequência, distribua as etiquetas da Apostila 8 e peça para aos grupos que repitam o processo pela terceira vez com as novas categorias.
- Promova, então, uma reflexão sobre o exercício com o grupo inteiro.

Variação

- Se houver pouco tempo, distribua as etiquetas da Apostila 7 para metade dos grupos e o as etiquetas da Apostila 8 para a outra metade. No momento da discussão e do balanço final, os grupos devem compartilhar a aprendizagem.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. **Adaptação e mitigação**
4. Foco local
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO TERCEIRO DIA

Apostila 1: Ações em mudança climática?

Campanhas de redução da malária

À medida que as zonas temperadas se tornam mais quentes e o mosquito da malária migra para o norte e para o sul, implementa-se a campanha de redução da malária para impedir epidemias em países como Argentina e Nova Zelândia.

Proteções costeiras

Foram construídas proteções costeiras em Nova Orleans de modo que o aumento do nível do mar e as tempestades, ambos prováveis efeitos do aquecimento global, não levem a uma repetição dos eventos que ocorreram na passagem do furacão Katrina, em 2005.

Sementes resistentes à seca

Cientistas desenvolvem novas variedades de sementes que oferecem bom rendimento da cultura mesmo em condições de seca.

Restrições de viagens aéreas

Foram implementados severos limites na frequência das viagens aéreas e voar fica muito mais caro para o passageiro.

Força internacional para desastres

As Nações Unidas criam uma força internacional especializada em desastres que fica de prontidão para ajudar as nações e as comunidades atingidas por desastres climáticos.

Aproveitamento de energia de ondas e marés

Foram implantadas fazendas de aproveitamento de energia de ondas e marés ao longo das áreas costeiras para aproveitar a energia das ondas e das marés para gerar eletricidade limpa.

Alimentos de origem local

Os países de alta renda incentivam a produção e o consumo de alimentos sazonais e cultivados localmente para reduzir os fretes dos alimentos e diminuir a dependência de alimentos de outros países, cuja oferta eventualmente se reduzirá de maneira drástica com a intensificação da mudança climática.

Redução da indústria de carne bovina

O imposto sobre a carne bovina não para de subir, o que aumenta o preço dos produtos de origem animal e encolhe a indústria da carne. Frequentemente, criam-se bovinos em áreas que foram desmatadas e que estocavam carbono e teriam absorvido CO_2. O gado emite uma quantidade significativa de metano (CH_4), um poderoso GEE, na atmosfera.

Captura de carbono

São desenvolvidas tecnologias para recuperar o carbono da atmosfera e selá-lo permanentemente em reservatórios subterrâneos profundos.

Aulas de adaptação

Centros comunitários locais oferecem aulas para ensinar os membros da comunidade a se proteger de eventos meteorológicos extremos.

Normas mais rigorosas de isolamento na construção civil

Nas regiões de inverno muito frio, as casas gastam muita energia para manter sistemas de aquecimento interno da habitação. Para reduzir as perdas de energia das construções, foram elaborados novos regulamentos que exigem que os proprietários utilizem isolamento de alto padrão e arquem com seu custo, para, assim, reduzir o consumo de energia pessoal e nacional e as emissões de CO_2.

Armazenamento de alimentos de emergência

Governos estocam enormes quantidades de alimentos para consumo de emergência caso os efeitos da mudança climática (como seca e incêndios florestais no interior, inundação de várzeas e zonas costeiras) levem à escassez de alimentos.

Iniciativas de gestão de inundações

Novos sistemas de proteção contra inundações e de drenagem são implantados para proteger as comunidades que sofreram inundações após chuvas torrenciais.

A simplicidade voluntária

Um movimento de *simplicidade* voluntária incentiva pessoas do mundo inteiro a viver uma vida mais simples, com poucas posses e de maneiras que não explorem ou destruam o meio ambiente.

Proteção das espécies

Reservatórios de água profundos e protegidos são criados para conservar espécies raras de aves da extinção. Os pássaros se alimentam de insetos que precisam de água para a reprodução — água que começou a secar no calor do verão. Ao proteger sua fonte de alimento, as aves podem sobreviver em um clima mais quente.

Redução do uso de automóveis

O declínio nas reservas de petróleo e a ameaça climática incentivam os governos a usar impostos e restrições para a gradual eliminação de veículos movidos a petróleo, ao oferecer grandes incentivos fiscais para famílias que não têm carro e algumas concessões para famílias com carros elétricos.

Educação para o consumo sustentável

Escolas introduzem aulas para incentivar os alunos a consumir de forma mais sustentável, uma vez que a economia de consumo global é vista como uma das principais causas da mudança climática.

Limitação do dióxido de carbono

Ao longo de um período de dez anos, fábricas e indústrias são obrigadas por lei a reduzir a quantidade de dióxido de carbono liberado na atmosfera em 50%, e enfrentam sanções mais duras em caso de não conformidade.

Apostila 2: Estratégias de mitigação da mudança climática?

Reduzir os hábitos de consumo insustentáveis e substituí-los por formas de *satisfação pessoal* que tenham menos impacto sobre o meio ambiente.	*Parar ou proibir o corte* de florestas nativas e promover o reflorestamento generalizado.
Introduzir leis que exijam altos padrões de *isolamento para prédios* e liguem novas construções a unidades locais de *energia renovável*.	Reduzir viagens aéreas e rodoviárias, ao penalizar a posse do carro e as viagens de avião com *impostos sobre altos consumos de combustível*.
Estimular a desurbanização e voltar ao estilo de vida *rural sustentável e autossuficiente.*	Tomar medidas para reduzir ou mesmo reverter o *crescimento da população global.*
Voltar para a economia local de alimentos com o consumo de *alimentos de origem local* com "baixa quilometragem".	*Limitar as emissões de manufaturas* e "limpar" a indústria.
Mudar para *meios de transporte favoráveis ao clima*, como carros elétricos e aviões mais eficientes em termos energéticos.	Não utilizar energia gerada por carvão e passar para *energias renováveis.*
Criar condições justas entre países de alta e baixa renda, com países de renda alta que *paguem reparações* pelas elevadas emissões históricas de GEE envolvidas no processo de desenvolvimento desses países.	Reduzir, parar ou reverter o modelo de crescimento econômico em favor de uma economia de *"Estado estável"* (substituição do Produto Interno Bruto pela "Felicidade Nacional Bruta" como medida do bem-estar nacional).
Realizar práticas de manejo da fertilidade do solo que *não necessite do uso do fogo.*	

Apostila 3: Fotografias sobre a adaptação à mudança climática

Foto 1



Mulheres cultivam terras comunitárias no Senegal

Fonte: © UNESCO/Roger, Dominique

Reproduzido com permissão

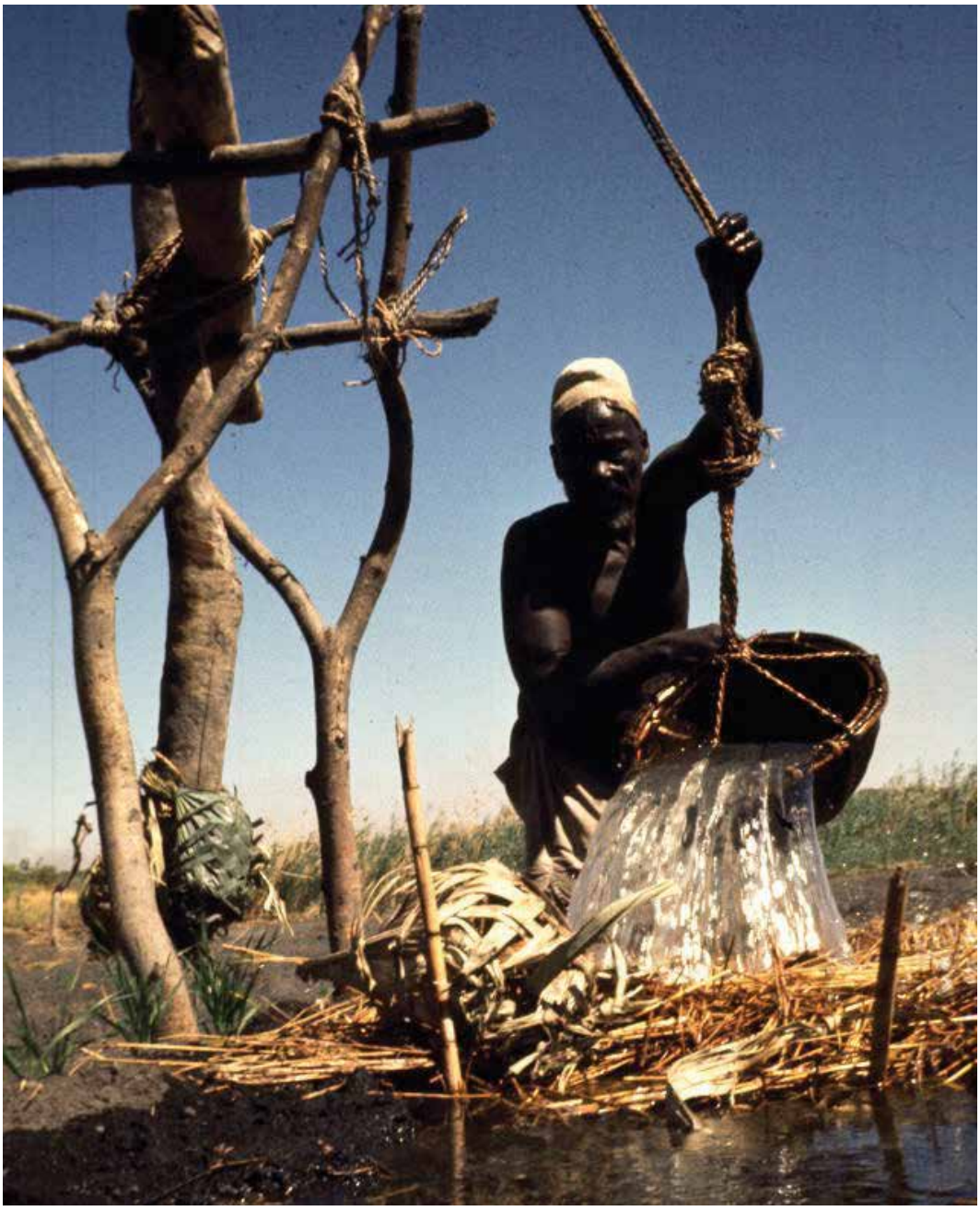
Foto 2



Atividade de plantio de árvores em Iba South Central, nas Filipinas

Fonte: *Trees for the Future*

Foto 3



Pôlderes para irrigação, parte da economia na vila rural de Bol, Lago Chade, República do Chade

Fonte: © UNESCO/Ledru et Martel

Reproduzido com permissão

Foto 4



Agricultores do Peru plantam grande variedade de batatas para aumentar a biodiversidade de suas lavouras e reduzir o impacto potencial da mudança climática

Fonte: © *Practical Action*

Reproduzido com permissão

Foto 5



Amanda Broome, sargento do Exército dos Estados Unidos da América, especialista veterinária da Força Tarefa Conjunta no Nordeste da África, trabalha na construção de um protótipo de eco domo. O eco domo foi projetado pelo *California Institute of Earth Art and Architecture* para fornecer soluções de construções confortáveis, econômicas e sustentáveis para áreas pobres e atingidas por desastres naturais. O projeto assegura que a estrutura seja resistente a terremotos, incêndios, inundações e furacões

Fonte: Sargento Kathrine McDowell, do Exército dos Estados Unidos da América na África

Foto 6



O grupo de jovens de Teaoraereke plantou mudas espécies de manguezais com o presidente do Kiribati, Anote Tong. A plantação de manguezais é muito importante porque junta a areia e reduz os efeitos da erosão costeira. Além disso, protege casas e famílias

Crédito da foto: © Eneri Henry

Fonte: UNEP/GRID -Arendal e CICERO, *Many Strong Voices/Portraits of Resilience*

Reproduzido com permissão

Foto 7



A autossuficiência promovida por tecnologia simples, na Zâmbia

Fonte: © *Practical Action*/Crispin Hughes

Reproduzido com permissão

Foto 8



Irrigação de milho experimental no Senegal

Fonte: © UNESCO/Roger, Dominique

Reproduzido com permissão

Foto 9



Cisterna de captação de água da chuva no sertão baiano, no município de Casa Nova, Brasil. A chuva é captada por calhas no telhado e corre para a cisterna vizinha à casa

Fonte: Flávio Eiró

Reproduzido com permissão

Foto 10



A construção de casas sobre palafitas é uma adaptação da população ribeirinha da Amazônia para as subidas e descidas dos rios. Por serem desmontáveis, as casas podem ser removidas e reconstruídas em outros lugares quando há grandes enchentes. Casas em Monte Alegre, no Pará, Brasil

Fonte: Diego Lindoso

Reproduzido com permissão

Apostila 4: Histórias de adaptação à mudança climática

História 1

Casas flutuantes: arquitetura do futuro em áreas especialmente ameaçadas?

Arquitetos e urbanistas holandeses desenvolveram conceitos de "casas anfíbias", como estratégia de adaptação ao constante aumento do nível do mar. A ideia dos planejadores é que as casas não precisam ser construídas apenas em terra firme, também podem ser construídas sobre a água. O primeiro projeto desse tipo foi construído perto da cidade de Maasbommel. Dura Vermeer, a maior empresa de construção holandesa, construiu 46 casas ancoradas ao fundo do mar que se movimentam com as marés.

Existem outros conceitos de arquitetura aquática a serem explorados, como casas sobre palafitas e casas à prova d'água. Como as "casas anfíbias", elas seriam conectadas à rede elétrica e ao abastecimento de água. Especialmente depois do edital do *Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment* (VROM — Ministério da Habitação, Ordenamento Territorial e Meio Ambiente) lançado em 2005 para apresentação de propostas, tem aumentado bastante o interesse em casas e cidades flutuantes como forma de adaptação aos impactos da mudança climática. Essas casas também estão sendo testadas em outras cidades, como Londres e Hamburgo. As duas cidades estabeleceram uma aliança com a cidade de Dordrecht, na Holanda, no âmbito de um projeto de Urban Flood Management (UFM — Gestão de Inundações Urbanas), cofinanciado pelo programa holandês Viver com a Água. Uma das principais preocupações das três cidades é a transferência de conhecimento sobre a avaliação e gestão de riscos.

Fonte: Extraído de: MEISTER, Hans-Peter et al. *Floating Houses and mosquito nets:* emerging climate change strategies around the world. MEISTER Consultants Group, 2009. p. 92-93.

Reproduzido aqui com permissão

História 2

Uma experiência sobre a adaptação perpétua

Namari Peuhl é uma pequena vila situada no nordeste do Níger, a uma curta distância do Deserto do Saara. As secas de 1980 afetaram profundamente as práticas de pastoreio e os valores socioculturais dos povos nômades. A seca de 1984 foi a pior de todas. Dizimou rebanhos de bovinos e ovinos e, dessa forma, expôs sua vulnerabilidade e enviou uma verdadeira onda de choque em toda a comunidade de Namari. Mais de 90% dos animais dos rebanhos morreram e o restante ficou em estado crítico.

A extensão do fenômeno da seca tornou impossível seguir rotas longas. Os chefes tribais foram forçados a tomar a decisão histórica de permanecer nas terras baixas, que ainda estavam úmidas, e tiveram de transformar suas práticas de pastoreio em um sistema agropastoril baseado na produção familiar de vegetais e animais. Como eles disseram, "se deixarmos as encostas, vamos perder o resto de nossos rebanhos. As secas já não nos permitem sobreviver do pastoreio nômade".

A estratégia de sobrevivência foi mudar para a agricultura pastoral e a prioridade era a produção de alimentos. A sobrevivência veio primeiro e, se fosse possível, o rebanho seria reconstruído depois. Ficar nas terras baixas possibilitou à comunidade ficar perto dos poços e diversificar a produção agrícola. Tiveram de praticar diferentes tipos de agricultura, como a pequena produção para o mercado.

Djibo Mego, chefe dos Namari e ex-pastor, abandonou a criação de animais depois que repetidas secas destruíram pastagens e dificultaram o pastoreio nômade. No entanto, quando muitos migraram, ele decidiu ficar para ajudar seus pais. Começou a praticar a agricultura de sequeiro. No entanto, a longa temporada de fome após o breve período chuvoso obrigou-o a repensar seu plano e considerar outros tipos de culturas que podem ser cultivadas durante os nove meses da estação seca. A produção em regime de pequenos cultivos para mercado propicia uma boa opção.

Esse regime possibilitou a plena integração com o sistema agrário da região. As aldeias de pastores se tornaram permanentes e adaptadas à realidade socioeconômica da área situada no coração da região do Sahel. As autoridades locais reconheceram e apoiaram a integração da pecuária de pastoreio com o sistema local de gestão do solo, bem como a adaptação dos valores culturais ao novo contexto.

Muitos membros da comunidade que se recusaram a ficar, por acreditar que poderiam salvar seus rebanhos atravessando o grande Sahel, voltaram sem um único animal. Djibo os acolheu e os ajudou a se estabelecer na aldeia, mas ficou muito triste ao lembrar que muitos outros saíram para nunca mais voltar.

Atualmente, as culturas vegetais combinadas com culturas de sequeiro rendem ao povo de Namari um excedente de produção que pode ser vendido. Essa centelha de esperança lembra às pessoas, principalmente a Djibo Mego, de que trabalharam duro e que viveram alguns dos dias difíceis da sua história. Além disso, mostra que eles são os arquitetos da própria mudança coletiva.

As práticas agropastoris não afetaram seus valores culturais. Na verdade, com frequência, autoridades locais convidam a comunidade para mediar conflitos entre pastores e agricultores em outras áreas.

Fonte: Histórias adaptadas de DENTON, F. et al., 2010. A coleção foi produzida com o apoio do Centro de Pesquisa para o Desenvolvimento Internacional do Canadá e o Departamento para o Desenvolvimento Internacional do Reino Unido, por meio do Programa de Adaptação à mudança climática da África.

