

UTILIZAÇÃO DE MODELOS PARA FUNDAMENTAR POLÍTICAS CENTRADAS EM DIVERSOS OBJETIVOS

AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

SUMÁRIO

- Os modelos de mudanças no uso da terra podem ajudar a desenvolver uma compreensão holística dos diversos impactos potenciais gerados por diferentes políticas de uso da terra. Dessa forma, eles podem fortalecer o desenvolvimento e a implementação de políticas que permitam alcançar uma série de objetivos, como os da conservação da biodiversidade, da mitigação das mudanças climáticas, do desenvolvimento sustentável e da segurança alimentar.
- A Lei de Proteção da Vegetação Nativa do Brasil, mais conhecida como Código Florestal (CF), é um exemplo de política que pode ser usada para se alcançar diversos objetivos. A utilização de modelos de uso da terra para fundamentar decisões contínuas sobre a aplicação das disposições do CF pode ajudar a aumentar a eficácia desse instrumento no cumprimento de diversos objetivos e compromissos.
- As projeções dos modelos mostram que a aplicação integral das disposições do CF reduziria as emissões de gases de efeito estufa e contribuiria para a conservação da biodiversidade no Brasil. Além disso, elas ressaltam a importância da implementação rápida e eficaz das Cotas de Reserva Ambiental (CRAⁱ) para promover a conservação da biodiversidade.
- Os resultados dos modelos também indicam a necessidade de ações adicionais para proteger áreas específicas, como as florestas da Caatinga e a savana do Cerrado, que poderão sofrer uma maior pressão pelo uso da terra em decorrência do Código Florestal.



© Marcio Cabral de Moura/creativecommons.org



HISTÓRICO

Lar de mais de 20% de todas as espécies de seres vivos, o Brasil é o país mais megadiverso do mundo, abrigando áreas críticas de biodiversidade do Cerrado e da Mata Atlântica e a Floresta Amazônica. Assim como no resto do mundo, as principais ameaças à biodiversidade brasileira são a perda e a degradação de habitats devido a mudanças no uso da terra. Atualmente, por exemplo, restam menos de 22% da extensão original da Mata Atlântica e quase metade da vegetação nativa do Cerrado já foi desmatada.ⁱⁱ

O Brasil está empenhado em promover a conservação da sua biodiversidade, a redução do desmatamento para mitigar as mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável em seu sentido mais amplo. O país estabeleceu metas nacionais alinhadas com as Metas de Aichi para a Biodiversidade (Quadro 1), propostas pela CDB.ⁱⁱⁱ Além disso, nas suas Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (INDCs, na sigla em

inglês) apresentadas ao Secretariado da UNFCCC^{iv}, o governo brasileiro assumiu o compromisso de: (1) fortalecer políticas e medidas com vistas a alcançar, na Amazônia brasileira, o desmatamento ilegal zero até 2030 e (2) restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas no mesmo prazo.^v

Para ajudar a cumprir esses compromissos, o Brasil desenvolveu políticas e leis que regem o uso de terras públicas e privadas. Nos últimos anos, o país ampliou sua rede de áreas protegidas, ajudando a evitar perdas de espaços naturais dentro de terras públicas. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa de 2012, mais conhecida como Código Florestal (CF), e seus respectivos planos de ação são as principais ferramentas disponíveis para a regulação de mudanças na vegetação nativa em propriedades privadas, que abrigam aproximadamente 53% da vegetação natural remanescente no Brasil.^{vi}

Quadro 1: Metas de biodiversidade relacionadas ao uso da terra

As metas nacionais de biodiversidade assumidas pelo Brasil estão alinhadas com as Metas de Aichi para a Biodiversidade e preveem que, até 2020, o país deverá:

- (5) reduzir a taxa de perda de habitats nativos em pelo menos 50% em relação aos níveis observados em 2009
- (12) reduzir o risco de extinção e melhorar o status de conservação de espécies ameaçadas de extinção
- (15) preservar e restaurar biomas terrestres para intensificar a contribuição da biodiversidade para a mitigação e adaptação às mudanças.^{vii}

