



# RESUMO PARA POLÍTICA PÚBLICA

## AO MIRAR NO DESMATAMENTO, BRASIL ACERTA NA REGENERAÇÃO

### COMBATE AO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA PROMOVE REGENERAÇÃO TROPICAL

## INTRODUÇÃO

O mundo encontra-se diante da urgente necessidade de ações capazes de conciliar a mitigação de efeitos adversos das mudanças climáticas com a busca por desenvolvimento sustentável. Dado que o crescimento florestal captura carbono e melhora o bem-estar humano, o restauro e a proteção de ecossistemas naturais – particularmente florestas tropicais – desempenham papel fundamental nesse esforço. Apesar disso, políticas de conservação tropical tendem a focar na contenção de pressões de desmatamento primário e não enfatizam a promoção e a proteção de áreas regeneradas.

Mesmo sem o apoio de políticas públicas específicas ao longo das últimas décadas, a regeneração cresceu de maneira expressiva na Amazônia. Entre 2004 e 2014, a área coberta por vegetação secundária tropical aumentou em mais de 70%, passando de menos de 10 milhões de hectares para aproximadamente 17 milhões de hectares.<sup>1</sup> Durante esse período, a taxa de desmatamento na Amazônia caiu 80%, em grande parte devido à adoção de políticas de conservação para a redução do desmatamento primário.<sup>2</sup> A simultaneidade da expansão na regeneração com a desaceleração do desmatamento suscita uma questão relevante: teriam os esforços de política pública para combate ao desmatamento primário afetado a regeneração na Amazônia, ainda que não intencionalmente?

Um estudo conduzido por pesquisadores do *Climate Policy Initiative* / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (CPI/PUC-Rio) mostra que **monitoramento e fiscalização ambientais focados na contenção exclusiva do desmatamento primário também contribuíram para a expansão da regeneração tropical entre 2004 e 2014.**<sup>3</sup> Os pesquisadores interpretam isso como evidência de que a presença da fiscalização atuando no combate ao desmatamento primário ilegal inibiu atividades ilegais de forma mais ampla. À medida que infratores operando em regiões com presença da fiscalização percebiam um maior risco de serem punidos, eles abandonaram essas regiões e permitiram, assim, que um processo natural de regeneração ocorresse. Esse estudo é o primeiro a documentar uma externalidade advinda de políticas de combate ao desmatamento na regeneração tropical na Amazônia. Os resultados sugerem que os ganhos ambientais e socioeconômicos das políticas de conservação podem ser maiores do que inicialmente suposto.

## GLOSSÁRIO

**Vegetação primária**  
vegetação que nunca foi desmatada

**Desmatamento primário**  
supressão de vegetação primária

**Vegetação secundária (ou recuperação vegetal ou regeneração)**  
vegetação que cresce em áreas que foram desmatadas

**Desmatamento secundário**  
supressão de vegetação secundária

**Externalidade**  
efeito não intencional de política pública

1 INPE e Embrapa (2016). **TerraClass Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

2 Veja o Infográfico do CPI/PUC-Rio **Por Que Proteger a Amazônia?** para um resumo de avaliações de políticas de conservação. O infográfico está disponível em <<https://bit.ly/343kqje>>.

3 Assunção, Gandour e Souza-Rodrigues (2019). **The Forest Awakens: Amazon Regeneration and Policy Spillover**. CPI/PUC-Rio working paper.

## RECOMENDAÇÕES

O Brasil deve incorporar a regeneração tropical em sua agenda de política pública. Para começar, deve atacar uma importante vulnerabilidade em seus sistemas de monitoramento florestal, que atualmente não detectam a perda da vegetação secundária. Para isso, o país precisa:

- Adaptar a tecnologia de sensoriamento remoto já disponível para monitorar a vegetação secundária e, assim, atuar no desmatamento secundário.
- Garantir que a fiscalização conte com respaldo legal e prático para investigar adequadamente e punir de forma efetiva o desmatamento secundário ilegal.

