



Como as partes da UNFCCC podem agir sobre os efeitos climáticos não carbônicos das florestas

Michael Culbertson, Frances Seymour e Michael Wolosin

As florestas têm função importante no ciclo global do carbono. Elas são um sumidouro de carbono de relevância global, e o desmatamento é uma importante fonte de emissões anuais de CO₂. No entanto, as florestas também afetam a estabilidade climática por meio de processos não carbônicos, e interromper esses processos pela perda florestal tem implicações para a ação climática global, bem como para a segurança alimentar e da água, saúde humana e justiça climática.

As metas da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) foram inicialmente estruturadas em torno da estabilização das concentrações de gases do efeito estufa na atmosfera. No entanto, os acordos subsequentes nos termos da Convenção oferecem oportunidades para abordar as muitas maneiras pelas quais as florestas afetam o clima, além do ciclo global do carbono. As partes da Convenção podem aproveitar essas oportunidades para melhorar a ação de mitigação e adaptação.

NÃO É APENAS CARBONO: OS EFEITOS BIOFÍSICOS DAS FLORESTAS SOBRE O CLIMA

O relatório *Not Just Carbon: Capturing All the Benefits of Forests for Stabilizing the Climate from Local to Global Scales* (Não é apenas carbono: capturando todos os benefícios das florestas para estabilizar o clima local e global), do WRI, resume o crescente volume de pesquisas que revelam que as florestas interagem com a atmosfera de várias formas, não apenas no ciclo do carbono global. Além de afetarem o clima global através da troca de carbono com a atmosfera, as florestas influenciam as temperaturas e os padrões de chuvas nas escalas global e local por meio de quatro processos biofísicos não carbônicos principais:

- O albedo, ou a quantidade de energia solar que é refletida no espaço a partir de uma superfície específica, afeta a quantidade dessa energia que é absorvida. Superfícies claras devolvem grande parte da energia solar à atmosfera, podendo causar um efeito de resfriamento (alto albedo). Superfícies escuras absorvem os raios solares, podendo ter um efeito de aquecimento (baixo albedo). Regiões cobertas por árvores verde-escuras absorvem mais energia que regiões cobertas por neve, culturas ou solos expostos, aquecendo o ar à medida que as folhas liberam esse calor, assim como o calor que irradia de pistas asfaltadas.
- A evapotranspiração, ou a função das árvores de liberar umidade no ar, produz um efeito de resfriamento. Isso acontece quando a água evapora da superfície de folhas, bem como quando a água extraída das raízes de árvores é liberada através de poros microscópicos das folhas. Esses processos atuam como um condicionamento natural do ar, resfriando a superfície da Terra e o ar próximo a ela.

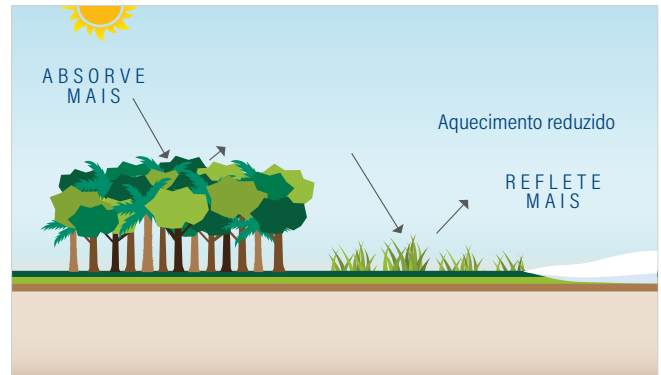
- A aspereza da superfície, ou a irregularidade da cobertura florestal, afeta a velocidade e a turbulência do vento. Essa turbulência ajuda a aumentar o calor e umidade da superfície da Terra, gerando um efeito de resfriamento.
- Aerossóis são pequenas partículas que as florestas liberam, como o pólen. As árvores também liberam compostos químicos, como os que dão às árvores de Natal aquele aroma característico. Esses compostos e partículas interagem com a atmosfera de formas complexas, alterando, por exemplo, a concentração de ozônio e nitrato e afetando a cor das nuvens.