MODELAGEM DO IMPACTO DE DIFERENTES POLÍTICAS

Para apoiar o Brasil no cumprimento de seus compromissos internos relacionados ao uso da terra (que incluem a conservação da biodiversidade), utilizou-se um modelo econômico de mudanças no uso da terra (GLOBIOM-Brasil; Quadro 2) para avaliar os possíveis impactos de diferentes cenários de implementação das disposições do CF. O modelo foi validado com base em uma comparação entre suas projeções para o período de 2000 a 2010 e estatísticas oficiais de 2010 sobre o uso da terra e a produção agrícola, e foi usado no desenvolvimento da INDC do Brasil. Essa avaliação teve âmbito nacional para identificar possíveis prós e contras dos impactos da aplicação do Código Florestal sobre as seis regiões biogeográficas brasileiras (denominadas “biomas” pela legislação nacional). Além de permitir a comparação de

mudanças na cobertura da terra dentro e fora de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade em cada bioma. A avaliação também ajudou a identificar como a distribuição e o habitat de determinadas espécies poderiam ser afetados pelo CF.

Especificamente, o modelo permitiu que se explorasse o impacto das diferentes medidas que o Ministério do Meio Ambiente está analisando como parte da implementação do CF, com base na simulação de três cenários:

- Um cenário de referência de “manutenção das tendências” (MDT) como base para mensurar o impacto global do CF. Esse cenário representa a manutenção das tendências no uso da terra observadas em 2000, ou seja, desmatamento ilegal em todos os biomas, exceto na Mata Atlântica, e ausência de obrigatoriedade da reposição florestal.
- Aplicação plena do Código Florestal. Nesse cenário (CF), o desmatamento ilegal chega a zero em todos os biomas após 2010, o mecanismo de Anistia a Pequenos Produtores Rurais e as Cotas de Reserva Ambiental (CRAi) são implementados e a obrigatoriedade da reposição florestal para garantir níveis mínimos de cobertura florestal entra em vigor a partir de 2020.
- Um cenário (CFsemCRA) que exclui as CRA, mas que inclui todas as demais disposições aplicadas no cenário CF.

Quadro 2: GLOBIOM-Brasil

O modelo simula os padrões de produção e comércio de 18 culturas agrícolas, cinco produtos florestais e seis produtos pecuários. Ele oferece projeções sobre variações na extensão de seis classes de uso da terra entre 2000 e 2050, a saber: “Floresta Madura”, “Floresta Manejada” e “Regeneração Florestal”, outras áreas naturais, áreas cultivadas e áreas de pastagem (resolução espacial ≈ 50 km²). Para obter informações detalhadas sobre o modelo, os resultados da sua validação e os métodos usados para a avaliação de biodiversidade, consulte Câmara et al. (2015) no seguinte site: www.redd-pac.org



POSSÍVEIS IMPACTOS DO CÓDIGO FLORESTAL SOBRE A BIODIVERSIDADE

Proteção de florestas

As projeções do modelo GLOBIOM-Brasil sugerem que a plena aplicação do CF reduziria as emissões de gases de efeito de estufa e contribuiria para a proteção da biodiversidade florestal na maioria das regiões do Brasil, reduzindo os níveis de desmatamento em relação ao cenário de referência (MDT) (Figura 1). A aplicação do CF estabilizaria a área florestal total até 2050 se fossem levadas em conta tanto a restauração como a perda de Florestas Maduras. No entanto, as Florestas Maduras continuariam a sofrer alguma perda, gerando impactos potencialmente importantes na biodiversidade que não seriam facilmente reversíveis. Florestas em regeneração geralmente abrigam espécies e comunidades biológicas diferentes das observadas em Florestas Maduras e podem ser necessários até 300 anos para que a sua diversidade biológica seja recuperada. A perda de Florestas Maduras é maior na ausência das CRA, sobretudo nos biomas Amazônia e Cerrado (Figura 2), sugerindo que a implementação rápida e eficaz do mecanismo das cotas tem o potencial de promover a proteção desses ecossistemas e conservar sua rica biodiversidade no longo prazo.