O efeito do monitoramento e da fiscalização sobre a regeneração constitui uma externalidade porque a recuperação vegetal na Amazônia era praticamente invisível aos esforços de política pública durante o período de análise. **Hoje, incorporar a promoção e a proteção da regeneração tropical em sua agenda de política ambiental seria uma decisão estratégica e oportuna para o Brasil.** A junção do combate à perda florestal com o restauro de ecossistemas é crucial para o fortalecimento de medidas de conservação e aprimoramento da provisão de serviços ecossistêmicos. De fato, estima-se que o restauro de 350 milhões de hectares de áreas degradadas e desmatadas ao redor do mundo poderia absorver 1,7 GtCO<sub>2</sub> por ano e gerar aproximadamente 170 bilhões de dólares em benefícios líquidos advindos de proteção de recursos hídricos, maior produtividade agrícola e produtos florestais.<sup>4</sup> Com vasta quantidade de áreas degradadas e desmatadas em regiões tropicais, o Brasil está em posição única para contribuir para esse esforço. Uma melhor compreensão sobre como a política pública afeta a regeneração tropical – direta e indiretamente – pode catalisar a recuperação vegetal e fortalecer a proteção da vegetação secundária existente. **Esse é um passo importante para que o Brasil simultaneamente alcance seus compromissos ambientais de redução de emissões de gases de efeito estufa e ainda promova melhorias no bem-estar humano em escalas local e global.**

<sup>4</sup> IUCN e Winrock International (2017). **Global Emissions and Removals Databases**. International Union for Conservation of Nature e Winrock International.

## CONTEXTO INSTITUCIONAL

Em 2004, o governo federal lançou o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), um ambicioso conjunto de medidas estratégicas para a conservação da Amazônia. O plano propunha uma série de políticas públicas inovadoras para combater o desmatamento primário, que havia recentemente atingido um pico de mais de 27.000 km<sup>2</sup> por ano. Como a maioria esmagadora do desmatamento na Amazônia era ilegal, um dos pilares do PPCDAm foi a adoção do monitoramento florestal por satélite para fortalecimento da fiscalização ambiental. Desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER) introduziu o monitoramento em tempo quase real da perda florestal e a emissão de alertas de desmatamento georreferenciados. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), autoridade federal responsável por investigar e punir infrações ambientais, passou a usar esses alertas para focalizar ações de fiscalização. Em trabalhos anteriores, pesquisadores do CPI/PUC-Rio mostram que esforços de monitoramento e fiscalização efetivamente contiveram o desmatamento na Amazônia.<sup>5</sup> O monitoramento por satélite permitiu que a perda florestal fosse detectada mais rapidamente, aumentando de forma expressiva a capacidade do IBAMA de aplicar punições efetivas a infratores ambientais. Conforme aumentou o risco de ser punido pela fiscalização, aumentou também o custo esperado do desmatamento ilegal.