Figura 1 | Quatro efeitos não carbônicos de florestas no clima

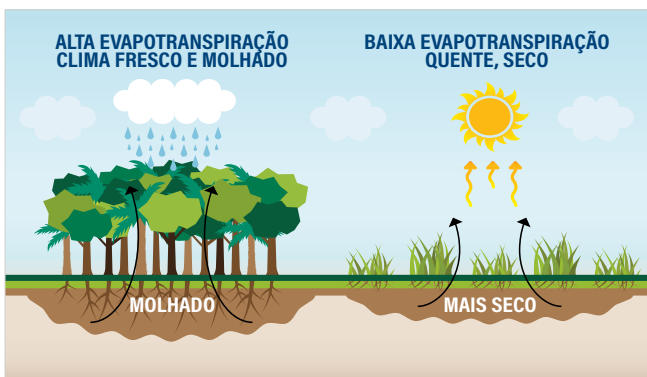
AEROSSÓIS



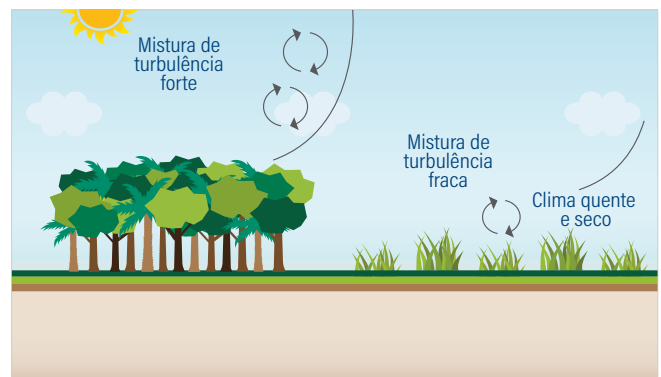
ALBEDO



EVAPOTRANSPIRAÇÃO



ASPEREZA DA SUPERFÍCIE



Fonte: adaptado de Wolosin and Harris, 2018.

Juntos, esses fluxos de energia, umidade, partículas e compostos podem interagir para gerar a cobertura de nuvens que, por sua vez, aumenta o albedo, fazendo com que mais energia solar seja refletida no espaço e gerando um efeito de resfriamento.

O desmatamento interfere nesses processos biofísicos das florestas, e os efeitos dessa interferência são sentidos em escalas global, regional e local.

Em escala global, o desmatamento de florestas tropicais contribui 50% a mais com o aquecimento global do que apenas a contagem de carbono sugere. Os efeitos líquidos globais do resfriamento ou aquecimento dependem da latitude das florestas. As Florestas tropicais produzem um grande impacto no resfriamento global quando se consideram os efeitos biofísicos, o que indica que a perda dessas florestas contribui fortemente com o aquecimento global.

Em escala regional, o desmatamento pode reduzir a precipitação na direção do vento, gerando implicações para as chuvas até mesmo entre fronteiras nacionais. As florestas tropicais agem como “bacias de precipitação”, que podem abranger fronteiras nacionais e regular as chuvas em escalas local e regional. Por exemplo, o desmatamento da parte brasileira da Floresta Amazônica afeta as chuvas na Bolívia, no Uruguai, no Paraguai e na Argentina. Essa interferência nos padrões de chuva pode aumentar o risco de seca de formas que ameaçam as seguranças alimentar e hídrica.

Em escala local, o desmatamento pode causar um aumento significativo nas temperaturas médias e extremas locais. Por exemplo: embora o efeito estufa cause um aumento médio de apenas 1 °C, a parte mais quente do dia pode ficar acima de 7,6 °C em comunidades locais que perderam o benefício de resfriamento das florestas. Esse aumento local na temperatura causado pelo desmatamento contribui com o efeito estufa em escala global; por consequência, aumenta o estresse térmico em humanos, culturas agrícolas e rebanhos.

POR QUE OS EFEITOS NÃO CARBÔNICOS DAS FLORESTAS SÃO IMPORTANTES PARA AS POLÍTICAS CLIMÁTICAS E DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL?

Essas interações não carbônicas florestais-climáticas ilustram como as mudanças climáticas não se tratam apenas de emissões de gases do efeito estufa e temperaturas médias globais.

Por exemplo, o efeito de resfriamento global das florestas tropicais é sistematicamente subvalorizado nos mercados de carbono e nas políticas de mitigação e adaptação. Além disso, as médias globais podem mascarar as variações temporais e espaciais nos efeitos das florestas sobre o clima. Como resultado, as decisões de manejo florestal em um país podem ter impactos adversos em escalas regionais e globais; e, por outro lado, as decisões globais de política florestal podem afetar desproporcionalmente determinados países e comunidades.

Esses efeitos não carbônicos sobre o clima dão aos países com florestas tropicais um incentivo especialmente forte para contabilizá-los em seus compromissos com a UNFCCC, pois ignorar os benefícios não carbônicos das florestas pode levar à injustiça dentro e entre países. Dentro dos países, os efeitos do desmatamento podem cair mais fortemente sobre populações que já são desfavorecidas e vulneráveis, como ao expor os trabalhadores agrícolas a estresse extremo por calor. Não considerar as diferenças latitudinais na função das florestas de resfriar o planeta subestima o valor das florestas tropicais e superestima o valor das florestas em latitudes mais altas para estabilizar o clima.