© Christoph Diebold/creativecommons.org

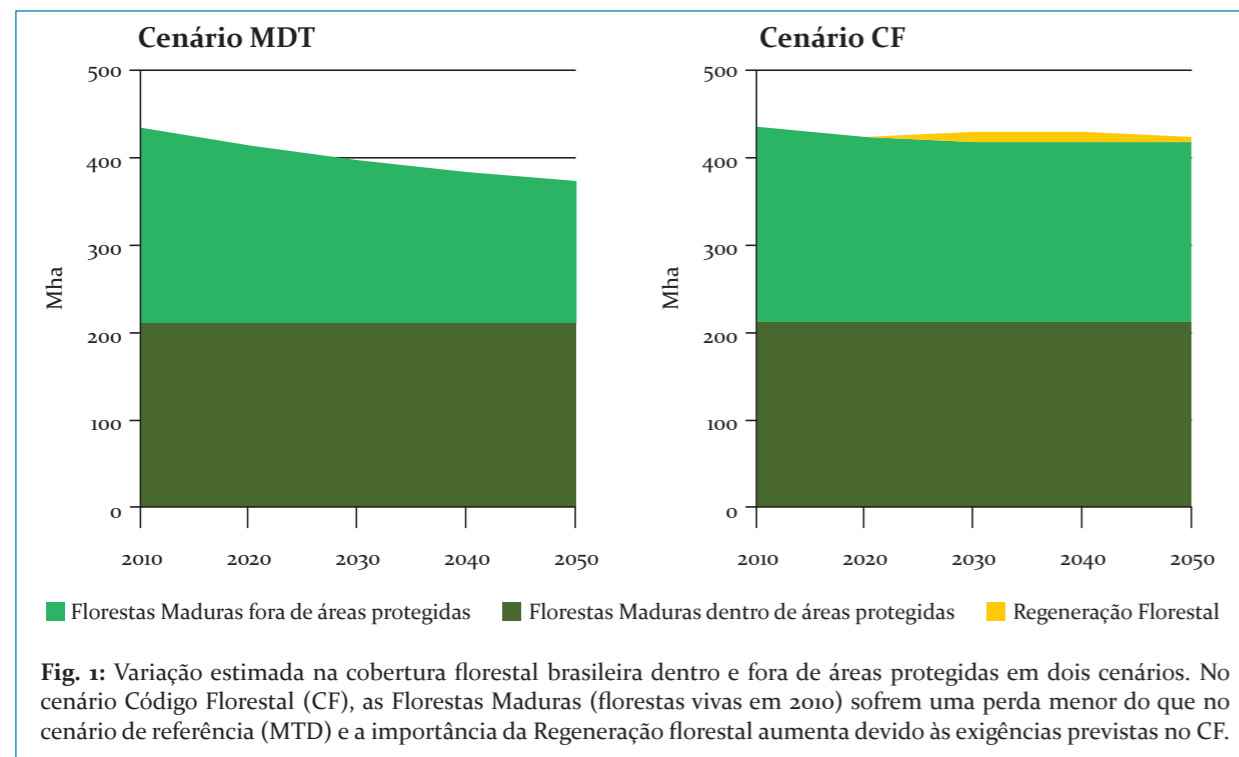


Fig. 1: Variação estimada na cobertura florestal brasileira dentro e fora de áreas protegidas em dois cenários. No cenário Código Florestal (CF), as Florestas Maduras (florestas vivas em 2010) sofrem uma perda menor do que no cenário de referência (MDT) e a importância da Regeneração florestal aumenta devido às exigências previstas no CF.

Impactos em outros ecossistemas

A despeito do impacto positivo global do CF, os resultados do modelo revelam possíveis efeitos colaterais negativos em alguns ecossistemas (Figura 2). Os ecossistemas de florestas secas da Caatinga e as formações não florestais do Cerrado podem estar particularmente em risco, já que esses biomas perderam vegetação nativa nas últimas três décadas e o modelo sugere que essa tendência será mantida.