História 3

Realocação e reabilitação: adaptação à mudança climática em Ruanda

> Lar de populações de chimpanzés e macacos dourados no passado, as encostas da Floresta Gishwati, em Ruanda, têm sofrido nas últimas décadas severa degradação ambiental agravada por desastres climáticos devastadores. Deslizamentos de terra, inundações e chuvas torrenciais têm causado mortes, demolido assentamentos humanos e destruído milhares de hectares de florestas e áreas de cultivo. O genocídio de 1994 — provocado pela guerra civil entre as duas principais etnias do país — deslocou muitos milhares de pessoas, o que levou a mais desmatamento e degradação extensa, já que as pessoas desesperadas foram obrigadas a ocupar terrenos com declive acentuado nesse país densamente povoado.

O programa PNUMA/PNUD Climate Change and Development — Adapting by Reducing Vulnerability (CC DARE — Mudança Climática e Desenvolvimento — Adaptação pela Redução da Vulnerabilidade) propiciou a Ruanda financiamento para desenvolver o Plano de Adequação e Uso do Solo. O plano ajudou a orientar o reposicionamento dos assentamentos humanos, ao retirá-los das de zonas de alto risco, bem como permitiu a recuperação das terras desocupadas, de modo a reduzir a vulnerabilidade das comunidades e dos ecossistemas. As avaliações de risco mostraram que, para evitar erosão adicional da Floresta Gishwati, 43% da área — cerca de 2.844 hectares — devem ser utilizados para pastagens, plantações florestais e árvores frutíferas. Desse total, 1.393 hectares devem ser preservados e atividades humanas invasivas devem ser proibidas.

O CC DARE mostrou que financiamentos pequenos, flexíveis e direcionados funcionam. Em trabalho com o Ministério do Meio Ambiente de Ruanda, governos locais, distritos e comunidades, e com um financiamento de US$ 150.000 do Ministério de Relações Exteriores da Dinamarca, o PNUMA forneceu apoio focado e em tempo útil para o planejamento, o que é vital para a realocação das comunidades e a recuperação dos solos. O projeto também desenvolveu manuais que permitiram uma avaliação adequada do uso da terra, ao orientar as comunidades e as autoridades sobre o armazenamento de carbono, as culturas de alto valor, a resiliência do solo, sistemas agrícolas sustentáveis, o enfrentamento de períodos de insegurança alimentar e estratégias para lidar com a variabilidade climática. O programa atraiu o interesse do governo nacional e inspirou intervenções maiores. A realocação das comunidades para áreas mais seguras foi implementada pelo governo local e apoiada por fundos nacionais, o que demonstra a rápida ação local de adaptação à mudança climática e, ao mesmo tempo, mantém as ações dentro de programas nacionais de desenvolvimento.

O Plano de Adequação e Uso do Solo atualizado para Gishwati teve um enorme impacto e abriu caminho para a ação inovadora na adaptação à mudança climática no país mais populoso da África. O investimento inicial permitiu que o Ministério da Agricultura de Ruanda pudesse acessar verbas para o reassentamento dos deslocados pelo genocídio de 1994 que retornaram, bem como para a recuperação do solo nas áreas com maior risco de deslizamentos de terra e inundações. A recuperação, por sua vez, permite a Ruanda desempenhar um papel mais significativo no comércio global de carbono, por meio da criação de novos sumidouros de carbono em Gishwati. O sucesso do projeto tem ajudado o país a alavancar fundos a partir de outras fontes internacionais, além de viabilizar economias substanciais para outros programas de adaptação à mudança climática no país.

Há um enorme potencial para que o projeto seja replicado em outros lugares em Ruanda. Há planos para compartilhar o conhecimento e a experiência gerados pelo projeto com outros países da África Central para, assim, incentivar a abordagem em pequena ou grande escala para além das fronteiras de Ruanda.

Fonte: Adaptado de: UNDP; UNEP. *CCDARE projects in Rwanda:* a synthesis report, (s.d.). (CC DARE: climate change and development, adapting for reducing vulnerability). Disponível em: <http://www.nbdfrwanda.org/IMG/pdf/CCDARE_Synthesis_in_Rwanda.pdf>.

Reproduzido aqui com permissão

História 4

Aproveitamento de águas pluviais nas escolas: demonstrar adaptação à mudança climática nas escolas nas Seychelles

A República de Seychelles é vulnerável a determinados efeitos da mudança climática e a desafios que incluem aumento do nível do mar, aumento da temperatura da superfície do mar e mudanças nos padrões de chuva — com curtos períodos de fortes chuvas durante a estação chuvosa e seca severa durante a estação seca. Tradicionalmente, Seychelles tem uma estação chuvosa e uma estação seca. Durante a estação das chuvas, a maior parte do excesso de água da chuva se perde através do escoamento superficial, já que não há um sistema de aproveitamento de águas. Quando chega a estação seca, há escassez de água, sem volume suficiente para atender à demanda. O problema da escassez de água é agravado pela crescente demanda de água como resultado do aumento do desenvolvimento econômico e social e do crescimento da população.

A demanda de água nas escolas tem aumentado constantemente, o que resulta em elevadas contas de água. Isso, juntamente com os efeitos de secas severas e persistentes e a restrição do uso da água imposta pelo governo durante a estação seca, fez com que o projeto de aproveitamento de águas pluviais nas escolas se tornasse uma iniciativa bastante oportuna de adaptação à mudança climática, ao mesmo tempo que demonstrou que as escolas que enfrentam desafios semelhantes podem se adaptar a essas mudanças.

Os objetivos do projeto são:

- Aproveitamento da água da chuva de modo a satisfazer as necessidades das escolas selecionadas e reduzir o custo das contas de água.
- Ensinar os alunos da escola sobre o impacto da mudança climática nos recursos hídricos e sobre os métodos de adaptação a essa mudança utilizados.
- Sensibilizar o público em geral sobre os impactos da mudança climática nas Seychelles e sobre o aproveitamento de águas pluviais como meio de se adaptar a problemas de água causados pela mudança climática.

A instalação de equipamentos de colheita de água da chuva foi implementada em dez escolas nas Seychelles, incluindo cisternas de água e calhas em telhados em alguns casos.

O projeto organizou exposições para o público, além de oficinas de formação e capacitação para alunos e professores das escolas. Foram organizadas duas exposições que atraíram mais de 3200 pessoas. As exposições reuniram livros, pinturas e filmes sobre mudança climática e seus efeitos sobre o setor hídrico. As oficinas de formação e capacitação envolveram pessoal docente e não docente de seis a sete escolas. Mais de 400 professores participaram das apresentações sobre mudança climática e seu impacto no setor hídrico. Nas escolas participantes, as crianças tiveram a oportunidade de participar de várias atividades que os ajudaram a entender melhor a relação entre a mudança climática e a água.

Como resultado do sucesso dos projetos, o aproveitamento de águas pluviais já foi incluído na estratégia nacional para a mudança climática e também está sendo incorporado ao Plano de Gestão Ambiental das Seychelles. Além disso, está em tramitação no Legislativo das Seychelles um projeto de lei para incluir os sistemas de colheita de águas pluviais nos códigos de construção civil. Essa é uma indicação de que o aproveitamento da água da chuva é uma intervenção sustentável contra a mudança climática, na medida em que pode ser incorporada às estratégias de gestão ambiental de um país. Também é importante mencionar as implicações econômicas desse projeto: um benefício direto foi uma economia de US$ 250 em contas de água registrada pelas escolas, fundos que agora podem ser investidos na melhoria dos recursos de ensino e aprendizagem das escolas.

Fonte: UNDP; UNEP. *Rainwater harvesting in schools:* demonstrating adaptation to climate change in schools in the Seychelles;a summary report, (s.d.) (CC DARE: climate change and development, adapting for reducing vulnerability). Disponível em: <http://www.globalislands.net/userfiles/seychelles1.pdf>.

História 5

Tecnologias de adaptação para reduzir a vulnerabilidade da comunidade

> No Nepal, cerca de 80% da população segue práticas tradicionais de cultivo e dependem da agricultura para subsistência. Tais práticas dependem da água da chuva e das estações do ano. Nos últimos anos, muitos moradores das montanhas têm observado fortes chuvas de monção erráticas e não usuais. Os agricultores têm notado atrasos na época das monções, mudanças na intensidade e na duração da chuva, redução da produtividade, alterações na composição da vegetação e mais erosão do solo. Com menos chuvas, rios e nascentes secaram.

A cultura rotativa ou itinerante ainda é um importante sistema de uso do solo para alguns grupos étnicos no Nepal. O sistema envolve limpar um pedaço de terra e cultivar árvores ou culturas nessa área até que o solo perca a fertilidade e a produtividade se reduza. Em seguida, o solo é deixado ocioso e recuperado pela vegetação natural ou utilizado para outras práticas agrícolas. Esse sistema está sob o risco de inundações, erosão do solo, deslizamentos de terra e outras formas de degradação do solo decorrente de fortes chuvas de monção.

Com apoio financeiro do *Hill Agriculture Research Project* (Projeto de Pesquisa Agropecuária Hill) LI-BIRD (instituto não governamental chamado *Local Initiatives for Biodiversity, Research and Development*), desenvolveu e implementou um projeto para introduzir cercas vivas em áreas de cultura rotativa ou itinerante. O projeto ajudou algumas das comunidades mais pobres e vulneráveis no Nepal, conhecidas como Chepang, a desenvolver estratégias para lidar com os impactos adversos da mudança climática e melhorar suas condições de vida, ao reduzir sua vulnerabilidade. Ele demonstra uma tecnologia de adaptação de base comunitária, adequada para áreas de cultivo rotativo em terrenos inclinados no Nepal.

O plantio de cercas vivas nas áreas do projeto ajudou a estabilizar o solo, a aumentar a produção de alimentos, além de incrementar a renda. A qualidade do solo melhorou sensivelmente nas áreas do projeto e muitos lotes com cercas vivas estão sendo transformados em terraços. A erosão do solo diminuiu 40% nos últimos quatro anos do projeto. A tecnologia também reduziu em 30% a carga de trabalho das mulheres que coletam forragem e tem ajudado outras comunidades pobres e marginalizadas na geração de renda. Tais práticas agrícolas de conservação gradualmente substituem a tradicional queimada e reduzem a queima de áreas florestais.

Fonte: REGMI, Bimal. Community action in Nepal. *Tiempo*, n. 68, p. 11-14, Jul. 2008. Disponível em: <http://www.tiempocyberclimate.org/portal/archive/pdf/tiempo68low.pdf>.

História 6

Tecnologias de convivência com o Semiárido — Brasil

Maria das Dores solta uma gargalhada animada enquanto lembra sua infância quando precisava pular a cerca para pegar água, escondida, no barreiro do vizinho. O barreiro, um pequeno reservatório escavado no chão para captar água da chuva, era a única fonte hídrica em quilômetros. Sem muito sucesso, o vizinho gritava enquanto ela fugia rindo com o balde de água na cabeça. Sua rotina era caminhar até 6 quilômetros todos os dias carregando os baldes para que sua mãe pudesse cozinhar e a família tivesse água para beber. Em anos de seca severa, as caminhadas podiam chegar a 12 quilômetros.

Mas esse cenário mudou bastante. Desde 1990, as chamadas cisternas de placas começaram a ser instaladas no Semiárido nordestino com o apoio de organizações não governamentais. A tecnologia é simples e relativamente barata: com pequenos ajustes na área do telhado, a chuva, concentrada em poucos meses do ano, é canalizada por calhas e armazenadas em cisternas de cimento com capacidade para 16 mil litros, localizadas próximas à casa. Se bem administrados, esses reservatórios são capazes de manter o consumo de água para beber e cozinhar de uma família de quatro pessoas durante os oito meses de estação seca.

Em 2002, o governo brasileiro implementou o Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC), com o objetivo construir 1 milhão de cisternas na Região Nordeste. Até maio de 2014, cerca de 500 mil cisternas haviam sido construídas com ajuda de uma ampla rede de ONG organizadas na ASA (Articulação do Semiárido). Maria das Dores foi uma das beneficiadas pelo programa no município de Juazeiro, Bahia. Ela afirma que sua vida melhorou muito desde então, pois hoje a água fica ao lado de casa e ela não depende mais da boa vontade de vizinhos da região que detinham o poder sobre os recursos de água da comunidade. As horas que gastava buscando água, agora "sobram" para ela fazer outras coisas para si, para a casa e para a família.

Na esteira do P1MC, outras estratégias de captação de água da chuva surgiram. A construção de cisternas maiores, de 56 mil litros, também estão sendo estimuladas, apesar de isso ainda ocorrer em menor escala. Essas são conhecidas como cisternas de produção, nas quais a água é usada para manter pequenas hortas nos quintais e garantir um aporte mínimo de alimento para as famílias, mesmo em anos mais secos.

Outras tecnologias de captação e conservação de água também vem sendo adotadas. Barragens subterrâneas represam a água que corre no subsolo dos riachos secos e criam pequenas ilhas de produtividade. A cobertura do solo com os restos da colheita e com esterco animal ajuda a conservar a água do solo em uma região em que para cada gota de água que chove três evaporam do solo. Ajustes no formato dos açudes e dos barreiros, para torná-los mais estreitos e profundos, reduzem sensivelmente a perda de água por evaporação e permitem a disponibilização de água por mais tempo na zona rural. Todas essas tecnologias em conjunto amenizam a escassez de água que historicamente marcou o Sertão nordestino.

O pesquisador da Embrapa Semiárido, Sérgio Azevedo, afirma que "no Semiárido, os recursos não são igualmente distribuídos ao longo do ano. A disponibilidade de água e biomassa se concentra em poucos meses, durante a curta estação chuvosa, e são escassos no restante do ano. O segredo é desenvolver formas de armazenar esses recursos na abundância para passar a escassez com qualidade". Esse é um dos princípios norteadores do chamado paradigma da convivência com o Semiárido, que vem se popularizando no Sertão nordestino. A convivência com o Semiárido entende o ambiente como um contexto que deve ser compreendido e para o qual as atividades humanas devem ser adaptadas, com tecnologias inteligentes ajustadas à grande variabilidade natural do clima da região. As cisternas de placas, as cisternas de produção, técnicas de conservação de água no solo e as barragens subterrâneas são exemplos de tecnologias em sintonia com os pressupostos da convivência com o Semiárido.

Nesse contexto, o pilar da educação é fundamental. Uma linha pedagógica defende a educação contextualizada para convivência com o Semiárido, em que os alunos aprendem os conteúdos escolares tendo a realidade do Semiárido como pano de fundo. Essa é uma janela que leva os alunos a pensar a respeito de suas realidades e os incentiva a problematizar e buscar soluções no ambiente no qual vivem. Reflexões como essas são fundamentais e contribuem para a adaptação à mudança climática.

Fontes: LINDOSO, D. P. *Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas:* desafios à sustentabilidade rural familiar nos Semiáridos Nordestinos. 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) — Universidade de Brasília.

ASA BRASIL. *Portal*. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp>.

REIS, E. dos S. *Educação para convivência com o Semiárido:* desafios e possibilidades, Salvador: UFBA, (s.d.). Disponível em: <http://api.ning.com/files/TRVQsruyIfO2ibBmLcbgXhZKEn4323t4DAq4fFgRLJGhrwKAhU73m4Lt-xq0bSrxJz*VDHCrrMtJW1mdEtdCY2IxGcjIl7X9/EducaoparaConvivnciadesafiosepossibilidades.pdf>.

História 7

Comunicação de risco de desastres

Brasília, abril de 2011. Uma chuva intensa cai sobre a capital do pais. A cidade do concreto, famosa pelas curvas da arquitetura de Oscar Niemeyer e pelo plano piloto em formato de avião do urbanista Lúcio Costa, recebe um grande volume de água em poucas horas. O concreto do asfalto, das calçadas e dos prédios impermeabilizam o solo e impede que a água se infiltre. A chuva é, então, canalizada até bocas de lobo e bueiros que, por meio de galerias subterrâneas, levam a água para o Lago Paranoá, o principal reservatório hídrico da capital. No entanto, a rede de drenagem não foi suficiente em abril de 2011. O sistema não suportou a imensa quantidade de chuvas e transbordou. As avenidas foram tomadas por um forte fluxo de água, que seguia o relevo entre ruas e calçadas, em busca do ponto mais baixo: o lago.

A Universidade de Brasília fica no trajeto das galerias. A enxurrada alagou vários pontos de seu subsolo, onde ficam dependências de diversos departamentos da universidade. Laboratórios, salas de água, auditórios, acervos científicos, computadores, documentos das faculdades foram afetados. Os prejuízos materiais foram calculados em R$ 11 milhões; o prejuízo científico, entretanto, é imensurável.

Nas grandes cidades, a capacidade do sistema de drenagem é determinante para que uma chuva intensa não se transforme em desastre. Isso não é exclusivo de Brasília. Várias cidades brasileiras sofrem anualmente com enchentes, inundações e deslizamentos de encosta. O crescimento urbano e a diminuição das áreas verdes nas cidades impermeabilizam o solo e aumentam a pressão sobre os sistemas de drenagem. A falta de controle e de alternativas para a população mais pobre leva à ocupação de áreas de riscos, como encostas e beirada dos rios. A falta de consciência da população, que joga lixo na rua, agrava a situação. Quando chove, a água carrega entulho e lixo para o sistema de drenagem e os canais de escoamento acabam entupidos, o que aumenta o risco de inundações. “Além dos ajustes na infraestrutura urbana, a conscientização da população sobre o descarte do lixo em lugares adequados é muito importante para reduzir o risco de inundações nas grandes cidades. É importante que o cidadão se enxergue como sujeito essencial na resposta à mudança climática e não espere apenas dos governantes soluções”, ressalta Saulo Rodrigues Filho, professor da Universidade de Brasília e pesquisador em mudança climática.

Além da prevenção, bons sistemas de alerta formam outro pilar importante para a redução do riscos de desastres. Os deslizamentos de terra recorrentes nos morros e em cidades serranas do estado do Rio de janeiro incentivaram a busca de novas formas de identificar e comunicar riscos à população. A aquisição de um radar meteorológico, em 2010, e a criação de uma sala de situação, que concentra profissionais para coordenar a resposta em situações de emergência, são exemplos de medidas nesse sentido. Houve também a implementação de um sistema de alerta das chuvas, formado por uma rede de pluviômetros associados a sirenes e mensagens de celular para comunicar, com algumas horas de antecedência, a chegada de tempestades a populações em área de risco.

