

perguntas e respostas sobre
AQUECIMENTO GLOBAL



perguntas e respostas sobre
AQUECIMENTO GLOBAL

Erika de Paula Pedro Pinto
Paulo Moutinho
Osvaldo Stella
Isabel Castro
Simone Mazer
Ricardo Rettmann
Paula F. Moreira



Belém, Pará, Brasil
5ª edição, revisada
dezembro, 2010

Perguntas e respostas sobre aquecimento global

© Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM

AUTORES: Erika de Paula Pedro Pinto, Paulo Moutinho, Osvaldo Stella, Simone Mazer, Isabel Castro, Ricardo Rettmann e Paula F. Moreira

PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO ELETRÔNICA: Vera Feitosa

ILUSTRAÇÃO DA CAPA: Cássio Costa

ILUSTRAÇÕES: Maclei Souza, Fabrício Piani, Bernardo Buta, Cássio Costa, Laura Dietzsch e Isabel Castro

AGRADECIMENTOS:

Os autores são gratos à Geórgia Carvalho, Marcio Santilli, Yabanex Batista pelas contribuições oriundas da primeira edição desta cartilha (2003). Também os autores agradecem o apoio da Climate Land Use Alliance (CLUA), Blue Moon Foundation, David and Lucille Packard Foundation, Embaixada Britânica, The Linden Trust for Conservation. e USAID-Brasil.

Sumário

Prefácio	5
1. O que é o efeito estufa?	7
2. O que é mudança climática global ou aquecimento global?	8
3. Quais são as principais fontes de gases de efeito estufa decorrentes das atividades humanas?.....	10
4. O aquecimento global já começou?	12
5. Quais são as projeções de aquecimento para o futuro?	13
6. Quais serão os impactos prováveis destas mudanças no nível global?	13
7. Quem são os grandes emissores de gases de efeito estufa?	15
8. Quem realiza as pesquisas sobre mudanças climáticas globais e seus efeitos para subsidiar as negociações internacionais? Estas pesquisas são confiáveis?.....	17
9. Qual é o objetivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)?	19
10. O que é o Protocolo de Quioto?.....	20
11. Qual o objetivo do Protocolo de Quioto e quais são as metas específicas com as quais os países se comprometeram? E para quem elas valem?.....	21
12. O que são as Conferências das Partes?	22
13. Como os países do Anexo I pretendem atingir as suas metas de redução de emissões estabelecidas pelo Protocolo de Quioto?	26
14. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) tem sido uma opção atrativa dentro do Protocolo de Quioto?.....	28
15. Como os países têm participado no MDL? Qual é o cenário brasileiro na participação do MDL?.....	28
16. Qual é a importância do reflorestamento na mitigação das mudanças climáticas?	30
17. Qual a contribuição do Brasil para as mudanças climáticas? E qual o perfil das emissões brasileiras?.....	31
18. Como o desmatamento contribui para as mudanças climáticas?.....	32
19. Por que há uma preocupação cada vez maior em relação às emissões causadas pelo desmatamento?.....	33
20. Qual é a contribuição do Brasil nas emissões de gases de efeito estufa via desmatamento?	34

21. Há algum mecanismo dentro da Convenção de Clima ou de seu Protocolo de Quioto para lidar com as emissões de gases de efeito estufa causadas por desmatamento?	35
22. O que é REDD e REDD+?	37
23. Quais foram as propostas que antecederam o atual conceito de REDD dentro da Convenção de Clima?	37
24. Qual é a estratégia que vem sendo sugerida para a implementação de REDD+ nos países em desenvolvimento?	39
25. Há mecanismos de financiamento ou apoio financeiro para a implementação de projetos ou regimes nacionais de REDD+ em países em desenvolvimento?	39
26. Qual é a importância do reconhecimento dos direitos dos povos das florestas no processo de construção e implementação de uma política de REDD+?	41
27. Que papel as comunidades tradicionais e os povos indígenas vêm desempenhando na conservação das florestas tropicais e dos seus estoques de carbono?	43
28. Quanto de carbono está armazenado nos territórios indígenas na Amazônia brasileira?	45
29. Qual será o futuro das florestas tropicais, em particular o da Amazônia?	46
30. O que são Serviços Ambientais? É possível compensar economicamente a prestação destes serviços?	48
31. Qual é o objetivo do Plano e da Política Nacional sobre Mudança do Clima criados no Brasil?	49
32. O que é o Fundo Amazônia?	50
33. Quais são os próximos passos nos esforços de combate às mudanças climáticas?	52
34. Como os diferentes setores econômicos podem contribuir para a redução de emissões de gases de efeito estufa?	53
35. Como nós podemos contribuir?	54
Glossário	57
Referências	61
Para saber mais	63

Prefácio

Na história da humanidade, talvez não tenha havido até o momento uma questão tão crítica quanto a da mudança climática. Poucas questões atingem todos os seres vivos em nosso planeta, sem exceção. Todos os ecossistemas serão afetados de modos diferenciados. O homem adquiriu uma capacidade que nenhuma espécie até o momento havia adquirido, que é o de alterar a composição da atmosfera. As emissões de gases de efeito estufa nos últimos 150 anos estão alterando drasticamente o clima de nosso planeta. Nosso futuro clima poderá ser muito diferente do atual, com importantes consequências para todos os ecossistemas e seres vivos. A queima de combustíveis fósseis e o desmatamento são as principais fontes destes gases para a atmosfera.

Esta cartilha do IPAM discute as principais questões relacionadas às mudanças globais, desde seus fundamentos até políticas públicas que estão em discussão para mitigar seus efeitos. O modelo de desenvolvimento utilizado por nossa sociedade nos últimos 150 anos e disputas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento estão no cerne desta questão. O Brasil tem um papel muito importante, pelas suas vantagens estratégicas (abundância de hidroeletricidade, programa de biocombustíveis em larga escala, recursos de energia solar e eólica importantes, Amazônia, etc.), mas precisamos urgentemente controlar o processo desordenado de ocupação da Amazônia, pois o pior uso que podemos fazer deste riquíssimo ecossistema é queimá-lo, transformando sua rica biodiversidade em gases de efeito estufa. Esta é uma tarefa de todos nós brasileiros, e esta cartilha do IPAM discute algumas estratégias para que o país possa utilizar seus vastos recursos naturais de modo inteligente e que as novas gerações de brasileiros possam usufruir de um clima e um ambiente saudáveis.

*Prof. Dr. Paulo Artaxo**

* Professor titular e chefe do Departamento de Física Aplicada do Instituto de Física da USP; membro titular da Academia Brasileira de Ciências; coordenador do Instituto do Milênio do Experimento LBA; membro do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) e de sete outros painéis científicos internacionais; e membro do Conselho Consultivo do IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia).

1. O que é o efeito estufa?

A atmosfera – a fina camada de gases que envolve o planeta Terra – é constituída principalmente por Nitrogênio (N_2) e Oxigênio (O_2) que, juntos, compõem cerca de 99% da atmosfera. Alguns outros gases encontram-se presentes em pequenas quantidades, incluindo os conhecidos como “gases de efeito estufa”. Tais gases, contudo, são essenciais para a manutenção da estabilidade do clima e dos ecossistemas terrestres. Dentre estes, estão o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) e também o vapor d’água (H_2O). Esses gases são denominados gases de efeito estufa por terem a capacidade de reter o calor na atmosfera, do mesmo modo que o revestimento de vidro de uma estufa para o cultivo de plantas o faz. O vapor d’água e o dióxido de carbono têm a propriedade de permitir que as ondas eletromagnéticas que chegam do Sol atravessem a atmosfera

atravessem a atmosfera

B

Uma parte da radiação solar é refletida de volta para o espaço.

A

A radiação solar atravessa a atmosfera. A maior parte da radiação é absorvida pela superfície terrestre aquecendo-a.

e aqueçam a superfície terrestre. Contudo, esta mesma camada dificulta a saída de calor (radiação infravermelha) emitida pela Terra impedindo que ocorra uma perda demasiada de calor irradiado para o espaço. Isso mantém a Terra aquecida. O efeito estufa é um fenômeno natural que acontece há milhões de anos e é necessário, pois sem ele a temperatura média da Terra seria 33°C mais baixa e a vida no planeta, tal como a conhecemos, não seria possível.

C

Outra parte da radiação infravermelha é refletida pela superfície da Terra mas não consegue deixar a atmosfera. Ela é refletida novamente em direção a Terra e de novo absorvida pela camada de gases que envolve a atmosfera.



2. O que é mudança climática global ou aquecimento global?

Quando falamos em mudança climática e em aquecimento global, estamos nos referindo ao incremento, além do nível normal, da capacidade da atmosfera em reter calor. Isso vem acontecendo devido a um progressivo aumento na concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera nos últimos 150 anos. Tal aumento tem sido provocado pelas atividades do homem que produzem emissões excessivas de poluentes para a atmosfera. Esse aumento no efeito estufa poderá ter consequências sérias para a vida na Terra no futuro próximo, como veremos adiante.

Entre os gases do efeito estufa que estão aumentando de concentração, o dióxido de carbono (CO_2), o metano e o óxido nitroso são os mais importantes. Devido à quantidade com que é emitido, o CO_2 é o gás que tem maior contribuição para o aquecimento global. Em 2004, o CO_2 representou 77% das emissões antropogênicas globais de gases de efeito estufa.⁽¹⁾ O tempo de permanência deste gás na atmosfera é, no mínimo, de cem anos. Isto significa que as emissões de hoje têm efeitos de longa duração, podendo resultar em impactos no regime climático ao longo de vários séculos.

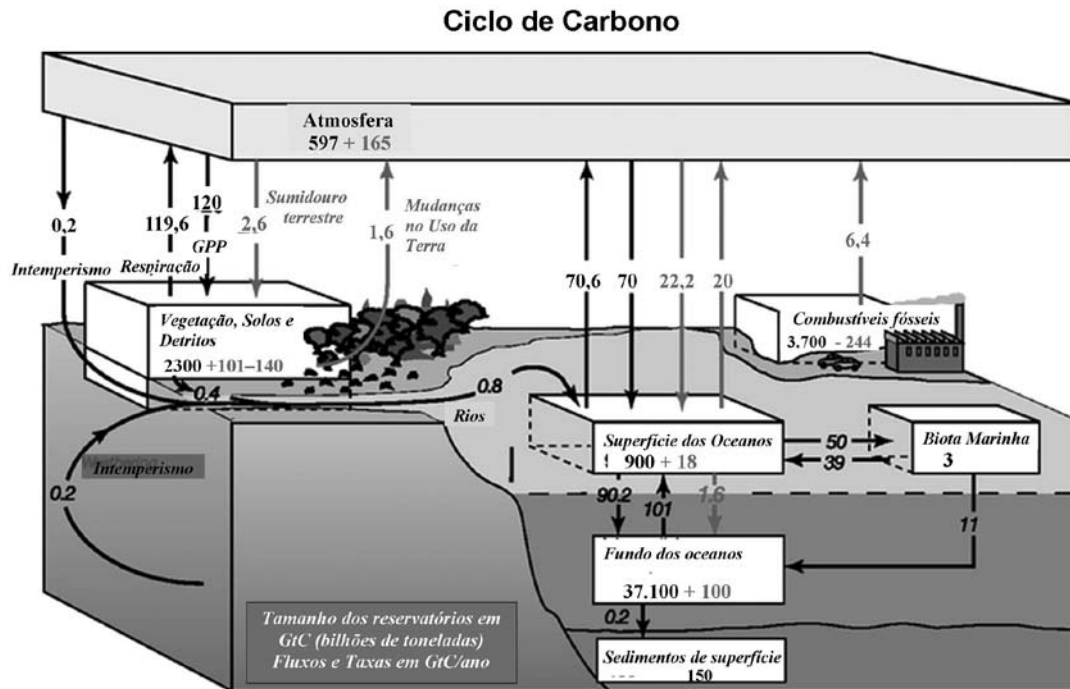
A quantidade de metano emitida para a atmosfera é bem menor, mas seu “poder estufa” (potencial de aquecimento) é vinte vezes superior ao do CO_2 . No caso do óxido



nitroso e dos clorofluorocarbonos, suas concentrações na atmosfera são ainda menores. No entanto, o “poder estufa” desses gases é 310 e até 7.100 vezes maior do que aquele do CO_2 , respectivamente. Como visto acima, todos os gases de efeito estufa são importantes no processo de aquecimento da terra, mas nesta cartilha a ênfase será dada ao CO_2 , por ser este o gás emitido em maior quantidade para a atmosfera.

O Ciclo de Carbono

O carbono é um elemento básico na composição dos organismos, tornando-o indispensável para a vida no planeta. Este elemento é estocado na atmosfera, nos oceanos, solos, rochas sedimentares e está presente nos combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás natural). Contudo, o carbono não fica fixo em nenhum desses estoques. Existe uma série de interações por meio das quais ocorre a transferência de carbono de um estoque para outro (fluxos), como mostra a figura abaixo. Muitos organismos nos ecossistemas terrestres e nos oceanos, como as plantas, absorvem o carbono encontrado na atmosfera na forma de dióxido de carbono (CO_2). Esta absorção se dá através do processo de fotossíntese. Por outro lado, os vários organismos, tanto plantas como animais, emitem carbono para a atmosfera mediante o processo de respiração. Existe ainda o intercâmbio de carbono entre os oceanos e a atmosfera por meio da difusão. A liberação de carbono via queima de combustíveis fósseis e mudanças no uso da terra (desmatamentos e queimadas, principalmente) impostas pelo homem alteram os fluxos naturais entre os estoques de carbono e tem um papel fundamental na mudança do clima do planeta. As emissões anuais de carbono pela queima de combustíveis fósseis e mudanças de uso do solo foi de aproximadamente 9,9 bilhões de toneladas em 2008⁽²⁾. Lembrando que 1 tonelada de carbono é igual a 3,67 toneladas de CO_2 .



Fonte: IPCC - Quarto Relatório, Grupo de Trabalho I. Fevereiro de 2007.

Versão original em inglês disponível: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/figure-7-3.html

Na figura acima que mostra o ciclo de carbono global, está representado em preto o seu fluxo "natural" para o período pré-industrial (em bilhões de toneladas anuais de carbono) e, em cinza, os fluxos provocados por intervenção humana.

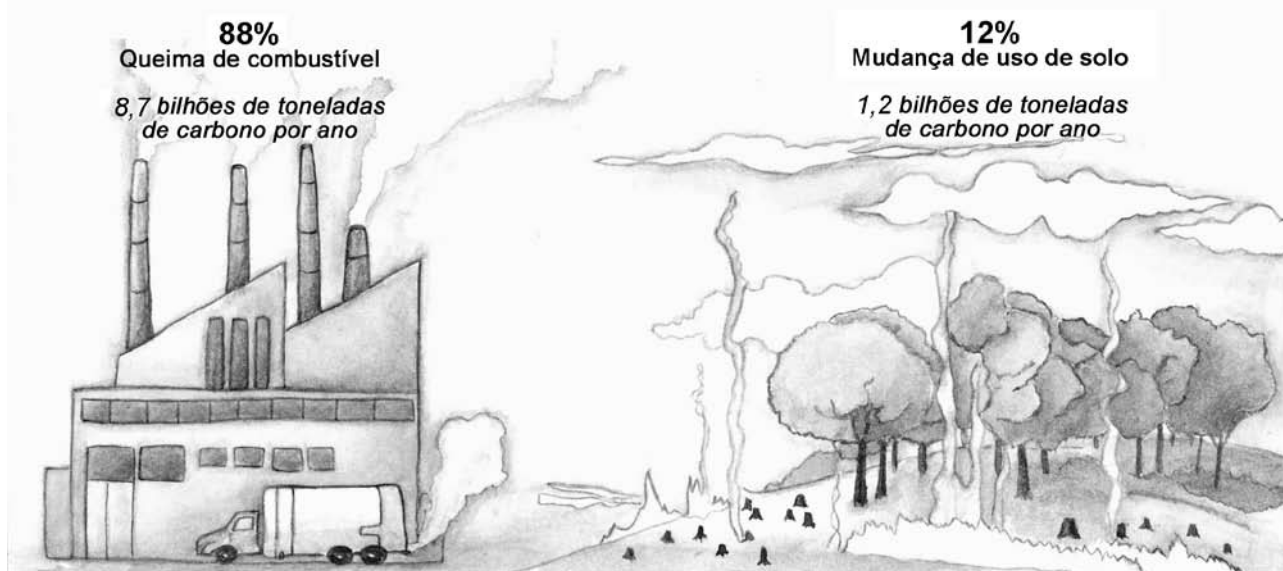
3. Quais são as principais fontes de gases de efeito estufa decorrentes das atividades humanas?

Várias fontes antropogênicas contribuem para as emissões de gases de efeito estufa. As duas fontes principais são a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento de regiões tropicais como a Amazônia. A queima de combustíveis fósseis (gás natural, carvão mineral e, especialmente, petróleo) ocorre principalmente pelo setor de produção de energia (termelétricas), industrial e de transporte (automóveis, ônibus, aviões, etc.). Além disso, os reservatórios naturais de carbono e os sumidouros (ecossistemas com a capacidade de absorver CO₂) também estão sendo afetados por ações antrópicas. No caso das florestas, as quais representam um importante

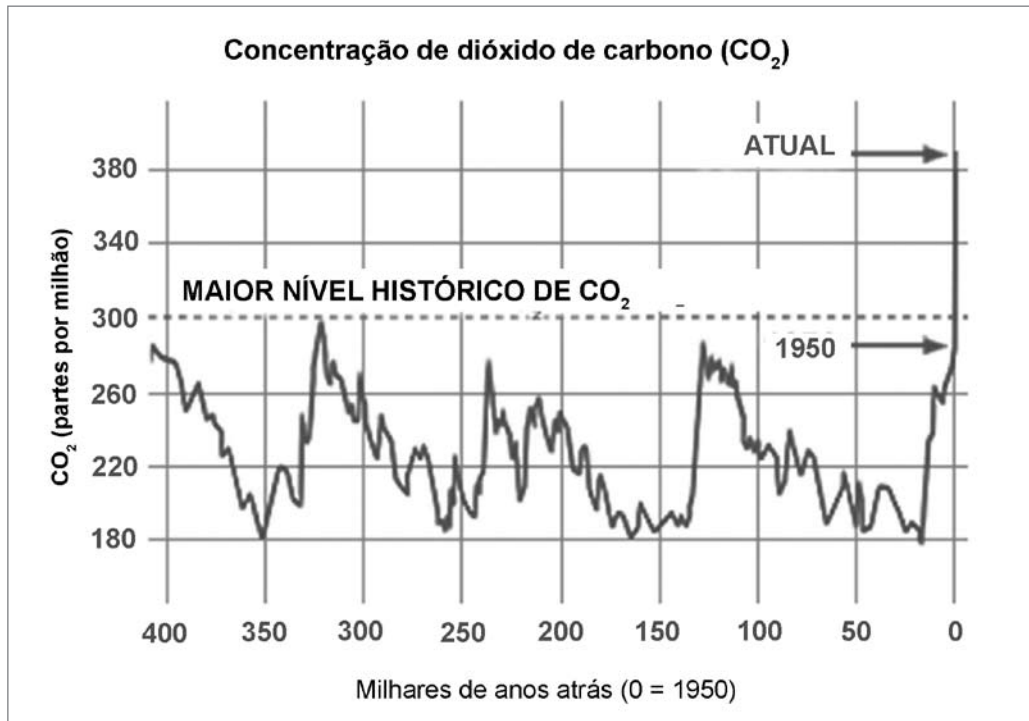
estoque natural de carbono, o desmatamento e as queimadas estão contribuindo para o efeito estufa, uma vez que liberam o carbono armazenado na biomassa florestal para a atmosfera na forma de CO₂.

A concentração de CO₂ na atmosfera começou a aumentar no final do século XVIII, quando se iniciou a revolução industrial, a qual demandou a utilização de grandes quantidades de carvão mineral e petróleo como fontes de energia. Desde então, a concentração atmosférica de CO₂ passou de 280 ppm (partes por milhão) no ano de 1750⁽¹⁾ para 389,6 ppm em 2010,⁽³⁾ representando um incremento de aproximadamente 39% (veja o gráfico

Emissões globais de carbono para a atmosfera



Fonte dos dados: Lé Quére, 2009 (dados referentes ao ano de 2008).



Fonte: <http://climate.nasa.gov/keyIndicators>

acima). Este acréscimo na concentração de CO₂ implica no aumento da capacidade da atmosfera em reter calor e, conseqüentemente, no aumento da temperatura do planeta.

As emissões de CO₂ continuam a crescer e sua concentração na atmosfera até 2100 pode alcançar valores de 540 a 970 ppm, isto é, 90 a 250% acima do nível de 1750.⁽⁴⁾ A concentração de CO₂ deve ser mantida abaixo de 400 ppm para que o aumento da temperatura global não ultrapasse os 2°C^(1,5) (em relação aos níveis do período pré-industrial) evitando, assim, uma interferência perigosa

no clima. Esta previsão de 540 a 970 ppm representa um cenário futuro muito preocupante para todos os seres vivos que habitam o planeta.

Entre as fontes de outros gases de efeito estufa podemos citar os fertilizantes utilizados na agricultura que liberam óxido nitroso (N₂O), a produção e transporte de gás e petróleo, arrozais e os processos digestivos de ruminantes que emitem metano (CH₄) e os condicionadores de ar e refrigeradores que emitem os clorofluorcarbonos (CFCs).