O caso da Caatinga é particularmente preocupante: nos cenários CF, as perdas superam as registradas no cenário de referência MDT. Até ao presente momento, há um número reduzido de ações de conservação da biodiversidade da Caatinga e, embora haja algum reconhecimento da necessidade de se aumentar a proteção legal desse bioma, a proporção do território incluído em áreas protegidas permanece baixa.^{vii} Apesar dos impactos das mudanças do clima já se sentirem na Caatinga em decorrência do aumento da variabilidade climática e da seca, a introdução de técnicas de irrigação e novas tecnologias agrícolas poderia promover a expansão da agricultura nessa região. Por essas razões, disposições específicas devem ser desenvolvidas para proteger a Caatinga e a biodiversidade endêmica que o bioma abriga.

No Cerrado (e, em menor medida, na Amazônia), as formações não florestais sofrem uma perda maior nos cenários CF do que no cenário de referência (MDT). Essa constatação está ligada a preocupações mais amplas de que, a despeito dos importantes avanços logrados na conservação dos ecossistemas florestais do Brasil, a conservação de ecossistemas não florestais tem sido negligenciada. Embora o CF preveja a exigência de proteção da vegetação nativa em um sentido mais amplo, a discussão da lei centrou-se principalmente nas florestas e na necessidade de se reduzir as emissões de gases de efeito estufa provocadas por mudanças no uso da terra. Dessa forma, os cenários pressupõem que o CF será usado para proteger “florestas” (incluindo formações florestais do Cerrado) e os resultados revelam que isso pode representar uma ameaça para áreas naturais não florestais, com implicações para a aplicação mais ampla da lei. O bioma Cerrado abriga a flora mais rica entre as savanas do mundo (mais de 7.000 espécies) e apresenta altos níveis de endemismo.^{viii} A intensificação da conversão da paisagem natural e suas ameaças a inúmeras espécies do Cerrado têm aumentado o interesse na conservação desse bioma. Os resultados da modelagem podem justificar uma maior atenção a formações não florestais do Cerrado e destacam a necessidade de avaliações holísticas dos impactos de diferentes políticas.