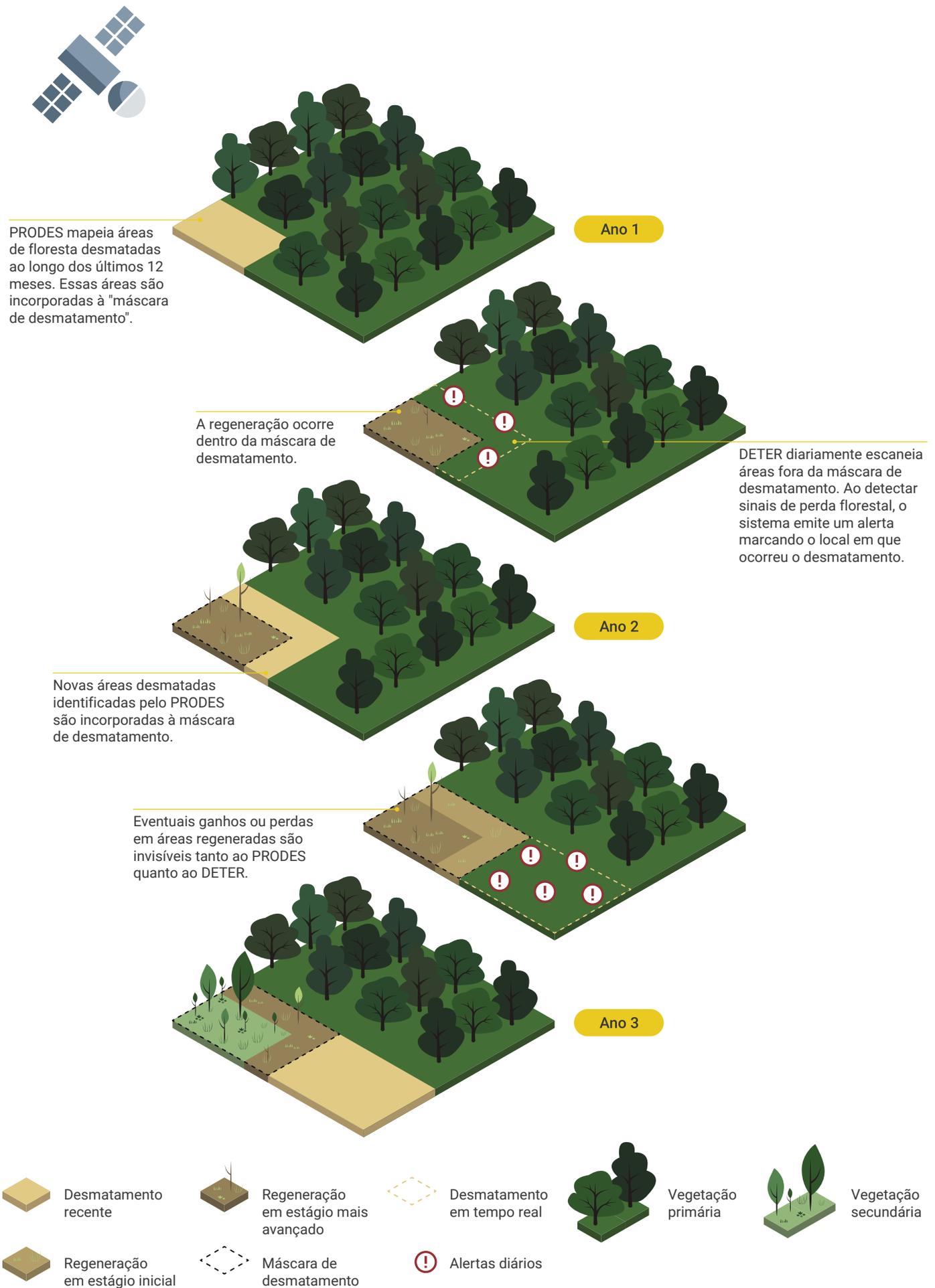
Uma característica importante do DETER é que o sistema foi desenhado para detectar exclusivamente a perda de vegetação primária. Isso está alinhado com a forma como o Brasil mede o desmatamento tropical desde o final da década de 80 através do Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES). Enquanto o DETER é usado para monitorar o desmatamento e emitir alertas em tempo quase real, o PRODES serve para mapear e medir com maior precisão a área de floresta que foi desmatada em um ano. Uma vez identificada como desmatada no PRODES, uma determinada área não volta a ser revisitada em anos futuros e passa a ser incorporada à chamada máscara de desmatamento. A máscara representa, portanto, o acumulado histórico de desmatamento ao longo do tempo. O DETER busca por sinais de perda florestal estritamente fora da máscara. A recuperação florestal ocorre, por definição, em áreas que foram previamente desmatadas – justamente dentro da máscara. Considerando que a máscara é um ponto cego tanto para o PRODES quanto para o DETER, **eventuais mudanças na cobertura de vegetação secundária na Amazônia permanecem invisíveis aos dois sistemas e, conseqüentemente, às autoridades ambientais brasileiras.** A Figura 1 ilustra como PRODES, DETER e regeneração se relacionam.

Além de ser invisível aos sistemas remotos de monitoramento florestal, a vegetação secundária tropical esteve, em grande parte, ausente da agenda brasileira de política ambiental nas últimas décadas.<sup>6</sup> Durante os 10 primeiros anos de PPCDAm, o plano não promoveu ativamente a recuperação vegetal e tampouco buscou proteger áreas regeneradas já existentes. Diante disso, **se políticas públicas desenhadas exclusivamente para combater o desmatamento primário de alguma forma afetaram a vegetação secundária, isso constitui uma externalidade – uma consequência não intencional dessas políticas.**

<sup>5</sup> Assunção, Gandour e Rocha (2019). **DETERring Deforestation in the Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement.** CPI/PUC-Rio working paper. Veja o Resumo para Política Pública do CPI/PUC-Rio **O Brasil sabe como deter o desmatamento na Amazônia: Monitoramento e fiscalização funcionam e devem ser fortalecidos** para conhecer os principais resultados e recomendações do artigo técnico. O resumo está disponível em <<https://bit.ly/2UzYsjU>>.