4. O aquecimento global já começou?

Sim, pois já se observa o aumento de temperatura do planeta. Os anos de 1995 a 2006 ficaram entre os 12 anos mais quentes já registrados desde 1850. No século XXI (2001-2005), a temperatura aumentou em média 0.7°C em relação a 1850-1899. Este aumento de 0.7 graus centígrados que já ocorreu pode parecer pouco, mas estão sendo observados efeitos importantes causados por ele, tais como derretimento de geleiras, aumento no nível do mar, alterações em alguns ciclos de plantas e animais, entre muitos outros. Não só houve o aumento da temperatura média global do ar, como também dos oceanos – o que tem nos últimos anos contribuído para a elevação do nível do mar. O nível do mar subiu a uma taxa média de 1,8 mm por ano, no período de 1961 a 2003. Esta taxa, ao longo do período de 1993 a 2003, subiu para cerca de 3,1 mm por ano, com a perda da cobertura de gelo da Groenlândia e da Antártica (dados da NASA mostram que a Groenlândia perdeu 150-250 km cúbicos de gelo por ano de 2002 a 2006, enquanto a Antártica perdeu 152 km cúbicos de gelo de 2002 a 2005).^(3,6) Estes aumentos não foram homogêneos para toda a superfície do globo.

Outros agentes no clima também são importantes. As partículas de aerossóis, que são minúsculos “grãos” que ficam em suspensão na atmosfera, regulam de modo importante o balanço de radiação solar e têm um papel chave nos mecanismos de formação de nuvens. Com as mudanças de uso do solo, quando se derruba uma floresta e esta é substituída por uma área de pastagem, por exemplo, ocorre uma forte alteração do chamado “albedo de superfície”, que é a taxa de radiação refletida de volta ao espaço pela cobertura vegetal.

As evidências obtidas por meio de observações mostram que muitos sistemas naturais estão sendo afetados pelas mudanças climáticas, principalmente pelo aumento de temperatura. A alteração do equilíbrio climático é causada por mudanças na concentração atmosférica de gases de efeito estufa, aerossóis, radiação solar e nas características da superfície terrestre. Apesar de o clima variar naturalmente, resultados de pesquisas constataram que o aumento substancial nas concentrações globais de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso deve-se, desde 1750, às atividades humanas (emissões devido ao uso de combustíveis fósseis e mudanças de uso da terra).

5. Quais são as projeções de aquecimento para o futuro?

Como resultado do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, a temperatura média global que já aumentou 0.7 graus centígrados nos últimos 100 anos, deverá aumentar entre 1,4 e 5,8°C⁽⁶⁾ ao longo deste século (tomando como base o ano de 1990). Apesar da faixa de aumento ser grande, o valor mais provável é um aquecimento médio entre 2 a 4 graus centígrados. Este aumento de temperatura não será homogêneo, com algumas regiões aquecendo mais do que outras. Em parti-

cular, as regiões polares (Ártico e a Antártica) e as regiões tropicais serão afetadas mais fortemente.

A temperatura nas regiões tropicais pode aumentar em torno de 2 a 6°C até o final deste século.⁽⁷⁾ Especificamente na Amazônia, a temperatura poderá sofrer um aumento médio de 1,8 a 7,5°C⁽⁸⁾ até 2080, o que traria graves consequências para os seus ecossistemas, com perda de habitat e extinção de espécies.

6. Quais serão os impactos prováveis destas mudanças no nível global?

Além do aumento da temperatura no planeta, veja abaixo alguns dos impactos previstos como consequência das mudanças climáticas:

- **Aumento na frequência da ocorrência de eventos climáticos extremos:** deverá ocorrer um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, tais como enchentes, tempestades, furacões e secas. Ainda, o El Niño, um evento climático que ocorre regularmente a cada 5 a 7 anos, poderá se tornar mais intenso e frequente, provocando secas severas no norte e nordeste e chuvas torrenciais no sudeste do Brasil.

- **Elevação do nível do mar:** o nível do mar deverá subir em média entre 18 e 59 cm até o final do século XXI,⁽⁶⁾ o que implicaria no desaparecimento de muitas ilhas (em alguns casos países inteiros), com danos fortes em várias áreas costeiras, além de causar enchentes e erosão. Uma elevação de 50 cm no nível do oceano Atlântico poderia, por exemplo, consumir 100 m em algumas praias no Norte e Nordeste do Brasil.⁽⁹⁾

- **Perda de cobertura de gelo:** o Ártico já perdeu cerca de 7% de sua superfície de gelo desde 1900, sendo que na primavera esta redução chega a 15% de sua área.

Nos próximos anos, poderá haver uma diminuição ainda maior na cobertura de gelo da Terra tanto no Ártico, quanto na Antártica. Algumas projeções indicam ainda o desaparecimento quase total do gelo marinho ártico do final do verão, em meados do século XXI. Os processos de derretimento deste gelo são lentos. A eliminação completa da cobertura de gelo da Groenlândia, por exemplo, contribuiria para um aumento de cerca de 7 metros do nível do mar,⁽⁷⁾ embora possa demorar vários séculos para que este derretimento venha a ocorrer.

- **Alterações na disponibilidade de recursos hídricos:** ocorrerão mudanças no regime das chuvas, onde áreas áridas poderão se tornar ainda mais secas. Na Amazônia, as chuvas poderão diminuir em 20% até o final deste século.⁽¹⁰⁾ Poderá ocorrer também o avanço de água salgada nas áreas de foz de rios, além de escassez de água potável em regiões críticas, que já enfrentam stress hídrico. As previsões ainda alertam sobre os riscos de diminuição dos estoques de água armazenados nas geleiras e na cobertura de neve, ao longo deste século. As áreas, como os Andes e o Himalaia, que dependem do derretimento de neve armazenada no inverno, po-

dem sofrer impactos significativos na disponibilidade de água.

• **Mudanças nos ecossistemas:** as alterações climáticas previstas certamente afetarão os ecossistemas e poderão colocar em risco a sobrevivência de várias espécies do nosso planeta. Como consequência do aquecimento global, a biodiversidade de vários ecossistemas deverá diminuir e mudanças na distribuição e no regime de reprodução de diversas espécies ocorrerão. A antecipação ou retardamento do início do período de migração de pássaros e insetos e dos ciclos reprodutivos de sapos, a floração precoce de algumas plantas, a redução na produção de flores e frutos de algumas espécies da Amazônia, a redução da distribuição geográfica de recifes de corais e mangues, o aumento na população de vetores como malária ou dengue e a extinção de espécies endêmicas são alguns exemplos dos impactos da mudança climática global sobre a biodiversidade do planeta.⁽¹¹⁾

• **Desertificação:** a desertificação é principalmente causada pelas atividades humanas e alterações climáticas. Estima-se que cerca de 135 milhões de pessoas estão sob o risco de perder suas terras por desertificação. Segundo

a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação, a África poderá perder cerca de 2/3 de suas terras produtivas até 2025, enquanto a Ásia e a América do Sul poderão perder 1/3 e 1/5, respectivamente. Áreas inteiras podem se tornar inabitáveis, como consequência dos crescentes efeitos do aquecimento global, da agricultura predatória, queimadas, mananciais sobrecarregados e explosões demográficas.⁽¹⁰⁾

• **Interferências na agricultura:** nas regiões subtropicais e tropicais, mudanças nas condições climáticas e no regime de chuvas poderão modificar significativamente a vocação agrícola de uma região; na medida em que a temperatura mudar, algumas culturas e zonas agrícolas terão que migrar para regiões com clima mais temperado, ou com maior nível de umidade no solo e taxa de precipitação. Estudos mostram que para aumentos da temperatura local média entre 1 a 3° C, prevê-se que a produtividade das culturas aumentaria levemente nas latitudes médias a altas, e diminuiria em outras regiões. Nas regiões tropicais, há previsão de que a produtividade das culturas diminua até mesmo com aumentos leves da temperatura local (1 a 2°C).⁽⁸⁾ Com o aumento da



Alasca no verão de 1917 (à esquerda) e no verão de 2005 (à direita).

Fonte: NASA, disponível em <http://climate.nasa.gov/stateOfFlux/>

vulnerabilidade da produção de alimentos às mudanças climáticas, cresce também o risco da fome atingir um número muito maior de pessoas no mundo. Isto ocorreria principalmente nos países pobres, os quais são os mais vulneráveis aos efeitos do aquecimento global e os menos preparados para enfrentar seus impactos.⁽¹¹⁾

• **Impactos na saúde e bem-estar da população humana:** deverá haver aumento na frequência de doenças relacionadas ao calor (por exemplo: insolação, stress tér-

mico, etc.) e daquelas que são transmitidas por mosquitos, tais como malária e dengue. Ainda há a possibilidade de ocorrer o deslocamento da população humana em função das alterações no clima. Acredita-se que a população mais empobrecida e vulnerável dos países em desenvolvimento seria a mais afetada, uma vez que teriam recursos limitados para se adaptar às mudanças climáticas.

7. Quem são os grandes emissores de gases de efeito estufa?

Historicamente, os países industrializados têm sido responsáveis pela maior parte das emissões globais de gases de efeito estufa. Os Estados Unidos é o país líder na emissão destes gases. Entretanto, na atualidade, vários países em desenvolvimento, entre eles China, Índia e Brasil, também se posicionam entre os grandes emissores.

Mesmo assim, numa base per capita (ou seja, calculando o total de emissões de um país dividido pelo tamanho de sua população), os países em desenvolvimento continuam tendo emissões mais baixas do que os países industrializados. Como pode ser observado tabela abaixo, o Brasil se apresenta como quarto maior emissor de gases de efeito

Emissões absolutas em 2005 por queima de combustíveis fósseis, mudanças no uso do solo e florestas (CO₂e)

Ranking	País	MtCO ₂ e (milhões de toneladas de CO ₂)	% do total mundial	Toneladas de CO ₂ por habitante
1	China	7.216,20	16,35%	5,5
2	Estados Unidos	6.931,00	15,71%	23,5
3	União Europeia	5.328,70	12,08%	10,9
4	Brasil*	2.192,60	4,63%	11,5
5	Indonésia	2.045,60	4,64%	9,3
6	Rússia	2.027,90	4,60%	14,2
7	Índia	1.869,50	4,24%	1,7
8	Japão	1.387,40	3,14%	10,9
9	Alemanha	1.005,00	2,28%	12,2
10	Canadá	808,30	1,83%	25,0

Ranking	País	MtCO ₂ e (milhões de toneladas de CO ₂)	% do total mundial	Toneladas de CO ₂ por habitante
11	México	695,60	1,58%	6,7
12	Reino Unido	683,80	1,55%	11,4
13	Coreia do Sul	609,40	1,38%	12,7
14	Itália	581,50	1,32%	9,9
15	França	575,20	1,30%	9,4
16	Austrália	568,50	1,29%	27,9
17	Irã	563,60	1,28%	8,2
18	Ucrânia	495,00	1,12%	10,5
19	Espanha	470,90	1,07%	10,8
20	Nigéria	457,90	1,04%	3,3

Fonte: World Resources Institute/CAIT. Disponível em <http://cait.wri.org/> (estes dados só podem ser acessados no site após realizado o cadastro).

* O valor referente às emissões brasileiras usado pela WRI/CAIT (2.855,90 MtCO₂e) foi substituído por aquele apresentado em 2010 na 2ª Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Capítulo 2: Sumário de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa por Gás).

estufa, segundo dados de 2005⁽¹²⁾ que contabilizam as emissões causadas por mudanças de uso do solo tais como desmatamento. Em 2006, a China ultrapassou os EUA com a emissão de 1,66 bilhões de toneladas de carbono e se tornou o líder das emissões mundiais (20% do total) por queima de combustível fóssil.⁽¹³⁾

Se considerarmos os maiores emissores mundiais apresentados pelo gráfico, é interessante notar que ape-

nas estes 20 países respondem por 77,4% das emissões globais resultantes da queima de combustível fóssil mais mudanças no uso do solo, uso do solo e florestas (baseado nas emissões registradas em 2005).

Em relação à fonte de emissão, também pode se observar um padrão global. A maior parte das emissões decorrentes da queima de combustíveis fósseis provém dos países industrializados e as decorrentes das mudanças no uso da terra dos países em desenvolvimento.

8. Quem realiza as pesquisas sobre mudanças climáticas globais e seus efeitos para subsidiar as negociações internacionais? Estas pesquisas são confiáveis?

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (mais conhecido pela sigla em inglês IPCC), é reconhecido como a maior autoridade mundial em questões climáticas (<http://www.ipcc.ch/>). Estabelecido em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial (WMO) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o IPCC tem o objetivo de melhorar o nível de entendimento científico sobre a mudança climática e é aberto à participação de todos os países membros das Nações Unidas. Seu papel é o de analisar as informações científicas, técnicas e sócio-econômicas relevantes para o entendimento do processo de mudança climática e seus efeitos. Os estudos do IPCC subsidiam os governos e os grupos de técnicos envolvidos no debate sobre as alterações do clima e nas negociações internacionais para mitigá-las. O IPCC recomendou a criação de uma convenção internacional que tratasse das questões técnicas e políticas relacionadas ao enfrentamento dos impactos do aquecimento global e da redução das emissões de gases de efeito estufa (*ver detalhes sobre esta convenção na próxima questão*).

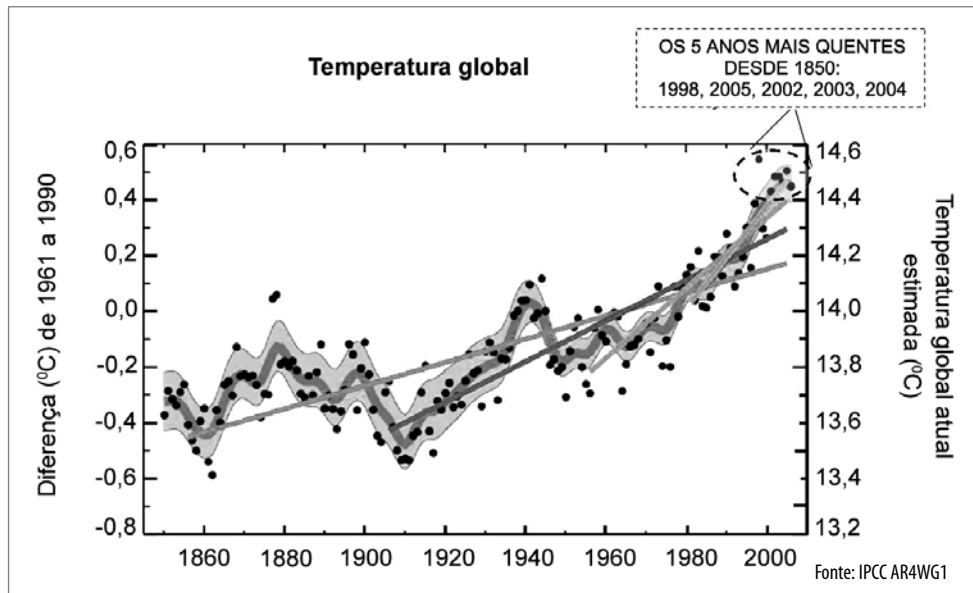
Periodicamente, o IPCC estuda, compila e publica os dados disponíveis na literatura científica, oferecendo informações sobre estimativas de aumento da temperatura e dos vários efeitos das mudanças climáticas. Também permite ao público em geral ter acesso a estas informações científicas através de publicações mais acessíveis. Seu processo de revisão dos dados é considerado de grande confiabilidade e é feito de forma transparente e com a participação de cientistas e especialistas do mundo inteiro.

Em 2007, no seu quarto relatório, o IPCC mostrou que, considerando o período de 1850 a 2005, os 12 últimos anos foram os que bateram todos os recordes de temperatura



(com exceção ao ano de 1996), sendo 1998 o líder entre os anos mais quentes, seguido de 2005 (ver gráfico abaixo). O IPCC⁽⁶⁾ também reconheceu oficialmente que a ação humana é a maior responsável pelo aquecimento do planeta a partir de suas emissões de dióxido de carbono (CO₂) oriundas da queima de combustíveis fósseis e mudanças no uso do solo, além das emissões de metano e óxido

nitroso oriundas de atividades agrícolas. A concentração de dióxido de carbono na atmosfera em 2007 foi a maior registrada nos últimos 650.000 anos e o aquecimento climático representa agora uma certeza evidente a partir das observações de aumento na média global das temperaturas do ar e oceanos, derretimento de geleiras e aumento do nível do mar, entre outros efeitos claros.



A figura mostra as médias da temperatura global correspondentes desde 1850 até 2005. As curvas representam valores médios decenais, enquanto que os pontos indicam valores anuais. As áreas sombreadas são os intervalos estimados.⁽²⁾

9. Qual é o objetivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)?

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), cuja criação foi recomendada pelo IPCC, tem o objetivo de estabelecer a base para a cooperação internacional sobre as questões técnicas e políticas relacionadas ao aquecimento global. Em 1992, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima foi assinada e ratificada por mais de 175 países com o objetivo de estabilizar a emissão de gases de efeito estufa, assim, prevenindo uma interferência humana perigosa para o clima de nosso planeta. Em seu texto, a Convenção reconhece as mudanças climáticas globais como uma questão que requer o esforço de todos os países a fim de tratá-la de forma efetiva.

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima reconhece a necessidade de modificar substancialmente o comportamento das sociedades, já que a base econômica e produtiva atual depende de atividades (industriais e de transportes) que emitem gases de efeito estufa.

Ainda no âmbito da Convenção, a comunidade internacional:

- reconheceu as mudanças climáticas como um problema ambiental real e global;
- reconheceu o papel das atividades humanas nas mudanças climáticas e a necessidade de cooperação internacional no assunto;

- estabeleceu como objetivo final a estabilização dos gases de efeito estufa em um nível no qual a atividade humana não interfira seriamente com o sistema climático, ou no qual as mudanças no clima ocorram lentamente de modo a permitir a adaptação dos ecossistemas, além de assegurar que a produção de alimentos e que o desenvolvimento econômico sigam de uma maneira sustentável.

Apesar da grande resistência por parte de alguns países desenvolvidos, principalmente os Estados Unidos, foi acordado que o princípio básico da convenção é o da responsabilidade comum, porém diferenciada. Este princípio estabelece a necessidade de que todos os países devem dividir entre si os custos com as ações que visem à redução das emissões. Contudo, cabe aos países desenvolvidos assumirem os primeiros compromissos, uma vez que historicamente são eles os grandes emissores e apresentam maior capacidade econômica para suportar tais custos, enquanto países em desenvolvimento são os mais vulneráveis aos impactos gerados pela mudança climática, além de não terem recursos para enfrentar adequadamente seus efeitos adversos.

10. O que é o Protocolo de Quioto?

O chamado Protocolo de Quioto é um acordo internacional voltado para a redução das emissões de gases de efeito estufa. O protocolo foi o resultado de um longo processo de debate e negociações envolvendo diversos países de todos os continentes. Podemos dizer que este processo tenha se iniciado em 1990, quando o IPCC recomendou a criação de uma convenção que estabelecesse a base para cooperação internacional sobre as questões técnicas e políticas relacionadas ao aquecimento global. Assim, em 1992, o texto da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) foi finalizado. No mesmo ano, a UNFCCC foi aberta à assinatura durante a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aconteceu no Rio de Janeiro. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima foi assinada e ratificada por mais de 175 países e objetiva estabilizar a emissão de gases de efeito estufa, assim, prevenindo uma interferência humana perigosa para o clima de nosso planeta. Em seu texto, a Convenção reconhece as mudanças climáticas globais como uma questão que requer o esforço de todos os países a fim de tratá-la de forma efetiva.

Em 1997, durante a III Conferência das Partes da UNFCCC (COP-3), o Protocolo de Quioto foi elaborado com o objetivo de regulamentar a Convenção Climática e, assim, determinar metas específicas de redução de emissões de

seis dos principais gases causadores do efeito estufa: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hexafluoreto de enxofre (SF_6), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFCs), a serem alcançadas pelos países desenvolvidos que o ratificassem.

O Protocolo de Quioto só entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, depois da sofrida espera de muitos anos pela adesão de um número significativo de países, o que ocorreu após a ratificação pela Rússia. Para entrar em vigor, o Protocolo precisou ser ratificado por pelo menos 55 Estados Partes da Convenção, englobando países que contabilizaram no total pelo menos 55% das emissões totais de CO_2 em 1990. Devido a não ratificação pelo maior emissor mundial de gases de efeito estufa – os Estados Unidos – quase todos os outros países do chamado Anexo I (países desenvolvidos) precisaram ratificar o Protocolo. Isto ocorreu porque somente os Estados Unidos são responsáveis por aproximadamente 36%⁽¹⁴⁾ das emissões totais dos países desenvolvidos listados no Anexo 1 do Protocolo de Quioto, tomando por base o ano de 1990. A negação da ratificação pelos Estados Unidos gerou protestos mundo afora.

Com a entrada em vigor, os mecanismos de flexibilização (*veja a pergunta 13*) previstos no Protocolo de Quioto passaram a ter validade bem como as demais iniciativas de implementação dos esforços para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

11. Qual o objetivo do Protocolo de Quioto e quais são as metas específicas com as quais os países se comprometeram? E para quem elas valem?

O objetivo principal do Protocolo de Quito foi o de estabelecer metas concretas de redução de emissão de gases causadores do efeito estufa. O artigo 3.1 do Protocolo estabeleceu que os países do Anexo I, o qual inclui 40 países desenvolvidos e em transição para economias de mercado, deveriam reduzir suas emissões totais de gases de efeito estufa, chegando a uma média de 5,2% abaixo das emissões de 1990, entre os anos de 2008 e 2012, período este conhecido como o primeiro período de compromisso. No entanto, há uma grande variação nas metas de cada país, indo de uma redução de 8% até um aumento de 10% do nível de emissões de 1990. Especificamente, estes países se comprometeram a:

- adotar políticas nacionais e medidas que levem à redução das emissões de dióxido de carbono na atmosfera aos níveis de 1990;
- comunicar seus inventários nacionais de emissões discriminadas por tipo de fonte como também remoções dos gases através dos sumidouros;
- submeter relatórios sobre políticas públicas e medidas implementadas.