COMO A UNFCCC PODE CONTABILIZAR OS EFEITOS NÃO CARBÔNICOS DAS FLORESTAS?

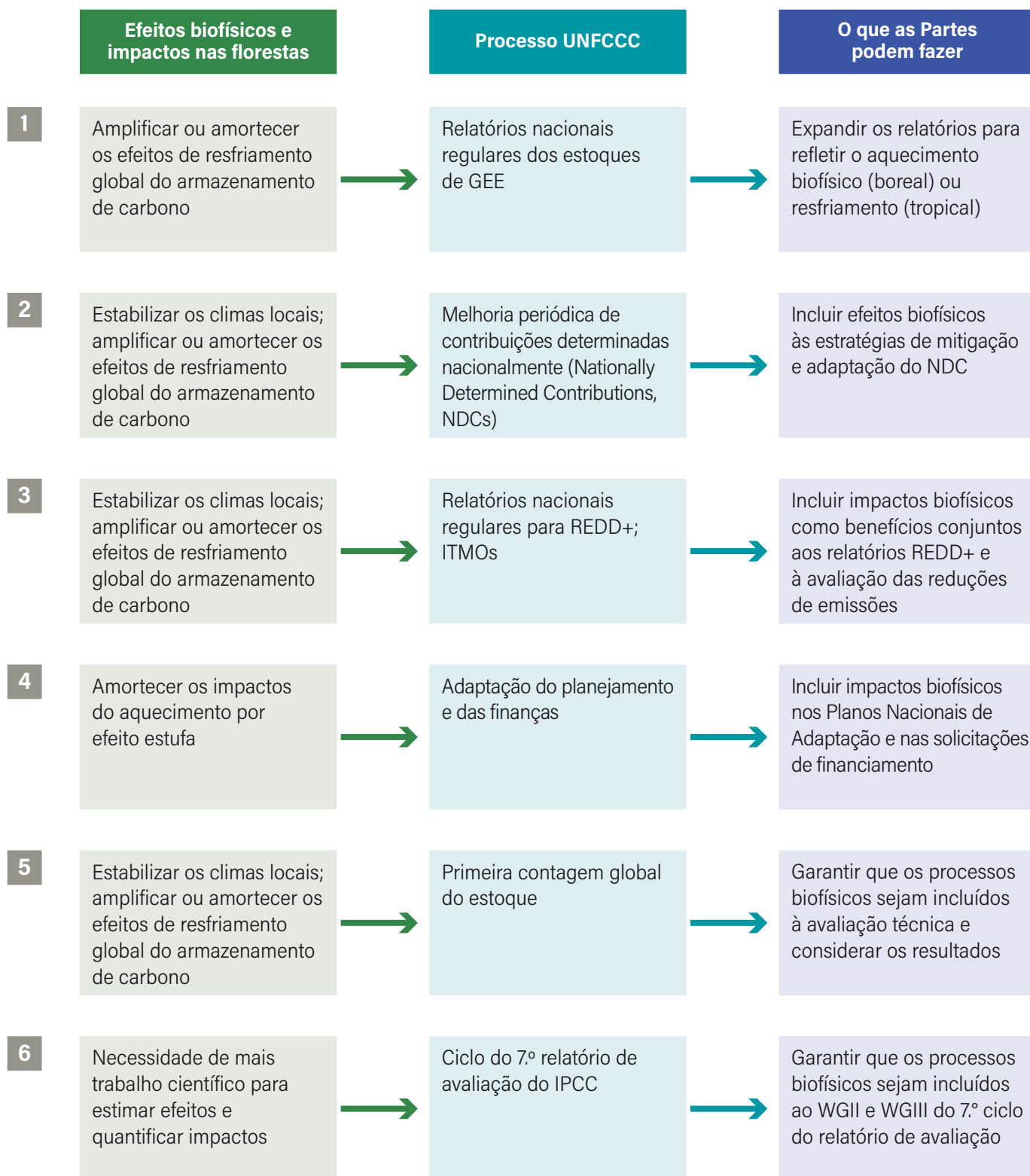
A importância dos efeitos não carbônicos das florestas já está bem estabelecida em relatórios científicos oficiais, e pode ser incluída aos acordos da UNFCCC.