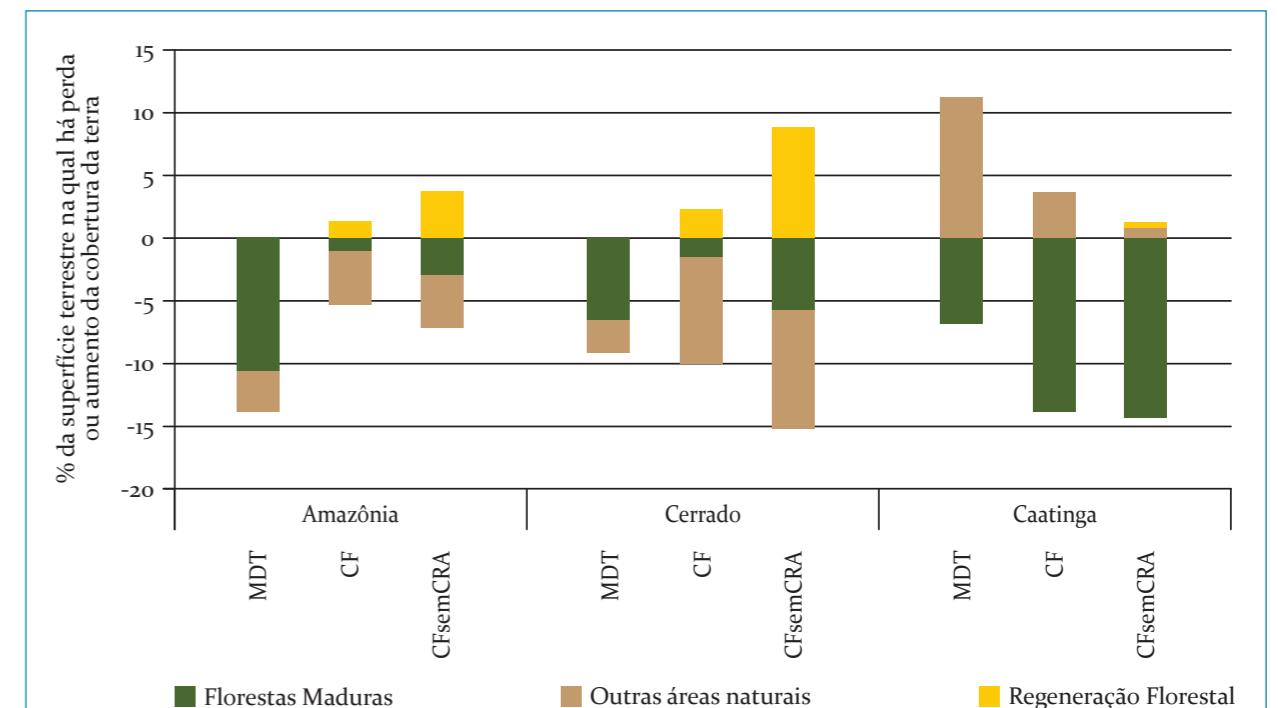


Fig. 2: Modelagem de mudanças no uso da terra entre 2010 e 2050 em diferentes biomas. As barras mostram a proporção da superfície terrestre total na qual há perda líquida de Florestas Maduras (verde escuro), perda ou ganho de outras áreas naturais (castanho claro) e maior Regeneração Florestal (amarelo) em diferentes cenários: cenário de referência (MDT), plena aplicação do Código Florestal (CF) e Código Florestal sem as Cotas de Reserva Ambiental (CFsemCRA).

Impactos sobre espécies

O impacto do Código Florestal sobre espécies individuais foi avaliado para os 311 vertebrados terrestres (mamíferos, anfíbios e aves) classificados como ameaçados de extinção pelo governo brasileiro e para os quais o banco de dados da Lista Vermelha da IUCN^{ix} contém informações sobre distribuição e habitat. Os dados sobre exigências de habitat e distribuição de cada espécie ameaçada de extinção foram vinculados aos resultados do modelo GLOBIOM-Brasil, com vistas a se avaliar os impactos das projeções de mudanças na cobertura da terra sobre espécies específicas. De um modo geral, a plena aplicação do Código Florestal reduz o número de espécies que sofreriam perda de habitat segundo as projeções (Tabela 1). As espécies que perderiam habitat diferem entre os cenários: no cenário CF, por exemplo, algumas espécies do Cerrado e da Caatinga sofrem uma pressão mais intensa (Figura 3).

Cenário	Número de espécies que, segundo as projeções, perderiam:	
	mais de 5% de seu habitat	mais de 25% de seu habitat
MDT (referência)	128	20
Código Florestal	76	6

Tabela 1: Modelagem dos impactos decorrentes de mudanças no uso da terra sobre espécies de vertebrados terrestres ameaçadas de extinção (de um total de 311 espécies avaliadas) no cenário de referência (MDT) e no cenário de plena aplicação do Código Florestal (CF).

Essa avaliação oferece uma visão parcial de possíveis ameaças à biodiversidade no Brasil, já que aborda apenas os impactos da agricultura e silvicultura relacionados a mudanças na cobertura da terra e não considera explicitamente outros fatores, como o desenvolvimento de infraestrutura, a degradação e perturbação ambiental, a caça ilegal ou os efeitos das mudanças climáticas. No entanto, ela pode oferecer subsídios para o desenvolvimento e implementação de políticas eficazes de conservação da biodiversidade. Além de apoiar a implementação do Código Florestal, essas análises podem, por exemplo, contribuir significativamente para o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies).^{vii} Elas podem ser úteis na avaliação da situação de espécies e subsidiar o desenvolvimento de planos de ação de espécies ameaçadas, que oferecem diretrizes para futuras atividades de recuperação e proteção de determinadas espécies no longo prazo, inclusive destacando áreas que possam exigir disposições adicionais.