Segundo o Protocolo, os países não pertencentes ao Anexo I, entre eles o Brasil, continuam, pelos termos deste instrumento, sem obrigação de reduzir suas emissões durante este primeiro período de compromisso (2008-2012), mas esta isenção já está sendo reavaliada para um próximo período de compromisso (pós-2012).

PAÍSES DO ANEXO I	META DE EMISSÃO
Áustria, Bélgica, Bulgária, República Tcheca, Dinamarca, Estônia, Comunidade Européia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Letônia, Listenstaine, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Holanda, Portugal, Romênia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Reino Unido da Grã-Bretanha, Irlanda do Norte	- 8%
Estados Unidos da América*	- 7%
Canadá, Hungria, Japão, Polônia	- 6%
Croácia	- 5%
Nova Zelândia, Rússia, Ucrânia	0
Noruega	+ 1%
Austrália*	+ 8%
Islândia	+10%

* Países que haviam declarado não ter intenção de ratificar o protocolo (apenas em 2007 a Austrália mudou sua posição e ratificou o protocolo).

Fonte: UNFCCC – 2007⁽¹⁵⁾

12. O que são as Conferências das Partes?

Com a entrada em vigor da Convenção do Clima em 1994, representantes dos países signatários da UNFCCC passaram a se reunir anualmente para discutir a sua imple-

mentação. Estes encontros são chamados de Conferências das Partes (COPs). Neste caso, Parte é o mesmo que País e a COP constitui o órgão supremo da Convenção do Clima.

COP 1 - 1995 Inicia o processo de negociação de metas e prazos específicos para a redução de emissões de gases de efeito estufa para os países desenvolvidos. É sugerida a constituição de um Protocolo.

COP 2 - 1996 É acordado a criação de obrigações legais de metas de redução por meio da Declaração de Genebra.

COP 3 - 1997 Culminou com a adoção do Protocolo de Quioto, estabelecendo metas de redução de gases de efeito estufa para os principais países emissores, chamados países do Anexo I.

COP 4 - 1998 O Plano de Ação de Buenos Aires é elaborado, visando um plano de trabalho para implementar e ratificar o Protocolo de Quioto.

COP 5 - 1999 Deu continuidade aos trabalhos iniciados em Buenos Aires.

COP 6 - 2000 As negociações são suspensas pela falta de acordo entre, especificamente, a União Européia e os Estados Unidos em assuntos relacionados a sumidouros e às atividades de mudança do uso da terra.

COP 6 ½ e COP 7 - 2001 As negociações são retomadas, porém, com a saída dos Estados Unidos do processo de negociação, sob a alegação de que os custos para a redução de emissões seriam muito elevados para a economia americana, bem como a contestação sobre a inexistência de metas para os países do sul.

COP 8 - 2002 Iniciou a discussão sobre o estabelecimento de metas de uso de fontes renováveis na matriz energética dos países.

COP 9 - 2003 Entra em destaque a questão da regulamentação de sumidouros de carbono no âmbito do MDL.

COP 10 - 2004 São aprovadas as regras para a implementação do Protocolo de Quioto e discutidas as questões relacionadas à regulamentação de projetos de MDL de pequena escala de reflorestamento/florestamento, o período pós-Quoto e a necessidade de metas mais rigorosas.

COP 11/MOP1 - 2005 11ª Conferência das Partes e 1ª Reunião das Partes do Protocolo de Quioto (MOP1). Primeira conferência realizada após a entrada em vigor do Protocolo de Quioto. Pela primeira vez, a questão das emissões oriundas do desmatamento tropical e mudanças no uso da terra é aceita oficialmente nas discussões no âmbito da Convenção.

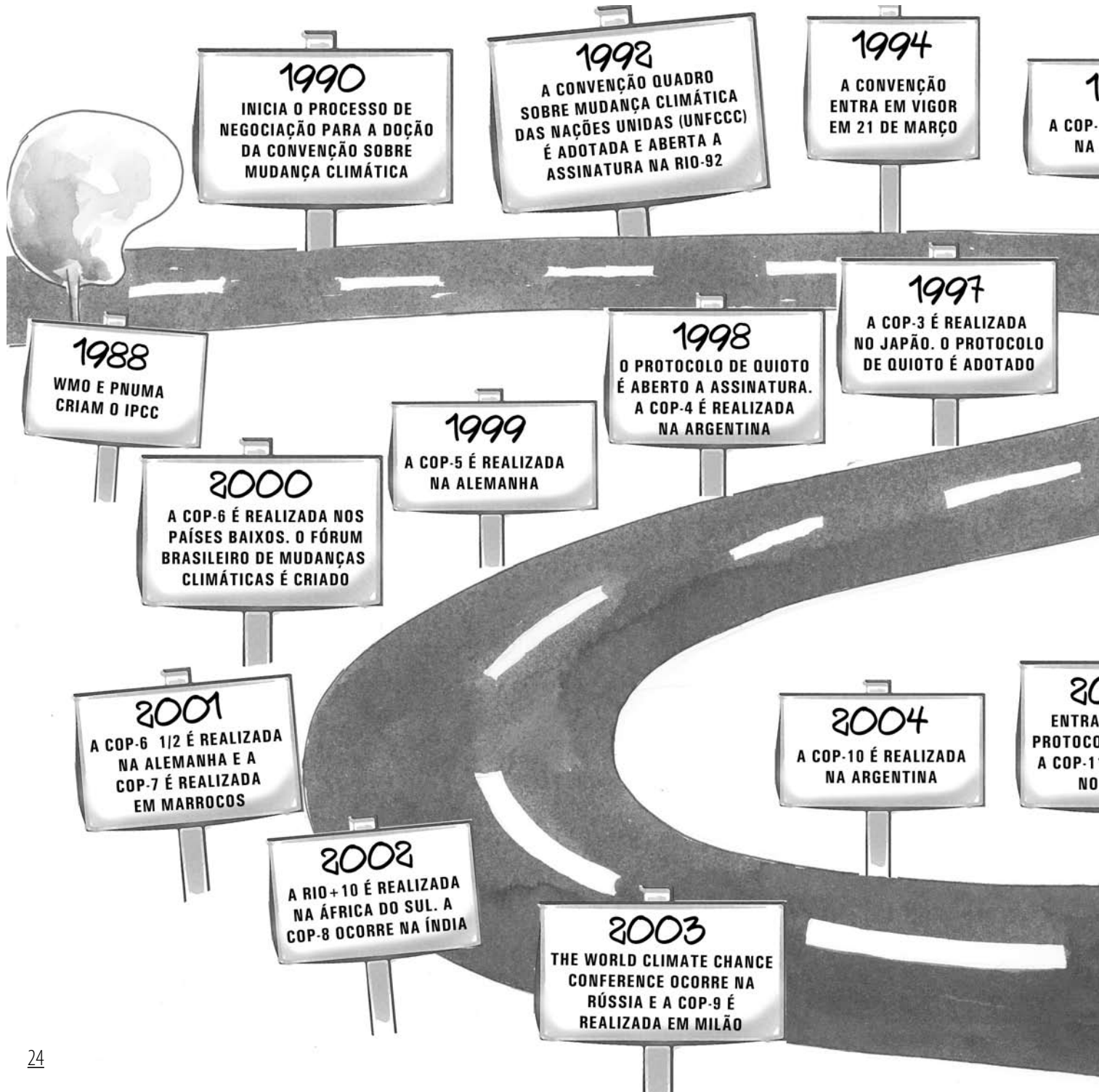
COP 12/MOP2 - 2006 Representantes de 189 nações assumem o compromisso de revisar o Protocolo de Quioto e regras são estipuladas para o financiamento de projetos de adaptação em países pobres. O governo brasileiro propõe oficialmente a criação de um mecanismo que promova efetivamente a redução de emissões de gases de efeito estufa em países em desenvolvimento oriundas do desmatamento.

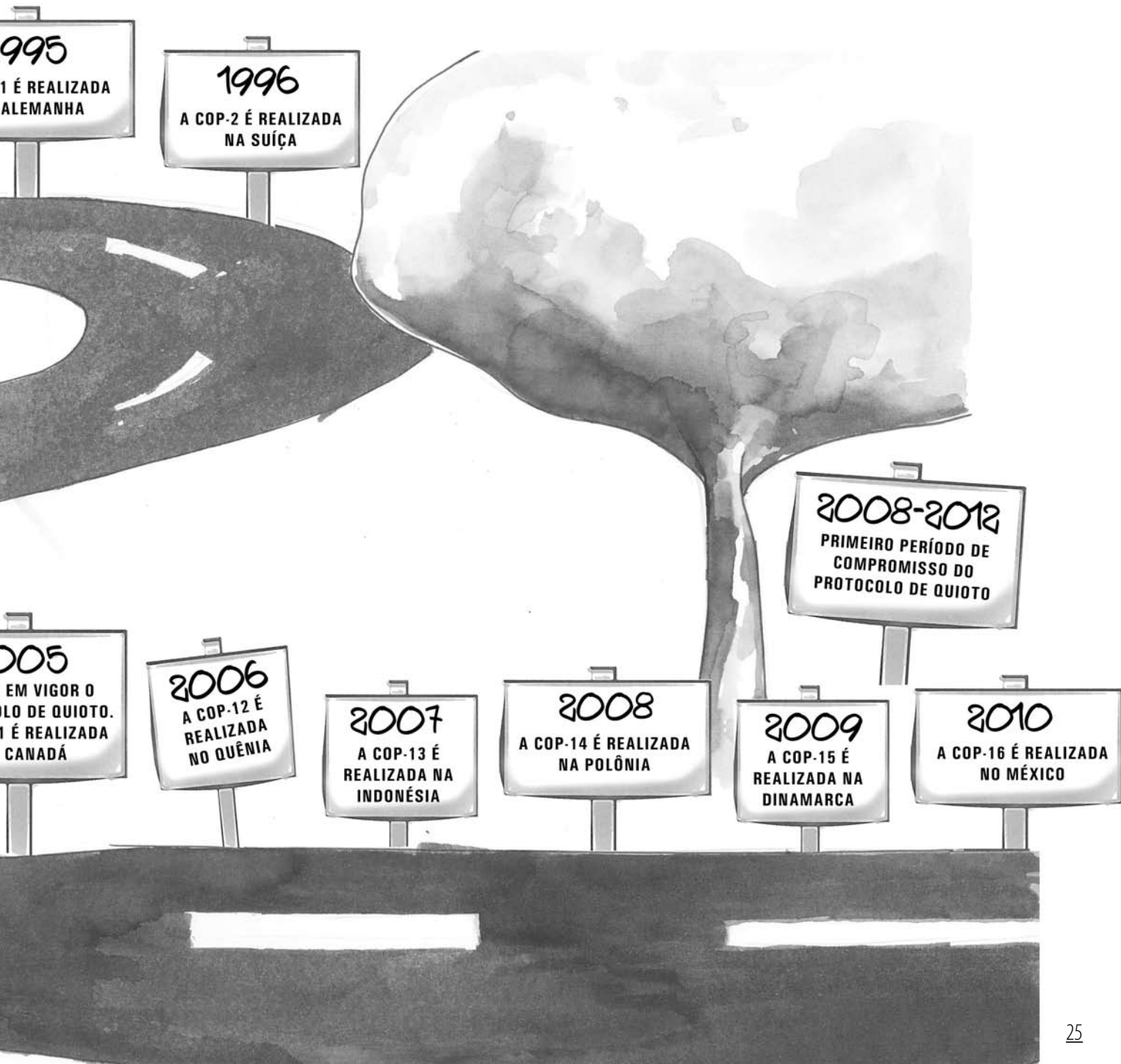
COP 13/MOP3 - 2007 Pela primeira vez a questão de florestas é incluída no texto da decisão final da Conferência para ser considerada no próximo tratado climático, tendo os países um prazo até 2009 para definir as metas de redução de emissões oriundas do desmatamento em países em desenvolvimento pós-2012.

COP 14/MOP4 - 2008 Continuidade no processo de negociações estabelecido pelo “Mapa do Caminho de Bali” (Bali Road Map) em 2007 com o objetivo de definir um novo acordo legal nas decisões de Copenhague, em 2009, durante a COP15/MOP5.

COP15/MOP15 -2009 Tentou-se buscar consenso em torno do chamado Acordo de Copenhague (AC). Tal acordo, contudo, não foi aprovado pela totalidade dos 192 países membros da Convenção. Apesar de ser politicamente frágil, o AC representou um grande avanço no sentido de reconhecer a promoção de reduções de emissões resultantes de desmatamento e degradação florestal (REDD) como medida crucial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

COP16/MOP16 - 2010 Poucas foram as expectativas para a 16ª Conferência das Partes, que ocorreu em Cancun (México). Apesar disso, avanços ocorreram como, por exemplo: a criação do Green Climate Fund (Fundo Climático Verde) com o objetivo de ajudar os países em desenvolvimento a reduzirem suas emissões e se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima e o apoio a implementação de elementos-chaves para compensar os países por protegerem as suas florestas via mecanismo de REDD+. Além disso, foi na COP16 que o Brasil lançou sua Comunicação Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa e anunciou a regulamentação da sua Política Nacional sobre Mudança do Clima através do Decreto nº 7390, assinado pelo presidente no dia 09 de dezembro. Isto torna o Brasil a primeira nação a assumir formalmente e se auto-impor limites de reduções de emissões (no máximo 2,1 bilhões de de CO₂ até 2020).





1995
A COP-1 É REALIZADA
EM BERLIM, ALEMANHA

1996
A COP-2 É REALIZADA
EM ZÜRICH, SUÍÇA

2005
EM VIGOR O
PROTOCOLO DE QUIOTO.
A COP-3 É REALIZADA
EM OTTAWA, CANADÁ

2006
A COP-12 É
REALIZADA
EM NAIROBI, QUÊNIA

2007
A COP-13 É
REALIZADA NA
INDONÉSIA

2008
A COP-14 É REALIZADA
EM VARSÓVIA, POLÔNIA

2009
A COP-15 É
REALIZADA NA
DINAMARCA

2010
A COP-16 É REALIZADA
EM CANCUN, MÉXICO

2008-2012
PRIMEIRO PERÍODO DE
COMPROMISSO DO
PROTOCOLO DE QUIOTO

13. Como os países do Anexo I pretendem atingir as suas metas de redução de emissões estabelecidas pelo Protocolo de Quioto?

As metas de redução de emissões de CO₂ devem ser alcançadas principalmente através de políticas públicas e regulamentações que limitem as emissões diretamente, ou que criem incentivos para melhor eficiência dos setores energético, industrial e de transporte, e que promovam maior uso de fontes renováveis de energia. Ainda, os países do Anexo I podem abater uma porção de suas metas por meio dos seus sumidouros, especificamente as florestas.

Além das ações de caráter nacional, os países do Anexo I poderão cumprir parte de suas metas de redução através dos três mecanismos de flexibilização estabelecidos pelo Protocolo de Quioto e que estão descritos a seguir.

Comércio de Emissões: Este mecanismo permite que dois países sujeitos a metas de redução de emissões (isto é, países do Anexo I) façam um acordo pelo qual o país "A", que tenha diminuído suas emissões para níveis abaixo da sua meta, possa vender o excesso das suas reduções para o país "B", que não tenha alcançado tal condição.

Implementação Conjunta: Este mecanismo é permitido entre países do Anexo I. Um país "A" implementa projetos que levem à redução de emissões em um país "B", no qual os custos com a redução sejam mais baixos. Por exemplo, se os japoneses tem um alto custo para reduzir suas emissões, estes poderiam implementar um projeto visando reduções na Alemanha. Estas reduções contariam como contribuição para a meta de redução do Japão.

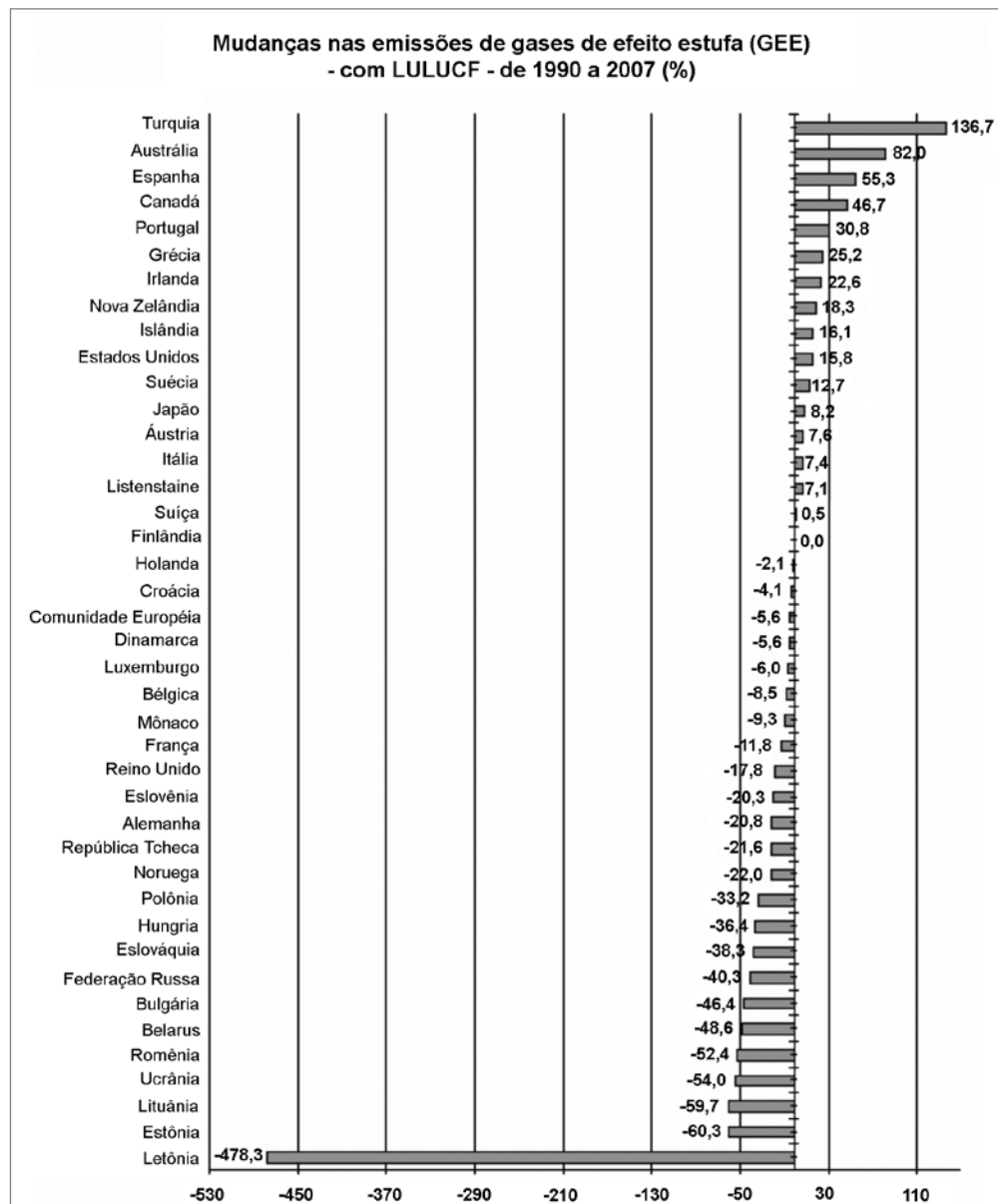
Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), os membros do Anexo I podem desenvolver projetos que contribuam para o desenvolvimento sustentável de países em desenvolvimento (não pertencentes ao Anexo I)

de modo a ajudar na redução de suas emissões através da geração de créditos (os países do Anexo I só podem utilizar este mecanismo para compensar 1% no máximo de suas emissões em relação ao ano base de 1990,⁽¹⁵⁾ multiplicado por cinco, enquanto o restante das reduções deve ser promovido diretamente no próprio país industrializado). Os projetos MDL podem ser implementados nos setores energético, de transporte e florestal. Dentro do setor florestal, projetos de "florestamento" e reflorestamento são elegíveis (no entanto, projetos que visam a redução do desmatamento e queimadas ou a conservação de florestas não foram incluídos neste mecanismo).

A figura ao lado apresenta as porcentagens relativas às mudanças de emissões de gases de efeito estufa ocorridas em cada país do Anexo I desde o ano base de 1990



até 2007 (que foi o último ano reportado). As emissões incluem aquelas geradas pela queima de combustíveis fósseis e pelo Uso da Terra, Mudanças de Uso da Terra e Florestas – LULUCF.



Fonte: http://unfccc.int/files/ghg_data/ghg_data_unfccc/image/pjpeg/total_including_2009.jpg

14. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) tem sido uma opção atrativa dentro do Protocolo de Quioto?

O MDL foi criado com o objetivo de reduzir os custos dos projetos que diminuíssem emissões de gases de efeito estufa quando implementados em países em desenvolvimento e, assim, incentivar o desenvolvimento sustentável e criar oportunidades para a transferência de tecnologia para estes países. Por esta característica o MDL tem sido considerado um mecanismo atrativo tanto para os países industrializados quanto para os em desenvolvimento. Porém, tal mecanismo tem apresentado algumas limitações como, por exemplo, aquelas relacionadas aos altos custos envolvidos no processo de transação e de implementação dos projetos.

No caso de projetos florestais de MDL, estas limitações são ainda maiores e estão relacionadas à:

- **comprovação da adicionalidade do projeto em relação a uma linha de base**, isto é, o projeto precisa demonstrar que promoverá redução de emissões ou remoção de carbono de uma forma adicional em relação ao que ocorreria na ausência do projeto;⁽¹⁶⁾

- **risco de vazamento e a não-permanência**, sendo o termo vazamento definido como as mudanças nas emissões antropogênicas de gases de efeito estufa que ocorreriam fora dos limites do projeto⁽¹⁷⁾ e a não-permanência definida como a possível reversão do carbono estocado nas florestas para a atmosfera;⁽¹⁸⁾
- **caráter temporário dos créditos**, isto é, eles são válidos apenas durante o 1º período de compromisso;
- **baixos preços dos créditos de carbono florestal no mercado** quando comparados àqueles gerados por projetos do setor energético;
- **alto grau de incerteza**;
- **alto custo de implementação e monitoramento**.