O governo brasileiro está implementando um sistema semelhante em escala nacional, sob a coordenação do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Por enquanto, o centro monitora 532 municípios brasileiros com risco de desastres associados a extremos de chuva, como inundação, alagamento e deslizamento de encostas. Em breve, o centro irá abranger desastres associados à seca. A sala de situação do CEMADEN está localizada em Cachoeira Paulista, São Paulo, e é conectada diretamente com as defesas civis dos estados brasileiros. Uma vez detectado o risco de desastres, as defesas civis são comunicadas para que medidas de alerta e de gestão de risco sejam tomadas antes do desastre.

Fontes: CEMADEN. *Histórico do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais*. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/historico.php>.

RIO DE JANEIRO. Defesa Civil. *Rio de Janeiro em busca da resiliência frente as chuvas fortes.* Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4402327/4109121/RIODEJANEIRORESILIENTE_2013.pdf>.

UNIVERSIDADE DE BRASIÍLIA. Grande volume de chuva e problemas de drenagem causaram inundação na UnB. *UnB notícias*, 2011. Disponível em: <http://unb.br/noticias/unbagencia/cpmod.php?id=89411>.

Apostila 5: Ação em redução do risco de desastres

Comunicação de mensagens de redução do risco de desastres, na Índia

Para transmitir mensagens de redução do risco de desastres, as comunidades escolares em Uttar Pradesh usaram teatro de rua, espetáculos de mágica e marionetes. Os roteiros criativos e educativos foram escritos em colaboração com artistas cênicos e especialistas em redução do risco de desastres.

Análise participativa de vulnerabilidade, Gana

A análise participativa de vulnerabilidade realizada com as comunidades locais ajudou a analisar a forma como os comportamentos das pessoas podem influenciar a probabilidade de desastres, assim como a mudança desses comportamentos pode reduzir os riscos que enfrentam.

Realocação da escola, Filipinas

Quando os alunos do município de São Francisco souberam que sua escola ia ser transferida para uma área de risco de deslizamentos, realizaram um debate sobre a mudança e o local para onde seria levada a escola. Depois, realizou-se um referendo na comunidade. Os estudantes organizaram uma campanha e sua proposta de mudança da escola para um local mais seguro foi aprovada em votação.

Mapa da comunidade, Tailândia

Como parte do programa de treinamento em redução do risco de desastres, os estudantes da província de Phayao criaram um mapa da comunidade e identificaram riscos e áreas seguras. O mapa também identificou as famílias com crianças e idosos da comunidade. Eles aprenderam como poderiam ajudá-los em caso de um desastre.

Exercício de emergência liderado por crianças, nas Filipinas

Durante um acampamento infantil, foi realizado um exercício de emergência liderado pelos alunos, que utilizou um cenário fictício de um terremoto de magnitude 7,5 e um início de incêndio com mortes em massa.

Estudantes embaixadores de risco, França

A fim de motivar os alunos a compreender e se envolver em ajudar a resolver os riscos locais (por exemplo, situações de inundações e de acidentes industriais), foi lançado o Programa Estudantes Embaixadores de Risco em uma escola secundária local, que mais tarde foi replicado em outras escolas.

Desenvolvimento de planos de proteção escolar, El Salvador

A Plan, uma ONG internacional, tem um projeto-piloto chamado Juventude Participa de Prevenção de Desastres, voltado a ajudar escolas e comunidades locais a reduzir sua vulnerabilidade aos desastres. Foram realizadas oficinas de avaliação da capacidade e vulnerabilidade, com elaboração de mapas de risco escolar e kits de emergência por alunos e pais. As escolas desenvolveram os planos de proteção da escola.

Sensibilização através do rádio, Ilhas Salomão

A Cruz Vermelha das Ilhas Salomão trabalhou com o escritório nacional de gestão de desastres para elaborar um questionário via rádio FM voltado às escolas para marcar o Dia Mundial de Redução de Desastres. O questionário girava em torno de como reduzir o risco e o impacto de desastres. O *quiz* foi transmitido no período da tarde, quando os alunos estavam em casa, para a capital Honiara e outras áreas. O programa incluiu também mensagens sobre a mudança climática.

Prédios escolares seguros, Madagascar

Em Madagascar, por meio de um fundo de desenvolvimento do governo, 2.041 prédios escolares resistentes a ciclones foram construídos ou adaptados para suportar ventos de até 250 quilômetros por hora.

Alerta precoce, Bangladesh

Em 2007, Bangladesh atendeu a alertas precoces quando o ciclone Sidr se aproximou do país. Voluntários do *Red Crescent* (Crescente Vermelho) usaram megafones para instruir as pessoas sobre o que fazer para se preparar para a chegada do ciclone.

Plantio de árvores, Haiti

As crianças em Thiotte participaram de um "Dia de Redução do Risco" e plantaram árvores, a fim de ajudar a reduzir o risco de deslizamentos durante os incidentes de inundação.

Mensuração das chuvas, Brasil

Crianças aprendem a medir a precipitação como forma de aviso antecipado de inundações ou deslizamentos de terra.

Sensibilização sobre riscos nas escolas, Jamaica

A Jamaica realiza um programa de conscientização sobre diferentes riscos nas escolas, incluindo exercícios práticos para casos de incêndios e terremotos, concursos de cartazes e concursos culturais (música, dança, competições, exposições e palestras).

Uso de histórias, Argélia

Nas escolas primárias e secundárias, os alunos argelinos aprendem sobre desastres naturais por meio de histórias sobre terremotos (por exemplo, histórias sobre o terremoto Boumerdes, em 2003), inundações, vulcões — uma lição por ano letivo.

Captação e armazenamento de água na escola, Sri Lanka

A participação da comunidade em uma ONG no Sri Lanka permitiu a inclusão de um sistema de captação e armazenamento de água em telhados de uma escola construída para substituir outra que havia sido destruída pelo tsunami asiático. Isso melhorou o abastecimento de água para a escola e permitiu oferecer uma fonte de água de emergência para desastres futuros.

Fontes:

- Planting Trees, Haiti: ACTIONAID. *Disaster risk reduction through schools:* a groundbreaking project, 2009.
- Participatory Vulnerability Analysis (PVA), Gana: ACTIONAID. *Disaster risk reduction through schools:* a groundbreaking project, 2009.
- Child-Led Emergency Drill, Filipinas: SAVE THE CHILDREN. *Living with disasters and changing climate*, 2010.
- Community Map, Tailândia: SAVE THE CHILDREN. *Living with disasters and changing climate*, 2010.
- School Relocation, Filipinas: PLAN INTERNATIONAL. *Case study:* the power of children's voices in school relocation, 2007.
- Student Risk Ambassadors, França: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Thematic platform for knowledge and education*, 2008.
- Communicating Disaster Risk Reduction Messages, Índia: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Thematic platform for knowledge and education*, 2008.
- Awareness Raising through Radio, Ilhas Salomão: RED CROSS/RED CRESCENT. *Solomon Island Red Cross Youth for Change*, (s.d.).
- Developing School Protection Plans, El Salvador: INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Towards a culture of prevention:* disaster risk reduction begins at school, 2007.
- Early Warning, Bangladesh: INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. *Bridging the gap*, 2008.
- Hazard Awareness Raising in Schools, Jamaica: WISNER, Ben. *Let our children teach us!:* a review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction, 2006.
- Use of Stories, Argélia: WISNER, Ben. *Let our children teach us!:* a review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction, 2006.
- School Roof Water Catchment and Storage, Sri Lanka: WISNER, Ben. *Let our children teach us!:* a review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction, 2006.
- Safe School Buildings, Madagascar: INTER AGENCY NETWORK FOR EDUCATION IN EMERGENCIES, GLOBAL FACILITY FOR DISASTER REDUCTION AND WORLD BANK. *Guidance Notes on Safe School Construction*, 2009.
- Measuring rainfall, Brasil: SAVE THE CHILDREN. *Reducing risks, saving lives*, (s.d.).

Apostila 6: Estratégias de redução do riscos de desastres

Criar sistemas de alerta precoce	Conscientização na comunidade
Implementar planos de prontidão de emergência	Desenvolver mecanismos de gestão de impacto
Criar resiliência pessoal e comunitária	Divulgação e promoção (comunicação e troca de boas práticas)

Apostila 7: Contribuições das crianças à redução do risco de desastres



BECK, E.; CAMERON, C.; TANNER, T. *Children and disaster risk reduction:* taking stock and moving forward; research report. Brighton: IDS, 2009. (Children in a changing climate, 36).

Apostila 8: Formas de contribuição de crianças e jovens na redução do risco de desastres

Artes criativas e performáticas (incluindo teatro de rua, marionetes, exposições de arte, música e dança)	Usar a internet para se conectar com jovens de todo o mundo e compartilhar ideias sobre a redução do risco de desastres
Usar fotografias e vídeos para ilustrar os riscos	Escrever panfletos, avisos, artigos de jornal
Realizar campanhas, petições, escrever para líderes locais e nacionais	Trabalhar com organizações de base comunitária
Estudar a redução do risco de desastres no currículo escolar	

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. **Foco local**
5. Foco global
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA



Quarto dia — Aprendizagem sobre mudança climática: foco local

O quadro de conteúdos contém *hyperlinks* para faciliar a navegação

Orientações didáticas para atividades em sala de aula

Recuperação ... 103

Construção de uma *cultura de segurança e resiliência* ... 104

Que nível? ... 105

Mapeamento da comunidade onde vivo (1) ... 107

Mapeamento da comunidade onde vivo (2) ... 108

Comunicação dos riscos ... 110

Lembranças da mudança climática ... 111

Recuperação

Tempo necessário

- 25 minutos (15 minutos para o trabalho em pares; 10 minutos para troca de ideias, seguidos de introdução breve sobre resiliência).

Objetivos/explicação

- Introduzir o conceito de resiliência.
- Explorar as qualidades e as capacidades que compõem a resiliência pessoal como um trampolim para explorar a resiliência comunitária.

Materiais necessários

- Régua ou vara flexível, elástico, bola de borracha e outros objetos do cotidiano que, se dobrados, puxados ou espremidos, recuperam sua forma original quando liberados.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico.

Orientações didáticas

Esta atividade ajuda a focar a atenção na natureza da resiliência. O professor precisa ser sensível ao fato de que o compartilhamento de histórias pode ser muito emocional e revelar pontos fortes e vulnerabilidades. Para concluir a discussão com o grupo, uma pergunta crucial é se as qualidades pessoais de recuperação são as mesmas que comunidades e outros grupos sociais (como os moradores de uma cidade, de um estado etc.) precisam depois de experimentar tempos difíceis e de crise.

Procedimento

- Use os objetos flexíveis e elásticos trazidos à aula para demonstrar a capacidade que têm de recuperar sua forma após serem dobrados ou esticados.
- Peça aos alunos que formem pares e sentem-se frente a frente. Eles devem se sentar em silêncio por alguns momentos e pensar em ocasiões de suas vidas em que se recuperaram de dificuldades. Oriente-os a refletir sobre as qualidades que precisaram ter durante essas ocasiões.
- Solicite aos alunos que nomeiem uma pessoa *A* e outra pessoa *B*. Peça, então, a *B* que conte a *A* as histórias de recuperação que se sente confortável em compartilhar. A deve adotar o papel de ouvinte ativo. Depois de dois minutos, inverta o processo, de modo que *A* conte suas histórias a *B*, que deve ouvir ativamente.
- Em seguida, peça a cada dupla que discuta as qualidades pessoais de recuperação demonstradas pelas histórias. As capacidades e as características apresentadas nas histórias são semelhantes? Ou diferem em circunstâncias diferentes?
- Organize um *brainstorm* sobre as qualidades discutidas e registre as contribuições no *flipchart*. Para encerrar, promova uma discussão com todo o grupo.

Construção de uma cultura de segurança e resiliência

Tempo necessário

- 50 minutos (25 minutos para o trabalho em grupos; 25 minutos para o relato dos grupos, a discussão e a conclusão).

Objetivos/explicação

- Analisar e tornar mais concreto o conceito de cultura de segurança e resiliência.
- Elaborar uma lista das qualidades e capacidades necessárias e das áreas de ação na construção da resiliência da comunidade diante da mudança climática.
- Identificar a contribuição da escola na construção de uma cultura de segurança e resiliência.
- Envolver a comunidade (e a escola) na conscientização sobre resiliência e vulnerabilidade como uma plataforma para a mobilização contínua dos jovens e da comunidade (inclusive a escola) na construção da resiliência.

Materiais necessários

- Duas folhas de *flipchart* (ou similar) e dois pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de quatro alunos.

Procedimento

- Apresente a explicação sobre resiliência (Quadro 1) e reforce o ponto discutido na atividade anterior: a resiliência e a capacidade de recuperação não se aplicam apenas a indivíduos, mas também a sociedades e sistemas naturais. Você pode indicar exemplos, como a reconstrução de uma nação após a guerra ou a regeneração de um ecossistema após um incêndio florestal ou derramamento de petróleo. Além disso, comente que o estresse causado pelas mudanças climáticas exige, ou exigirá no futuro, altos níveis de resiliência. Para encerrar a etapa inicial, introduza o conceito de vulnerabilidade.
- Solicite aos alunos que, em pares, discutam e analisem se sua comunidade está preparada para suportar um agravamento das mudanças climáticas ou se está (ou pode ficar) exposta e vulnerável. Peça-lhes que identifiquem os atributos de resiliência e em que pontos, especificamente, a comunidade está (ou pode ficar) vulnerável.
- Peça aos grupos que relatem suas discussões e, na sequência, promova uma discussão geral com foco nos pontos comuns e diferentes (que podem ter gerado desacordo) entre os grupos. No final da discussão, apresente a ideia de construir uma cultura de segurança e resiliência.
- Escreva no quadro ou no *flipchart* as cinco dimensões do bem-estar resiliente (Quadro 2) e convide os pares ou grupos de três alunos da atividade anterior para formar grupos de

Orientações didáticas

Esta atividade visa a aprofundar e intensificar a compreensão das qualidades encontradas em comunidade resilientes, e também analisar como essas qualidades podem se manifestar de maneira concreta. Ela também levanta a questão de até que ponto a comunidade local (e a escola) é (ou pode ser) resiliente diante da mudança climática. Além disso, esse exercício abre o caminho para mobilizar e engajar os alunos na comunidade em torno da conscientização sobre vulnerabilidades e resiliência, assim como da construção de uma cultura de segurança e resiliência.

Quadro 1. Resiliência

A capacidade de um indivíduo, uma comunidade, uma sociedade ou um ecossistema de resistir, sobreviver e adaptar-se às ondas de tensão e choque provocadas por algum evento ou desenvolvimento dramático, traumático e muitas vezes inesperado. A capacidade de reconstrução é uma marca de resiliência.

Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *In the global classroom*, 2011.

Quadro 2. As cinco dimensões do bem-estar resiliente

- Biológica
- Material
- Social (inclusive cultural)
- Cognitiva (coisas para conhecer e compreender)
- Emocional

Fonte: WILLIAMSON, J.; ROBINSON, M. *Psychosocial programs or programs aimed at general well-being?*, 2006.

quatro pessoas para discutir o conceito de cultura de segurança e resiliência aplicado à resiliência da comunidade local diante da mudança climática. Os grupos devem dividir a primeira folha de papel em cinco partes, uma para cada dimensão da resiliência, e devem anotar as qualidades, as capacidades e as iniciativas necessárias para construir, em cada dimensão, uma cultura de segurança e resiliência diante da mudança climática. Se os membros do grupo pertencem à mesma comunidade local, eles devem se concentrar concretamente nessa comunidade, mas, se os membros do grupo são de comunidades diversas, ideias específicas para as diferentes comunidades devem ser incluídas.

- Peça aos grupos que dividam de forma semelhante a segunda folha de papel: em cinco seções, uma para cada dimensão. Nessa folha, os alunos devem listar as contribuições que eles próprios poderiam fazer (ou têm feito) para a construção de uma cultura de segurança e resiliência, em conexão com as ideias anotadas na primeira folha.
- Solicite aos grupos que relatem suas ideias antes de envolver os participantes em uma reflexão geral.

Extensão

- Peça ao grupo que negocie a produção de uma "carta comunitária para a segurança e a resiliência" a ser apresentada aos líderes da comunidade ou em uma reunião da comunidade. Os alunos devem incluir nessa carta uma seção sobre a contribuição que os jovens podem dar e usar isso como uma plataforma para integrar ativamente a construção da resiliência escolar e comunitária.
- Oriente-os a repetir a atividade para analisar até que ponto uma cultura de segurança e resiliência é evidente na escola. Eles devem, então, escrever um relatório a ser apresentado ao diretor da escola ou em uma reunião de alunos, professores e pais. O relatório deve trazer um registro das coisas que os alunos poderiam fazer na escola para ajudar a contribuir para essa cultura.

Que nível?

Tempo necessário

- 100 minutos (50 minutos para a primeira aula, 50 minutos para a segunda).

Objetivos/explicação

- Considerar em que nível ou âmbito (desde local até nacional) a resiliência pode ser alcançada em um mundo de clima alterado.

Materiais necessários

- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) e pincéis atômicos nas cores preta, vermelha e um verde para cada grupo de quatro pessoas.

Procedimento

- Explique as discussões atuais sobre até que nível a construção da resiliência em resposta à mudança climática deve ocorrer. Alguns especialistas em mudança climática afirmam que ações em grande escala e governos centralizados não são os melhores pontos de partida para enfrentar o surgimento das múltiplas ameaças resultantes das mudanças climáticas, e que os âmbitos local e regional são os mais adequados para o desenvolvimento da resiliência e para a implementação de estratégias e iniciativas de redução do risco. Esses especialistas acrescentam que essa é a situação mais adequada, particularmente diante da incerteza de como as alterações do clima se manifestarão em cada localidade — já que pode ser muito diferente de uma área para outra. A capacidade de agir rapidamente quando ocorrem distúrbios ou desastres também é importante, e uma resposta local será sempre

Orientações didáticas

Esta atividade tem por objetivo aprofundar a compreensão da construção de resiliência, bem como levar a questão de níveis e âmbitos adequados de preparação e ação. No balanço final de cada sessão, é importante que o grupo observe se há mais argumentos anotados em vermelho ou em verde em cada coluna e, ao comparar as colunas, verifique qual tem mais em vermelho e qual tem mais em verde. O que isso sugere? É provável que o grupo chegue à conclusão de que os diferentes níveis têm diferentes funções a cumprir no desenvolvimento da resiliência e, nesse aspecto, a atividade de extensão sugerida pode ser útil.

mais ágil. Outros argumentam que o conhecimento local e indígena pode ser importante na defesa contra as mudanças climáticas. Por outro lado, alguns argumentam que as mudanças climáticas são um fenômeno novo, e os conhecimentos tradicionais não serão tão úteis, a menos que sejam combinados com uma visão científica (mais frequentemente desenvolvida sob os auspícios de um governo nacional). A influência e o poder de um governo centralizado e a ação internacional também são necessários para combater essa enorme ameaça.