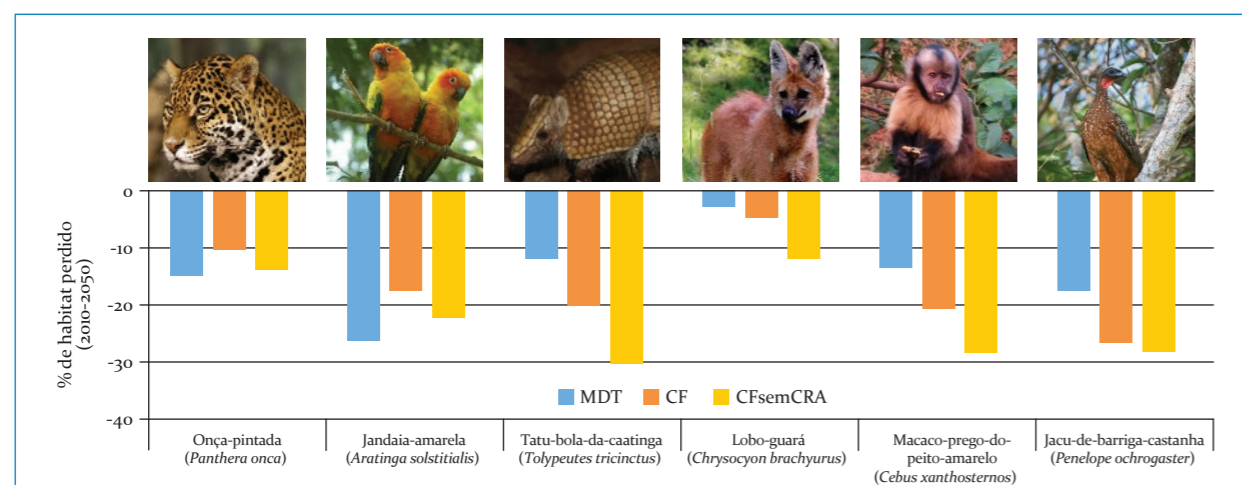


Fig. 3: Exemplos de resultados que mostram a variação entre diferentes espécies em relação aos impactos causados por mudanças no uso da terra em diferentes cenários: referência (MDT), plena aplicação do Código Florestal (CF) e Código Florestal sem as Cotas de Reserva Ambiental (CFsemCRA) (cabe ressaltar que as espécies selecionadas foram incluídas para mostrar a variação entre diferentes espécies e não uma tendência geral entre elas).

Créditos das imagens: Onça-pintada: Cburnett/creativecommons.org; Jandaia-amarela: Wayne Deeker/creativecommons.org; Tatu-bola-da-caatinga: Ltshears/creativecommons.org; Lobo-guará: Calle Eklund/creativecommons.org; Macaco-prego-do-peito-amarelo: Miguelrangeljr/creativecommons.org; Jacu-de-barriga-castanha: Cláudio Dias Timm/creativecommons.org

© Carlos Eduardo Joo/creativecommons.org



PRÓXIMOS PASSOS

Entre as principais ações de apoio ao cumprimento dos compromissos de conservação da biodiversidade assumidos pelo Brasil, podemos citar as seguintes:

- Uso contínuo de avaliações holísticas para analisar possíveis impactos de novas políticas e alternativas para sua implementação, inclusive aquelas que interpretem o CF em seu sentido mais abrangente (vegetação nativa, incluindo ecossistemas não florestais).
- Implementação rápida e eficaz das Cotas de Reserva Ambiental, que favorecem a conservação de áreas prioritárias de biodiversidade dentro dos ecossistemas florestais e promovem a proteção de formações não florestais dos biomas.
- Desenvolvimento e implementação de medidas específicas para proteger as florestas secas da Caatinga e as formações não florestais do Cerrado.
- Análise de todos os possíveis impactos (positivos ou negativos) do CF durante a etapa de planejamento de ações de conservação de determinadas espécies ameaçadas de extinção. Desenvolvimento de medidas específicas para abordar possíveis impactos sobre as espécies mais vulneráveis.

Notas de fim

ⁱ Cota de Reserva Ambiental.

ⁱⁱ Ministério do Meio Ambiente, Mata Atlântica (2016) e 1º Relatório Nacional para a CDB.

ⁱⁱⁱ Convenção sobre Diversidade Biológica.

^{iv} Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

^v INDC apresentada pelo Brasil, disponível em <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC>.

^{vi} Soares-Filho et al. (2014).

^{vii} 5º Relatório Nacional para a CDB.

^{viii} Klink e Machado (2005).

^{ix} União Internacional para a Conservação da Natureza.

O **Centro para Monitoramento da Conservação Mundial do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente** (PNUMA-WCMC, na sigla em inglês) é o centro especializado na avaliação da biodiversidade do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a mais importante organização ambiental intergovernamental do mundo. O Centro foi estabelecido há mais de 30 anos e combina pesquisas científicas com recomendações práticas em matéria de políticas.