<sup>6</sup> Veja o Relatório do CPI/PUC-Rio **Ensuring Greener Economic Growth for Brazil: Opportunities for Meeting Brazil's Nationally Determined Contribution and Stimulating Growth for a Low-carbon Economy** para um resumo das políticas ambientais brasileiras ao longo das últimas décadas. O relatório está disponível em <<https://bit.ly/2JKXvz7>>.

**Figura 1:** Por que a regeneração na Amazônia é invisível aos sistemas de monitoramento de floresta?



# REGENERAÇÃO COMO UM BENEFÍCIO ADICIONAL DA FISCALIZAÇÃO

Para testar se houve externalidades de política pública, pesquisadores do CPI/PUC-Rio exploraram uma rica base de dados incluindo informações espaciais sobre desmatamento, alertas de perda florestal e regeneração na Amazônia entre 2004 e 2014. Em particular, eles avaliaram como a cobertura de vegetação secundária local respondeu à fiscalização regional. Resultados empíricos apontam para externalidades positivas. Em média, **regiões com maior presença da fiscalização atuando no combate ao desmatamento primário exibiram maior expansão na regeneração local.**

Mas por que a fiscalização voltada à redução do desmatamento primário na Amazônia afetaria um processo de regeneração tropical? A análise discute dois possíveis canais, deslocamento e dissuasão, para esse impacto indireto e explica porque cada um deles teria efeitos opostos sobre a recuperação vegetal. A Figura 2 ilustra esses canais.

**Figure 2:** Como a fiscalização voltada ao combate do desmatamento primário afeta a regeneração?



**Fonte:** Climate Policy Initiative/ PUC-Rio (2020)

**Deslocamento** O desmatamento na Amazônia ocorre sobretudo como uma forma de obter terra para outras atividades, principalmente a pecuária.<sup>7</sup> Diante de monitoramento e fiscalização mais severos para o combate ao desmatamento primário, potenciais infratores poderiam optar por deslocar suas atividades para áreas com menor atuação da fiscalização. Na prática, isso aumentaria a demanda por áreas com vegetação secundária. Afinal, em vez de desmatar vegetação primária e correr o risco de ser detectado pelo sistema de monitoramento, infratores poderiam desmatar vegetação secundária e, assim, evitar detecções e punições. Nesse cenário, a fiscalização focada no combate ao desmatamento primário conduziria a uma perda de vegetação secundária – um impacto não intencional negativo da política pública.

<sup>7</sup> De 2004 a 2014, pastos ocupavam aproximadamente dois terços da área historicamente desmatada na Amazônia (INPE e Embrapa, 2016. **TerraClass Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.).

**Dissuasão** O monitoramento por satélite facilitou a rápida identificação e a correta localização de infratores ambientais, aumentando a presença da fiscalização em focos de desmatamento primário. Ainda que o monitoramento não cubra áreas previamente desmatadas, o uso de áreas ilegalmente desmatadas na Amazônia é, por si só, ilegal. Além disso, impedir ou interferir com a regeneração natural é um crime ambiental. Para um potencial infrator, portanto, deslocar suas atividades para áreas próximas com vegetação secundária carregaria um custo caso a fiscalização viesse a detectar o uso ilegal dessas áreas. Diante do maior risco de operar em determinada região, infratores poderiam optar pelo abandono completo de suas atividades. Com isso, áreas desmatadas nessa região estariam menos sujeitas à interferência humana e, assim, mais propensas a um processo natural de regeneração. Nesse cenário, a fiscalização focada no combate ao desmatamento primário conduziria a um ganho de vegetação secundária – um impacto não intencional positivo da política pública.

**Os resultados indicam que potenciais infratores abandonaram regiões com maior presença da fiscalização focada no combate ao desmatamento primário ilegal, conseqüentemente favorecendo um processo de regeneração natural nesses locais.** Isso aponta para uma externalidade positiva dos esforços de monitoramento e fiscalização ambientais no Brasil. A resposta da recuperação vegetal parece ter sido mais forte em áreas que ainda detinham remanescentes de vegetação primária, sugerindo que condições locais influenciem a capacidade de recuperação natural de um ecossistema.

## CONCLUSÃO

A análise mostra que a estratégia brasileira de monitoramento e fiscalização ambientais teve expressivo impacto positivo – ainda que não intencional – na regeneração tropical. Até agora, esse impacto não foi contemplado em avaliações de políticas públicas. A consideração de efeitos indiretos no desenho de políticas fortalece a conservação da Amazônia ao esclarecer as implicações práticas de esforços existentes e, assim, ajuda a moldar políticas voltadas a objetivos mais específicos e até mesmo mais ambiciosos.

Os achados são particularmente relevantes à luz da crescente conscientização sobre a necessidade de ações globais para conciliar metas ambientais e de desenvolvimento regional. O surgimento de iniciativas internacionais de apoio à recuperação vegetal, como o Desafio de Bonn e as Contribuições Nacionalmente Determinadas no âmbito da UNFCCC, comprova o interesse da comunidade internacional em dar escala ao restauro de ecossistemas. O Brasil deve ativamente fortalecer a proteção de sua vegetação secundária. Ao assumir um firme compromisso com a promoção da regeneração tropical e sua conservação, o país caminharia em direção à retomada da sua posição como pioneiro de ação climática global.

# NOTAS

## FONTES DE DADOS

A análise explora uma base de dados espacialmente explícita (em formato *raster*) construída a partir de diversos dados públicos. As principais variáveis e suas respectivas fontes são: cobertura de vegetação secundária georreferenciada do TerraClass Amazônia (INPE e Embrapa); alertas de desmatamento georreferenciados do DETER (INPE); e incrementos de desmatamento georreferenciados do PRODES (INPE). O [artigo técnico](#) traz detalhes adicionais.

## METODOLOGIA

A análise investiga a possível relação entre fiscalização voltada ao combate do desmatamento primário e cobertura de vegetação secundária entre 2004 e 2014. A amostra espacial cobre toda a extensão do Bioma Amazônia. A unidade de análise é uma célula *raster* com resolução de 900 metros, mas a base de dados é construída a partir de dados em formato *raster* com resolução de 30 metros. Durante a construção da base de análise, dados em painel são colapsados para calcular uma diferença transversal na cobertura de vegetação secundária ao longo de 10 anos para mitigar possível erro de medida na série em painel. Com essa estrutura espacial transversal, e usando alertas de desmatamento georreferenciados para capturar a presença da fiscalização, a análise testa se variações na extensão da regeneração no nível da célula estão associadas à intensidade da fiscalização ambiental no seu entorno. As estimações incluem diversos controles espacialmente explícitos de variáveis observáveis para mitigar possível viés de variável omitida. Causalidade reversa não é uma preocupação primária, dado que a regeneração, por construção, não afeta o sistema de monitoramento florestal na Amazônia. O [artigo técnico](#) traz detalhes adicionais.

# AUTORES

### Juliano Assunção

#### Executive Director

Climate Policy Initiative/ Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (CPI/PUC-Rio)  
Professor Associado, Departamento de Economia, PUC-Rio  
[juliano.assuncao@cpirio.org](mailto:juliano.assuncao@cpirio.org)

### Clarissa Gandour

#### Head of Policy Evaluation, Conservation

Climate Policy Initiative/ Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (CPI/PUC-Rio)  
[clarissa.gandour@cpirio.org](mailto:clarissa.gandour@cpirio.org)

### Helena Rodrigues

#### Research Analyst, Conservation

Climate Policy Initiative/ Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (CPI/PUC-Rio)  
[helena.rodrigues@cpirio.org](mailto:helena.rodrigues@cpirio.org)

[www.inputbrasil.org](http://www.inputbrasil.org)

### Citação sugerida

ASSUNÇÃO, Juliano; GANDOUR, Clarissa; RODRIGUES, Helena. Resumo para Política Pública. **Ao mirar no desmatamento, Brasil acerta na regeneração: Combate ao desmatamento na Amazônia promove regeneração tropical**. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2020.

Abril/ 2020

O projeto **Iniciativa para o Uso da Terra (INPUT)** é composto por uma equipe de especialistas que trazem ideias inovadoras para conciliar a produção de alimentos com a proteção ambiental. O INPUT visa avaliar e influenciar a criação de uma nova geração de políticas voltadas para uma economia de baixo carbono no Brasil. O trabalho produzido pelo INPUT é financiado pelo Norway's International Climate and Forest Initiative (NICFI) e pelo Instituto Clima e Sociedade (iCS), através do Climate Policy Initiative (CPI).



Conteúdo sob licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Os textos desta publicação podem ser reproduzidos no todo ou em parte desde que a fonte e os respectivos autores sejam citados.