A Autoridade Nacional Designada (AND), que no caso brasileiro é a Comissão Interministerial de Mudança do Clima, é responsável pela validação e aprovação de projetos MDL. No Brasil, há uma certa burocracia e exigências a serem cumpridas, as quais são requeridas pela AND. Estas exigências são adicionais àquilo que já é exigido pelo Protocolo de Quioto.

15. Como os países têm participado no MDL? Qual é o cenário brasileiro na participação do MDL?

Até 19 de abril de 2010, um total de 6.096 projetos encontrava-se em alguma fase do ciclo de projetos do MDL (validação, aprovação e registro) no mundo, sendo 2.152 já registrados pelo seu Conselho Executivo. Em relação ao número de atividades de projeto, a China ocupava o primeiro lugar (2.282), a Índia o segundo lugar (1.628) e o Brasil o 3º em número de projetos com 445 projetos (8% do total). Juntos, eles representam 71% dos projetos existen-

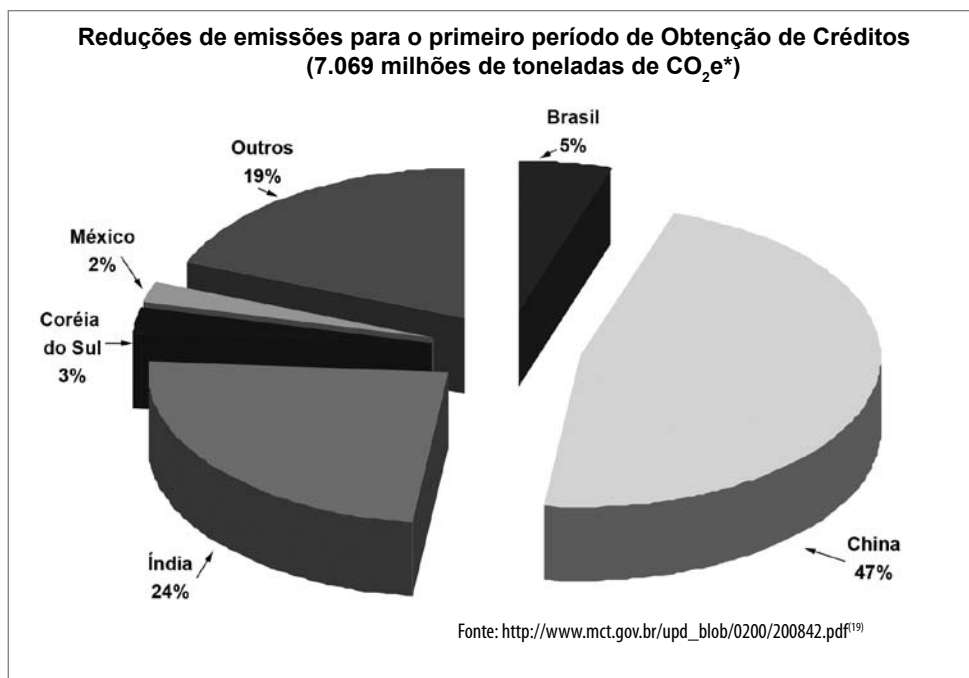
tes. Porém, em termos de reduções de emissão projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos, o Brasil contribui com 5% do total mundial (o que significa uma redução de aproximadamente 381 milhões de toneladas de CO₂e).⁽³⁹⁾ Grande parte dos esforços para a redução de emissões no âmbito do MDL está nas mãos de apenas cinco países: China (47%), Índia (24%), Brasil (5%), Coréia do Sul (3%) e México (2%).

No cenário brasileiro, a maior parte das atividades de projeto desenvolvidas está no setor de geração de energia (50%), seguido pelos setores de suinocultura (17%), troca de combustível fóssil (10%) e aterro sanitário (8%).

Em relação à contribuição dos setores para a redução de emissões de CO₂, os projetos de aterro sanitário, geração elétrica e os de redução de N₂O são responsáveis por 70% do total das reduções de emissão a serem atingidas no primeiro período de obtenção de créditos, ou seja, 267 milhões de toneladas de CO₂. Apesar de boa parte das emissões brasileiras estarem relacionadas às mudanças no uso da terra (75%), a participação de seu setor florestal no MDL se restringe a apenas a dois projetos de reflorestamento, o qual contribuirá com a redução de apenas 3,4%

das emissões que serão promovidas no primeiro período de obtenção de crédito.

Este cenário reflete, entre outras coisas, as restrições que foram colocadas no âmbito do MDL para esta modalidade de atividades, ao baixo interesse por parte dos investidores devido ao caráter temporário dos créditos, as incertezas sobre a adicionalidade do projeto em relação a sua linha de base e aos altos custos de transação. Com estas dificuldades mais o fato da não inclusão do desmatamento evitado como atividade elegível para o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, Países em desenvolvimento detentores de florestas e responsáveis por uma quantidade significativa de emissões oriundas do desmatamento, como é o caso dos países amazônicos e Indonésia, têm limitada a sua participação no mercado de carbono.

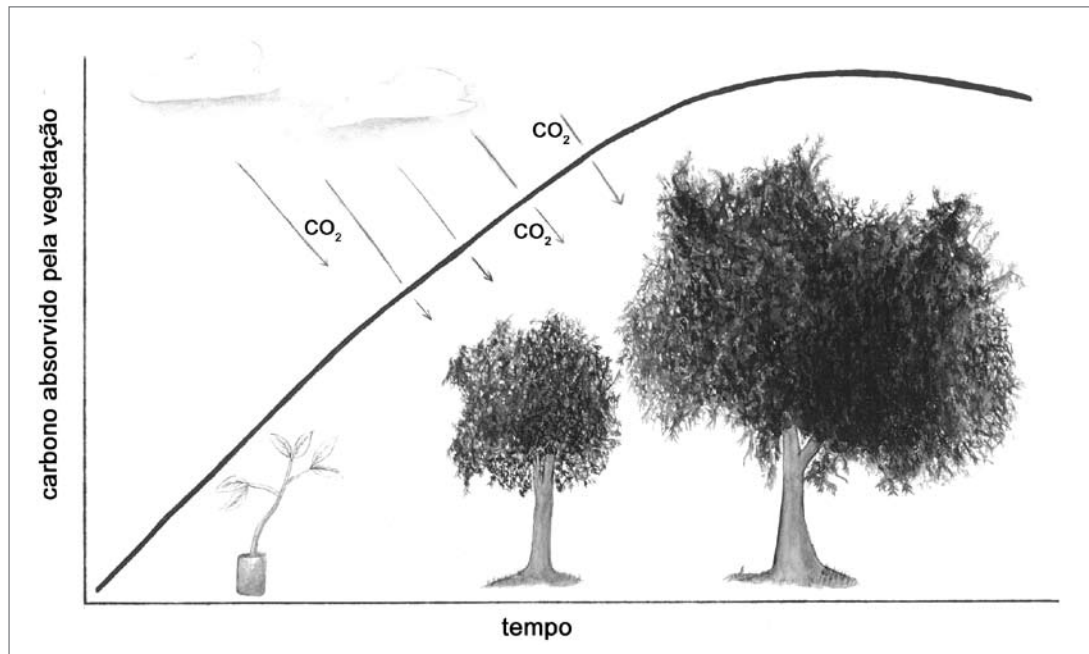


* CO₂e. ou CO₂eq. significa "equivalente de dióxido de carbono", uma medida internacionalmente padronizada de quantidade de gases de efeito estufa (GEE) como o dióxido de carbono (CO₂) e o metano. A equivalência leva em conta o potencial de aquecimento global dos gases envolvidos e calcula quanto de CO₂ seria emitido se todos os GEEs fossem emitidos como esse gás. As emissões são medidas em toneladas métricas de CO₂e por ano, ou através de múltiplos como milhões de toneladas (MtCO₂e) ou bilhões de toneladas (GtCO₂e).

16. Qual é a importância do reflorestamento na mitigação das mudanças climáticas?

As atividades de reflorestamento promovem a remoção ou “sequestro” de CO_2 da atmosfera, diminuindo a concentração deste gás de efeito estufa e, conseqüentemente, desempenhando um importante papel no combate à intensificação do efeito estufa. A remoção do gás carbônico da atmosfera é realizada graças à fotossíntese, permitindo a fixação do carbono na biomassa da vegetação e nos solos. Conforme a vegetação vai crescendo, o carbono vai sendo incorporado nos troncos, galhos, folhas e raízes. Cerca de 50% da biomassa vegetal é constituída de carbono, e a floresta amazônica é um grande estoque mundial de carbono pela sua área e densidade de biomassa (armazena cerca de 136 toneladas de carbono por hectare⁽²⁰⁾).

As atividades de reflorestamento foram reconhecidas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e pelo Protocolo de Quioto como medidas mitigadoras de grande importância no combate às mudanças climáticas. Elas foram vinculadas ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, estimulando a obtenção de recursos para a sua implementação. Mais recentemente, as atividades de reflorestamento foram incorporadas no conceito de REDD+, o qual prevê ações que promovam o aumento dos estoques de carbono em países em desenvolvimento.



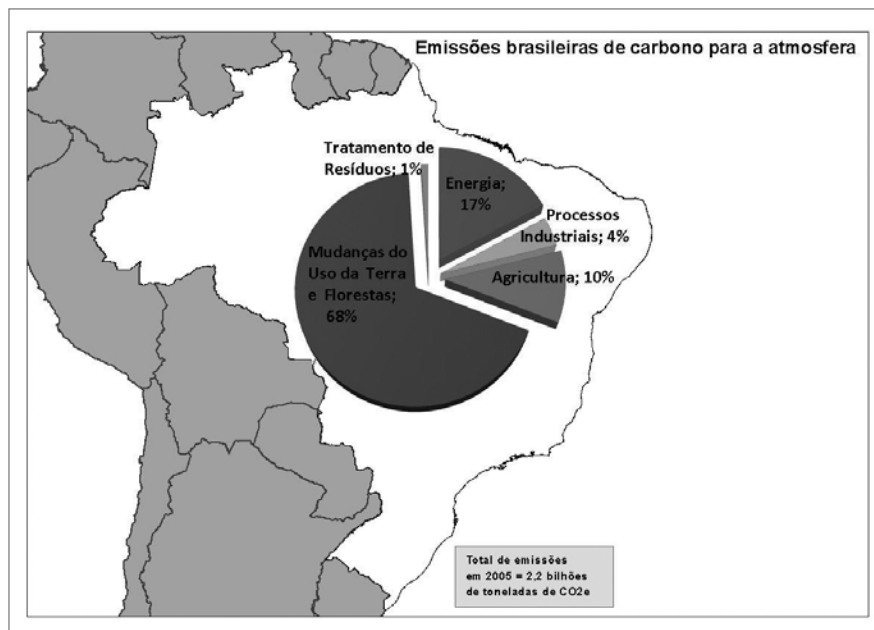
17. Qual a contribuição do Brasil para as mudanças climáticas? E qual o perfil das emissões brasileiras?

Estima-se que, em 2005, o Brasil emitiu aproximadamente 2,2 bilhões de toneladas de CO₂e (e = equivalente), das quais cerca de 61% resultaram de mudança no uso do solo e florestas.⁽²¹⁾ A quantidade de emissões por queima de combustíveis fósseis é relativamente baixa quando comparada à quantidade emitida por outros países. Isto é devido ao fato de que a matriz energética brasileira é considerada relativamente limpa pelos padrões internacionais uma vez que se baseia na energia hidrelétrica (renovável). No entanto, a maior parte das emissões do Brasil (362 milhões de toneladas de carbono) é resultado de atividades de uso do solo, tais como o desmatamento

e as queimadas. Deste total, 67% ocorre na Amazônia e 22% no Cerrado.

Devido ao desmatamento, somente na região Amazônica, nosso país emite por ano cerca de 200 milhões de toneladas de carbono (média do período de 1996 a 2005).⁽²²⁾ Tais estimativas colocam o Brasil entre os cinco países mais poluidores do mundo. Isto sem contar as emissões resultantes dos incêndios florestais amazônicos, as quais não estão sendo consideradas e nem foram incluídas no Inventário de Emissões Brasileiras. Atualmente, as emissões brasileiras representam cerca de 5% das emissões globais.⁽¹⁴⁾

CO₂ equivalente (CO₂e) – É uma medida métrica utilizada para comparar as emissões de vários Gases de Efeito Estufa baseado no potencial de aquecimento global de cada um definido na decisão 2/COP3 ou conforme revisado subsequentemente de acordo com o Artigo 5. O dióxido de carbono equivalente é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas de gases de efeito estufa (GEE) pelo seu potencial de aquecimento global. Por exemplo, o potencial de aquecimento global do gás metano é 21 vezes maior do que o potencial do CO₂. Então, dizemos que o CO₂ equivalente do metano é igual a 21.



Fonte: Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Brasília, outubro de 2010).

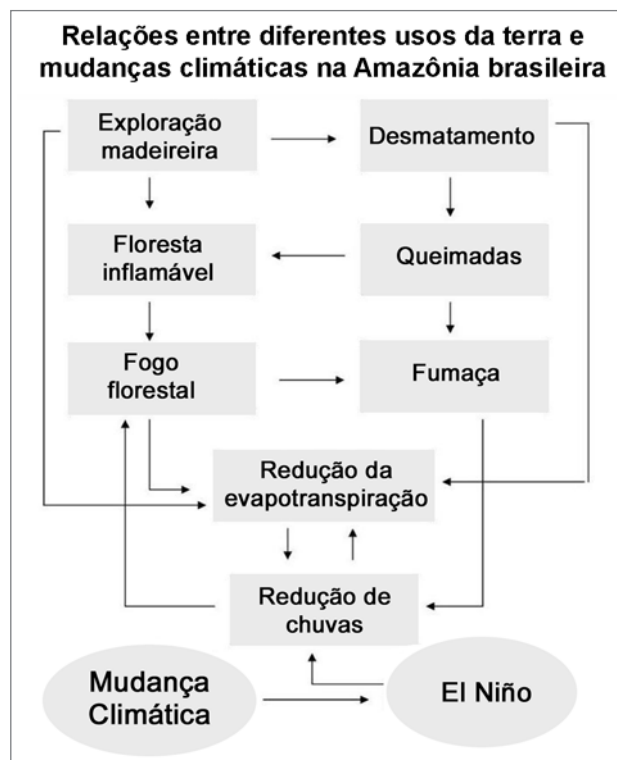
18. Como o desmatamento contribui para as mudanças climáticas?

Quando ocorrem mudanças no uso do solo, ou seja, uma floresta é derrubada e queimada, dando lugar ao estabelecimento de pastagem, agricultura ou outra forma de uso da terra, ocorre a liberação de uma grande quantidade de carbono na forma de CO₂ para a atmosfera contribuindo, assim, para o aquecimento global. Estima-se que 1,6 bilhões de toneladas de carbono foram emitidas para a atmosfera por ano devido às mudanças no uso do solo⁽⁶⁾ durante a década de 1990. Nos últimos 300 anos, cerca de 10 milhões de km² de florestas deram lugar a outro tipo de uso da terra. Nas regiões tropicais, a retirada da cobertura florestal poderá causar alterações no balanço hídrico, tornando o clima mais seco e quente.⁽²³⁾ A taxa de evapotranspiração da floresta é muito maior do que qualquer cultivo ou pastagem, e com a mudança no uso do solo, o fluxo de vapor de água para a atmosfera diminui sensivelmente, alterando o ciclo hidrológico. Na Amazônia, por exemplo, estudos prevêem que a temperatura poderá subir de 5 a 8°C até 2100 e a redução no volume de chuva pode chegar a 20%.⁽⁹⁾

O desmatamento, a exploração madeireira e os incêndios florestais associados aos eventos de El Niño cada vez mais frequentes e intensos, poderão aumentar significativamente as emissões de carbono oriundas de mudanças no uso do solo.^(11, 24)

A figura ao lado mostra o ciclo vicioso de empobrecimento da paisagem amazônica à medida que a floresta vai se tornando cada vez mais inflamável. O ciclo se inicia com o desmatamento e/ou exploração madeireira que diminuem a quantidade de água que a vegetação libera para a atmosfera (evapotranspiração) e, conseqüentemente, reduz o volume das chuvas. Com menos chuvas, há maior possibilidade de ocorrência de incêndios florestais que,

por sua vez, provocam a mortalidade de árvores. Além disso, a fumaça produzida pelas queimadas (em campos agrícolas e pastagens) e pelos incêndios florestais interfere nos mecanismos de formação das nuvens, dificultando a precipitação. Todos estes fatores podem ser ainda potencializados pelo aquecimento global que, por sua vez, pode tornar cada vez mais intensos e frequentes os fenômenos de El Niño, ameaçando ainda mais a valiosa biodiversidade da floresta amazônica.⁽¹¹⁾



Fonte: Moutinho, P. 2006. Biodiversidade e Mudança Climática sob um Enfoque Amazônico. In: Rocha, C. et. al. Biologia da Conservação: Essências. São Carlos. RIMA.

19. Por que há uma preocupação cada vez maior em relação às emissões causadas pelo desmatamento?

Alguns dos motivos da crescente conscientização e reconhecimento da necessidade de solucionar o problema das emissões de gases de efeito estufa causadas pelo desmatamento em países em desenvolvimento são:

a) reconhecimento de que a redução destas emissões pode ajudar significativamente na mitigação das mudanças climáticas.

b) necessidade de fortalecimento dos esforços promovidos pelo Protocolo de Quioto (se considerarmos que o desmatamento somente do Brasil e da Indonésia poderiam neutralizar cerca de 80% das reduções de emissões alcançadas através do Protocolo de Quioto), ou qualquer outro Acordo pós-2012, com uma participação efetiva dos países em desenvolvimento.

c) pesquisas científicas que demonstram a contribuição das emissões causadas pelo desmatamento das florestas tropicais para o clima da Terra e os efeitos do aumento de temperatura no empobrecimento dos ecossistemas tropicais. Os impactos das mudanças climáticas e da mudança no uso da terra na América do Sul podem levar, por exemplo, a um processo de savanização de partes da Amazônia e desertificação do Nordeste Brasileiro. A combinação dos impactos climáticos regionais causados pelo desmatamento com aqueles resultantes do aquecimento global, os quais implicam em climas mais quentes e secos e maior propensão a incêndios florestais, aumenta significativamente a vulnerabilidade dos ecossistemas tropicais e ameaça sua biodiversidade.⁽⁷⁾

d) reconhecimento de que a redução de emissões causadas pelo desmatamento de florestas tropicais pode ser uma solução rápida e de baixo custo na estabilização de gases de efeito estufa em comparação as atividades de reflorestamento/florestamento hoje elegíveis dentro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto. Esforços neste sentido podem evitar um aumento da temperatura global acima de 2° C^(1, 5) (em relação aos níveis do período pré-industrial), ou seja, impedir interferências perigosas no sistema climático terrestre.

e) reconhecimento de que não é possível compensar de forma significativa as emissões de gases de efeito estufa causadas pelo desmatamento e queimadas de florestas tropicais por meio do reflorestamento. Por exemplo, as taxas anuais de desmatamento na Amazônia brasileira segundo o INPE (2004) correspondem a cerca de 2,3 milhões de hectares, e respondem por aproximadamente 200-250 milhões de toneladas de carbono emitidas para a atmosfera. Para capturar cerca de 30 milhões de toneladas de carbono por ano, ou seja, aproximadamente 15% do que é emitido via desmatamento – seria necessário reflorestar uma área de 4 a 5 milhões de hectares. No entanto, ao reduzir o desmatamento em apenas 10%, esta mesma quantidade de carbono deixaria de ser emitida.⁽²⁵⁾ Isso sem contar o tempo longo que um projeto de reflorestamento requer para acumular/sequestrar alguns poucos milhões de toneladas de carbono (cerca de 20 anos), enquanto que o desmatamento em apenas um ano pode liberar centenas de milhões de toneladas.

20. Qual é a contribuição do Brasil nas emissões de gases de efeito estufa via desmatamento?

O Brasil está entre os cinco maiores emissores mundiais de gases de efeito estufa, sendo que 61% das suas emissões são resultantes de mudanças de uso do solo e desmatamento.⁽²¹⁾

Aproximadamente 17% da floresta Amazônica ou 68 milhões de hectares, uma área equivalente ao território da França ou quase duas vezes ao do Estado do Maranhão, já foram convertidos para outras atividades de uso do solo.⁽²⁶⁾

A taxa média de desmatamento anual na década de 90 foi de 16.343 km². Esta média subiu 8% nos últimos anos (2000 a 2009), ou seja, para 17.653 km². Porém, em 2009, houve uma queda (58% em relação a média calculada para a década atual) nas taxas com que a

floresta foi derrubada, atingindo cerca de 7.464 km² ou, ainda, 73% em relação a 2004, ano com a maior taxa de desmatamento dos últimos 10 anos. Ainda, a taxa de 2009 representa a menor taxa anual desde que o INPE iniciou o monitoramento sistemático da Amazônia por satélite, em 1988 (veja gráfico abaixo).

Em um quadro geral as taxas anuais de desmatamento vêm diminuindo. Os esforços implementados recentemente mostram o comprometimento do governo brasileiro para reduzir o desmatamento. Nos últimos anos, o Brasil adotou uma série de iniciativas para a redução do desmatamento destacando-se o Plano de Ação para Prevenção e Controle de Desmatamento na Amazônia (PPCDAM), o Fundo Amazônia, o Plano e a Política Na-



cional sobre Mudança do Clima. Estes são vistos como veículos importantes de apoio às iniciativas que buscam reduzir o desmatamento e promover o desenvolvimento sustentável na região (*veja mais adiante questão sobre o Fundo Amazônia e sobre a Política Nacional de Mudança Climática*). A intervenção do governo contemplou, entre outras ações, a criação de 240.000 km² de novas áreas protegidas na Amazônia em regiões onde o desmatamento é mais intenso. Como consequência, estima-se que, se efetivamente protegidas, estas áreas poderão evitar na próxima década a liberação de aproximadamente 600 milhões de toneladas de carbono para a atmosfera.⁽²⁴⁾

Tal conquista demonstrou que o Brasil tem condições de atacar suas emissões domésticas combatendo

o desmatamento de suas florestas tropicais. Por isso, se houver um mecanismo dentro da Convenção de Clima da ONU, que reconheça e recompense as reduções de emissões por desmatamento obtidas por um país em desenvolvimento, tais ações de combate ao desmatamento teriam chances de serem significativamente ampliadas. A ampliação destas ações seria viabilizada também em outros países tropicais com taxas altas de desmatamento. Além disso, a possibilidade de pagamentos para a redução de emissões via desmatamento se apresenta como uma grande oportunidade de promover o desenvolvimento sustentável das regiões tropicais, reconciliando a conservação e manejo de florestas tropicais com a melhoria na qualidade de vida das populações destas regiões.

21. Há algum mecanismo dentro da Convenção de Clima ou de seu Protocolo de Quioto para lidar com as emissões de gases de efeito estufa causadas por desmatamento?

Não há ainda. Os projetos, programas e atividades que resultem na diminuição de emissões através de reduções nas taxas de desmatamento não foram considerados como pertinentes dentro do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto (*ver pergunta 26 sobre MDL*). De acordo com o resultado das negociações de Bonn e dos Acordos de Marrakesh, em 2001, projetos baseados nestas atividades não poderiam ser incluídos no MDL durante o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto (2008-2012). Algumas das preocupações dos cientistas, organizações governamentais e não-governamentais que se opunham a inclusão do desmatamento evitado como ação válida no combate às mudanças climáticas, estavam relacionadas a um eventual enfraquecimento das metas obrigatórias de redução dos países ricos, as incertezas sobre a per-

manência do carbono estocado nas florestas, o risco de vazamento, entre outras. O que estes grupos de oposição estavam deixando de lado era uma questão crucial relativa à função essencial desempenhada pelas florestas para o equilíbrio do sistema climático global.

No entanto, como as emissões resultantes do desmatamento representam uma parte significativa das emissões globais, 10-35% na década de 90^(28, 29, 30) e 12% na década atual,⁽²⁾ e podem até anular grande parte dos ganhos obtidos no primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, vários grupos reivindicaram a criação de alguma medida para lidar com esta questão. Esta discussão ganhou força nos últimos anos e foi pela primeira vez incluída por consenso no âmbito da Convenção de Clima durante a COP11, em Montreal (em 2005), quando a questão relativa ao combate do des-

matamento foi reconhecida como também crucial nos esforços globais para a redução de emissões de gases de efeito estufa.

Desde então, várias propostas tem sido apresentadas visando à criação de um mecanismo para que as nações em desenvolvimento detentoras de florestas tropicais efetivamente participem nos esforços globais para a redução de emissões de gases de efeito estufa resultantes do desmatamento e para a conservação de suas florestas e, conseqüentemente, obtenham benefícios econômicos e ecológicos. Acredita-se que a redução das emissões de desmatamento também incentivaria os países industrializados a ampliarem suas metas num segundo período de compromisso pós-2012, uma vez que reforçaria os esforços dos países em desenvolvimento na redução global das emissões de gases de efeito estufa. Ainda, dependendo do arranjo institucional de financiamento, tais esforços poderiam facilitar o cumprimento de parte das metas de redução dos países desenvolvidos.

Assim, na 13ª Conferência das Partes, realizada em dezembro de 2007, em Bali, foi pela primeira vez decidido que, num período de dois anos, os países deveriam discutir novas metas e a criação de mecanismos para combater as emissões resultantes do desmatamento e degradação florestal (*ver pergunta a seguir sobre REDD*).

Dois anos depois, na COP15, houve progresso no debate sobre como este mecanismo (conhecido pela sigla REDD – Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal) deveria funcionar. Uma das principais recomendações dada sobre esta questão foi: **o engajamento pleno e efetivo de Povos Indígenas e Comunidades Locais**.¹ Ainda, foi reconhecida a importância destas atividades promoverem também o manejo sustentável das florestas, gerando co-benefícios incluindo a preservação da biodiversidade e, também, houve o comprometimento dos países desenvolvidos em investirem um montante significativo de recursos para ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (US\$ 100 bi anuais até 2020).

¹ A linguagem da Convenção da ONU é sempre “povos indígenas e comunidades locais” não havendo uma definição do que são “comunidades locais”. No Brasil, podemos incluir neste termo a definição contida no Decreto 6.040/02007 de populações tradicionais. Podemos considerar a definição de povos indígenas contida no Estatuto do Índio (Lei nº 6.001, de 19.12.1973).

22. O que é REDD e REDD+?

REDD é a sigla para Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação florestal. Segundo o conceito adotado pela Convenção de Clima da ONU, se refere a um mecanismo que permite a remuneração daqueles que mantem suas florestas em pé, sem desmatar, e com isso, evitam as emissões de gases de efeito estufa associadas ao desmatamento e degradação florestal. Desde que surgiu a sigla REDD, na COP13, experiências

(projetos, programas e fundos) de REDD e atividades de preparação vem sendo desenvolvidas. Porém, é necessário diferenciá-las da política de REDD ainda em construção no âmbito da ONU. Posteriormente a criação deste conceito, a Convenção incluiu na sua definição também atividades de conservação, manejo sustentável das florestas e aumento de seus estoques em países em desenvolvimento. Estes componentes deram origem ao REDD+ ou REDD plus.

23. Quais foram as propostas que antecederam o atual conceito de REDD dentro da Convenção de Clima?

Em 2003, durante a COP-9, em Milão, um grupo de pesquisadores coordenado pelo Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) lançou a proposta conhecida como “redução compensada do desmatamento”. Segundo esta proposta, os países em desenvolvimento que se dispusessem voluntariamente e conseguissem promover reduções das suas emissões nacionais oriundas de desmatamento, receberiam compensação financeira internacional correspondente às emissões evitadas, tendo como referência o valor do carbono no mercado. Este mecanismo proposto estaria dirigido às nações em desenvolvimento que detêm florestas tropicais, permitindo-as participar efetivamente dos esforços globais de redução de emissões de gases de efeito estufa, uma vez combatendo sua principal fonte de emissões – o desmatamento.

Na época, a redução do desmatamento não era vista como uma medida de significativa importância nos esforços de mitigação às mudanças climáticas e a proposta não foi bem aceita. Desde então, um intenso processo de disseminação e aperfeiçoamento da proposta abriu importantes espaços de discussão sobre o tema e promoveu a

capacitação da sociedade civil organizada para debatê-lo de forma qualificada.

Além disso, outras propostas surgiram, contemplando diversos aspectos presentes na proposta lançada em Milão. A proposta apresentada na COP-11, em Montreal (2005), por um bloco de nações em desenvolvimento representadas por Papua Nova Guiné e Costa Rica, por exemplo, tinha como objetivo discutir formas de incentivar economicamente a redução do desmatamento nos países em desenvolvimento detentores de florestas tropicais. Estas nações defendiam o fato de que uma vez que os países tropicais estão servindo como reguladores do clima aos países desenvolvidos por meio de suas florestas, os custos para mantê-las em pé deve ser dividido. Esta iniciativa colocou oficialmente na pauta de negociações internacionais a questão das emissões oriundas do desmatamento em países em desenvolvimento.

Um ano depois, na COP-12, em Nairobi (2006), o governo brasileiro anunciou publicamente uma proposta para tratar da questão do desmatamento, também muito parecida com as anteriores. No entanto, ao invés da in-

clusão dos créditos gerados pelas emissões evitadas de desmatamento em um mecanismo de mercado, o governo brasileiro defendeu a criação de um fundo voluntário a ser alimentado por recursos oriundos de países desenvolvidos que queiram contribuir para a redução do desmatamento em países em desenvolvimento.

Em 2007, na COP-13 (Bali, Indonésia), a questão do desmatamento como fonte de emissões que requer medidas urgentes de combate no âmbito da Convenção de Clima foi um dos pontos de destaque. Na sua decisão final, a questão da contribuição das florestas para o equilíbrio climático foi oficialmente inserida. Foi reconhecido também que devem ser saneadas as necessidades de povos indígenas e comunidades locais quando forem tomadas

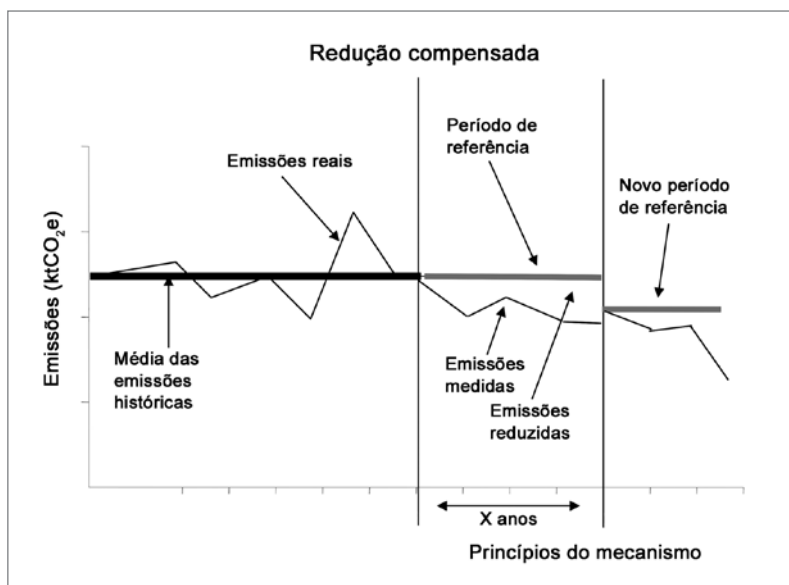
ações para reduzir emissões de desmatamento e degradação de florestas (REDD) em países em desenvolvimento.

Entre 2007 e 2009, diversos eventos dentro e fora da Convenção de Clima da ONU foram promovidos a fim de discutir o tratamento das emissões de GEE causadas por desmatamento e degradação florestal por meio da adoção de um mecanismo de REDD. Em 2009, na COP15 (Copenhague, Dinamarca), o *Órgão de Apoio Científico e Tecnológico da Convenção de Clima (SBSTA)* reconheceu a importância de promover no âmbito do REDD o manejo sustentável de florestas e co-benefícios de REDD, incluindo a biodiversidade. Também, reconheceu a necessidade de engajamento pleno de Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais.

A proposta de “redução compensada do desmatamento” apresentada pelo IPAM

A figura ao lado é uma representação gráfica da proposta de um mecanismo de redução compensada do desmatamento. Primeiramente, é definida uma linha de base de acordo com a média das emissões anuais de desmatamento ocorridas em um determinado período de tempo (média das emissões históricas) nos países tropicais. Assim, aqueles que decidirem reduzir e demonstrarem tal redução de suas emissões nacionais resultantes do desmatamento abaixo desta linha de base (que servirá como um período de referência), num período de compromisso a ser estabelecido, poderiam emitir “créditos de carbono”. De tempos em tempos, uma nova linha de base seria determinada para que reduções ainda maiores fossem atingidas pelos países. Assim, os países além de se comprometerem a reduzir suas emissões, teriam que se comprometer também a não aumentá-las em períodos de compromissos subsequentes. A linha de base seria revisada periodicamente e apenas uma porção dos créditos poderia ser negociada

no primeiro período de compromisso (o restante seria válido nos próximos períodos).



24. Qual é a estratégia que vem sendo sugerida para a implementação de REDD+ nos países em desenvolvimento?

A implementação de um mecanismo de REDD+ requer o desenvolvimento de uma estratégia que permita criar e ampliar a capacidade dos países em desenvolvimento na construção de uma política ou regime nacional capaz de promover ações sustentáveis no longo prazo, captar recursos e monitorar, relatar e verificar os resultados (conceito conhecido pela sigla MRV, em inglês: *Measurement, Reporting and Verification*). Neste sentido, três fases principais para a implementação de REDD+⁽³¹⁾ tem sido amplamente discutidas. São elas:

- **Fase 1: Desenvolvimento de uma estratégia nacional de REDD+**; desenvolvimento de capacitação,

fortalecimento institucional e incremento da capacidade de monitoramento (preparação para REDD+);

- **Fase 2: Implementação de políticas e medidas nacionais de REDD+**, ou seja, que lidem com as causas do desmatamento;

- **Fase 3: Implementação integral de um mecanismo de compensação pelas reduções de emissão e remoções alcançadas no setor florestal**, desde que devidamente medidas, reportadas e verificadas (nesta fase seria possível a comercialização de unidades de carbono nos mercados internacionais).

25. Há mecanismos de financiamento ou apoio financeiro para a implementação de projetos ou regimes nacionais de REDD+ em países em desenvolvimento?

Com o objetivo de incentivar ações que promovam a redução de emissões resultantes do desmatamento e da degradação de florestas (REDD) e, assim, aumentar a capacidade de países tropicais para a implementação de programas nacionais de REDD, o Banco Mundial lançou durante a COP13 (em 2007), um Fundo chamado “**Carbon Forest Partnership Facility**”, o qual já aprovou propostas em diversos países.

Com o objetivo semelhante, a Organização das Nações Unidas, ONU, lançou o seu programa de REDD (**UN-REDD Programme**) em 2008. Este é um programa em que três agências da ONU (FAO, UNEP e PNUD) trabalham em parceria a fim de desenvolver e promover programas nacionais de REDD em países em desenvolvimento. O programa fornece assistência aos processos de REDD estabelecidos nacionalmente, ajuda a promover a parti-

cipação de povos indígenas e comunidades tradicionais que dependem da floresta na criação e implementação de uma estratégia nacional e internacional de REDD.²

No Brasil, foi lançado em 1º de agosto de 2008, o **Fundo Amazônia**, o qual visa a arrecadação de recursos por meio de doações voluntárias para o financiamento de ações que promovam a redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes de desmatamento e degradação florestal. O Fundo Amazônia recebe doações voluntárias e seu gerenciamento é feito pelo BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (*veja mais detalhes sobre o Fundo Amazônia mais adiante*).

Em 2009, foi aprovado o **Programa de Investimento Florestal**, que faz parte do Fundo Estratégico Climático do

² <http://un-redd-amlatinaycaribe.ning.com/>

Banco Mundial. O Programa foi criado com o objetivo principal de apoiar ações de REDD em países em desenvolvimento e fortalecer esforços para lidar com as causas do desmatamento e degradação florestal. Já foram doados 558 milhões de dólares para o programa pela Austrália, Dinamarca, Noruega, Reino Unido e Estados Unidos. Até o momento, cinco países foram contemplados pelo programa: Burkina Faso, Ghana, Indonésia, Laos e Peru

Recentemente, foi consolidada a **Parceria Florestal Mundial de REDD+**, com a participação de 58³ países e o objetivo de coordenar e intensificar as atividades e programas de REDD+ internacionais prevendo um maior financiamento para este propósito. Atualmente, o total de fundos destinados a iniciativas de REDD+ é de, aproximadamente, US\$ 4 bilhões, doados pelos seguintes países: Austrália (120 milhões), Dinamarca (10 milhões), Finlândia (21 milhões), França (330 milhões), Alemanha (pelo menos 438 milhões), Japão (500 milhões), Noruega (mínimo 1 bilhão), Eslovênia (2,5 milhões), Espanha (27 milhões), Suécia (63 milhões), Reino Unido (450 milhões) e EUA (1 bilhão).

Além desses mecanismos de incentivos financeiros, hoje já existem os chamados projetos de REDD. Estes possuem suas regras acordadas pelas próprias partes contratantes, sendo que os investidores destes projetos são geralmente da iniciativa privada, do terceiro setor ou de instituições multilaterais (como o Banco Mundial), e nunca um país. Os projetos de REDD estão em fase de experimentação em países tropicais e atualmente somente estão operando para mercados de carbono voluntários, já que o mercado de carbono formal para REDD só está previsto para começar a funcionar após 2012 (caso até lá seja definida uma política de REDD pela ONU). Essas experiências inovadoras são importantes para testar metodologias a serem incorporadas dentro de uma estratégia de maior escala, sejam programas nacionais ou sub-nacionais. No entanto, vale ressaltar que estratégias sub-nacionais ou nacionais tem maior potencial de contribuição para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, a preservação das florestas e da biodiversidade, além de facilitar a contabilização e monitoramento das emissões nacionais evitadas ou reduzidas. Além disso, aumentam as chances de garantia dos direitos de populações indígenas e comunidades tradicionais que vivem em territórios detentores de grandes extensões de floresta.

³ Angola, Argentina, Austrália, Bélgica, Brasil, Burundi, Camboja, Camarões, Canadá, República Centro Africana, Chade, China, Colômbia, Costa Rica, República Democrática do Congo, Dinamarca, República Dominicana, Equador, Guiné Equatorial, Finlândia, França, Gabão, Gana, Guiana, Índia, Indonésia, Itália, Japão, Quênia, Laos, Malásia, Mali, México, Nepal, Holanda, Nigéria, Noruega, Panamá, Papua Nova Guiné, Peru, Filipinas, República do Congo, Ruanda, São Tomé e Príncipe e Príncipe, Cingapura, Eslovênia, África do Sul, Coreia do Sul, Espanha, Suécia, Suíça, Tailândia, Togo, Uganda, Reino Unido, E.U.A. e Vietnã.

26. Qual é a importância do reconhecimento dos direitos dos povos das florestas no processo de construção e implementação de uma política de REDD+?

A maioria dos povos indígenas e comunidades tradicionais que habitam as florestas tropicais são os grandes responsáveis pela defesa destes territórios e, consequentemente, pela conservação e preservação das áreas florestadas. Entretanto, na maioria dos casos, nem sempre é garantido e reconhecido pela nação onde vivem o direito à propriedade, ao uso dos territórios tradicionalmente ocupados, ou de seus recursos naturais.

Ainda, em virtude de estarem localizadas em regiões muito isoladas e de difícil acesso, estas populações costumam ficar marginalizadas nos processos de tomada de decisão e formação de políticas públicas em questões a elas diretamente ou indiretamente relacionadas. A marginalização destas populações acaba contribuindo na violação de seus direitos básicos, desde o acesso à saúde, alimentação e educação, até mesmo ao direito de acesso a informação, de participação e de consentimento livre, prévio e informado no processo decisório, conforme determinado pela Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), Declaração Universal dos Direitos Humanos, Convenção da Diversidade Biológica, Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas (DNUDPI),⁽²⁷⁾ entre outros instrumentos que garantem tais direitos humanos.

Considerando o contexto histórico destas populações, associado ao papel que elas vêm desempenhando como agentes responsáveis pela conservação das florestas em seus territórios, é fundamental que elas sejam incluídas como partes legitimamente interessadas em relação à criação e implementação de um arcabouço legal que compense os países em desenvolvimento pela Redução de Emissões resultantes de Desmatamento e Degradação florestal (REDD) de Florestas Tropicais e Conservação das Florestas Tropicais.

Para isso, é de extrema importância o reconhecimento e cumprimento dos direitos dos povos das florestas.

A seguir são citados os principais direitos dos povos indígenas e populações tradicionais que devem ser observados quando se trata da construção e implementação de uma política de REDD em âmbito internacional, nacional e local:

- **Direito ao território que ocupam tradicionalmente:** *“Os povos indígenas têm direito às terras, territórios e recursos que possuem e ocupam tradicionalmente, ou que tenham de outra forma utilizado ou adquirido”.*⁽²⁷⁾

- **Direito a determinação de seu modo de desenvolvimento:** *“Os povos indígenas têm direito à autodeterminação. Em virtude desse direito, determinam livremente a sua condição política e buscam livremente seu desenvolvimento econômico, social e cultural”.*⁽²⁷⁾

Além disso, *“Os povos indígenas têm o direito de manter e desenvolver seus sistemas ou instituições políticas, econômicas e sociais, de que lhes seja assegurado o desfrute de seus próprios meios de subsistência e desenvolvimento e de dedicar-se livremente a todas as suas atividades econômicas, tradicionais e de outro tipo. Os povos indígenas privados de seus meios de subsistência e desenvolvimento têm direito a uma reparação justa e equitativa.”*⁽²⁷⁾

- **Direito ao Consentimento Prévio, Livre e Informado:** *“Os povos indígenas não serão removidos à força de suas terras ou territórios. Nenhum traslado se realizará sem o consentimento livre, prévio e informado dos povos indígenas interessados e sem um acordo prévio sobre uma indenização justa e equitativa e, sempre que possível, com a opção do regresso”.*⁽²⁷⁾

Também, *“Os povos indígenas têm o direito de determinar e elaborar prioridades e estratégias para o exercício do*

seu direito ao desenvolvimento. Em especial, os povos indígenas têm o direito de participar ativamente da elaboração e da determinação dos programas de saúde, habitação e demais programas econômicos e sociais que lhes afetem e, na medida do possível, de administrar esses programas por meio de suas próprias instituições”.⁽²⁷⁾

Desta forma, fica claro que os povos indígenas têm o direito garantido, no âmbito da declaração, de participar efetivamente na elaboração e determinação de qualquer política de REDD que esteja relacionada com seus territórios. Por outro lado, qualquer política deve respeitar seus modos de vida tradicionais, o direito de ocupação de seus territórios e as formas de desenvolvimento econômico, social e cultural por eles determinadas.

Segundo a última publicação da presidente do Fórum Permanente da ONU para Questões Indígenas, Sra. Victoria Tauli-Corpuz,⁽³²⁾ as negociações de REDD poderiam representar uma grande oportunidade para

que a DNU DPI fosse incluída na Convenção de Clima das Nações Unidas e, assim, pudesse resultar em benefícios aos povos indígenas, ao mesmo tempo maximizando as iniciativas que visem tanto à redução do desmatamento, quanto os processos de mitigação e adaptação as mudanças climáticas. Além disso, segundo Tauli-Corpuz, REDD poderá fortalecer, nas negociações da Convenção de Clima da ONU, as possibilidades de estabelecimento de mecanismos próprios voltados aos povos indígenas, além de motivar reformas nas leis que possam assegurar que os direitos dos povos indígenas sejam respeitados e reconhecidos.

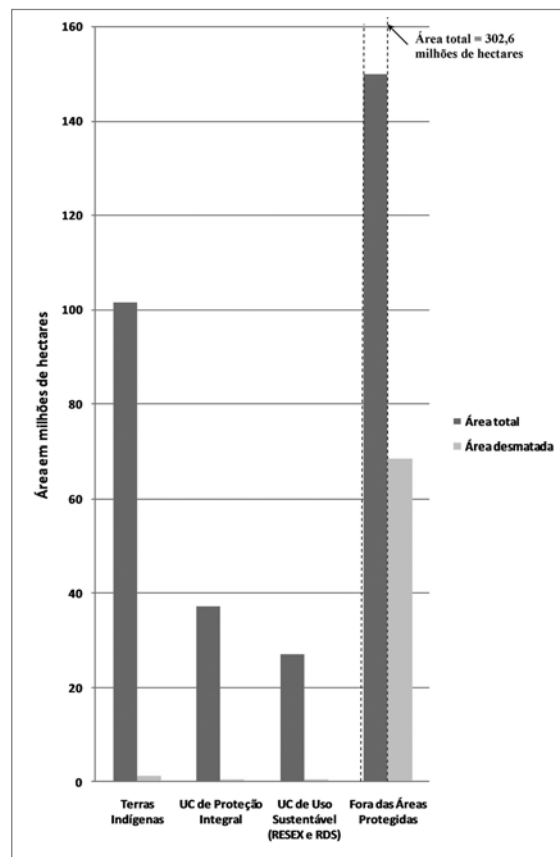
Em outras palavras, deve ser condição para a participação em políticas e programas de REDD, que o Estado (País) interessado nos seus benefícios reconheça e faça cumprir os direitos dos povos indígenas e tradicionais aqui referidos.

27. Que papel as comunidades tradicionais e os povos indígenas vêm desempenhando na conservação das florestas tropicais e dos seus estoques de carbono?

As comunidades tradicionais e os povos indígenas vêm desempenhando um papel fundamental no sentido de evitar emissões de gases de efeito estufa por meio do desmatamento em seus territórios. As áreas protegidas (AP) na Amazônia Brasileira onde vivem os povos das florestas: terras indígenas (TI), reservas extrativistas (RESEX) e reservas de desenvolvimento sustentável (RDS) somam 128,5 milhões de hectares, isto é, 65% do total das áreas protegidas (quase 7 milhões de hectares são áreas de sobreposição entre os diferentes tipos de Áreas Protegidas, os quais não estão representadas no gráfico abaixo). Estas grandes áreas não só atuam como grandes obstáculos ao avanço do desmatamento, como possuem efeito inibidor regional, ou seja, contribuem com a redução do desmatamento fora dos seus limites, sobretudo quando se considera distâncias de até 10 km. Consequentemente, evitam significativamente as emissões potenciais associadas de gases de efeito estufa.

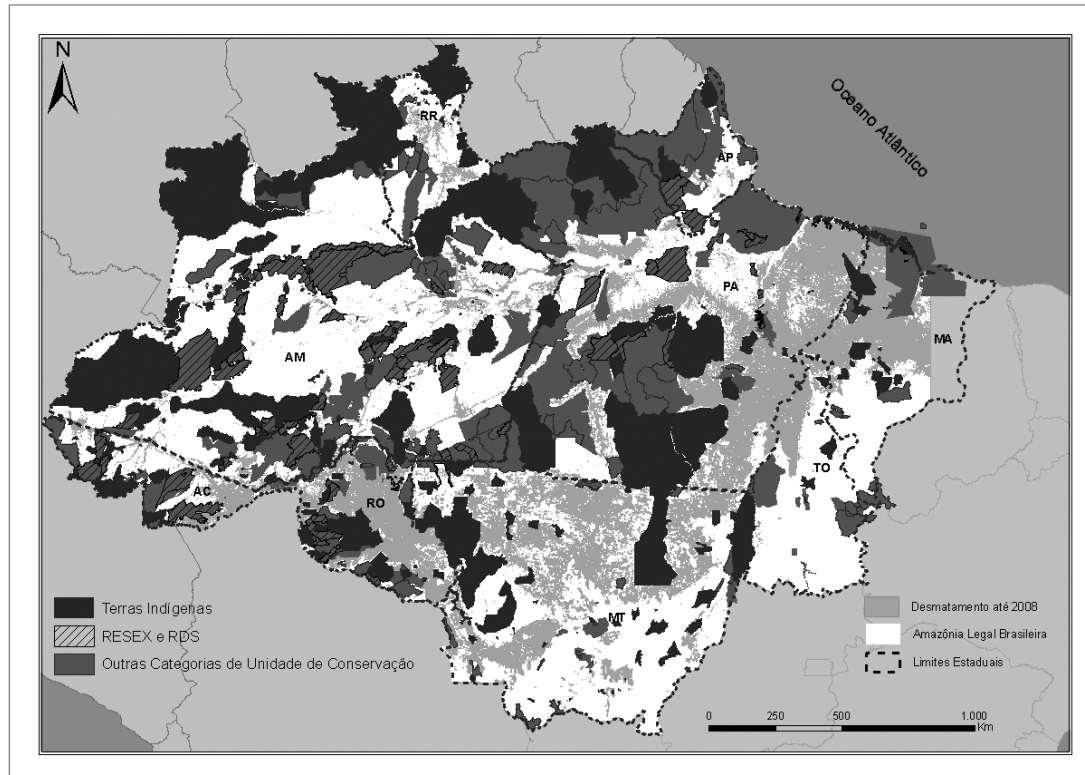
As áreas protegidas englobam as terras indígenas e as Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável. Estas áreas detêm 54% da floresta amazônica brasileira, o que corresponde a 56% do seu estoque de carbono total.⁽³³⁾ Dentre as Unidades de Conservação de Uso Sustentável destacam-se as reservas extrativistas e as reservas de desenvolvimento sustentável que foram criadas com o objetivo não apenas de conservar os recursos naturais, mas também o modo tradicional de vida das populações que dependem desses recursos.^(34, 35, 36, 37, 38)

Embora algumas áreas apresentem sinais claros de ocorrência de desmatamento, a área desmatada no interior das áreas protegidas amazônicas como um todo é muito pequena: 1,50% da área total de AP. Em TI este percentual é de apenas 1,2% em relação a sua área total e em RESEX E RDS é de 2% (veja gráfico ao lado).



Fonte: PRODES, 2008.

O gráfico mostra a relação entre área desmatada em cada categoria de área protegida na Amazônia em relação ao seu tamanho total em hectares. Também, é possível ver na última coluna, a proporção do desmatamento fora das áreas protegidas, ou seja, cerca de 22% de uma área de 302,6 milhões de hectares fora das áreas protegidas já foi desmatada (18 vezes maior do que o desmatamento ocorrido em Terras Indígenas e 11 vezes maior daquele que ocorre em RESEX e RDS). Fonte: IPAM, 2010.



Desta forma, as 379 terras indígenas, as 70 reservas extrativistas e as 19 reservas de desenvolvimento sustentável da Amazônia legal brasileira estão preservando um estoque de carbono florestal da ordem de 16,5 bilhões de toneladas (34% do estoque total de carbono da Amazônia). Através de simulações que visam prever o desmatamento futuro, foi possível calcular as emissões potenciais das terras indígenas e reservas extrativistas de 2008 a 2050. Caso estas áreas não fossem protegidas, 5 bilhões de toneladas de carbono seriam emitidas para a atmosfera até o ano de 2050. Este volume corresponde a cerca de 2,5 vezes o esforço de redução de emissões do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, considerando sua efetiva implementação.

Assim, é fundamental que qualquer discussão focada nos benefícios e compensações que devem ser atribuídos aos esforços na redução das emissões de desmatamento e degradação (REDD) e na proteção das florestas reconheça a importância do papel que as populações indígenas e tradicionais têm desempenhado e responda de alguma forma a demanda destes povos no sentido de promover a melhoria das condições socioambientais em seus territórios. Tais melhorias ou benefícios podem ser promovidos, por exemplo, na forma de subsídios para produção de produtos não madeireiros e na provisão dos direitos básicos destas populações, como o direito à demarcação de seus territórios, o qual é frequentemente violado.

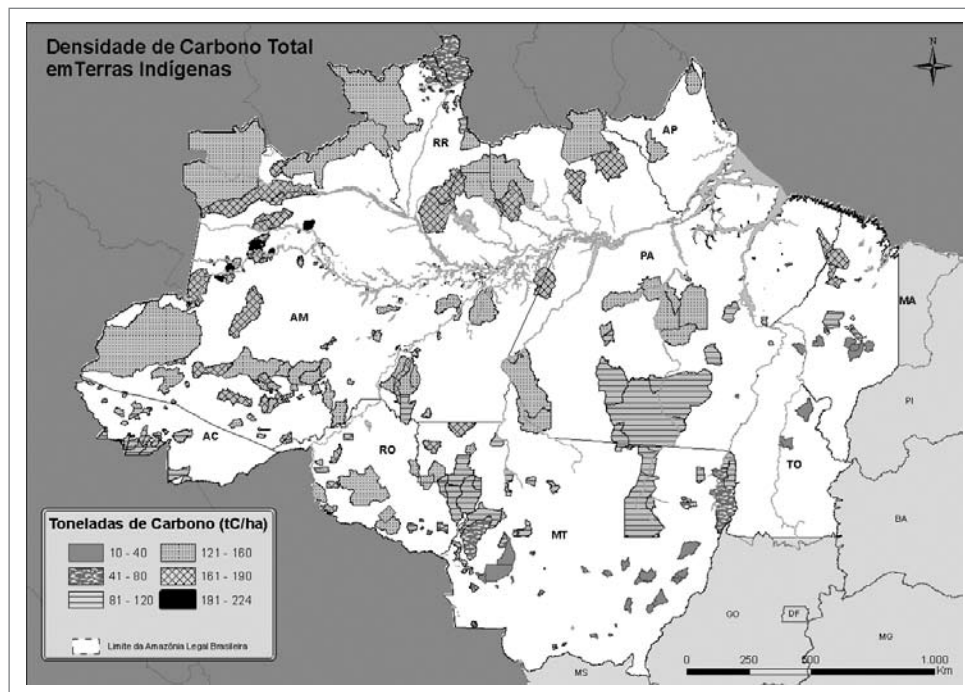
28. Quanto de carbono está armazenado nos territórios indígenas na Amazônia brasileira?

As terras indígenas que inicialmente foram criadas com o objetivo de preservar a cultura e a estrutura social dos povos indígenas, atualmente, representam um papel de destaque na conservação da biodiversidade amazônica, assim como na estocagem de carbono, por evitarem as emissões potenciais associadas aos gases de efeito estufa. Além disso, estes territórios auxiliam na manutenção dos processos ecológicos e dos serviços ambientais prestados por esse ecossistema.

Atualmente, a Amazônia legal brasileira cobre aproximadamente 501,3 milhões de hectares abrigando um estoque de 49 bilhões de toneladas de carbono.⁽³⁹⁾ Estima-se que nas florestas contidas nos 101,5 milhões de hectares

de territórios indígenas na região estejam estocados 12,9 bilhões de toneladas de carbono. Esses números refletem a importância do carbono estocado em territórios indígenas (26%) em relação ao carbono total estocado em área de floresta na Amazônia Legal Brasileira.

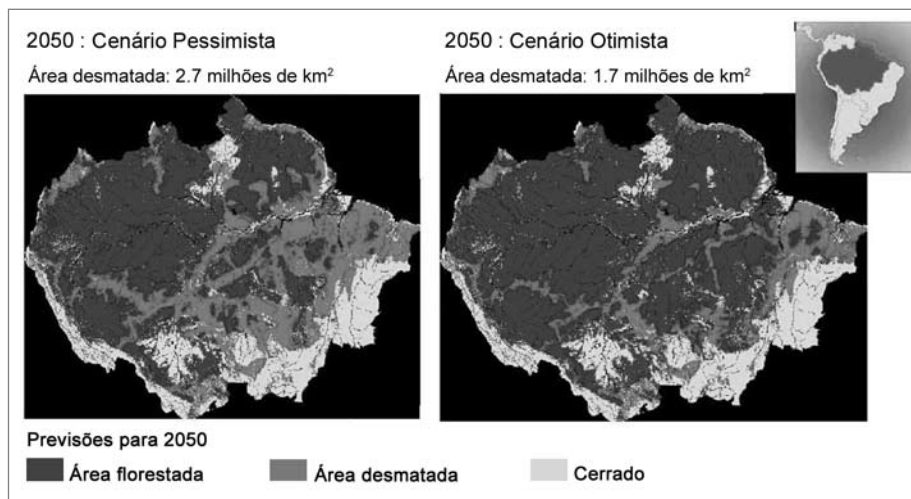
A densidade de carbono na Amazônia (toneladas de Carbono por hectare; tC/ha) em terras indígenas varia, dentre outros fatores, de acordo com as características da cobertura vegetal, tipo de solo e fatores climáticos. No mapa abaixo estão as densidades de carbono nos diferentes territórios indígenas as quais variam de 10 a 224 tC/ha.



29. Qual será o futuro das florestas tropicais, em particular o da Amazônia?

A figura ao lado ilustra o potencial de redução de emissões de gases de efeito estufa provenientes de desmatamento na Amazônia. A previsão foi feita considerando dois cenários futuros. O primeiro cenário que podemos chamar de *Cenário Pessimista*, considera que as tendências atuais de desmatamento na região irão continuar no futuro. Sob este cenário, estima-se que um total de 2,7 milhões de km² estariam desmatados até 2050, resultando na emissão de 32 bilhões de toneladas de carbono. Já o segundo cenário, ou o *Cenário Otimista*, o qual considera a criação e manutenção de unidades de conservação e terras indígenas e o aumento de governança na região, poderá, contudo, mudar o *Cenário Pessimista*, reduzindo em 40% a destruição da floresta nele prevista.^(40, 41)

Entretanto, nota-se que as ações que tornam o segundo cenário mais otimista em relação ao primeiro ainda não são suficientes para evitar significativamente o desmatamento da região, uma vez que grande parte da Amazônia ainda seria desmatada e 17 bilhões de toneladas de CO₂ ainda seriam lançadas na atmosfera. Para evitar que isso aconteça é preciso que haja uma busca contínua de melhores mecanismos e práticas de governança para reduzir o desmatamento na região, preservando assim o máximo possível da integridade dos seus ecossistemas e de seus habitantes.



A figura mostra dois cenários previstos para a Amazônia em 2050. Se ações forem promovidas para aumentar a governança na região (cenário otimista), cerca de 1 milhão de km² de floresta deixarão de ser derrubadas.⁽⁴¹⁾

Considerando a resposta da floresta tropical ao aquecimento do planeta (aumento da mortalidade de árvores, maior inflamabilidade, menor disponibilidade de água, etc.), se a sua derrubada e queima não forem interrompidas, grande quantidade de carbono continuará sendo liberada para a atmosfera nas próximas décadas. A combinação do desmatamento com as secas severas provocadas pelo fenômeno El Niño cada vez mais intensos e frequentes, provocará aumentos sucessivos da inflamabilidade florestal e, assim, elevação no número de incêndios florestais. Com o fogo desempenhando um papel chave na dinâmica da paisagem, o risco de ocorrer a savanização em larga escala da Amazônia será iminente.⁽¹¹⁾

Projeto Seca-Floresta: avaliação dos efeitos das mudanças climáticas sobre a floresta amazônica

Numa área de um hectare na Floresta Nacional do Tapajós, no Pará, Brasil, o IPAM, em colaboração com a WHRC (Woods Hole Research Center), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e várias outras instituições brasileiras, realizou o maior experimento para avaliar os efeitos das mudanças climáticas sobre a floresta amazônica. Sabe-se que com o aquecimento global, combinado com o avanço do desmatamento, grandes áreas da Amazônia poderão sofrer reduções críticas de chuva. Especialmente em anos sob a influência do El Niño. Assim, o estudo do IPAM tentou simular este futuro de seca severa. Para isto, uma situação de seca foi produzida artificialmente por meio de painéis plásticos. O experimento simulou durante sete anos uma situação de exclusão parcial de 35-41% da precipitação das chuvas na floresta entre 2000 e 2004. A produtividade da madeira sofreu uma redução de 13% no primeiro ano e de até 62% posteriormente. No terceiro ano do experimento (2003), uma redução na produção de serrapilheira coincidiu com o aumento da mortalidade de árvores de grande porte, sinalizando que a quantidade de água disponível no solo poderia ter caído num nível abaixo do que é suportável para manter o funcionamento dos processos fisiológicos. Os resultados deste experimento demonstram que secas severas de vários anos podem reduzir substancialmente os estoques de carbono da floresta amazônica (Resultados foram publicados e estão disponíveis em: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/363/1498/1839.full>).⁽⁴²⁾



Paulo Mourinho

Painéis dispostos sobre um hectare de floresta para excluir a chuva e avaliar os efeitos da seca prolongada.

30. O que são Serviços Ambientais? É possível compensar economicamente a prestação destes serviços?

Serviços ambientais são processos gerados pela própria natureza através dos ecossistemas, com a finalidade de sustentar a vida na Terra. Os serviços ambientais são responsáveis pela manutenção da biodiversidade, o que permite a geração de produtos como a madeira, fibra, peixes, remédios, sementes, combustíveis naturais etc, que são consumidos pelo homem.

Os ecossistemas são importantíssimos para a vida humana, pois desempenham funções como a purificação da água e do ar, amenizam os fenômenos violentos do clima, promovem a decomposição do lixo, a geração de solos férteis, o controle de erosões, a reprodução da vegetação pela polinização e pela dispersão de sementes, o controle de pragas, o sequestro de carbono por meio do crescimento da vegetação, entre outros serviços ambientais.

A preservação dos ecossistemas e, conseqüentemente, dos serviços ambientais por eles prestados nem sempre é um caminho economicamente atrativo à primeira vista. Em curto prazo, outras atividades são mais lucrativas: criação de gado e produção de grãos, por exemplo. Tais atividades exigem a derrubada de vegetação de grandes áreas, o que interrompe a geração dos serviços ambientais prestados pela mata que precisaria ser derrubada. No entanto, se pensarmos nos custos para recuperar uma área degradada, despoluir um rio, ou recuperar a perda de uma produção causada por incêndios florestais, vale mais a pena investir na manutenção dos serviços ambientais que a natureza presta.

Por isso, o grande desafio que estamos enfrentando atualmente é criar estratégias para a valoração de serviços ambientais, principalmente aqueles que são prestados por populações que vivem na floresta (tais como comunidades tradicionais, populações indígenas

e pequenos produtores rurais) como, por exemplo, a manutenção da floresta em pé ou o desmatamento evitado. A atribuição de um valor que compense os esforços destas populações e comunidades na manutenção dos serviços ambientais e da floresta em pé, poderia levar a uma mudança significativa no modelo de desenvolvimento atualmente implementado na região Amazônica em busca de alternativas produtivas mais sustentáveis e que também gerem renda. Neste contexto, seria possível compensar economicamente a prestação desses serviços ambientais.

Em função do aprofundamento dessas questões surgiu o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que pode ser definido como uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido ou um uso da terra que possa assegurar este serviço é comprado por, pelo menos, um comprador, de, pelo menos, um provedor, sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço.

Quase todos os PSA existentes compreendem serviços ambientais associados a uma das quatro categorias distintas representadas pela:⁽⁴³⁾

1. retenção ou captação de carbono;
2. conservação da biodiversidade;
3. conservação de serviços hídricos e
4. conservação de beleza cênica.

Assim, a questão do pagamento por serviços ambientais, amplamente discutida nos dias de hoje, inclui possibilidades já existentes, como o mercado de carbono, e também aquelas a serem criadas, por exemplo, no contexto do próximo tratado climático para compensar a redução do desmatamento (o chamado mecanismo de REDD – Redução de Emissões causadas por Desmatamento e Degradação Florestal). A participação do Brasil, um

dos maiores emissores mundiais de gases de efeito estufa por desmatamento, permitiria, assim, o acesso a incentivos que poderiam motivar a construção de novos modelos de desenvolvimento para a Amazônia, e aperfeiçoar aqueles

modelos inovadores que vêm surgindo, além de criar alternativas econômicas para a melhoria da renda e da qualidade de vida de povos que vivem na floresta e dela dependem para sobreviver.

31. Qual é o objetivo do Plano e da Política Nacional sobre Mudança do Clima criados no Brasil?

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), lançado no dia 1º de dezembro de 2008, tem como objetivo geral incentivar o desenvolvimento de ações e colaborar com o esforço mundial de combate às mudanças climáticas. O Plano ainda pretende criar condições internas para enfrentar as conseqüências sociais e econômicas das mudanças climáticas e define as ações e medidas que visam à mitigação, bem como a adaptação à mudança do clima.