- Peça aos alunos que formem grupos de quatro pessoas e dividam a folha de papel em quatro colunas com os seguintes títulos: *Local, Regional, Nacional e Internacional*, escritos com o pincel atômico preto.
- Oriente-os a discutir os prós e os contras de se concentrar na construção da resiliência em cada um dos quatro níveis. A seguir, devem registrar os argumentos a favor com o pincel atômico verde e os argumentos contrários com o pincel atômico vermelho. Os argumentos devem ser anotados de maneira clara, assim, devem ser evitadas abreviações ou qualquer coisa que dificulte a compreensão do texto.
- Organize, então, uma sessão para que os grupos relatem seu trabalho e apresentem os resultados. Todos os participantes devem oferecer retornos e críticas construtivas depois da apresentação de cada grupo.
- Para concluir a primeira aula, peça como atividade para casa que os grupos apresentem os trabalhos feitos na aula para algumas pessoas da comunidade e registrem suas reações às ideias. Eles podem sugerir que as pessoas busquem prós e contras adicionais para acrescentar a cada uma das quatro colunas.
- Na aula seguinte, dê aos grupos um tempo para refletir novamente, adaptar e adicionar mais argumentos a seus registros.
- Em seguida, os grupos devem apresentar novamente seus registros, lembrando os colegas de seus pontos anteriores, mas, nesse momento, devem se concentrar nos pontos que foram alterados ou adicionados.
- Promova uma discussão final.

Extensão

- Escreva os quatro níveis no quadro ou no *flipchart* e peça ao grupo que decida sobre as contribuições positivas, mas que sejam diferentes da resiliência, que cada podem ser feitas por representantes de cada um dos quatro níveis indicados.
- Depois de preencher as colunas, os alunos devem discutir sinergias entre as contribuições que, na opinião deles, deveriam ser feitas por representantes de cada um dos quatro níveis. Nesse momento, faça conexões entre essas sinergias com setas bidirecionais.

Mapeamento da comunidade onde vivo (1)

Tempo necessário

- 50 minutos.

Objetivos/explicação

- Mapear a comunidade básica e as informações de riscos de desastres de conhecimento dos alunos.
- Aumentar a consciência dos alunos com relação a sua própria comunidade antes de uma visita de campo.

Materiais necessários

- Folha de *flipchart* (ou similar) e pincéis atômicos de cores diferentes para cada grupo de três ou quatro pessoas.
- Tachinhas ou fita adesiva.

Procedimento

- Explique aos alunos a natureza de um mapa de referência, incluindo informações básicas sobre: lugares públicos e infraestruturas essenciais (por exemplo, escolas, hospitais, delegacias e estradas); ambiente geográfico e uso da terra e da água (por exemplo, rios, montanhas, campos agrícolas e áreas de pesca); principais marcos históricos e culturais (por exemplo, monumentos e edifícios religiosos). Explique também que o exercício é uma preparação para uma futura visita de campo à comunidade.
- Peça aos alunos que vivem na mesma área ou no mesmo bairro que formem um grupo de três ou quatro pessoas e, com base em seu próprio conhecimento, desenhem os pincéis atômicos coloridos um mapa de referência no papel que receberam. Peça que decidam a área de sua comunidade a ser coberta pelo mapa antes de começarem.
- Com o mapa de referência concluído, peça a cada grupo que analise e marque as áreas onde já ocorreram riscos naturais (como inundações, ciclones, deslizamentos de terra, incêndios florestais ou secas) e as áreas que podem ser vulneráveis a potenciais desastres naturais no futuro, especialmente à luz das mudanças climáticas.
- Com as áreas ameaçadas identificadas, convide cada grupo a pendurar seus mapas na parede ou no quadro e a circular para conhecer e discutir o trabalho dos outros grupos.
- Depois da exposição dos mapas, peça aos grupos que fiquem ao lado do mapa que produziram e, um por vez, falem sobre seu trabalho e o que aprenderam com a observação dos outros mapas.
- Para concluir a atividade, promova uma sessão de discussão.

Orientações didáticas

Esta atividade irá sensibilizar os alunos com relação às próprias comunidades antes da visita de campo. Embora os alunos sejam membros da comunidade e estejam inseridos nesse ambiente todos os dias, a familiaridade pode fazer com que muitas coisas deixem de ser percebidas.

Possíveis perguntas para a avaliação da atividade:

- Foi fácil ou difícil criar um mapa?
- Vocês tiveram divergências no desenho dos mapas? Se afirmativo, quais foram e por que aconteceram?
- Vocês perceberam alguma coisa nova à medida que criavam o mapa da comunidade? Descobriram algo novo?
- O que você gostaria de encontrar, especialmente durante a visita de campo à comunidade, e quem seria a(s) melhor(es) pessoa(s) para fazer(m) perguntas?

Mapeamento da comunidade onde vivo (2)

Tempo necessário

- Entre 180 e 210 minutos. (50 minutos para a Etapa 1; entre 40 e 70 minutos para a Etapa 2 — sendo entre 20 e 30 minutos por entrevista; o tempo total depende do número de entrevistas a serem organizadas e do tempo de viagem nos dois sentidos entre a escola e a comunidade —; 90 minutos para a Etapa 3).

Objetivos/explicação

- Fazer com que os alunos planejem e implementem uma visita de campo à comunidade para criar um mapa de referência de risco de desastres e de recursos disponíveis na região.
- Praticar a coleta de dados (como entrevistas e anotações), o pensamento analítico e crítico e as habilidades de síntese.

Materiais necessários

- *Flipchart* (ou similar) e pincéis atômicos.
- Papel de *flipchart* e três pincéis atômicos de cores diferentes (vermelho, amarelo ou laranja e verde) por grupo.
- Papel de *flipchart* e pincéis atômicos adicionais.
- Cadernos de anotação e canetas.

Orientações didáticas

Esta atividade servirá de base para planos de ação para a educação e a mobilização escolar e comunitária promovidas pelos alunos no futuro.

Dependendo do número de entrevistados na primeira visita, podem ser necessárias outras visitas para desenvolver um mapa comunitário útil. É importante que os alunos se reúnam com membros de grupos minoritários, grupos de mulheres e grupos de proteção à criança, por exemplo, para integrar as perspectivas, as experiências e as necessidades específicas desses setores da sociedade em seus mapas.

Quando os grupos apresentarem suas produções e decidirem quais elementos dos diferentes mapas incluir no trabalho final, os principais entrevistados poderiam ser convidados para a sala de aula para atuar como "amigos críticos" para comentar e aconselhar sobre a precisão do mapa, já que o objetivo é que o mapa final seja usado para fins de mobilização e educação (veja a próxima atividade).

Procedimento

Etapa 1

- Peça aos alunos que elaborem perguntas que gostariam de fazer durante a visita de campo à comunidade, de modo a colher as informações para criar um mapa de referência de risco de desastres e recursos. Anote todas as ideias na folha de papel.
- Com toda o grupo, examine e organize as perguntas coletadas para (1) descobrir sobre os perigos e riscos, (2) descobrir se existem planos e recursos comunitários para reduzir os riscos existentes e (3) descobrir sobre mecanismos e oportunidades existentes e potenciais para a participação de crianças e jovens.
- Peça-lhes que revejam as perguntas. Pergunte se consideram as perguntas elaboradas boas e suficientes para obter as informações necessárias para preparar um mapa de risco de desastres e recursos. Se necessário, sugira as seguintes perguntas como complemento às contribuições dos alunos:

    1. *Perigos e riscos:* Quais os tipos de perigos e riscos que a comunidade sofreu no passado? Como eles afetaram a comunidade? Que danos e prejuízos ocorreram? Quais foram os impactos dos incidentes na vida das pessoas? Que perigos e riscos existem atualmente na comunidade? Que novos perigos existem agora com a mudança climática? Onde estão as áreas vulneráveis aos perigos futuros? Quem estaria vulnerável a cada perigo?
    2. *Planos e recursos comunitários existentes:* Como a comunidade lidou com eventos perigosos ou desastres anteriores? A comunidade tem algum plano para administrar e prevenir riscos e desastres? Se afirmativo, quais são eles? Há planos especiais para os perigos da mudança climática? Que recursos (por exemplo, alimentos, água, abrigo e assistência médica) estão disponíveis em caso de desastre?

3. *Participação de crianças e jovens:* As crianças e os jovens têm voz ativa e participam dos esforços da comunidade relacionados à prevenção e às respostas a desastres? Se afirmativo, como? Se negativo, por que é esse o caso? Eles poderiam se envolver mais?

- Aprimore as perguntas da entrevista sob cada título com o grupo e destaque que essas são perguntas-chave que eles devem fazer, mas que podem se sentir livres para fazer novas perguntas que surgirem com base nas informações apresentadas pelos entrevistados.
- Peça aos alunos que elaborem uma lista de membros da comunidade que podem oferecer informações-chave durante a visita de campo à comunidade (como líderes comunitários, funcionários do governo local ou mesmo membros idosos da comunidade).
- Oriente-os a formar grupos de cinco ou seis pessoas para a visita de campo e peça-lhes para decidir sobre as responsabilidades (por exemplo, quem vai fazer as perguntas de cada seção, quem vai tomar notas). Peça a cada grupo que identifique as pessoas que gostariam de entrevistar.

Etapa 2

- Entre em contato com as pessoas-chave da comunidade e agende horário e local para que os grupos as visitem para realizar as entrevistas. Organize o transporte, se necessário.
- Os grupos devem, então, realizar as entrevistas.

Etapa 3

- Peça aos grupos que discutam, organizem e anotem as principais conclusões da visita.
- Solicite que relatarem à classe: (1) perigos e desastres, do passado e potenciais, na comunidade, (2) os mecanismos de adaptação e os recursos disponíveis para a comunidade; (3) a participação de crianças e jovens na redução dos riscos de desastre.
- Promova uma discussão sobre os relatórios. Há coisas em comum entre os relatórios produzidos por cada grupo? Há diferentes visões em diferentes relatórios? Qual é a situação geral das iniciativas de redução de risco de desastres na comunidade? Crianças e jovens estão envolvidos? As pessoas pensam que crianças e jovens devem ser envolvidos? Como? Até que ponto a mudança climática é levada em conta nas iniciativas de redução de risco de desastres?
- Depois da discussão, convide os grupos a criar um mapa de risco de desastres e de recurso e que para isso escolham determinado perigo ou risco. Peça-lhes que usem as seguintes cores para sinalizar diferentes níveis de riscos: vermelho (alto risco), amarelo ou laranja (risco moderado) e verde (baixo risco). Antes de começar o trabalho, o grupo deve propor e decidir os símbolos que todos os demais irão usar no mapa para indicar as infraestruturas comuns na comunidade (como escolas, casas e hospitais) para facilitar a identificação futura. Os grupos também devem usar a sigla MC para designar os riscos relacionados à mudança climática.
- Os grupos devem, então, seus mapas concluídos na parede ou quadro. Peça aos membros do grupo que se revezem para apresentar o mapa aos visitantes, enquanto os outros membros do grupo circulam e observam os mapas produzidos pelos outros grupos.
- Reúna os alunos e peça que discutam quais elementos dos vários mapas devem ser incluídos em um mapa final de todo o grupo. Em seguida, peça a cada grupo que contribua para preparar o mapa final (de boa qualidade para posterior exibição pública).
- Finalmente, envolva-os na elaboração conjunta de um plano de ação para comunicar mensagens-chave do mapa e do trabalho que produziram. Onde o mapa deve ser exibido? Para que grupos da comunidade o mapa deve ser apresentado? Uma reunião extraordinária da comunidade deve ser realizada para que eles apresentem as suas conclusões?

Comunicação dos riscos

Tempo necessário

- 80 minutos para a Etapa 1; tempo indeterminado para a Etapa 2; entre 60 e 80 minutos, além do tempo para apresentar para a escola, para a Etapa 3.

Objetivos/explicação

- Desenvolver e praticar habilidades de comunicação e mobilização.
- Capacitar os alunos a se tornar agentes ativos de conscientização na escola e na comunidade local sobre os riscos e os perigos de desastres, especialmente os relacionados com a mudança climática.

Materiais necessários

- Em conformidade com as ações dos alunos.

Orientações didáticas

Com base na experiência anterior de criação de um mapa de referência de risco de desastres e de recursos, esta atividade oferece aos alunos prática na conscientização de membros da escola e da comunidade local sobre os riscos de desastres e as medidas de redução de risco de desastres.

Para desenvolver a confiança e o orgulho dos alunos por estarem envolvidos como agentes ativos de mudança, é importante apresentar o trabalho para toda a escola. O diretor deve estar presente para dizer algumas palavras. Os pais e os membros da comunidade devem, se possível, ser convidados.

Procedimento

Etapa 1

- Com base na experiência anterior de mapeamento da comunidade, peça aos mesmos grupos que escolham uma mensagem-chave de redução do risco de desastres que eles queiram comunicar, e que decidam sobre o público-alvo principal com quem querem se comunicar.
- Peça-lhes para determinar o melhor meio de comunicação com o público-alvo escolhido (alguns exemplos: cartaz, exposição de fotos, mensagem de rádio, artigo no jornal local, vídeo, teatro de rua, músicas ou mensagem eletrônica).
- Solicite que cada grupo explique a todo o grupo suas ideias iniciais para um plano de ação. Convide os outros alunos a oferecer um retorno crítico, bem como sugestões construtivas sobre os planos descritos.
- Peça a cada grupo para elaborar um plano detalhado de ação (quem faz o que, quando, onde e quais são os recursos necessários).
- Por fim, oriente cada grupo a apresentar seu plano detalhado para todos. Aprove, aponte falhas e sugira alterações, se necessário.

Etapa 2

- Obtenha a aprovação da escola e dos pais e ajude com detalhes logísticos, antes da implementação dos planos.
- Peça a cada grupo que implemente seu plano de ação.

Etapa 3

- Após a conclusão de todas as ações, os membros de cada grupo devem preparar uma apresentação animada e criativa, com gráficos, fotografias e outros recursos de comunicação, para descrever e analisar seu processo de planejamento e suas experiências de implementação do plano de ação.
- Os grupos devem, então, apresentar o que fizeram e aprenderam para toda a comunidade escolar.

Lembranças da mudança climática

Tempo necessário

- Um tempo passado fora da escola (na comunidade) e duas sessões de 60 minutos em sala de aula.

Objetivos/explicação

- Conhecer e registrar a percepção dos membros mais velhos da comunidade sobre mudanças no clima, na comunidade e no meio ambiente ao longo de suas vidas.
- Analisar e apresentar o que foi aprendido.
- Considerar a perda do que foi ou ainda é familiar como consequência da mudança climática e da destruição ambiental.

Orientações didáticas

Esta atividade oferece meios potencialmente poderosos de ajudar os alunos a compreender a experiência da perda da natureza e da comunidade na era moderna, a qual tem raízes e efeitos profundos e complexos. Uma pergunta crucial para a sessão de encerramento diz respeito às forças que estão por trás das mudanças que a geração mais velha tem verificado. Quantas poderiam estar ligadas à mudança climática? A mudança climática seria uma manifestação muito grave dessas forças?

Materiais necessários

- Bloco de notas e lápis para cada aluno.
- Equipamento de gravação para cada dupla (se possível).
- Uma câmera digital (se possível).

Procedimento

- Organize a saída dos alunos, em duplas, para a realização de entrevistas com membros idosos da comunidade a respeito das mudanças que eles têm observado no clima, na comunidade e no meio ambiente local desde quando eram crianças.
- Perguntas como as seguintes podem levar a percepções interessantes e importantes: As estações do ano mudaram? As mudanças sazonais estão acontecendo em momentos diferentes? Os alimentos produzidos pelas pessoas nessa área de alguma forma mudaram ao longo da sua vida? A fauna e a flora de que você se recorda da sua infância e juventude diminuíram, desapareceram ou morreram ao longo de sua vida? Eventos e padrões climáticos tornaram a vida comum mais difícil? O modo de vida e a cultura das pessoas mudaram como resultado? Você tinha um lugar especial na natureza que você amava quando era jovem? O que aconteceu com ele? A paisagem física (rios, nível do mar, disponibilidade de água e lugares verdes) mudou ao longo da sua vida? Como? Houve algum desastre natural local grave, crise civil ou social grave ou evento meteorológico grave ao longo da sua vida? O que aconteceu? Por que você acha que isso aconteceu? Quais são os seus sentimentos quando você compara este lugar em sua juventude e agora?
- Na sessão em sala de aula, depois do trabalho com a comunidade, peça aos alunos que preparem uma apresentação de suas descobertas e seus aprendizados. Incentive-os a preparar uma apresentação multimídia, por exemplo: a escrever um poema a partir da perspectiva dos entrevistados, a extrair sequências de alguma entrevista gravada, a usar artefatos ou fotografias antigas emprestadas por um entrevistado, a usar as próprias fotografias, a planejar uma dramatização de algo que ouviram.
- Na aula seguinte, as duplas devem apresentar e conduzir uma reflexão sobre o que foi aprendido.

Extensões

- Peça aos membros mais velhos da comunidade que levem os alunos a uma visita guiada na localidade para mostrar como o clima mudou em seus lugares de origem.
- Se foram tiradas fotografias ou gravadas as falas durante as entrevistas, use esse material para construir um arquivo de mudança climática na comunidade que fique armazenado escola. À medida que novas turmas realizam a atividade, suas fotos e gravações podem ser adicionadas ao acervo.
- Peça aos alunos que combinem suas apresentações em uma apresentação única para exposição na escola e para a comunidade.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. **Foco global**
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA



Quinto dia — Aprendizagem sobre mudança climática: foco global

O quadro de conteúdos contém *hyperlinks* para faciliar a navegação

Orientações didáticas para atividades em sala de aula

Tendências mundiais e regionais 115
Histórias em quadrinhos sobre alterações climáticas 116
Mudança climática e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM) 117
Direitos e mudança climática 118
Qual o limite das nossas liberdades na garantia do futuro? 119
Apostila 1: Histórias em quadrinhos sobre alterações climáticas 122
Apostila 2: Cartões de ODM 124
Apostila 3: Impactos da mudança climática sobre os ODM 125
Apostila 4: Declaração Universal dos Direitos Humanos (versão simplificada) 127
Apostila 5: Direitos e mudança climática 130

Tendências mundiais e regionais

Tempo necessário

- 90 minutos (45 minutos para análise dos dados e preparação de uma apresentação; 45 minutos de apresentações seguidas de discussão do grupo inteiro).

Objetivos/explicação

- Interpretar os dados sobre a mudança climática em escala mundial e regional.
- Determinar as principais questões e direções de ações e políticas, à luz da interpretação.

Orientações didáticas

Se os alunos não estiverem familiarizados com a interpretação de dados, será útil iniciar a atividade com a análise de um ou dois exemplos do conjunto de dados e promover um exercício de interpretação com todo o grupo.

Se os alunos têm acesso à internet, podem ser encorajados a procurar e usar mais dados e exibir suas descobertas durante a apresentação.

Materiais necessários

- Cópias de uma seleção de dados globais e regionais sobre mudança climática, disponíveis nas seções A e B do Pacote de Recursos Regionais para cada de quatro alunos.

Procedimento

- Peça aos alunos que formem grupos de quatro pessoas.
- Distribua um conjunto de seleção de dados para cada grupo.
- Explique que a tarefa de cada grupo é ler os dados, discutir o que cada informação quer dizer e quais são suas implicações e, em seguida, determinar quais conclusões podem ser extraídas do conjunto de dados, como um todo.
- Explique, também, que cada grupo deve apresentar suas conclusões em uma conferência regional fictícia sobre clima que você vai presidir. Cada apresentação (de, no máximo, quatro minutos) deve ter duas seções: (1) Mudança climática: o que a região precisa fazer, (2) Mudança climática: o que a região precisa dizer ao mundo. Todos os membros do grupo devem contribuir com a apresentação.
- Peça aos grupos que apresentem suas conclusões e permita até três perguntas para cada grupo.
- Para concluir, promova uma discussão com todo o grupo sobre o que surgiu a partir do exercício.

Histórias em quadrinhos sobre alterações climáticas

Tempo necessário

- 60 minutos (30 minutos em grupos; 15 minutos para que os grupos apresentem seus relatos; 15 minutos de discussão).

Objetivos/explicação

- Empregar quadrinhos para explorar as percepções sobre assuntos relacionados à mudança climática e à justiça climática.
- Praticar análise de mídia.
- Observar o papel dos quadrinhos na promoção de atitudes e da disposição necessárias para encorajar a mudança social e a justiça.

Materiais necessários

- Série (sequência de A a J) de até dez quadrinhos sobre mudança climática para cada grupo de três ou quatro alunos (Apostila 1: "Quadrinhos sobre alterações climáticas").

Procedimento

- Distribua as séries de quadrinhos e peça aos grupos que as disponham sobre a mesa ou o chão.
- A seguir, oriente-os a examinar silenciosamente os quadrinhos e a classificá-los de forma intuitiva, em termos de seu impacto imediato. Solicite que anotem a ordem escolhida por eles e escrevam uma breve nota sobre o que pensam que cada quadrinho procura comunicar.
- Peça aos alunos que compartilhem suas classificações e explicações com os membros do grupo, com o objetivo de compreender as perspectivas do outro e refletir, em vez de procurar chegar a um consenso.
- Liste uma série de critérios específicos — como chocante, preocupante, triste, perceptivo, instigante, engraçado, intrigante etc. Atribua a cada grupo um dos critérios para trabalhar e peça-lhes que classifiquem os quadrinhos de acordo com esse critério (por exemplo, um grupo deve classificar os dez quadrinhos em ordem. do "mais chocante" para o "menos chocante").
- Solicite aos grupos que informem suas classificações e a lógica de pensamento que embasa sua classificação; depois, envolva os alunos em uma discussão sobre as questões que vieram à tona.

Orientações didáticas

Os quadrinhos podem transmitir ideias e perspectivas de maneira direta, bem-humorada, eficaz e muito simples. Portanto, esses recursos de comunicação fornecem não apenas um trampolim fascinante para a reflexão sobre as questões de mudança climática e sustentabilidade, mas também para as percepções e os julgamentos da mídia sobre essas questões.

Os membros de cada grupo devem ser encorajados a compartilhar suas reações iniciais aos quadrinhos e, então, informar a classificação que propõem de acordo com o critério com o qual devem trabalhar. As seguintes perguntas podem ser acrescentadas na discussão de fechamento:

- Que outros critérios poderiam ser utilizados nessa atividade?
- Como os quadrinhos e as charges atingem seu efeito?
- Que ideias os quadrinhos oferecem em questões de mudanças climáticas globais e, especificamente, nas questões de injustiça sobre mudança climática?
- Em sua opinião, quem mais apreciaria cada um dos quadrinhos e quem se sentiria mais perturbado e desafiado pelas mensagens?
- Qual dos quadrinhos você gostaria de enviar aos líderes mundiais, para estimulá-los a pensar a respeito?
- O professor deve apontar, em algum momento da avaliação da atividade, que o humor tem sido historicamente útil e muito poderoso como ferramenta das ações de mudança social e de justiça, inclusive por relativizar posições aparentemente irredutíveis contra mudanças.

Variações/extensões

- Peça aos alunos que escrevam legendas ou legendas alternativas para os quadrinhos.
- Oriente-os a adaptar o quadrinho para fazer uma breve apresentação de marionetes ou uma peça de teatro de rua para a comunidade.

- Solicite que, em trabalho individual ou em pares, prepararem os próprios quadrinhos sobre mudança climática e que montem uma exposição para a turma ou para a escola. Peça-lhes que repitam a atividade principal com seus próprios quadrinhos.
- Apresente aos alunos uma breve descrição verbal de um quadrinho e leia a legenda (se houver), sem mostrar a imagem. Peça-lhes, então, que o esbocem de próprio punho um quadrinho para a descrição que você ofereceu e depois comparem suas versões com o original.

Mudança climática e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM)

Tempo necessário

- 55 minutos (10 minutos para introdução e *brainstorm* inicial; 25 minutos para discussão e troca de ideias nos grupos; 20 minutos para discussão e contribuições de todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Examinar as implicações da mudança climática nos ODM.
- Explorar as interconexões entre os ODM e os desafios da mudança climática.
- Reconhecer a relação de interdependência entre os esforços globais de desenvolvimento.

Materiais necessários

- Série dos cartões dos ODM recortados (Apostila 2: "Cartões de ODM").
- Papel de *flipchart* (ou similar), pincéis atômicos e uma cola em bastão para cada grupo de dois ou três alunos.
- Uma cópia por aluno da Apostila 3: "Impactos da mudança climática sobre os ODM".

Procedimento

- Explique que há uma série de estudos que reconhecem que a mudança climática prejudica os esforços para alcançar os ODM e que há, inclusive, evidências de que a mudança climática tem revertido o progresso na consecução das metas. Apresente as informações dos quadros 1 e 2 para introduzir a atividade.
- Peça aos alunos que formem equipes de duas ou três pessoas e entregue a cada equipe um cartão com um ODM. Oriente-os a colá-lo no meio da folha de papel e fazer uma discussão aberta. Devem, então, tomar nota dos impactos globais, regionais e locais da mudança climática relacionados ao ODM em pauta.
- Depois do *brainstorm*, peça que cada equipe se reúna a outra que tenha trabalhado com um ODM diferente. Peça às equipes que expliquem rapidamente seu trabalho uma à outra e tirem dúvidas.
- Em seguida, solicite às equipes expandidas que discutam como os impactos da mudança climática sobre cada um dos ODM podem ter repercussões para a consecução de outro ODM.

Orientações didáticas

Esta é uma forma simples, porém eficaz, de analisar as implicações, reais ou potenciais, da mudança climática nos esforços globais de desenvolvimento, bem como de explorar as repercussões dos impactos nos oito ODM.

Os alunos podem ser convidados, como no procedimento anterior, a discutir as implicações da mudança climática em diferentes âmbitos: global, regional, nacional e local. Como alternativa, o professor pode pedir às equipes que se concentrem em apenas um desses níveis.

Na avaliação, seria melhor abordar os ODM, um por um. A equipe ou as equipes que trabalharam um determinado ODM podem ser convidadas a partilhar suas ideias sobre os impactos reais ou prováveis da mudança climática sobre a realização do ODM analisado. A discussão pode estender-se de modo que as outras equipes apresentem sua opinião sobre os efeitos da mudança climática com relação ao ODM em questão, além de avaliar como esses efeitos podem repercutir e influenciar o progresso no alcance do ODM que outras equipes analisaram. A discussão passa, então, para o próximo ODM, e devem ser utilizados os mesmos procedimentos. Com cada um dos ODM, é importante verificar qualquer resposta do tipo "Nenhuma influência". Não há, de fato, nenhuma repercussão ou os participantes poderiam pensar em alguma?

Quadro 1. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM) — Metas de Desenvolvimento Internacional para 2015

- ODM 1: Erradicar a pobreza extrema e a fome
- ODM 2: Atingir o ensino básico universal
- ODM 3: Promover a igualdade entre gêneros e a autonomia das mulheres
- ODM 4: Reduzir a mortalidade infantil
- ODM 5: Melhorar a saúde materna
- ODM 6: Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças
- ODM 7: Garantir a sustentabilidade ambiental
- ODM 8: Desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento

Quadro 2

"A mudança climática está prejudicando os esforços para alcançar a promessa dos ODM. Olhando para o futuro, o perigo é que eles vão estacionar e depois reverter o progresso construído ao longo de gerações, não apenas na erradicação de pobreza extrema, mas na saúde, nutrição, educação e outras áreas".

Fonte: PNUD. *Relatório de desenvolvimento humano 2007/8*. Brasília, 2007.

- Peça aos membros das equipes originais que anotem as repercussões acordadas em relação ao outro ODM nas folhas de papel. Peça-lhes que escrevam "Nenhuma repercussão" se não identificarem nenhum impacto.
- A seguir, oriente as equipes originais a se reunir com outra equipe que tenha trabalhado com um ODM diferente e a repetir o mesmo procedimento. Se houver tempo disponível, repita o procedimento uma terceira vez.
- Reúna todo o grupo para compartilhar e discutir as percepções identificadas e registradas na atividade. Em um momento da avaliação, talvez depois da discussão sobre as respostas "Nenhuma repercussão", distribua a Apostila 3: "Impactos da mudança climática sobre os ODM" e oriente o grupo a analisar os impactos potenciais da mudança climática que identificaram, bem como aqueles que tenham omitido.

Direitos e mudança climática

Tempo necessário

- 50 minutos (25 minutos para o trabalho em grupos, 25 minutos em sessão com todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Explorar estudos de caso dos impactos da mudança climática sobre a vida das pessoas por meio da lente dos direitos humanos.
- Aprender que um mundo em mudança climática coloca em risco os direitos humanos.
- Refletir sobre as ações para fazer frente à mudança climática como forma de proteger os direitos.

Materiais necessários

- Uma ou mais histórias dos efeitos da mudança climática na vida das pessoas. Estas histórias incluem: Apostila 4

Orientações didáticas

A atividade familiariza os alunos com os direitos previstos em dois documentos internacionais fundamentais e faz com que levem em conta os impactos da mudança climática como uma maneira de negar direitos.

Se optar por utilizar mais de uma história, é importante saber se os alunos detectam um padrão semelhante de direitos negados em todas as histórias. Também é importante que os alunos reflitam sobre a difícil situação das pessoas que têm mais de um dos seus direitos humanos sob ataque simultâneo. Finalmente, é importante perguntar se o desgaste ou a negação de alguns direitos, por causa da mudança climática, levará a uma erosão gradual do usufruto de outros direitos enunciados nos dois documentos internacionais.

de atividade em sala de aula do primeiro dia e Seção C do Pacote de Recursos Regionais (Apostila 4: "Histórias de mudança climática").

- Uma cópia por grupo de quatro pessoas da Apostila 4: "Declaração Universal dos Direitos Humanos (versão simplificada)".
- Uma cópia da Apostila 5: "Direitos e mudança climática" por aluno.

Procedimento

- Faça com que os alunos formem grupos de quatro pessoas.
- Dê a mesma história sobre mudança climática ou uma história diferente para cada grupo.
- Peça aos grupos que leiam a sua história para então completar as quatro colunas da folha de Direitos humanos e mudança climática, se referindo às suas cópias da Declaração da ONU.
- Junte a classe. Se os grupos tiverem trabalhado com histórias diferentes, faça com que cada grupo ofereça um resumo de sua história. Se todos tiverem lido a mesma história, vá diretamente para a próxima fase da atividade.
- Realize uma avaliação com a classe, trabalhando com a folha dos direitos humanos e mudança climática, coluna por coluna.

Variação

- Se o professor tiver acesso a histórias dos impactos da mudança climática sobre o grupo de alunos, pode-se seguir os mesmos processos, mas deve-se utilizar uma das versões simplificadas disponíveis da *Convenção dos Direitos da Criança*, de 1989.

Qual o limite das nossas liberdades na garantia do futuro?

Tempo necessário

- 30 minutos (12 minutos para reflexão e trabalho nos grupos; 18 minutos para discussão com todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Considerar a questão do que constitui ou não ação e ativismo legítimos quando a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade e do planeta são classificadas em perigo.

Materiais necessários

- Cinco bandejas de cartões (20 por bandeja para um grupo de 30 alunos) que indicam cinco posições em uma graduação que vai de pleno acordo a pleno desacordo (veja o Quadro 4).

Procedimento

- Apresente o Quadro 3, com informações do julgamento conhecido como Kingsnorth, de 2008, em Kent, Reino Unido, no qual seis ativistas ambientais interromperam o funcionamento de uma estação produtora de energia elétrica movida a carvão, em protesto contra a mudança climática. O júri considerou-os inocentes, alegando que sua desobediência à lei se justificava porque suas ações evitavam danos maiores no futuro.

Orientações didáticas

É importante incentivar os alunos a se envolver em uma discussão positiva e construtiva e a escutar de maneira ativa e não apenas participar de discussões passivamente. Uma abordagem um pouco diferente é convidar os alunos a mudar de cartões caso as discussões tenham-lhes feito repensar a sua posição.

Inclua perguntas provocativas e úteis para a avaliação da atividade:

- Podemos pensar em momentos no passado em que as pessoas tomaram medidas para provocar mudanças que foram consideradas ilegais, mas que contribuíram para a justiça e o bem-estar?
- Quais foram os principais argumentos a favor e contra a opinião expressa no cartão?
- Como seu pensamento mudaria, caso a severidade da mudança climática aumentasse?
- De que lado fica a lealdade ao decidir qual ação deve ser tomada para combater a mudança climática? Lealdade à minha região? Ao interesse nacional? À legislação nacional? Ao planeta? Às gerações do presente? Às gerações futuras?
- Essas lealdades poderiam ser combinadas? Como?

- Peça aos alunos que reflitam, por cerca de dois minutos, sobre o resultado desse julgamento e sobre suas implicações para o ativismo contra a mudança climática.
- Ao final desse período, convide os alunos a ir às bandejas de cartões e escolher o cartão que represente mais fielmente a própria reação ao resultado do julgamento.
- Solicite aos alunos que estiverem usando o mesmo cartão que se juntem por dois minutos (em pares ou trios) para discutir por que eles escolheram aquele cartão. Eles devem discutir o assunto por dois minutos com alguém usando um cartão a uma posição de distância de seu próprio. Então, cada aluno deve passar a discutir o julgamento, por dois minutos, com alguém usando um cartão a duas ou mais posições de distância. Finalmente, peça-lhes que voltem à(s) pessoa(s) com quem conversaram pela primeira vez, de maneira que possam revisar o que ouviram e aprenderam e verificar se os argumentos discutidos fizeram com que repensassem suas opiniões.

Quadro 3. O Julgamento Kingsnorth, Kent, Reino Unido, setembro de 2008

- Seis ativistas do Greenpeace interromperam o funcionamento da estação Kingsnorth de energia movida a carvão. O protesto era contra os planos de construir uma usina termoelétrica movida a carvão ainda maior, ao lado.
- Eles foram interceptados e presos antes que pudessem terminar de pintar sua mensagem na chaminé da estação de energia, a qual demandava do governo que desfizesse os planos da nova construção.
- Foram, depois, acusados criminalmente por danos e viram-se diante de possíveis sentenças penais.
- A defesa do Greenpeace foi de que a ação, mesmo que ilegal, justificou-se pelo fato de que eles estavam tentando evitar danos futuros ao mundo, causados pela mudança climática.
- O júri considerou os réus inocentes à luz dessa defesa, mas declarou que esse veredicto não criaria precedente jurídico.

Quadro 4

Discordo totalmente

Discordo

Sou neutro

Concordo

Concordo totalmente

Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

Dia/Foco

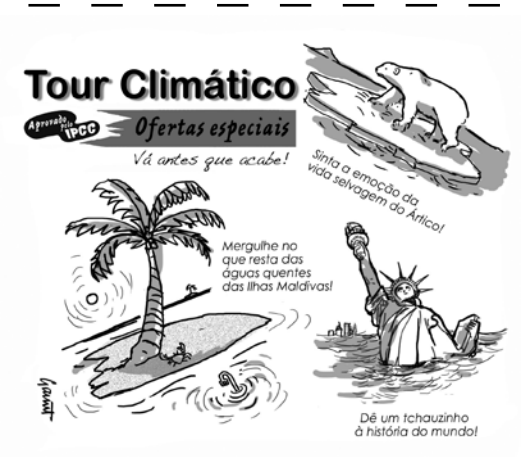
1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. **Foco global**
6. Empoderamento & ação

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO QUINTO DIA

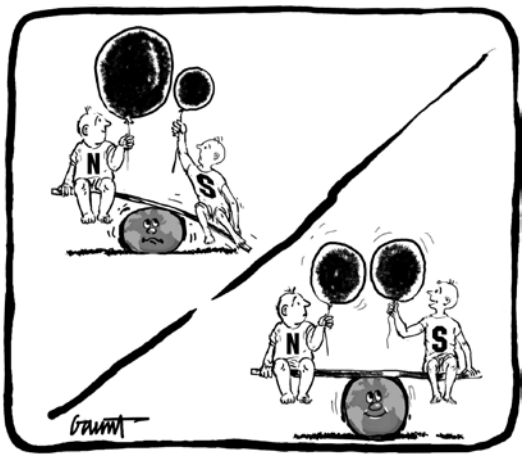
Apostila 1: Quadrinhos sobre alterações climáticas

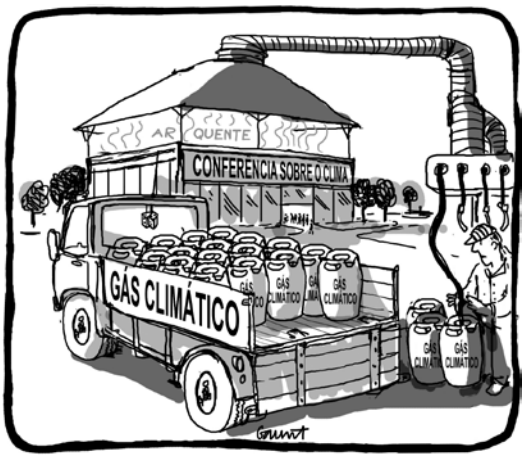






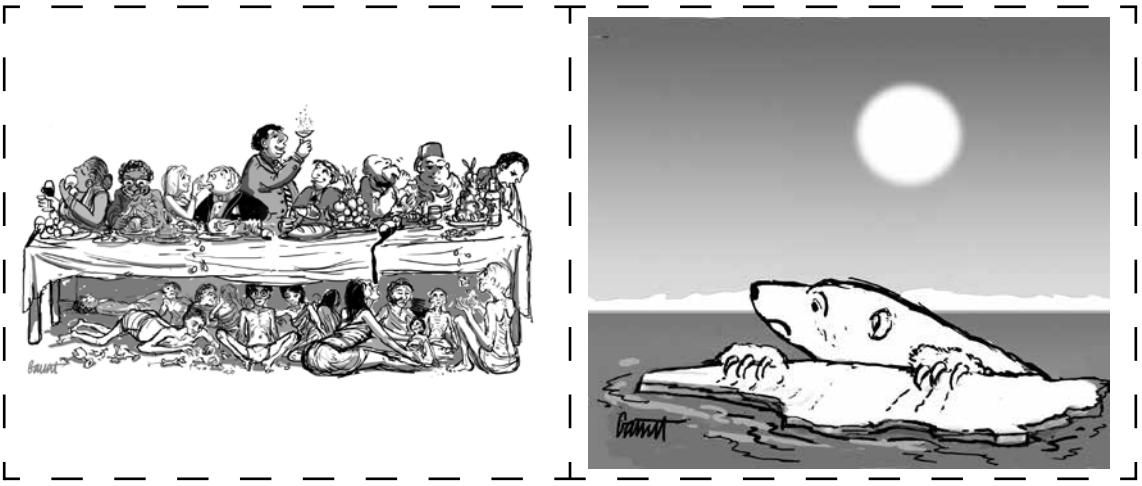












Crédito: Lawrence Moore. Reproduzido sob licença.

Apostila 2: Cartões de ODM

ODM 1 Erradicar a pobreza extrema e a fome	ODM 2 Atingir o ensino básico universal
ODM 3 Promover a igualdade entre os gêneros e a autonomia das mulheres	ODM 4 Reduzir a mortalidade infantil
ODM 5 Melhorar a saúde materna	ODM 6 Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças
ODM 7 Garantir a sustentabilidade ambiental	ODM 8 Estabelecer uma parceria global para o desenvolvimento

Apostila 3: Impactos da mudança climática sobre os ODM

Objetivo de Desenvolvimento do Milênio	Potenciais impactos da mudança climática
Objetivo 1 **Erradicar a pobreza extrema e a fome**	• Danos a bens de subsistência, incluindo residências, abastecimento de água, saúde e infraestrutura, que podem arruinar a capacidade das pessoas de ganhar a vida. • Redução do rendimento agrícola, que afeta a segurança alimentar. • Mudanças nos sistemas e recursos naturais, na infraestrutura e na produtividade do trabalho, que podem reduzir as oportunidades de renda e afetar o crescimento econômico. • Tensões sociais sobre o uso de recursos, que pode levar a conflitos, desestabilizar vidas e formas de subsistência e obrigar as comunidades a migrar.
Objetivo 2 **Alcançar o ensino básico universal**	• Perda de meios de subsistência e desastres naturais reduzem as oportunidades de educação em tempo integral, mais crianças (especialmente as meninas) podem ser retiradas da escola para ajudar a buscar água, ganhar alguma renda ou cuidar de familiares doentes. • A desnutrição e doenças reduzem a frequência escolar e a capacidade das crianças de aprender quando estão em sala de aula. • O deslocamento e a migração podem reduzir o acesso à educação.
Objetivo 3 **Promover a igualdade entre os gêneros e a autonomia das mulheres**	• Exacerbação da desigualdade de gênero, já que as mulheres dependem mais do ambiente natural para a sua subsistência, incluindo a produção agrícola. Isso pode levar, cada vez mais, a problemas de saúde e impedir que as pessoas tenham tempo para se envolver na tomada de decisões e na geração de renda adicional. • Mulheres e meninas são tradicionalmente as responsáveis por cuidar da casa e buscar água, forragem, lenha e, muitas vezes, preparar a comida. Durante períodos de estresse climático, elas têm de lidar com menos recursos e maior carga de trabalho. • Famílias chefiadas por mulheres e com poucos recursos são particularmente afetadas por desastres relacionados ao clima.
Objetivo 4 **Reduzir a mortalidade infantil** **Objetivo 5** **Melhorar a saúde materna**	• Mortes e doenças devido a ondas de calor, inundações, secas e furacões. • As mulheres grávidas e as crianças são particularmente suscetíveis a doenças transmitidas por vetores (por exemplo, malária e dengue) e a doenças transmitidas pela água (por exemplo, cólera e disenteria), que podem aumentar e/ou se espalhar para novas áreas — como a anemia resultante da malária, que é atualmente responsável por um quarto da mortalidade materna. • A redução da qualidade e da quantidade de água potável agrava a desnutrição, especialmente entre as crianças. • Os desastres naturais afetam a segurança alimentar e levam ao aumento da desnutrição e da fome, especialmente na África Subsaariana.

Objetivo 6 **Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças**	• O estresse hídrico e clima mais quente favorecem a proliferação de doenças. • As famílias afetadas pela aids têm meios de subsistência mais restritos e a desnutrição acelera os efeitos negativos da doença.
Objetivo 7 **Garantir a sustentabilidade ambiental**	• Alterações e possíveis danos irreversíveis na qualidade e na produtividade dos ecossistemas e dos recursos naturais. • Diminuição da biodiversidade e do agravamento da degradação ambiental existente. • Alterações nas interações e nas interfaces entre o ecossistema e os seres humanos levam à perda da biodiversidade e à perda de sistemas de suporte básico para o sustento de muitas pessoas, especialmente na África.
Objetivo 8 **Estabelecer uma parceria global para o desenvolvimento**	• A mudança climática é uma questão e um desafio global: as respostas requerem cooperação global, especialmente para ajudar os países em desenvolvimento a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima. • As relações internacionais podem ser tensionadas pelos impactos do clima.

Fonte: UNFCCC. *Climate change:* impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries, 2007. (Reproduzido aqui com permissão).

Apostila 4: Declaração Universal dos Direitos Humanos (versão simplificada)

Artigo 1. Igualdade de todas as pessoas
Todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotadas de razão e consciência e devem agir, em relação umas às outras, com espírito de fraternidade.

Artigo 2. Direito de todos ao tratamento justo e igualitário
Você tem todos os direitos e as liberdades estabelecidos nesta Declaração, não importa onde você nasceu, a cor de sua pele, seu gênero, sua língua, sua religião, suas opiniões de qualquer natureza ou seu nível de renda. Também não importa em que país você vive.

Artigo 3. Direito à vida
Você tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal.

Artigo 4. Direito à liberdade de escravidão
Ninguém tem o direito de manter você escravo, nem você tem o direito de manter alguém escravo.

Artigo 5. Direito à liberdade de tortura
Ninguém tem o direito de torturá-lo, nem de tratá-lo ou castigá-lo de forma cruel, nem você pode torturar qualquer pessoa.

Artigo 6. Direito a ser considerado como uma pessoa
Onde quer que você esteja, a lei tem que reconhecê-lo como uma pessoa com direitos.

Artigo 7. Direito à igualdade perante a lei
A lei é a mesma para todos e deve ser aplicada a todos da mesma maneira. As leis nunca devem tratar as pessoas de forma diferente.

Artigo 8. Direito à proteção jurídica
Você tem o direito de receber proteção jurídica quando seus direitos forem violados.

Artigo 9. Direito à liberdade
Ninguém tem o direito de colocar você na prisão ou mantê-lo lá, ou enviá-lo para longe do seu país injustamente ou sem razão.

Artigo 10. Direito a um julgamento justo (1)
Se você recorrer à justiça, ou for acusado e submetido a um julgamento, isso deve ser feito de forma justa e pública. As pessoas que julgarem o seu processo não podem se deixar influenciar por terceiros.

Artigo 11. Direito a um julgamento justo (2)
Se acusado de um crime, você deverá ser considerado inocente até que se prove que é culpado, e você tem o direito de se defender de qualquer acusação em um julgamento público. Você não pode ser punido por algo que você fez antes da promulgação de uma nova lei.

Artigo 12. Direito à privacidade
Você tem o direito à proteção contra interferências na sua vida privada, na sua família, no seu lar ou na sua correspondência. Você tem o direito à proteção legal de sua honra e sua reputação.

Artigo 13. Direito à liberdade de movimento
Você tem o direito de ir e vir como quiser no seu país. Você tem o direito de deixar o seu país e voltar a ele, se quiser.

Artigo 14. Direito de asilo político
Se alguém o persegue, você tem o direito de ir para outro país e pedir a ele para protegê-lo. Você perde esse direito se tiver cometido um crime ou agido contrariamente aos princípios das Nações Unidas.

Artigo 15. Direito à nacionalidade

Você tem o direito a uma nacionalidade e ninguém pode privá-lo dessa nacionalidade, sem uma boa razão. Você tem o direito de mudar de nacionalidade, se desejar.

Artigo 16. Direito de se casar e ter uma família

Você tem o direito de se casar e ter uma família, quando adulto. Não deve haver nada que o impeça de se casar com alguém de uma etnia, de um país ou de uma religião que sejam diferentes de sua. Homens e mulheres têm direitos iguais no casamento. Ninguém pode forçar você a se casar. O governo do seu país deve proteger sua família.

Artigo 17. Direito à propriedade

Você tem o direito à propriedade, por conta própria ou em sociedade com outros. Ninguém pode tirar sua propriedade sem razão.

Artigo 18. Direito à liberdade de crença

Você tem o direito à liberdade de pensamento, consciência e religião, o direito de mudar de religião ou crença e o direito de praticar a sua religião e crenças, se desejar, sozinho ou com outras pessoas.

Artigo 19. Direito à liberdade de opinião e de expressão

Você tem o direito à liberdade de opinião e de expressão, bem como liberdade de ter opiniões sem interferência e o direito de receber e transmitir informações e ideias de ou para outras pessoas, não importa onde elas vivam, e através de qualquer mídia.

Artigo 20. Direito à liberdade de reunião

Você tem o direito de se organizar ou participar de reuniões ou trabalhar em conjunto, de forma pacífica, mas ninguém pode forçá-lo a fazer parte de um grupo.

Artigo 21. Direito à atividade política

Você tem o direito de tomar parte ativa nos assuntos do seu país, seja participando do governo ou votando em políticos de sua escolha. Você tem o direito de trabalhar no governo local. O governo será eleito livremente por todas as pessoas. A eleição deve ser realizada regularmente e a votação de todos é igual.

Artigo 22 Direito à segurança social

Você tem o direito à segurança social e tem direito, graças ao esforço nacional e à cooperação internacional, à realização dos direitos econômicos, sociais e culturais necessários para a sua dignidade e seu livre desenvolvimento.

Artigo 23. Direito ao trabalho

Você tem o direito de trabalhar, de escolher seu trabalho livremente e em condições justas e favoráveis de trabalho, e de receber o pagamento para permitir que você e sua família vivam decentemente. Todos devem receber o mesmo salário para fazer o mesmo trabalho. Você tem o direito de receber subsídio por desemprego ou seguro social, se necessário. Você tem o direito de aderir a um sindicato para proteger seus interesses.

Artigo 24. Direito ao lazer

Você tem o direito ao repouso e ao lazer, a trabalhar em horas diárias razoáveis e tomar férias remuneradas periódicas.

Artigo 25. Direito a um padrão de vida decente

Você tem direito a um padrão de vida decente para garantir a saúde e o bem-estar de sua família (inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e serviços sociais indispensáveis); também tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, em idade avançada ou em outros casos de perda dos meios de subsistência provocada por circunstâncias que fogem a seu controle. As mães e as crianças merecem cuidados especiais.

Artigo 26. Direito à educação

Você tem o direito de aprender. O ensino básico deve ser obrigatório e gratuito. Você deve ser capaz de aprender uma profissão ou continuar seus estudos, tanto quanto você for capaz. Na escola, você deve ser ensinado a desenvolver seus talentos e a conviver com outras pessoas, seja qual for sua religião, sua etnia ou sua nacionalidade. A educação deve ajudar as Nações Unidas a trazer e a manter a paz no mundo. Seus pais têm o direito de escolher que tipo de escola você frequentará.

Artigo 27. Direito à cultura e a direitos autorais

Você tem o direito de participar da vida cultural de sua comunidade e de participar da melhor vida que o progresso científico tornar possível. Qualquer coisa que você inventar, escrever ou produzir deve ser protegida e você deve poder se beneficiar dela.

Artigo 28. Direito a uma ordem social e internacional

Toda pessoa tem direito a uma ordem social e internacional que irá ajudá-la a alcançar os direitos estabelecidos nesta Declaração Universal.

Artigo 29. Deveres para com comunidade e respeito aos direitos

Você tem deveres para com a comunidade que torne possível o seu pleno desenvolvimento. Seus direitos e suas liberdades devem ser limitados apenas na medida do necessário para proteger os direitos e as liberdades de outros.

Artigo 30. Proteção da presente Declaração

Nenhum governo, organização ou pessoa pode destruir os direitos e liberdades estabelecidos nesta Declaração.

Fonte: PIKE, G.; SELBY, D. *Human rights:* an activity file, 1988.

Apostila 5: Direitos e mudança climática

Direitos negados na história	Como cada direito é negado
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
Adaptações locais com relação à mudança climática, para proteger os direitos	
O que poderia ser feito no futuro, para prevenir outras situações em que os direitos são negados	

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. **Empoderamento & ação**

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

MUDANÇA CLIMÁTICA

NA SALA DE AULA

Sexto dia — Enfrentamento da mudança climática: rumo ao empoderamento e à ação

O quadro de conteúdos contém *hyperlinks* para faciliar a navegação

Orientações didáticas para atividades em sala de aula

Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática ... 133
Confrontar a negação da mudança climática: breves dramatizações ... 135
Ações diante da mudança climática ... 137
Caminhos alternativos ... 139
Realizar uma audiência de alunos sobre mudança climática ... 140
Apostila 1: Fichas das breves dramatizações ... 143
Apostila 2: Ações contra a mudança climática: aceitáveis, eficazes ou nenhum dos dois? ... 144

Sequência de desespero e empoderamento em mudança climática

Tempo necessário

- 60 minutos.

Objetivos/explicação

- Trabalhar principalmente com reações afetivas e verificar reações pessoais à mudança climática.
- Envolver-se com sentimentos de desespero, desesperança e impotência diante da mudança climática e trabalhar para converter esses sentimentos em sentimentos de propósito e compromisso com a ação transformadora.

Materiais necessários

- Três fichas e uma folha de papel de desenho por aluno.
- Fichas de "compromisso" em branco suficientes.
- *Flipchart* (ou similar) e pincel atômico ou quadro-negro e giz.

Procedimento

- Peça aos alunos que se organizem em um grande círculo.

Orientações didáticas

Esta atividade destina-se a conduzir os alunos ao longo de uma sequência de fortes choques emocionais para, em seguida, demonstrar-lhes o potencial que têm dentro de si para a ação social em tempos difíceis. Primeiro, eles são estimulados a recordar seus sentimentos em momentos de força (Etapa 1), então, são confrontados com a antiutopia da mudança climática, em face da qual eles podem muito bem sentir um agudo senso de impotência (etapas 2 e 3). No prosseguimento da atividade, a orientação muda de rumo (etapas 4 e 5), para se concentrar no que eles mais valorizam na vida e para considerar futuros esperançosos (experiência que deve se tornar mais intensa pelo fato de os alunos terem anteriormente considerado o que amam). O foco, então, muda novamente (Etapa 6) para considerar a ação individual para limitar as causas e os impactos da mudança climática, o que depois é reforçado por considerar a força que os alunos foram capazes de encontrar em si mesmos, em circunstâncias assustadoras que já enfrentaram anteriormente (Etapa 7).

No comentário final (Etapa 8), o professor deve explicar que a sequência de atividades tem como objetivo a abordar o medo e os sentimentos de desespero e desesperança que muitas pessoas sentem em face da mudança do clima, em razão tanto do potencial de destruição do ambiente que eles conhecem quanto da perda dos meios de subsistência, da destruição de sua cultura e estilo de vida, do fracasso daqueles que detêm o poder de responder eficazmente ou apenas da magnitude aparente e do aspecto incontrolável da ameaça. Exercícios como esse são importantes no combate ao desespero, ao desamparo e ao cinismo nos jovens como um precursor necessário para estimular o compromisso com a ação frente à mudança climática.

Etapa 1: Sentir-se poderoso

Solicite aos alunos que pensem em situações em que tiveram de fazer algo realmente difícil ou assustador, mas das quais saíram sentindo-se muito poderosos. Dê-lhes alguns minutos para reflexão e, em seguida, peça que peguem uma ficha e desenhem imagens que expressem a experiência e os sentimentos daqueles momentos. Oriente os alunos que, ainda organizados em círculo, compartilhem e expliquem as imagens que produziram. Em seguida, eles devem guardar as fichas para referência futura.