O **International Institute for Applied Systems Analysis** (IIASA) é uma organização científica internacional sediada em Laxenburg, próximo de Viena, Áustria. O instituto desenvolve pesquisas para subsidiar a definição de políticas sobre questões críticas relativas às mudanças ambientais, econômicas, tecnológicas e sociais globais observadas no século XXI.

O **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais** (INPE) é a principal instituição pública brasileira de pesquisa e desenvolvimento em ciência espacial, tecnologia e aplicações, atuando nos campos de Geofísica Espacial, Observação da Terra, Meteorologia, Ciência do Sistema Terrestre e Sensoriamento Remoto.

O **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada** (IPEA) é uma fundação pública federal vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Suas atividades de pesquisa fornecem suporte técnico e institucional às ações governamentais para a formulação e reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros.

Esta publicação pode ser reproduzida para fins educativos ou não lucrativos sem a necessidade de permissão especial, desde que a fonte seja citada. A reutilização de quaisquer imagens está sujeita à permissão dos detentores dos direitos autorais. É proibido o uso desta publicação para revenda ou quaisquer outros fins comerciais sem autorização prévia por escrito do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Os pedidos de autorização devem incluir uma declaração da finalidade e extensão da reprodução e ser enviados ao Diretor do UNEP-WCMC no seguinte endereço: 219 Huntingdon Road, Cambridge, CB3 0DL, Reino Unido.

Agradecimentos

Este documento informativo foi produzido pelo Centro para Monitoramento da Conservação Mundial do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente em colaboração com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e o International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), no âmbito do projeto REDD-PAC. O projeto REDD-PAC é financiado pela Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha. O projeto conta com o apoio adicional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Agradecemos a todos aqueles que ajudaram no desenvolvimento deste documento informativo com suas ideias, contribuições e/ou opiniões técnicas. Para construir os cenários e ajudar a analisar os resultados, a equipe do projeto REDD-PAC realizou diversas rodadas de reuniões com partes interessadas brasileiras. Gostaríamos de agradecer a Carlos Klink, Antonio Carlos do Prado, Adriano Oliveira, José Miguez, Carlos Scaramuzza, Francisco Oliveira, Letícia Guimarães (MMA), André Nassar (MAPA), Eustáquio Reis (IPEA/MPOG), Thelma Krug, Dalton Valeriano, Isabel Escada, Silvana Amaral, Luiz Maurano e Miguel Monteiro (INPE) por sua assessoria e orientações.

Aviso Legal

Os conteúdos deste relatório não refletem, necessariamente, as opiniões ou políticas do PNUMA, do PNUMA-WCMC, das organizações parceiras ou dos editores. As designações empregadas e a apresentação dos materiais nesta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do PNUMA, do PNUMA-WCMC, de organizações parceiras e de editores sobre a condição jurídica de qualquer país, território, cidade ou de suas autoridades.

Colaboradores

INPE: Gilberto Câmara, Fernando Ramos, Aline Soterroni, Ricardo Cartaxo, Pedro Andrade, Merret Buurman, Adriana Affonso, Giovana Espíndola.

IPEA: Alexandre Ywata de Carvalho, Marina Pena.

IIASA: Aline Mosnier, Michael Obersteiner, Florian Kraxner, Johannes Pirker, Géraldine Bocqueho, Petr Havlík.

UNEP-WCMC: Rebecca Mant, Valerie Kapos, Shaenandhoa García-Rangel.

Disponível on-line em: http://wcmc.io/REDD-PAC_ResumodaPolitica_Biodiversidade_Brasileira

Direitos autorais © UNEP, INPE, IPEA, IIASA, 2016



UNEP World Conservation Monitoring Centre
219 Huntingdon Road,
Cambridge CB3 0DL, Reino Unido
Tel: +44 1223 277314
www.unep-wcmc.org

PNUMA promove práticas ambientalmente saudáveis globalmente e em suas próprias atividades. Nossa política de impressão e distribuição visa reduzir a pegada de carbono do PNUMA