A UNFCCC foi formada em 1994 para se concentrar na “[estabilização das concentrações de gases do efeito estufa na atmosfera](#)”. No entanto, acordos subsequentes expandiram seu mandato de forma a permitir que as Partes da Convenção abordem o impacto total das florestas sobre o clima, não apenas aqueles relacionados às emissões e remoções de dióxido de carbono. Por exemplo, o Acordo de Paris definiu o sistema climático como “[a totalidade da atmosfera, hidrosfera, biosfera e geosfera, e suas interações](#)”. Além disso, o artigo 5.º do Acordo faz referência especificamente aos “benefícios não carbônicos” associados a abordagens políticas para reduzir as emissões do desmatamento e degradação florestal. Esse escopo obviamente incluiria os efeitos biofísicos das florestas, descritos anteriormente.

Além disso, o Painel Internacional sobre Mudanças Climáticas (IPCC) incluiu os processos biofísicos das florestas já em seus primeiros relatórios de avaliação. Mais recentemente, o [Relatório Especial de 2019 sobre Mudanças Climáticas e Terras](#) discutiu os efeitos biofísicos das florestas, incluindo compostos orgânicos voláteis biogênicos, transporte de água pelo solo e plantas para a atmosfera, e impactos na direção do vento da mudança da cobertura do solo. O relatório também observou os impactos da mudança no uso da terra na agricultura, segurança alimentar, desastres e metas de desenvolvimento sustentável, e discutiu os riscos associados. O relatório recomendou respostas integradas aos extremos climáticos e o uso de políticas e instrumentos financeiros de vários níveis para adaptação e mitigação neste contexto.

Para alcançar as metas do Acordo de Paris, a UNFCCC claramente deve ir além do carbono, incluindo o conjunto completo de efeitos das florestas sobre o clima aos seus esforços. Estas são seis maneiras pelas quais as Partes da Convenção podem incorporar os impactos biofísicos das florestas à estabilidade climática:

Seis maneiras como as partes da UNFCCC podem agir sobre os efeitos climáticos não carbônicos das florestas



1. Incluir os efeitos biofísicos aos relatórios anuais de inventários de GEE.

A UNFCCC exige que as Partes de países industrializados (“Anexo I”) relatem os estoques nacionais de gases do efeito estufa todos os anos, e as Partes de países não industrializados (“fora do Anexo I”) relatem a cada dois anos suas atualizações às comunicações nacionais, embora haja maior flexibilidade para os Países menos desenvolvidos (LDCs) e Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (SIDs).

A Convenção adotou metodologias e procedimentos padronizados para compilar dados a esses relatórios, mas as Partes podem incluir “qualquer outra informação que a Parte considere relevante para os objetivos da Convenção e adequada para inclusão”.

O IPCC pode complementar as [diretrizes](#) para inventários nacionais de gases do efeito estufa, incluindo a [Orientação de Boas Práticas para Uso da Terra, Mudança no Uso da Terra e Silvicultura](#), para ajudar as Partes a incluir em seus relatórios um relato dos processos biofísicos das florestas e dos efeitos adicionais de resfriamento ou aquecimento global, dependendo da latitude. Enquanto isso, as Partes, individualmente ou em grupos, como os participantes da recém-lançada [Parceria entre Líderes Florestais e Climáticos](#), poderiam voluntariamente começar a testar tais ajustes.

2. Incluir efeitos biofísicos das florestas a NDCs.

O Acordo de Paris exige que os países desenvolvam Contribuições Nacionalmente Determinadas (Nationally Determined Contributions, NDCs) para reduzir as emissões nacionais e se adaptar às mudanças climáticas. As partes podem incluir os efeitos biofísicos do desmatamento reduzido e/ou da restauração florestal aos seus compromissos de mitigação climática das NDC. O [Relatório de Síntese de NDC de 2022](#) observou que 81% das NDCs mencionaram o uso da terra, a mudança no uso da terra e a silvicultura (LULUCF) como uma opção de mitigação e 43% citaram metas de mitigação específicas de LULUCF; já 54% citaram plantio, reflorestamento ou revegetação como estratégia de mitigação.

Embora esses compromissos de manter e aumentar a cobertura florestal se concentrem principalmente na redução das emissões de CO₂ e no sequestro de carbono, essas atividades também podem manter e aprimorar os processos biofísicos pelos quais as florestas influenciam a estabilidade climática. Esses efeitos são especialmente importantes para as Partes com áreas substanciais de floresta tropical, onde os processos biofísicos têm efeitos positivos significativos sobre as temperaturas globais e locais.