O Plano inclui metas para a redução do desmatamento para a região Amazônica, bem como outras medidas nas áreas de produção de energia elétrica, carvão, biodiesel, álcool, estímulo a fontes renováveis e a ampliação de iniciativas de reciclagem.

Os objetivos específicos do PNMC são:

1. Promoção do uso mais eficiente dos recursos naturais, científicos, tecnológicos e humanos buscando-se reduzir o conteúdo de carbono do Produto Interno Bruto;
2. Manter elevada a participação de energia renovável na matriz elétrica do Brasil, como: a energia eólica, solar e o bagaço da cana de açúcar;
3. Aumentar sustentavelmente a participação de biocombustíveis na matriz de transportes nacional;
4. Reduzir sustentavelmente as taxas de desmatamento em todos os biomas brasileiros até que se atinja o desmatamento ilegal zero;
5. Eliminar a perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil até 2015 (*Isso significa também dobrar a área das florestas plantadas até 2020*);

6. Fortalecer e promover ações para reduzir as vulnerabilidades das populações diante dos efeitos das mudanças climáticas e aumentar suas capacidades de auto-organização;

7. Fortalecer o desenvolvimento de pesquisas científicas para que se possa traçar uma estratégia que minimize os custos sócio-econômicos do país para a adaptação aos impactos decorrentes da mudança do clima.

Em 29 de dezembro de 2009, o governo brasileiro deu um passo histórico ao instituir a Política Nacional de Mudança do Clima através da Lei Federal nº 12.187. De acordo com esta lei, o Brasil adotará ações para reduzir entre 36,1% e 38,9% de suas emissões projetadas até 2020 (isso equivale a uma redução de 17% comparada aos níveis de 2005). Este objetivo inclui a meta de redução de 80% do desmatamento da Amazônia, como definido pelo Plano Nacional de Mudança Climática. Dois instrumentos de política são reconhecidos na lei: o Plano Nacional sobre Mudança do Clima e o Fundo Nacional sobre de Mudança do Clima (instituído pela Lei nº 12.114). A **Política Nacional de Mudança do Clima** se desdobra em cinco planos setoriais: (1) redução de 80% do desmatamento na Amazônia, (2) redução de 40% do desmatamento no bioma cerrado, (3) ações para o setor de energia, (4) para a agricultura e pecuária, e (5) para a indústria.

32. O que é o Fundo Amazônia?

O Fundo Amazônia consiste em um mecanismo proposto pelo governo brasileiro durante a COP-12, em Nairóbi (2006), visando a contribuição voluntária de países em desenvolvimento para a redução de emissões de gases de efeito estufa resultantes do desmatamento e da degradação das florestas (REDD).

O Fundo Amazônia, criado em 1º de agosto de 2008 pelo Decreto nº 6.527, tem como seu principal objetivo a captação de recursos para projetos em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento e de promoção da conservação e uso sustentável no bioma amazônico. Além disso, poderão ser utilizados até 20% dos recursos do Fundo no desenvolvimento de sistemas de monitoramento e controle do desmatamento em outros biomas brasileiros, bem como, em outros países tropicais.⁽⁴⁴⁾

Os projetos submetidos ao Fundo Amazônia terão caráter não reembolsável, ou seja, sem devolução dos recursos e sem fins lucrativos, devendo observar as seguintes áreas temáticas:

- I. gestão de florestas públicas e áreas protegidas;
- II. controle, monitoramento e fiscalização ambiental;
- III. manejo florestal sustentável;
- IV. atividades econômicas desenvolvidas a partir do uso sustentável da floresta;
- V. Zoneamento Ecológico e Econômico, ordenamento territorial e regularização fundiária;
- VI. conservação e uso sustentável da biodiversidade;
- e
- VII. recuperação de áreas desmatadas.

O Fundo contribuirá para o alcance das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, em especial o objetivo nº 4: reduzir os índices do desmatamento em 42% em cada período de 5 anos de 2006 até 2020, conforme compromisso voluntário assumido em Copenhagen. A

linha de base de 1996 a 2005 (19.533 km²/1,95 milhões de ha), deverá ser revisada a cada cinco anos. (Veja figura na próxima página e a questão sobre o Plano Nacional sobre Mudança do Clima)

A captação dos recursos doados ao Fundo Amazônia será realizada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que também atuará como seu gestor. Tal gestão envolve basicamente a integração de procedimentos e decisões de seus três órgãos principais: o Comitê Orientador (responsável pela definição das diretrizes estratégicas e critérios para a aplicação dos recursos, e composto por representantes do governo e da sociedade civil); o Comitê Técnico (estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente para certificar os dados e métodos de cálculo das emissões evitadas) e o Gestor do Fundo (BNDES).

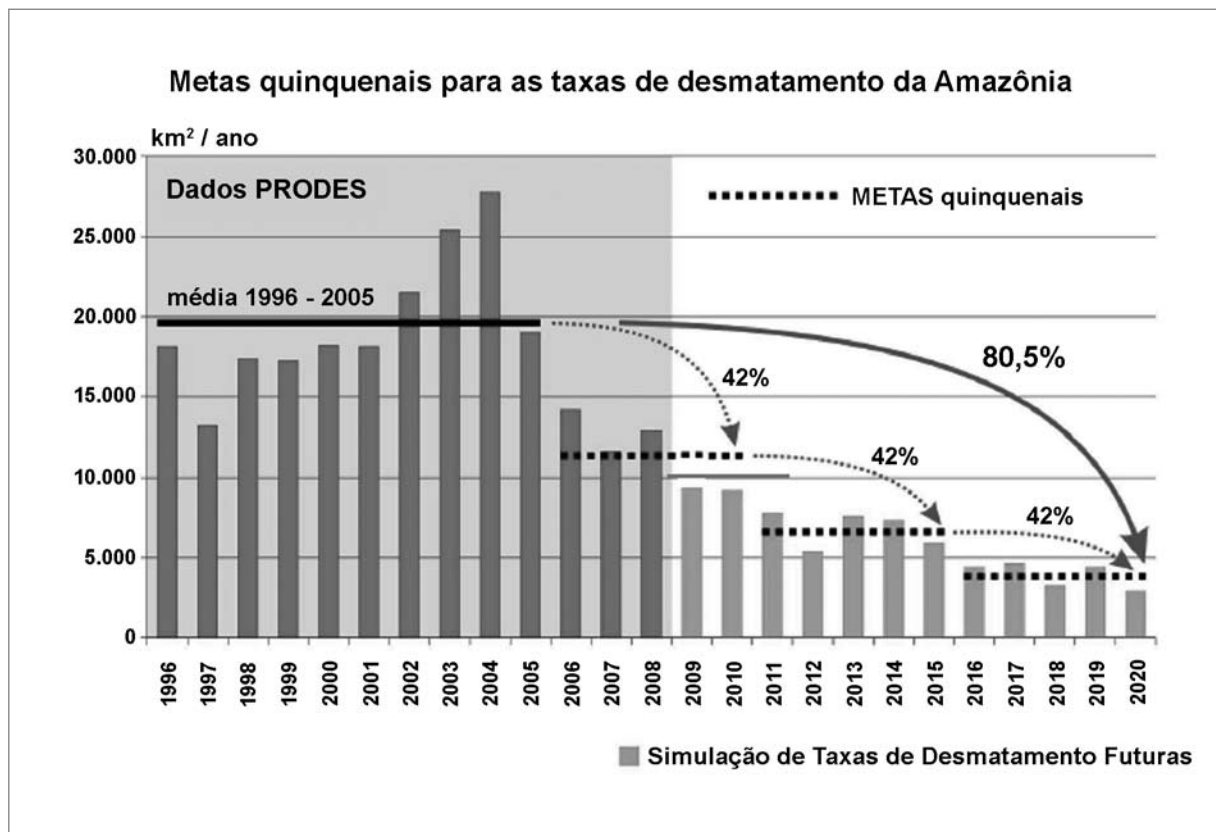
Por questões metodológicas o Fundo Amazônia estabeleceu a equivalência de 100 toneladas de carbono por cada hectare de biomassa (tC/ha), o que seria equivalente a 367 toneladas de CO₂ equivalente por hectare (ou 367tCO₂e/ha), tendo como base o fator de conversão de C para CO₂ (~=3,67). As captações de contribuições para as emissões evitadas no ano-calendário de 2006 se iniciaram em agosto de 2008 e se estenderam até julho de 2009. Para esse primeiro período de captações foi utilizado o valor padrão de US\$ 5,00/tCO₂. Os valores futuros irão variar de acordo com a dinâmica do fundo, principalmente, levando em consideração a demanda de projetos.

Como exemplo prático, para esse primeiro período de captações, utilizando a Taxa de Desmatamento (TD) de 2006 que foi de 1.403.900 ha, e considerando a TDM média do período de 1996 a 2005 de 1.950.785 ha, o Fundo poderia captar recursos relativos a redução do desmatamento correspondente a 546.885 ha (diferença entre os dois valores). Isso significa em termos das emissões evitadas

para o ano de 2007, aproximadamente 54,5 milhões de toneladas de carbono, ou 200 milhões toneladas de CO₂ equivalente. Assim, com base na redução da taxa de desmatamento na Amazônia em 2006, esse valor de emissões evitadas permitiria ao fundo o arrecadamento de até US\$ 1 bilhão nesse primeiro período de captação.

As doações ao Fundo Amazônia são feitas em bases voluntárias e poderão ser feitas por qualquer empresa,

instituição multilateral, organização não-governamental e governos. Ao receber uma doação o BNDES emitirá diplomas nominais e intransferíveis, reconhecendo a contribuição dos doadores. Por se tratar de uma estratégia voluntária os diplomas emitidos não gerarão direito de crédito de carbono para compensações. Em 25 de março de 2009, o Fundo Amazônia recebeu a sua primeira doação de US\$ 110 milhões do Governo da Noruega (ao todo, o País se comprometeu a doar US\$ 1 bilhão até 2015).



33. Quais são os próximos passos nos esforços de combate às mudanças climáticas?

Uma vez que o Protocolo de Quioto estabelece compromissos obrigatórios de redução de emissões de gases de efeito estufa para países em desenvolvimento apenas para o período 2008-2012, as discussões sobre os próximos passos, ou seja, pós-2012, estão atualmente em curso. A continuidade e efetividade do Protocolo de Quioto e, inclusive, de outros mecanismos dentro da Convenção de Clima (UNFCCC) dependerá da adoção pelos países do Anexo I de metas adicionais de redução de emissões que sejam mais ambiciosas para o período pós-2012.

Neste contexto, alguns dos grandes países industrializados – Anexo I – têm demonstrado não estarem motivados em assumir tais metas, enquanto os países em desenvolvimento, responsáveis por emissões atuais e substanciais de gases de efeito estufa, – Brasil, China, Indonésia e Índia – não se comprometerem, também, a adotar compromissos e/ou ações de redução de emissões ocorridas em seus territórios. Para o Brasil, isto significa assumir um compromisso de redução de emissões oriundas da mudança no uso da terra e florestas e do setor agrícola, que atualmente juntos respondem por 80% das emissões em seu território (de acordo com o Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa). Em dezembro de 2008 o Brasil lançou o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que tem como

uns dos objetivos principais a meta de reduzir até 2020 em 80% o desmatamento na Amazônia Legal (*veja questão sobre o Plano Nacional sobre Mudança do Clima*).

No âmbito da Convenção de Clima (UNFCCC), a questão do desmatamento, como fonte de emissões que requerem medidas urgentes de combate, foi um dos pontos de maior destaque na Conferência das Partes (COP15/MOP5) que ocorreu em Copenhague, em dezembro de 2009. Ainda há expectativas que um acordo amplo e legalmente obrigatório para os países membros da Convenção seja estabelecido no futuro (talvez na COP16, no México, em 2010). É importante, desta forma, levar em conta os avanços que tem se construído a respeito de REDD nas negociações anteriores, a fim de que REDD possa ser aprimorado como mecanismo de contenção das (ou adaptação às) mudanças climáticas em futuros acordos internacionais.

Para o Brasil, este avanço nas discussões de REDD representa uma grande oportunidade de preservar e valorar suas florestas tropicais, assim como os serviços ambientais por elas prestados, ao mesmo tempo compartilhando com os países desenvolvidos os custos relacionados aos esforços para a redução de suas emissões oriundas do desmatamento. Tais esforços para REDD seriam, então, finalmente contabilizados dentro do contexto da Convenção de Clima da ONU.

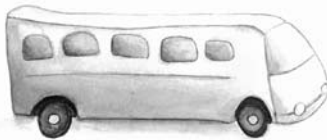
34. Como os diferentes setores econômicos podem contribuir para a redução de emissões de gases de efeito estufa?



Setor energético: utilização de fontes renováveis de energia (solar, eólica, biomassa e recursos hídricos); promover medidas de eficiência energética; promover substituição gradual do uso de carvão mineral; promover controle e redução de emissões de metano; reduzir a ge-

ração de metano em aterros sanitários e promover sua utilização como fonte energética; promover programas de consumo sustentável de energia.

Setor de transporte: substituição no uso de combustíveis fósseis (carvão, gás e petróleo) por outros de origem renovável; promoção do uso de gás natural e álcool nos transportes urbanos; promover tecnologias e incentivos para a produção de veículos mais eficientes e menos poluentes; promover estratégias de ampliação e otimização de transporte público nos centros urbanos.



Setor industrial: adoção de processos menos intensivos e poluentes no uso de combustíveis fósseis; promoção de reutilização, coleta seletiva e reciclagem de materiais; investimento em tecnologia de controle da poluição nos diferentes setores produtivos; redução da emissão de metano por rejeitos industriais e aproveitamento do mesmo como fonte energética; redução das emissões de HCFCs, PCFs e SF₆.

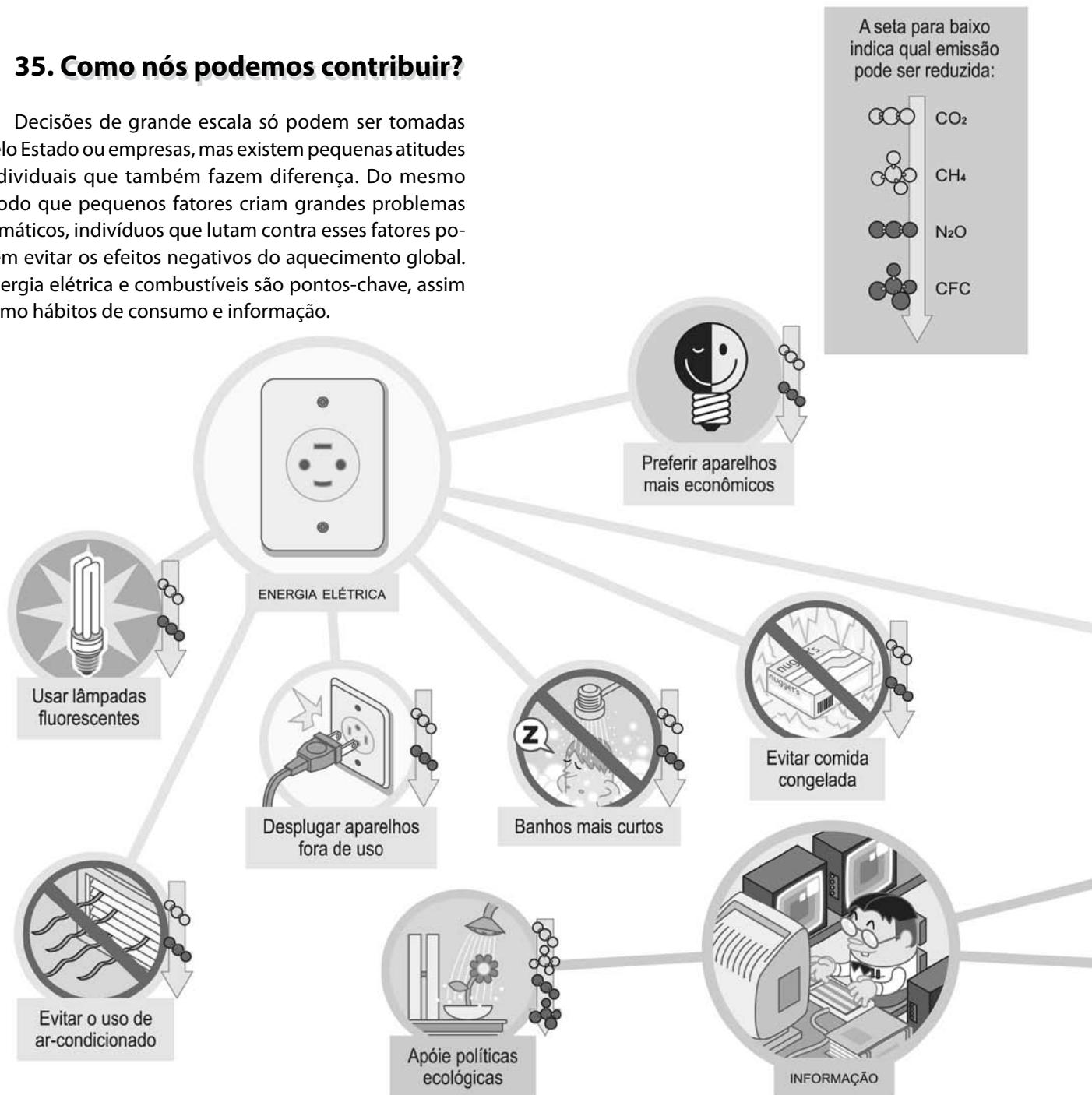


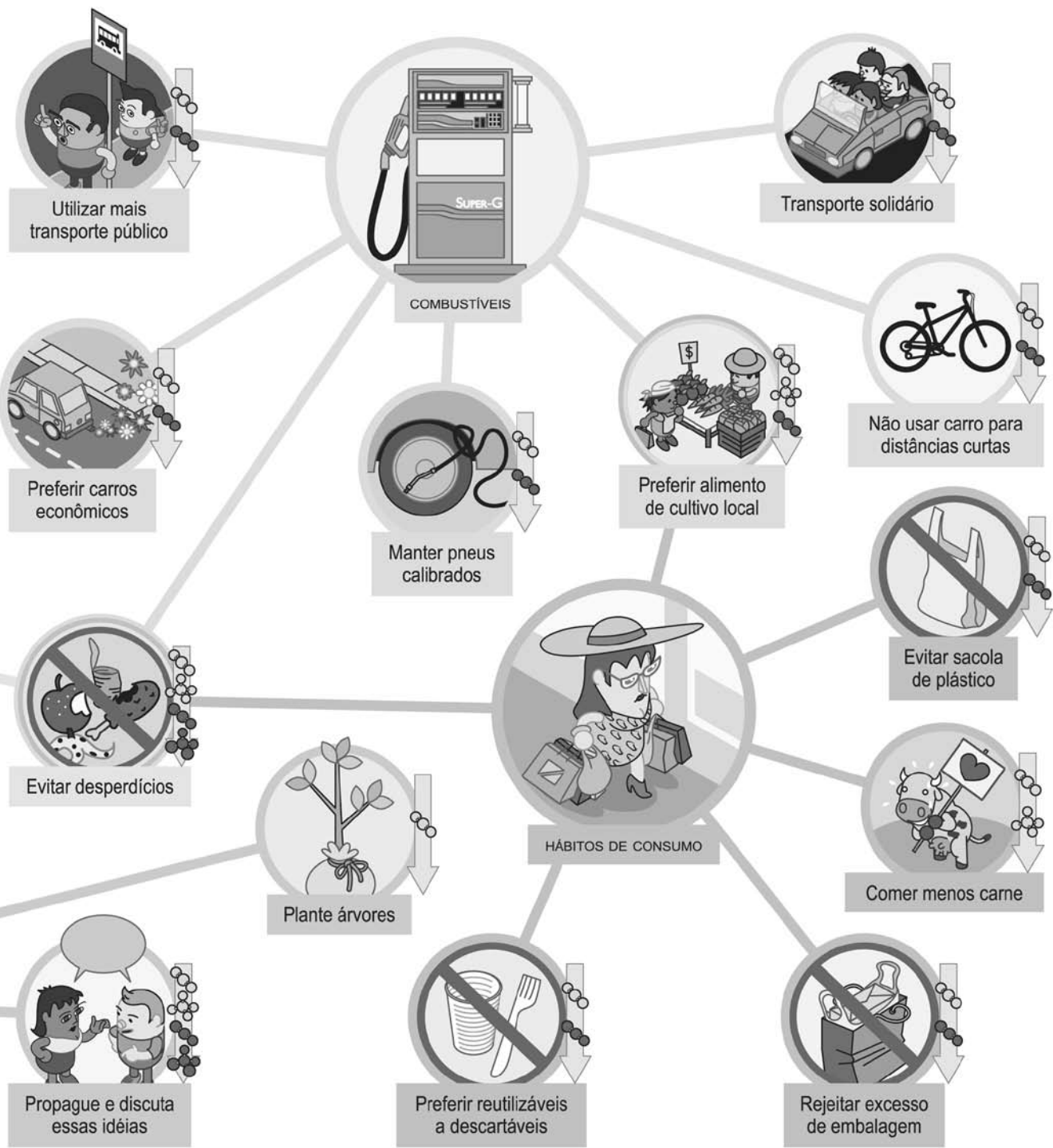
Setor florestal: promover a restauração florestal; promover o estabelecimento de sistemas agroflorestais baseados predominantemente em espécies florestais nativas; promover medidas de combate aos incêndios florestais; estimular a criação, implementação e manejo de unidades de conservação; estimular projetos agropecuários e florestais de caráter socioambiental; promover a redução do desmatamento; controlar a exploração madeireira ilegal reduzindo seus impactos sobre os recursos naturais.



35. Como nós podemos contribuir?

Decisões de grande escala só podem ser tomadas pelo Estado ou empresas, mas existem pequenas atitudes individuais que também fazem diferença. Do mesmo modo que pequenos fatores criam grandes problemas climáticos, indivíduos que lutam contra esses fatores podem evitar os efeitos negativos do aquecimento global. Energia elétrica e combustíveis são pontos-chave, assim como hábitos de consumo e informação.





Glossário

A

Adicionalidade – consiste na redução de emissões de gases de efeito estufa ou no aumento de remoções de CO₂ de forma adicional ao que ocorreria na ausência de uma atividade de projeto.

Albedo – Fração de radiação solar refletida por uma superfície ou objeto, expressada em porcentagem. As superfícies cobertas por neve têm um alto nível de albedo, o albedo dos solos pode ser alto ou baixo; as superfícies cobertas por vegetação e os oceanos têm um baixo nível de albedo. O albedo da Terra varia principalmente devido aos diferentes níveis de nuvens, neve, gelo, vegetação e mudanças na superfície da terra.

Atividades de Projeto (MDL) – atividades integrantes de um projeto candidato ao MDL que proporcionem redução da emissão de gases de efeito estufa ou o aumento da remoção de CO₂.

Atividades de Projeto de Pequena Escala (MDL) – são atividades de projeto de menor escala que, portanto, passam por um ciclo de projeto mais ágil e com menor custo de transação.

B

Biomassa – a massa lenhosa (tronco, casca, galhos e raízes) de árvores e arbustos (vivos ou não) em uma área de vegetação.

C

Combustíveis fósseis – são combustíveis como o petróleo, o gás natural e o carvão mineral que são produzidos pela decomposição contínua de matéria orgânica animal e vegetal através de eras geológicas. A sua produção é extremamente lenta, muito mais lenta do que a taxa de consumo atual e, portanto, não são renováveis na escala de tempo humana.

CO₂ equivalente (CO₂e) – CO₂e. ou CO₂eq. significa “equivalente de dióxido de carbono”, uma medida internacionalmente padronizada de quantidade de gases de efeito estufa (GEE) como o dióxido de carbono (CO₂) e o metano. A equivalência leva em conta o potencial de aquecimento global dos gases envolvidos e calcula quanto de CO₂ seria emitido se todos os GEEs fossem emitidos como esse gás. As emissões são medidas em toneladas métricas de CO₂e por ano, ou através de múltiplos como milhões de toneladas (MtCO₂e) ou bilhões de toneladas (GtCO₂e). O dióxido de carbono equivalente é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas do GEE pelo seu potencial de aquecimento global. Por exemplo, o potencial de aquecimento global do gás metano é 21 vezes maior do que o potencial do CO₂. Então, dizemos que o CO₂ equivalente do metano é igual a 21.

D

Desmatamento – é a remoção de florestas do solo. Os desmatamentos resultam na perda de um importante sumidouro para o dióxido de carbono que são as florestas.

Desmatamento Evitado – é a redução na taxa de desmatamento de uma área, de modo que a taxa de desmatamento resultante seja menor do que num cenário sem intervenção para diminuir o processo de conversão da floresta.

Dióxido de carbono (CO₂) – gás que ocorre naturalmente, representando aproximadamente 0,036% da atmosfera, emitido na queima de combustíveis fósseis e biomassa, nas mudanças de uso da terra e em outros processos industriais. É o principal gás de efeito estufa e é utilizado como referência perante os outros.

E

Efeito Estufa – é um fenômeno natural de retenção do calor (radiação infravermelha) emitido pela Terra, que, por sua vez, é resultado do aquecimento da superfície terrestre pela radiação solar. Este processo natural que fornece a temperatura necessária para o estabelecimento e sustento da vida na Terra, é possível graças aos gases de efeito estufa cujas moléculas capturam calor na atmosfera terrestre.

El Niño – fenômeno climático de ocorrência irregular, mas que geralmente ocorre de 3 a 5 anos. Ficam evidentes durante a estação de Natal (El Niño quer dizer “o menino Jesus”) nas superfícies oceânicas da parte oriental do Pacífico tropical. O fenômeno envolve mudanças sazonais na direção dos ventos tropicais que circulam sob o Pacífico e temperaturas da superfície oceânica anormalmente morna. As mudanças nas regiões tropicais são muito intensas e rompem padrões climáticos ao longo das regiões tropicais e nas latitudes mais altas, principalmente na América Central e Norte.

Emissões – Liberação de gases de efeito estufa e/ou seus precursores na atmosfera numa área específica e num período determinado.

Emissões antrópicas – emissões produzidas como resultado da ação humana. Por exemplo, estão sendo lançadas grandes quantidades de gás carbônico na atmosfera por tais atividades como a queima de combustíveis fósseis, agricultura, fabricação de cimento etc.

Energia renovável – energia renovável é a energia derivada de fontes que não usam combustíveis esgotáveis (água - energia hidroelétrica; vento - energia eólica; sol - energia solar; marés e fontes geotérmicas). Alguns materiais combustíveis como biomassa, também podem ser considerados renováveis. Geralmente, a geração de energia renovável (com a exceção de geotérmica e hidrelétrica) não emite gases de efeito estufa.

Entidade Operacional – indicada pelo Conselho Executivo para agir dentro do ciclo de projetos de MDL.

Entrada em vigor – acordos intergovernamentais, inclusive protocolos e emendas, não são válidos legalmente, ou seja, não entram em vigor até que sejam ratificados por um certo número de países; para a UNFCCC foram necessários 50 países, já para a ratificação do Protocolo de Quioto foram necessários pelo menos 55 países (que juntos representem 55% das emissões do Anexo 1 em 1990).

Estoques de carbono – incluem o carbono armazenado em vegetação (sobre e debaixo do solo), matéria em decomposição no solo e produtos madeireiros.

F

Floresta – é uma área mínima de terra de 0,05-1,0 hectare com cobertura de copa das árvores (ou nível equivalente de estoque) com mais de 10-30 % de árvores com potencial para atingir uma altura mínima de 2-5 metros na maturidade *in situ*. Uma floresta pode consistir de formações florestais fechadas, em que árvores de vários estratos e sub-bosque cobrem uma grande proporção do solo, ou de floresta aberta. Povoamentos naturais jovens e todos os plantios que ainda têm que atingir uma densidade de copa de 10-30 por cento ou altura de árvore de 2-5 metros são considerados florestas, assim como são as áreas que estão temporariamente sem estoques, em consequência da intervenção humana, e que normalmente fazem parte da área florestal, como a colheita ou causas naturais, mas que são esperadas reverter para floresta (definição empregada para as atividades de uso da terra, mudança no uso da terra e florestas, no âmbito do Artigo1.3, parágrafos 3 e 4, do Protocolo de Quioto).

Florestamento – é a conversão induzida diretamente pelo homem de terra que não foi florestada por um período de pelo menos 50 anos em terra florestada por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes; (definição empregada para as atividades de uso da terra, mudança no uso da terra e florestas, no âmbito do Artigo1.3, parágrafos 3 e 4, do Protocolo de Quioto).

Fonte – qualquer processo ou atividade que libere gases de efeito estufa, aerossóis ou um precursor de gás de efeito estufa na atmosfera.

G

Gases de efeito estufa (GEE) – constituintes gasosos da atmosfera, naturais ou antrópicos, que absorvem e reemitem radiação infravermelha. Segundo o Protocolo de Quioto, são eles: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆), acompanhados por duas famílias de gases, hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs).

L

Linha de base – a linha de base de um projeto é o cenário que representa o nível das emissões/remoções antropogênicas de CO₂ equivalente que ocorreriam na ausência do projeto.

M

Mitigação – Ações para reduzir as emissões de GEE e, conseqüentemente, os efeitos das mudanças climáticas.

Mudança climática – mudança que possa ser, direta ou indiretamente, atribuída à atividade humana, que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis.

P

Partes – podem ser países isoladamente ou blocos econômicos, como por exemplo, a União Européia.

Partes Anexo I – o Anexo I da UNFCCC é integrado pelas Partes signatárias da Convenção e pelos países industrializados da antiga União Soviética e do Leste Europeu. A divisão entre Partes Anexo I e Partes Não Anexo I tem como objetivo separar as partes segundo a responsabilidade pelo aumento da concentração atmosférica de gases de efeito estufa. As Partes Anexo I possuem metas de limitação ou redução de emissões.

Partes Não Anexo I – as Partes Não Anexo I são todas as Partes da UNFCCC não listadas no Anexo I, entre as quais o Brasil, que não possuem metas quantificadas de redução de emissões.

Permanência – o carbono armazenado por sequestro em um reservatório pode ser liberado novamente. Apenas reservatórios permanentes são aceitáveis para propósitos de política climática.

Primeiro Período de Compromisso – o primeiro período de compromisso refere-se ao período compreendido entre 2008 e 2012.

Protocolo – um protocolo está sempre ligado a uma convenção existente, mas é um acordo separado e adicional que deve ser assinado e ratificado pelas “Partes” signatárias à convenção. Os protocolos fortalecem uma convenção geralmente somando compromissos novos e mais detalhados.

Protocolo de Quioto – instrumento jurídico internacional complementar vinculado à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, que traz elementos adicionais à Convenção. Entre as principais inovações estabelecidas pelo Protocolo, destacam-se os compromissos de limitação ou redução quantificada de emissões de gases de efeito estufa.

R

Ratificação – depois de assinar um tratado internacional como a UNFCCC ou o Protocolo de Quioto, um país tem que ratificar isto, frequentemente com a aprovação de seu parlamento ou outra legislatura. O instrumento de ratificação deve ser depositado com o curador (neste caso o Secretário-Geral da ONU) para começar a contagem de 90 dias a se tornar uma “Parte” integrante. Há limiares mínimos de ratificações para a entrada em partido de tratados internacionais.

Readiness – atividades para preparação para a Fase 3 de REDD+. A palavra vem do termo Ready, que em inglês, significa Estar Pronto, ou Pronto.

REDD – Redução de Emissões oriundas de Desmatamento e Degradação florestal, segundo o conceito adotado pela Convenção de Clima da ONU, se refere à política que será definida durante a COP15, na Dinamarca (em dezembro de 2009). Trata-se de uma política para incentivar os países em desenvolvimento a tomarem medidas para a conservação florestal, gestão sustentável das florestas, e redução de desmatamento e degradação, e que em conjunto, resultem incentivos positivos pelas reduções de emissão de carbono oriundas do desmatamento, desde que tais reduções sejam mensuráveis, verificáveis, quantificáveis e demonstráveis.

REDD+ – atividades de redução de emissões de desmatamento e degradação, manejo sustentável de florestas, aumento de estoque de carbono e ações de conservação florestal em países em desenvolvimento

Reflorestamento – é a conversão, induzida diretamente pelo homem, de terra não-florestada em terra florestada por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes, em área que foi florestada mas convertida em terra não-florestada. Para o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, as atividades de reflorestamento estarão limitadas ao reflorestamento que ocorra nas terras que não continham florestas em 31 de dezembro de 1989; (definição empregada para as atividades de uso da terra, mudança no uso da terra e florestas, no âmbito do Artigo 1.3, parágrafos 3 e 4, do Protocolo de Quioto)

Reservatórios – componente do sistema climático no qual ficam armazenados os chamados gases de efeito estufa ou um precursor de um gás de efeito estufa.

Rio 92 ou ECO-Rio 92 – é a denominada “Conferência das Nações Unidas em Ambiente e Desenvolvimento”. Aconteceu em 1992, no Rio de Janeiro, reunindo mais de 180 países.

S

Sequestro de carbono – captura de CO₂ da atmosfera pela fotossíntese, também chamada fixação de carbono. Usa-se também a expressão *Carbon Offset Projects* para designar projetos de compensação de carbono.

Sistema climático – totalidade da atmosfera, hidrosfera, biosfera e geosfera e suas interações.

Sumidouros – quaisquer processos, atividades ou mecanismos, incluindo a biomassa e, em especial, florestas e oceanos, que têm a propriedade de remover um gás de efeito estufa, aerossóis ou precursores de gases de efeito estufa da atmosfera.

V

Vazamento – corresponde ao aumento de emissões de gases de efeito estufa que ocorra fora do limite da atividade de projeto do MDL e que, ao mesmo tempo, seja mensurável e atribuível à atividade de projeto. A fuga é deduzida da quantidade total de RCEs (ou CERs) obtidas pela atividade de projeto do MDL. Dessa forma, são considerados todos os possíveis impactos negativos em termos emissão de gases de efeito estufa.

Referências

- (1) IPCC Quarto Relatório, Grupo de Trabalho III. Maio de 2007.
- (2) Le Quééré, C. *et. al.* 2009. Trends in the sources and sinks of carbon dioxide. *Natural Geoscience*, vol. 2.
- (3) NASA - última medição do Global Climate Change/NASA, em julho de 2010. Disponível em: <http://climate.nasa.gov/keyIndicators/>
- (4) Climate Change 2001: The scientific basis. Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC).
- (5) EU. 2005. Council of the European Union. Presidency Conclusions 7619/05 VER 1.
- (6) IPCC Quarto Relatório, Grupo de Trabalho I. Fevereiro de 2007.
- (7) Nobre, C. *et. al.* 2007. Mudanças Climáticas Globais e Possíveis Alterações nos Biomas da América do Sul.
- (8) Magrin, G., *et. al.* Latin America. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 581-615.
- (9) Marengo, J. *et. al.* 2007. Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao longo do Século XXI.
- (10) Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação.
- (11) Moutinho, P. 2006. Biodiversidade e Mudança Climática sob um Enfoque Amazônico. In: Rocha, C. *et. al.* *Biologia da Conservação*. Essências. São Carlos, RIMA.
- (12) Fonte de dados para países não-Anexo I em relação as emissões por LULUCF: Houghton, R.A. 2008. Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes: 1850-2005. In TRENDS: A Compendium of Data on Global Change. Fonte de dados para países não-Anexo I em relação as emissões por queima de combustível fóssil: Boden, T.A., G. Marland, and R.J. Andres. 2009. Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO2 Emissions. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. doi 10.3334/CDIAC/00001. Fonte de dados para países Anexo I: UNFCCC. National greenhouse gas inventory data for the period 1990-2007 FCCC/SBI/2009/12 , 21 October 2009).
- (13) World's countries ranked by 2006 total fossil-fuel CO2 emissions. Tom Boden, Gregg Marland, and Bob Andres. Carbon Dioxide Information Analysis Center. Oak Ridge National Laboratory - http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/tre_coun.html).
- (14) Cálculo feito a partir dos dados de emissões de gases de efeito estufa reportados oficialmente por cada país à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.
- (15) UNFCCC - Secretariat. 2007. Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amounts.
- (16) Glossário do Banco Mundial – Carbon Finance Unit.
- (17) Glossário da UNFCCC.
- (18) Krug, Thelma. Modalidades e Procedimentos para Atividades de Projeto de Florestamento e Reflorestamento no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: uma Síntese. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais.
- (19) Ministério da Ciência e Tecnologia. Status atual das atividades de projeto do MDL no Brasil e no mundo. Última compilação do site da CQNUMC: 19 de abril de 2010. Disponível para download: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/30317.html>.
- (20) Nepstad, D. *et. al.* Custos e Benefícios da Redução das Emissões de Carbono do Desmatamento e da Degradação (REDD) na Amazônia Brasileira. Relatório lançado na Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima (UNFCCC), 13ª Conferência das Partes (COP-13). Bali, Indonésia (dezembro de 2007).
- (21) Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Coodenação-Geral de Mudanças Globais do Clima – Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, outubro de 2010. Disponível em: <http://www.mct.gov.br>.
- (22) Houghton, R. *et. al.* 2000. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature* 403 (6767):301-4.
- (23) Foley, J. A. 2005. Global Consequences of Land Use. *Science* vol. 309 – pp. 570-574.
- (24) Nepstad, D., Moutinho P. & Soares-Filho, B. A Amazônia em Clima de Mudança. Relatório - 2006.
- (25) Nobre, C. Considerações sobre uma política brasileira para mitigação de emissões (Anexo 2). Mudança do Clima. Núcleo de Assuntos Estratégicos (NAE) da Presidência da República.
- (26) INPE. 2009. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Projeto PRODES. Instituto de Pesquisas Espaciais.

- (27) Novo instrumento adotado pela ONU em 13 de setembro de 2007, que atualmente forma parte de legislação internacional protetora dos direitos humanos. http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_pt.pdf. Artigos 26, 3, 20, 10, Declaração das nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas (DNUDPI).
- (28) Houghton, R.A. 2005. Tropical deforestation as a source of greenhouse gases. In *Tropical Deforestation and Climate Change*. Edited by P. Moutinho and S. Schwartzman. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) e Environmental Defense (ED).
- (29) Achard, F., et al. 2002. Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science* 297, 999–1002.
- (30) DeFries, R. S., et al. 2002. Carbon emissions from tropical deforestation and regrowth based on satellite observations for the 1980s and 1990s, PNAS 99, 14256–14261.
- (31) Streck, C. et al. 2009. Avaliação das Opções Institucionais de REDD+: Desenvolvendo um quadro institucional eficiente, eficaz e equitativo para REDD+ no contexto da CQNUMC. Meridian Institute. Disponível em: http://www.redd-oar.org/links/REDD+IOA_po.pdf.
- (32) Tauli-Corpuz, Victoria et al. Guide on Climate Change and Indigenous Peoples (Guide on Climate Change and Indigenous Peoples), organizado por Tebtebba Indigenous Peoples' International Centre for Policy Research and Education, 2008, Ed. Raymond de Chavez & Victoria Tauli-Corpuz, Páginas 50-51, capítulo REDD e Povos Indígenas.
- (33) Soares-Filho B., Moutinho P., Nepstad D., Anderson A., Rodrigues H., Garcia R., Dietzsch L., Merry F., Bowman M., Hissa L, Silvestrinia R. e Cláudio Maretti. 2010. The role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation. PNAS. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0913048107.
- (34) Allegretti, M. H. 1990. Extractive Reserves: an alternative for reconciling development and environmental conservation in Amazônia. *Alternatives to Deforestation: Steps Towards Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. A. Anderson. New York, Columbia University Press.
- (35) Allegretti, M. H. 1994. Reservas Extrativistas: Parâmetros para uma Política de Desenvolvimento Sustentável na Amazônia. *O Destino da Floresta: Reservas Extrativistas e o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia*. R. Arnt. Rio de Janeiro, Relume Dumará: 17-47.
- (36) Fearnside, P. M. 1992. Reservas Extrativistas: Uma estratégia de uso sustentado. *Ciência Hoje* 14(81): 15-17.
- (37) Schwartzman, S. 1989. Extractive reserves: the rubber tappers' strategy for sustainable use of the Amazon Rainforest. *Fragile Lands of Latin America: Strategies for Sustainable Development*. J. O. Browder. Boulder, CO, Westview Press.
- (38) Ane A. C. Alencar e Paulo R. Moutinho. Nota Técnica. Aspectos Ambientais das Reservas Extrativistas e de Desenvolvimento Sustentável na Amazônia. Brasília, 01 de abril de 2010 (Pg2).
- (39) Saatchi, S. S.; Houghton, R. A.; Dos Santos Alvalá, R. C.; Soares, Z. J. V.; Yu, Y. Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Global Change Biology* 13, 816–837. 2007.
- (40) Submissão a UNFCCC/SBSTA/2006/L.25 Reducing emissions from deforestation in developing countries. Submissão feita conjuntamente pelo The Woods Hole Research Center (WHRC) e Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM).
- (41) Soares Filho et al. 2006. Modelling conservation in the Amazon basin. *Nature* vol.440: 520-523.
- (42) Brando, P., D. Nepstad, E. Davidson, S. Trumbore, D. Ray, P. Camargo. Drought effects on litterfall, wood production, and belowground carbon cycling in an Amazon forests: results of a throughfall reduction experiment. *Phil. Trans. Roy. Soc. B* 2008 363, 1839-1848.
- (43) MMA 2008, Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal; Sven Wunder, Jan Börner, Marcos Rüginitz Tito e Lígia Pereira.
- (44) Serviço Florestal Brasileiro/MMA 2008, Cartilha Instrutiva Fundo Amazônia http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/fundo_amazonia_2008_95.pdf.

Para saber mais

- BIOCLIMÁTICO
www.bioclimatico.com.br
- CDB - Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica
www.cdb.int
- CDIAC - Carbon Dioxide Information Analysis Center
<http://cdiac.ornl.gov>
- CENTRO CLIMA - Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas
www.centroclima.org.br
- CEPTEC-INPE - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
www.cptec.inpe.br
- CES-FGV/EAESP - Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas
www.ces.fgvsp.br
- COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro
www.coppe.ufrj.br
- FBMC - Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas
www.forumclimabr.org.br
- FBOMS - Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
www.fboms.org.br
- IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
www.ipam.org.br
- Fundo Amazônia
www.fundoamazonia.gov.br
- Global Carbon Project
www.globalcarbonproject.org
- IE - Instituto Ecológica
www.ecologica.org.br
- ISA - Instituto Socioambiental
www.socioambiental.org
- IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
www.ipcc.ch
- MCT - Ministério de Ciência e Tecnologia
www.mct.gov.br/clima
- MMA - Ministério do Meio Ambiente
www.mma.gov.br
- OC - Observatório do Clima
www.clima.org.br
- PNUMD - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
www.unep.org
- SFB - Serviço Florestal Brasileiro
www.florestal.gov.br
- SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
www.spvs.org.br
- UNCCD - Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação
www.unccd.int
- UNFCCC – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
www.unfccc.int
- UN-REDD Programme
www.un-redd.org
- Vitae Civilis
www.vitaecivilis.org.br
- WHRC - Woods Hole Research Center
www.whrc.org

Os papéis utilizados nesta publicação (Paperfect e Cartão Supremo) são certificados pelo FSC – Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal) como oriundos de florestas plantadas de forma economicamente viável, com práticas que respeitam o meio ambiente e as comunidades que vivem em seu entorno.

tiragem desta edição: 2.000 exemplares