Etapa 2: Pensar o impensável

Solicite aos alunos que peguem uma ficha e escrevam três frases; cada uma começando com um dos seguintes dizeres:

- "A coisa que mais me preocupa sobre a mudança climática é..."
- "Não quero nem pensar que, com a mudança climática, possa acontecer..."
- "O que mais me assusta sobre um mundo com o clima alterado é..."

Reserve cerca de três ou quatro minutos para que os alunos escrevam (evite dar exemplos e incentive-os alunos a escrever o que quiserem). Recolha os cartões, embaralhe-os e distribua-os novamente. Peça-lhes, então, que leiam a ficha que receberam. Aceite todas as sentenças sem comentários.

Etapa 3: Pesadelos de mudança climática

Oriente os alunos a elaborar silenciosamente um filme na cabeça sobre o perigo da mudança climática. Eles devem se inspirar em lembranças de um sonho ruim, situações que eles tenham experimentado na realidade, algo que tenham lido em jornais, revistas, livros

ou mesmo visto em um filme. Depois de alguns minutos, peça-lhes que façam um desenho de seus sentimentos no papel, que não deve ser mostrado a outra pessoa.

Etapa 4: Algo que você ama

Novamente, peça aos alunos que fechem os olhos e pensem sobre algo a que muitas pessoas dão valor e o que eles fariam para protegê-lo. Depois de alguns minutos, peça que voluntários compartilhem e descrevam o que pensaram.

Etapa 5: Um futuro de esperança

Em uma nova ficha, peça aos alunos que escrevam três frases que iniciem com:

- "Eu poderia realmente ajudar minha comunidade a enfrentar a mudança climática por meio de..."
- "Eu poderia assumir liderança frente à mudança climática se eu..."
- "Para ajudar a transformar as coisas, um bom caminho que posso seguir seria..."

Recolha as fichas novamente, embaralhe-as e distribua-as de volta aos alunos. Peça-lhes que leiam a ficha que receberam. Todas as frases devem ser novamente aceitas sem comentários.

Etapa 6: Grandes e pequenas coisas que poderíamos fazer

Tendo ouvido as contribuições individuais, oriente o grupo a reunir as ideias de grandes e pequenas coisas que poderiam fazer, pessoalmente, para ajudar a combater a mudança climática — tanto como estudantes quanto como membros de uma comunidade. "Grandes coisas" são mais públicas e mais notadas e podem envolver outras pessoas. Já as "pequenas coisas" são mais privadas e passam despercebidas, como uma pequena mudança nos hábitos pessoais. Anote as ideias no flipchart ou no quadro-negro.

Etapa 7: Revisita ao "sentir-se empoderado"

Peça aos participantes que resgatem as imagens de si mesmos poderosos (Etapa 1). Então, convide-os a refletir serenamente sobre a forma como os sentimentos de poder podem ser utilizados para ajudar a combater a mudança climática e, em particular, para agir nas grandes e nas pequenas coisas compartilhadas durante a Etapa 6. Caminhe entre os alunos e peça-lhes que compartilhem suas reflexões, um por um. Por fim, disponha fichas em branco, do tipo "compromisso com a ação" no centro do círculo e convide os participantes a escreverem em poucos minutos, em silêncio, suas próprias fichas de compromisso. Eles podem compartilhá-las informalmente com colegas ao final da atividade, se desejarem.

Etapa 8: Comentário de conclusão

Para encerrar a sequência de atividades, faça um comentário final (veja as Orientações didáticas).

Fonte: SUSTAINABILITY FRONTIERS, 2011.

Confrontar a negação da mudança climática: breves dramatizações

Tempo necessário

- 45 minutos (5 minutos para a introdução; 30 a 35 minutos para breves dramatizações; 5 a 10 minutos para balanço).

Objetivos/explicação

- Explorar a negação da mudança climática e a dissonância cognitiva, à medida que esses conceitos se aplicam à mudança climática.
- Encenar maneiras em que a negação e a dissonância cognitiva podem ser abordadas e praticar as habilidades envolvidas.

Materiais necessários

- Conjunto recortado das fichas da Apostila 1: "Fichas das breves dramatizações" para cada grupo de quatro alunos.

Procedimento

- Peça aos alunos que se organizem em círculo e, silenciosamente, pensem em momentos em que se preocuparam com alguma coisa. Oriente-os a deixar esse pensamento "no fundo da mente", ou a tentar esquecer ou reduzir sua importância. Algumas possibilidades podem ser sair para se divertir à noite na véspera de um grande exame e conforme se divertiam, sentiram-se desconfortáveis por não estar estudando; continuar a se relacionar formalmente com um namorado ou namorada quando já não se sentem bem com o relacionamento, mas não estão preparados para enfrentar o fato e contar ao parceiro, ou se comportar de uma forma quando parte deles está dizendo que deveriam estar se comportando de outra, mas não enfrentar o problema. Caminhe entre os alunos e peça que contem exemplos que estejam dispostos a compartilhar e como se sentiram naquela ocasião. O professor deve introduzir a ideia de negação, na qual, em coisas grandes e pequenas, as pessoas usam truques mentais para fugir da realidade e evitar enfrentar os problemas. Pergunte, então, ao grupo se eles podem identificar, em seus exemplos, diferentes formas da dinâmica de negação, bem como definir e dar nome a cada forma.
- Avance nos conceitos de negação da mudança climática e introduza a ideia de dissonância cognitiva. Para isso, use as definições apresentadas no Quadro 1.
- Peça aos alunos que formem grupos de quatro pessoas e apresente a ideia de *dramatizações breves*, ou seja, encenações

Orientações didáticas

Antes da sessão, o professor deve decidir quais das fichas disponíveis devem ser usadas e em que ordem. Também é possível elaborar as próprias fichas com base em seu conhecimento local, se desejar.

Na rápida sessão de balanço, o professor deve pedir aos alunos que identifiquem as diferentes estratégias que as pessoas que assumiram o papel de tomadores de ação sobre a mudança climática utilizaram na tentativa de romper a negação e trazer à tona a dissonância cognitiva que descobriram. Que abordagens os alunos consideram, provavelmente, mais eficazes na promoção da consciência, da abertura e a autorreflexão profunda que levam ao engajamento atento com a mudança climática?

Quadro 1. Negação e dissonância cognitiva em relação à mudança climática

Negação da mudança climática é a expressão usada para descrever a maneira como indivíduos e instituições minimizam ou ignoram a magnitude da mudança climática, seu significado e suas raízes no comportamento humano. A negação acontece para defender os interesses financeiros, mas também para proteger os indivíduos de enfrentar a perspectiva de um futuro de clima alterado e das mudanças que precisarão fazer em seus comportamentos e seus estilos de vida. Essa é uma prática especialmente comum entre as populações dos países de alta renda.

A dissonância cognitiva é um termo usado na psicologia social para descrever uma sensação de desconforto decorrente de ter duas ideias contraditórias e/ou comportar-se de duas maneiras contraditórias ao mesmo tempo. A expressão também descreve as situações em que sabemos, mas não reconhecemos, que o que estamos dizendo (ou como nos comportamos) contradiz as evidências e, mesmo assim, continuamos a resistir e não alteramos o que dizemos ou fazemos.

Fonte: SUSTAINABILITY FRONTIERS, 2011.

de curta duração, rapidamente preparadas e que são imediatamente apresentadas em resposta a materiais de estímulo.

- Explique que você distribuirá uma sequência de fichas e que cada ficha traz um exemplo de negação da mudança climática ou de dissonância cognitiva. Distribua a primeira ficha e explique aos membros do grupo que eles devem decidir os papéis de cada um e preparar uma rápida encenação (de um minuto) em que alguns membros do grupo (os tomadores de decisão sobre a mudança climática) tentam confrontar a negação e/ou tentam revelar a dissonância cognitiva de outros indivíduos do grupo. Reserve quatro minutos para preparação das apresentações. Então, escolha três grupos para que encenem o que prepararam. Depois das dramatizações, entregue a segunda ficha e repita o processo quatro ou cinco vezes ao todo (com três apresentações para concluir cada seção, com a participação de todos os grupos).
- Depois que todas as rodadas de dramatização tenham sido realizadas, promova uma breve reflexão sobre as habilidades e as estratégias demonstradas (em meio ao humor) no confronto à negação e analise a dissonância cognitiva.

Ações diante da mudança climática

Tempo necessário

- 80 minutos (15 minutos para trabalho em grupos de três pessoas; 15 minutos para trabalho em grupos combinados; 15 minutos para a discussão de todo o grupo; 15 minutos para novo trabalho em grupos de três pessoas e 20 minutos para discussão de todo o grupo).

Objetivos/explicação

- Considerar a aceitabilidade e a eficácia das várias formas de ação social em resposta à mudança climática.
- Considerar o grau de participação nas diferentes formas de ação social dos jovens.
- Apresentar aos alunos o conceito de *envolvimento informado*.

Materiais necessários

- Um conjunto recortado de declarações da Apostila 2: "Ações contra a mudança climática: aceitáveis, eficazes ou nenhum dos dois?" para cada grupo de três alunos.
- Uma folha de *flipchart* (ou similar) e um pincel atômico por grupo.

Procedimento

- Peça aos alunos que formem grupos de três pessoas.
- Distribua os conjuntos de declarações, a folha de papel e os pincéis atômicos.
- Solicite, então, aos grupos que copiem na metade superior da folha de papel os diagramas dos quadros 2a e 2b.
- Explique que metade dos grupos deve trabalhar com o critério *aceitável/inaceitável* e à outra metade com o critério *eficaz/ineficaz*.
- Peça aos alunos que leiam silenciosamente as 12 declarações de ação e que decidam quais são suas posições em função dos critérios com que estão trabalhando.
- Na sequência, estimule os grupos a negociar o posicionamento de cada declaração em uma escala entre os dois critérios. Assim, por exemplo, a declaração que descreve uma ação considerada a mais inaceitável fica mais próxima do

Orientações didáticas

Esta atividade destina-se a alertar os alunos para a necessidade de fazer escolhas maduras e informadas sobre seu envolvimento na ação social no contexto de mudança climática e em outras ações para a mudança social. O envolvimento informado não se refere apenas ao desenvolvimento e à prática das habilidades de intervenção e promoção de mudanças, mas também à reflexão madura e refletida quanto à efetividade, à ética, às armadilhas e às implicações da iniciativa de mudança social que está sendo proposta.

A primeira metade da atividade analisa a efetividade e a ética de várias formas de ação, já a segunda parte pede aos alunos que considerem a natureza da sua participação como é proposta: será que a função oferecida a eles não é uma função mais ou menos decorativa e simbólica? Ou será que estão se engajando de forma verdadeiramente participativa, com espaço para contribuir com ideias e iniciativa? Será que a escola e a comunidade estão lhes dando um papel de genuína iniciação no combate à mudança climática?

É importante fazer perguntas que possam abranger as diferentes vertentes da atividade. E se uma ação que é considerada muito efetiva fosse também considerada como inaceitável? Até que ponto os jovens chegariam, no apoio a uma ação efetiva, se eles forem relegados a um papel decorativo ou simbólico? Eles deveriam ter voz e voto genuínos nas iniciativas de mitigação e adaptação à mudança climática local ou deveriam apoiá-las sem reclamar?

Se os alunos se engajaram em ações comunitárias, como resultado das atividades anteriores deste curso, pergunte-lhes onde iriam posicioná-las na escada de participação. Quanto mais alto na escada for posicionada a iniciativa, mais participativo terá sido o envolvimento dos alunos!

Quadro 2a. Onde traçar a linha?



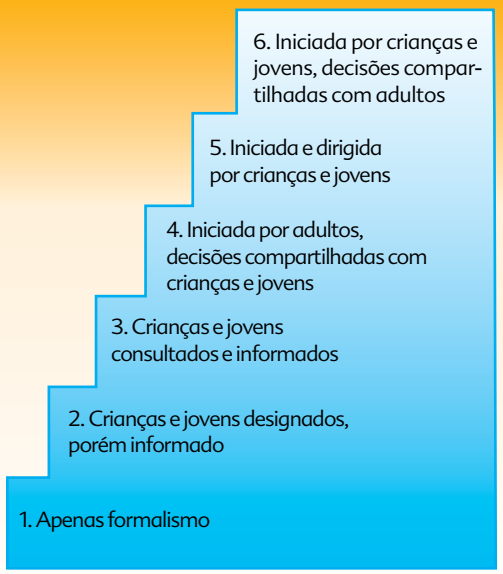
Quadro 2b. Onde traçar a linha?



sinal (-) e a declaração que descreve uma ação considerada mais aceitável fica mais próxima do sinal (+). As declarações que descrevem ações consideradas em uma posição média são colocadas em um ponto entre os dois critérios acordado por eles.

- Uma vez concluído o posicionamento das ações, peça a cada aluno que desenhe e rubrique o ponto onde iria traçar a linha entre o que ele acha que são ações aceitáveis e não aceitáveis (ou eficazes e ineficazes).
- Em seguida, peça a cada grupo que se reúna com outro que tenha usado critérios diferentes para que compartilhem e expliquem suas decisões.
- Promova uma discussão com todo o grupo para trazer à tona as questões levantadas e os conhecimentos adquiridos.
- Peça aos alunos que retornem aos grupos originais de três pessoas e que , então, desenhem uma escada de participação (ver Quadro 3), na metade inferior da folha de papel. Explique o que significa cada degrau na escada (Quadro 4).

Quadro 3. Escada de participação



Fonte: HART, R. A. *Children's participation:* from tokenism to citizenship. Florence: UNICEF International Child Development Centre, 1992.

- Solicite aos grupos que decidam em que degrau da escada cada declaração de ação deve ser posicionada.
- Peça aos grupos que deem retorno sobre o posicionamento tomado para o tema anterior e que façam uma revisão do que foi aprendido. Durante a revisão, introduza a ideia de *envolvimento informado*.

Quadro 4. Escada de participação — explicação dos termos utilizados

Formalismo:

- As crianças e os jovens participam, mas com pouco conhecimento e pouca ou nenhuma escolha sobre o que dizem, além se serem pequenas as chances de que possam contribuir com as próprias opiniões ou de serem consultados.

Designado, porém informado:

- As crianças e os jovens se oferecem como voluntários após a iniciativa ser-lhes explicada, sabem quem tomou as decisões e por quê. Eles também recebem um papel específico importante.

Consultado e informado:

- Iniciativas determinadas por adultos, porém com consulta às crianças e aos jovens a respeito do assunto.

Iniciada por adultos, tomada de decisões compartilhada:

- Iniciativas determinadas por adultos, em que as crianças e os jovens têm algo a dizer, desde o início.

Iniciada e dirigida por crianças e jovens:

- Iniciativas inteiramente pensadas e executadas por crianças e jovens.

Iniciada por crianças e jovens, mas envolvendo adultos:

- Iniciativas pensadas por jovens que, em seguida, envolvem adultos interessados.

Fonte: HART, R. A. *Children's participation:* from tokenism to citizenship. Florence: UNICEF International Child Development Centre, 1992

Caminhos alternativos

Tempo necessário

- 40 minutos (25 minutos para trabalho em grupos e 15 minutos para o reporte da atividade).

Objetivos/explicação

- Praticar e refletir sobre o planejamento e a implementação de uma iniciativa de mudança, na comunidade local, em relação à mitigação, à redução de riscos e à adaptação à mudança climática.

Materiais necessários

- Uma folha de papel de *flipchart* (ou similar) e pincel atômico para cada grupo de três ou quatro alunos.

Procedimento

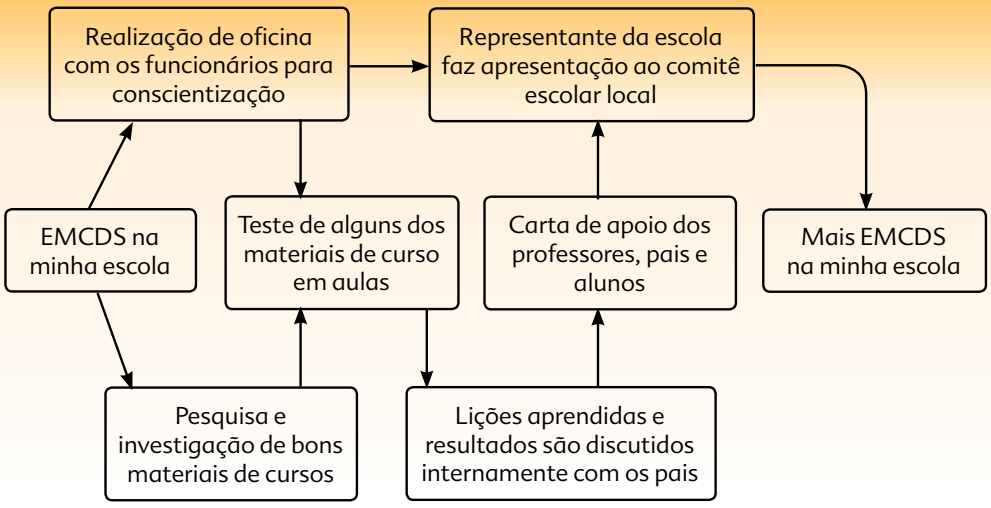
- Peça aos alunos que formem grupos de três ou quatro pessoas.
- Distribua a cada grupo uma folha de papel e um pincel atômico.
- Com o exemplo do Quadro 5, explique o processo da atividade "Caminhos alternativos". Os alunos devem anotar uma questão atual da mudança climática (um problema relacionado à mitigação, uma necessidade de adaptação ou uma necessidade de reduzir riscos) em sua comunidade, em um lado do papel, e o resultado desejado, no lado oposto. Segue-se, então uma discussão e, depois, os alunos devem anotar os meios alternativos de contornar ou superar o problema e chegar ao resultado desejado. As etapas ao longo dos caminhos alternativos são conectadas por setas.
- Peça a cada grupo para reportar suas discussões e sua produção a todos os participantes, encorajando o retorno crítico dos outros. Para concluir, estimule todo o grupo a refletir sobre as lições aprendidas em termos de como planejar e efetuar ações relacionadas com o clima na comunidade em que vivem.

Orientações didáticas

Ao encorajar o retorno sobre os relatórios e promover a discussão com o grupo inteiro, é importante levantar questões sobre o realismo e a praticidade dos planos. Foram ingênuos de alguma maneira? Foram excessivamente idealistas? Considerações importantes foram esquecidas? De que forma os planos poderiam ser mais viáveis? Também vale a pena discutir a utilidade e a viabilidade do planejamento orientado para um objetivo dessa natureza. Quais são as limitações de tais abordagens? Será que, mesmo limitadas, são ferramentas úteis para a localização de restrições e pontos críticos de decisão ("divisores de águas") na tentativa de alcançar um objetivo desejado?

Quadro 5. Amostra de processo para a atividade "Caminhos alternativos"

Uma amostra de processo:



Realizar uma audiência de alunos sobre mudança climática

Tempo necessário

- Períodos de tempo ocasionais, durante várias semanas.

Objetivos/explicação

- Dar voz local para os alunos sobre suas esperanças, seus temores, suas visões e suas demandas sobre mudança climática.
- Proporcionar prática em ação comunitária, relacionada à mudança climática.
- (Re)concentrar a atenção da escola e da comunidade na mudança climática como um precursor potencial para novas ações comunitárias.

Materiais necessários

- Um cartão-postal por aluno.
- Número suficiente de cópias impressas do "Apelo dos estudantes".

Procedimento

- Certifique-se de que, como resultado de suas experiências de aprendizagem anteriores ou por meio de uma assembleia especialmente realizada para esse fim, todos os alunos da escola estejam, em algum grau, informados sobre a mudança climática, suas causas, seus impactos e as ações a serem tomadas para mitigar ou adaptar-se a seus efeitos.
- Apresente a ideia de audiências das crianças e de apelos das crianças (Quadro 6).
- Peça aos alunos que elejam um comitê de alunos para organizar uma audiência de alunos sobre mudança climática (dois representantes de cada série ou ano e, no caso de escolas mistas, uma representante do sexo feminino e outro masculino por série).
- Convide todos os alunos a preparar um cartão-postal que expresse em palavras e imagens suas esperanças, seus temores, suas dúvidas, suas visões e suas demandas com relação à mudança climática. Eles devem apresentar seu cartão-postal ao comitê organizador.

Orientações didáticas

Este é um processo difícil, mas potencialmente muito enriquecedor, que oferece aos alunos a oportunidade de falar o que pensam sobre a mudança climática para os tomadores de decisão e formadores de opinião locais. O envolvimento nesse processo, mesmo que não leve a nenhuma mudança concreta imediata, pode construir, nos alunos, a convicção de que suas ações coletivas podem fazer diferença.

O papel do professor é apoiar, oferecer conselho e orientação. Quanto mais coisas forem deixadas para os alunos fazer, mais sensação de poder terão.

O processo pode dar uma contribuição decisiva para a conscientização, tanto na escola quanto na comunidade, sobre a mudança climática, talvez até mesmo por meio da mídia local.

Quadro 6. Audiências e apelos das crianças

A ideia surgiu em uma reunião da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Bergen, na Noruega, em maio de 1990. Após a reunião, dez crianças norueguesas tiveram a oportunidade de expressar suas esperanças, seus temores, suas visões e suas demandas para o futuro para os líderes do seu país, em uma Audiência das crianças. O evento, que recebeu ampla atenção da mídia, foi a culminação de um processo que começou com a solicitação de que as escolas convidassem os alunos a enviar cartões-postais para manifestar seus pensamentos e seus sentimentos sobre o estado do mundo, a um grupo editorial. O grupo preparou cerca de 6000 cartões-postais com diferentes legendas e elaborou um "Apelo das crianças" que refletia e resumia as opiniões das crianças, com as próprias palavras delas. Na audiência, dez crianças selecionadas fizeram perguntas com base nos cartões-postais para um painel de personalidades nacionais, incluindo a então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Bruntland. O ouvidor de justiça infantil da Noruega presidiu a audiência e garantiu que as perguntas fossem respondidas sem evasão. Após a audiência, o documento "Apelo das crianças" foi apresentado e distribuído. Desde então, audiências das crianças têm sido realizadas nas escolas, nos âmbitos local, regional, nacional e global.

- Forneça ajuda ao comitê à medida que os alunos organizam e sintetizam os cartões-postais e preparam um "Apelo dos alunos", documento com duas páginas que resuma seus pensamentos e seus sentimentos. Durante o processo, aconselhe-os sobre como manter o interesse e o envolvimento de todos os alunos da escola por meio de avisos, com a circulação de um boletim periódico ou com a realização de consultas sobre ideias que estão sendo consideradas para inclusão no documento.
- Incentive o comitê (com o apoio por professores convidados e membros da comunidade) a marcar uma data e um local para uma das audiências dos alunos. Faça com que convidem políticos locais, líderes religiosos locais, representantes da mídia local e outros tomadores de decisão e formadores de opinião para participar de um painel que conte com seis a oito membros para responder a perguntas sobre as causas e os impactos da mudança climática, e às reações formuladas por representantes dos alunos.
- Estimule também o comitê a convidar os alunos para que se candidatem como representantes do corpo discente, para formular perguntas aos líderes locais. Os candidatos devem argumentar em favor de serem escolhidos para o painel de alunos. Então, o comitê deverá escolher entre 10 e 12 alunos para integrar o painel (aqueles escolhidos devem representar o corpo discente em termos de idade, gênero e etnia, e devem ter demonstrado seu envolvimento ativo na mudança climática por meio de seus cartões-postais e de suas contribuições com a vida escolar e da comunidade).
- Solicite ao comitê e aos membros do painel de estudantes que elaborem as questões que serão submetidas ao painel de líderes. Oriente os membros do painel de alunos a praticar como fazer as perguntas iniciais e as perguntas que vêm a seguir para estimular o debate.
- Peça ao comitê que divulgue a audiência (convites devem chegar a todos os alunos e membros da comunidade). Faça com que o comitê convide também a imprensa local.
- Antes do evento, organize uma exibição dos cartões-postais dos alunos.
- Solicite que o comitê proponha a uma personalidade local conhecida para presidir o evento e garantir que as perguntas feitas pelos alunos sejam respondidas de forma clara e sem evasão (o presidente escolhido deve ter tempo para conversar com o painel de alunos antes de audiência).
- Oriente o presidente a solicitar contribuições das crianças e dos jovens na plateia em momentos apropriados (mas não dos adultos, já que sua função, nesta ocasião, é ouvir).
- Ao final do período de perguntas, o "Apelo dos alunos" deve ser lido e cópias desse documento devem ser distribuídas. Assegure que o presidente peça a cada membro do painel de líderes que faça, em conclusão, uma declaração de compromisso.
- Convide a mídia para entrevistar os alunos do painel, os membros do comitê de alunos, os membros do painel de líderes e os membros do público, bem como para tirar fotografias da exposição de cartões-postais.

Extensões

- Forme uma parceria eletrônica com uma escola em outra parte do país ou em outro país (uma parceria entre uma escola em um país desenvolvido e outra em um país em desenvolvimento pode ser particularmente eficaz) para compartilhar o processo em suas diversas etapas-chave. Compartilhe os respectivos apelos.
- Transforme o processo em um evento anual, com eventos subsequentes, que incluam a análise e a produção de um relatório dos eventos do ano anterior.
- Associe a ocasião a alguma produção musical ou teatral dos alunos relacionada à mudança climática.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Dia/Foco

1. Aprendizagem sobre mudança climática para o desenvolvimento sustentável
2. O futuro
3. Adaptação e mitigação
4. Foco local
5. Foco global
6. **Empoderamento & ação**

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

APOSTILAS DO SEXTO DIA

Apostila 1: Fichas das breves dramatizações

Pequena janela de oportunidade

Na primeira página do jornal havia um artigo chocante sobre o derretimento do gelo do Ártico, a submersão de países insulares e a expansão dos desertos. "Temos apenas uma pequena janela de oportunidade para deter a mudança climática antes que seja tarde demais", dizia o editorial. Na página 8 do jornal havia um anúncio com ofertas de viagens mundiais especiais, para ver lugares que logo irão desaparecer por causa da mudança climática. Na página 11, um anúncio de página inteira de um fabricante de carro anunciando um novo SUV (veículo utilitário esportivo). O editor concordou em reunir-se com alguns leitores que, preocupados com a mudança climática, se queixaram...

Personagens: o editor, o gerente de vendas do jornal, dois membros do público e interessados

Grande demais para controlar

O casal assistiu a um programa sobre mudança climática. E realmente se preocuparam. "Bem", diz o homem, "nós já tivemos esse tipo de problemas antes, e alguém vai dar uma solução. Deixa para os especialistas". "Sim", diz a mulher, "... de qualquer jeito, não dá para fazermos nada a respeito. Uma coisa dessas é muito grande para querermos controlar". Havia alguém na porta. Era o seu sobrinho e a sobrinha. "Oi", disseram os jovens, "acabamos de vir de nossa aula de EMCDS. Vocês assistiram ao programa sobre mudança climática?"...

Personagens: o homem, a mulher e os dois jovens

A maior universidade

O comunicado de imprensa da universidade anunciou: "Nós nos tornamos a principal universidade norte-americana na defesa da proteção e educação ambientais. Estamos orgulhosos de que 40 dos nossos acadêmicos, que representam várias faculdades, estão participando da próxima conferência mundial sobre a mudança climática em (local de escolha)". Enquanto frequentavam a conferência, realizada no maior hotel da cidade, dois dos acadêmicos, muito viajados, encontram-se com dois ativistas locais contra a mudança climática em um café local.

Personagens: dois acadêmicos e dois ativistas locais

A maior negação

A maior negação da mudança climática é a omissão dos países ricos ao não dizer às pessoas que a mudança climática já tem efeitos devastadores para as pessoas dos países em desenvolvimento, com 300 mil mortos por ano e 325 milhões de vidas seriamente afetadas. A cientista visitante, vinda de (escolha o continente) percebeu o impacto provocado nos alunos, pelo que ela tinha dito sobre o assunto. Um deles perguntou: "Por que nossos pais e professores nunca nos disseram isso? O que devemos fazer?".

Personagens: a cientista visitante e três alunos

Nada mais podemos fazer

Três professores voltaram de um programa de treinamento em EMCDS de seis dias. Eles estavam ansiosos para ajudar a conduzir a escola em novas direções. Foram ver o diretor. "Sim, a mudança climática é um problema enorme", o diretor disse, "nós já temos um programa de reciclagem, há a viagem anual de campo do dia do meio ambiente e os mecanismos da mudança climática são explicados na aula de ciências. Isso, sem perturbar os pais e sem ocupar parte da grade de horários, não há nada mais que possamos fazer". Os três professores...

Personagens: o diretor e os três professores

Apostila 2: Ações contra a mudança climática: aceitáveis, eficazes ou nenhum dos dois?

Xisto betuminoso

Jovens bloqueiam a entrada de uma usina de extração de óleo de xisto e pintam dizeres nas paredes porque a usina é um grande produtor de GEE.

Mudança na família

Uma adolescente faz com que seus pais e suas irmãs reduzam o que compram e consomem pelo bem do planeta.

Mídia social

Jovens de países em desenvolvimento utilizam campanhas de mídia social para tornar os jovens em países economicamente ricos cientes de como suas nações são responsáveis pela maioria das emissões de GEE, pelo qual elas devem pagar uma indenização.

Manifestação

Jovens são convidados a participar e ajudar a organizar uma manifestação e uma passeata que fecha o centro da cidade para protestar contra o fracasso de uma recente conferência internacional sobre mudança climática.

Plantio de árvores

Supervisionados por adultos, jovens plantam árvores em declives acima de sua aldeia para impedir deslizamentos de terra provocados por ocasionais condições meteorológicas anormais.

Cartas

Um curso escolar sobre mudança climática termina com o professor e os alunos decidindo escrever cartas para políticos e para os meios de comunicação, para expressar suas preocupações sobre a mudança climática e exigir mais ação.

Boicote

Inspirado por um porta-voz local, os jovens participam de uma campanha com cartazes, reuniões e piquetes em lojas, para incentivar as pessoas a boicotar a carne porque a indústria de carne bovina é uma das principais causas do aquecimento global.

Conferência mundial

Um pequeno grupo de jovens locais de um país em desenvolvimento é convidado a viajar para uma grande conferência internacional sobre mudança climática para falar sobre o problema como eles o veem. Há uma oportunidade para que o grupo pose para uma foto com líderes mundiais.

Protesto sentado

Para ajudar a parar a derrubada das florestas tropicais, jovens são colocados sentados na linha de frente do protesto de uma ONG para deter a entrada de caminhões de madeireiras nas florestas, quando ocorre a visitas de uma equipe de emissora de TV.

Piquetes

Com cartazes e tentando engajar aqueles que passam, os alunos montam sua própria vigília de uma semana na frente dos escritórios de uma grande empresa de negócios que tem um mau desempenho ambiental e que está usando sua riqueza para enfraquecer os esforços internacionais para limitar mudança climática.

Campanha de redução do risco

Ambientalistas locais envolvem jovens para que ajudem em uma campanha de sensibilização sobre a necessidade de prevenir inundações, porque os líderes locais parecem cegos ao perigo.

Economia de água

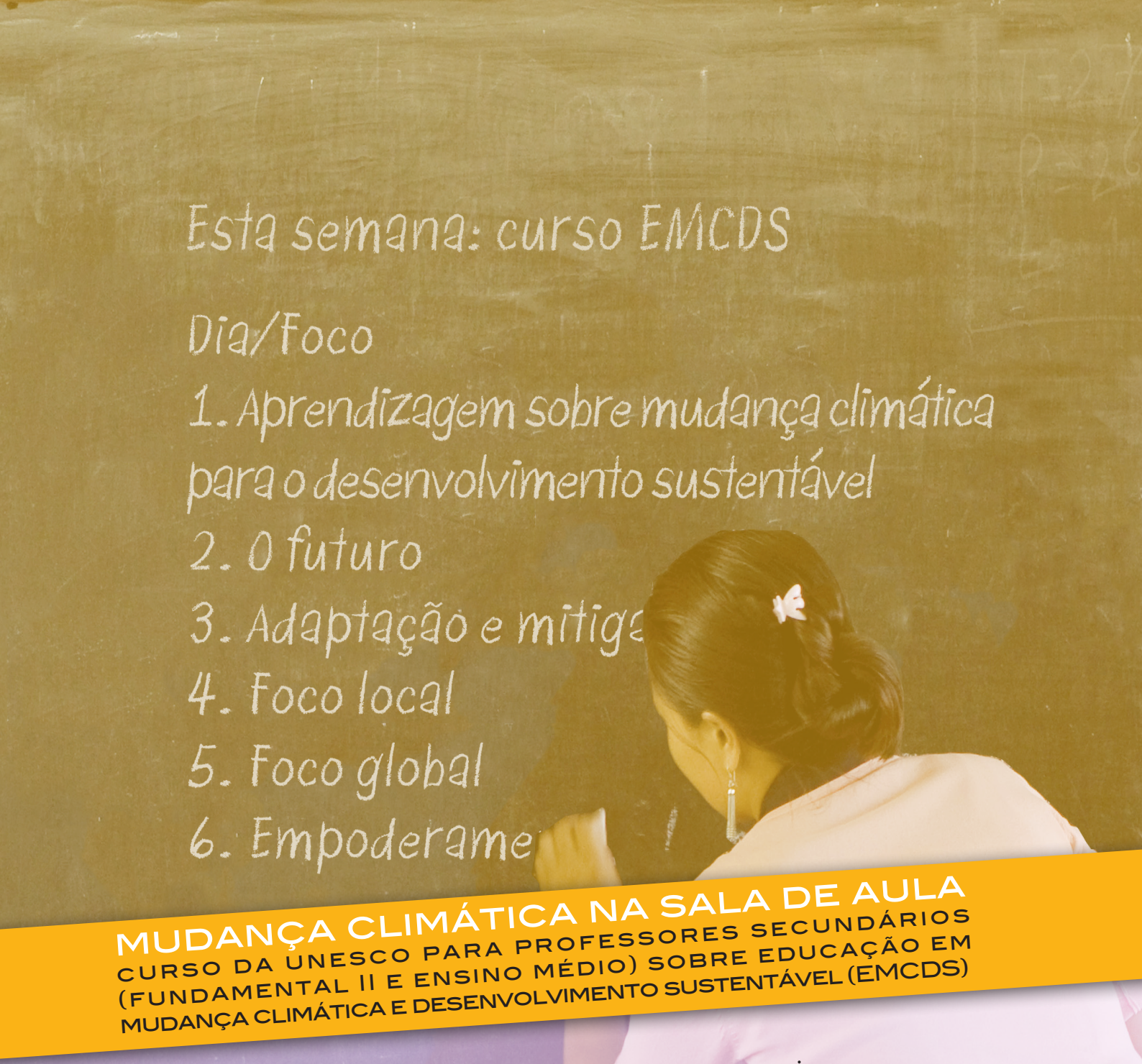
Jovens usam força física e disposição para ajudar uma ONG internacional a erguer tanques espalhados por toda a comunidade para economizar água.

Campanha de conscientização de lixo no lixo

Após anos consecutivos de inundações, alunos de uma escola local lideram uma campanha para conscientizar as pessoas que parte do problema é o lixo jogado na rua, que é carregado pelas chuvas e entope as galerias subterrâneas, por onde a água da chuva é captada e canalizada para longe do bairro.

Estímulo aos ciclistas e ao transporte coletivo

Sabendo que o transporte individual e de curta distância em automóveis é uma importante fonte de GEE, jovens mobilizam petições e passeatas para pressionar o governo local a investir na construção e na manutenção de ciclovias e no transporte público de qualidade.



MUDANÇA CLIMÁTICA NA SALA DE AULA

CURSO DA UNESCO PARA PROFESSORES SECUNDÁRIOS (FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO) SOBRE EDUCAÇÃO EM MUDANÇA CLIMÁTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (EMCDS)

Mais informações,

consulte o *site* de obras da UNESCO sobre mundaça climática:
http://www.unesco.org/en/climatechange

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
2005-2014

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Japan Funds-in-Trust

Ministry of Foreign Affairs of Denmark

UNESCO agradece os recursos fornecidos pelo Ministério das Relações Exteriores da Dinamarca

Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
UNESCO
7, place de Fontenoy
75352 Paris 07 SP
France