3. Incorporar benefícios biofísicos da cobertura florestal a relatórios e finanças REDD+.

As partes da UNFCCC poderiam incorporar os efeitos dos processos de florestas biofísicas aos relatórios sob a Estrutura de Varsóvia para Redução de Emissões de Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+). Essa estrutura inclui a captura e o relatório de benefícios além daqueles relacionados ao armazenamento e sequestro de carbono. Assim, as Partes que participam do REDD+ poderiam quantificar, relatar e buscar recompensa financeira pelos benefícios biofísicos globais de resfriamento da conservação de florestas tropicais, inclusive em negociações de preços relacionadas a financiamento baseado em resultados ou em mercado para créditos de carbono florestal.

4. Incorporar os benefícios biofísicos da cobertura florestal ao planejamento e financiamento da adaptação.

Como a cobertura florestal estabiliza a temperatura e a chuva, o que tem impactos positivos sobre a saúde pública e a produtividade agrícola, as Partes da UNFCCC e suas entidades financeiras poderiam integrar os impactos dos processos biofísicos das florestas ao planejamento e financiamento da adaptação, incluindo as estratégias de adaptação apresentadas nos Planos Nacionais de Adaptação (National Adaptation Plans, NAPs) e NDCs. O [relatório de Síntese de NDC de 2022](#) observou que 80% das NDCs já destacam ecossistemas terrestres e de pântanos para adaptação.

Além disso, vários fundos associados à UNFCCC destinam-se a financiar projetos e programas de adaptação climática em associação com NAPs, incluindo o [Green Climate Fund](#), o [Adaptation Fund](#), o [Special Climate Change Fund](#) e o [Least Developed Countries Fund](#). Em linha com a recente [Agenda de Adaptação da COP27](#), que se concentra em ajudar comunidades vulneráveis a se adaptarem aos riscos climáticos, as comunidades poderiam buscar direcionar parte desses recursos para projetos que mantenham e aumentem sua cobertura florestal local, a fim de aumentar a resiliência ao estresse térmico e à seca, relacionados às mudanças climáticas.

Nesse contexto, os efeitos biofísicos das florestas sobre a temperatura e as chuvas também poderiam ser incluídos ao “[Trabalho conjunto de Sharm el-Sheikh na implementação da ação climática na agricultura e segurança alimentar](#)” de quatro anos, acordado na COP27, uma extensão do processo chamado Koronivia. As partes e os observadores foram convidados a apresentar opiniões sobre os temas para consideração durante o primeiro trimestre de 2023.

5. Introduzir os efeitos biofísicos florestais à Contagem do Estoque Global.

A primeira [Contagem de Estoque Global \(Global Stocktake, GST\)](#) sob o Acordo de Paris oferece uma oportunidade para introduzir os benefícios climáticos adicionais das florestas aos processos de ciência e política da UNFCCC. O GST tem [vários componentes](#). A avaliação técnica foi realizada em junho de 2023. Nesse processo, as Partes podem incluir informações sobre os efeitos biofísicos florestais dos relatórios do IPCC à própria avaliação técnica, bem como no [Diálogo Técnico, em junho de 2023](#).

O GST começou a [Consideração de Resultados em novembro de 2023](#). Este componente final permite que as Partes “atualizem e aprimorem” suas ações, conforme o Acordo de Paris. Também prevê eventos de alto nível, em que as Partes podem apresentar e discutir suas descobertas e as implicações dessas descobertas. As partes podem incluir processos biofísicos florestais a essas apresentações, discussões e ações aprimoradas para atender às metas do Acordo de Paris.

6. Incluir processos biofísicos florestais aos grupos de trabalho II e III do 7.º ciclo do relatório de avaliação do IPCC.

O IPCC decidiu incorporar o trabalho do GST ao seu [sétimo ciclo de relatório de avaliação \(AR7\)](#), até 2028. Também formou um [grupo de tarefas](#) para organizar futuros trabalhos do IPCC à luz da atual contagem de estoque. As partes deste grupo de tarefas podem colaborar com o IPCC para incorporar os processos biofísicos das florestas ao seu trabalho durante a contagem do estoque atual, bem como as contribuições do Grupo de Trabalho II e do Grupo de Trabalho III para o Sétimo Relatório de Avaliação. Esses esforços podem incluir uma solicitação formal para o IPCC desenvolver metodologias para estimar os efeitos líquidos globais da mudança de temperatura das florestas e da mudança de cobertura florestal, bem como orientação sobre como incluir os processos biofísicos das florestas à contabilidade nacional e às estratégias de adaptação e mitigação.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de reconhecer a revisão útil de David Burns, WRI.



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE