



ESTIMATIVA DO VALOR ECONÔMICO
OFERECIDO À SOCIEDADE BRASILEIRA PELA

MORATÓRIA DA SOJA POR MEIO DA CONSERVAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA

INFORMAÇÕES DA PUBLICAÇÃO

WWF-Brasil

Diretor-Executivo
Mauricio Voivodic

Diretora de Conservação
Mariana Napolitano

Analista de Comunicação
Mônica Salles

CRÉDITOS

Título do relatório
Estimativa do valor econômico oferecido à sociedade brasileira pela Moratória da Soja por meio da conservação da Floresta Amazônica.

Autores
Tiago N.P. dos Reis, PhD (especialista em conservação e líder da estratégia de mercados livres de desmatamento e conversão do WWF-Brasil) e Danilo Farias (analista sênior e líder de litigância estratégica socioambiental do WWF-Brasil).

Revisão e edição
Mônica Salles e Mariana Galiano

Data de publicação
Julho de 2026

Projeto editorial
Agência Xyza Comunicação

Créditos das fotos
Capa: © Michel Gunther / WWF
Contracapa: © Andre Dib / WWF-Brasil

Conceito de design desenvolvido pelo WWF

Direitos Autorais
© 2026 *World Wide Fund For Nature* (antigo *World Wildlife Fund*), Rua Mauverney, 28, 1196 Gland, Suíça – Tel.: +41 22 364 9111. Qualquer reprodução total ou parcial deve mencionar o título e creditar os editores acima mencionados como proprietários dos direitos autorais.

SUMÁRIO

RESUMO EXECUTIVO	5
INTRODUÇÃO	10
1. COMO E QUANTO A MORATÓRIA DA SOJA CONTRIBUIU DIRETA E ISOLADAMENTE PARA A REDUÇÃO DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA?	12
2. COMO E QUANTO A MORATÓRIA DA SOJA PODE, DIRETA E ISOLADAMENTE, CONTRIBUIR PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA NOS PRÓXIMOS 10 ANOS?	16
3. QUANTO A FLORESTA AMAZÔNICA CONSERVADA GERA DE VALOR ECONÔMICO PARA A SOCIEDADE BRASILEIRA?	20
4. QUANTO O BRASIL DEVERÁ PERDER ECONOMICAMENTE COM O FIM DA MORATÓRIA DA SOJA, INTEGRANDO OS MESMOS VALORES DE CHUVA AGRICULTURA E ENERGIA, E DE BIODIVERSIDADE	36
REFERÊNCIAS	42

RESUMO EXECUTIVO

As leis dos estados de Mato Grosso, Rondônia e Tocantins que restringem benefícios fiscais e concessão de terrenos públicos a empresas que adotam compromissos voluntários de redução do desmatamento violam princípios constitucionais, causam perdas econômicas líquidas bilionárias ao país, ampliam riscos sociais e fundiários, e produzem grave dano à reputação internacional do Brasil. Portanto, essas leis não promovem o desenvolvimento, mas desorganizam mercados, enfraquecem a governança ambiental e expõem o país a riscos sistêmicos evitáveis. Por esses motivos, o Supremo Tribunal Federal deve julgar essas leis inconstitucionais.

1. INCONSTITUCIONALIDADE MATERIAL: VIOLAÇÃO À LIVRE INICIATIVA E À ORDEM ECONÔMICA

A Constituição Federal garante:

- a livre iniciativa (art. 1º, IV, e art. 170);
- a livre concorrência; e
- a função socioambiental da economia.

As leis estaduais em questão fazem o oposto:

- punem empresas que voluntariamente internalizam custos ambientais;
- desincentivam a autorregulação privada; e
- interferem indevidamente na organização de cadeias globais de valor.

Na prática, o Estado passa a premiar condutas ambientalmente mais arriscadas e penalizar empresas mais responsáveis, o que é incompatível com a ordem econômica constitucional.

2. PERDA ECONÔMICA LÍQUIDA PARA O BRASIL: EVIDÊNCIA EMPÍRICA ROBUSTA

Com base exclusivamente em premissas conservadoras e cientificamente fundamentadas, conforme é possível verificar neste documento, os estudos analisados demonstram que:

- O fim da moratória da soja, direta e isoladamente, **tem alta probabilidade de gerar um adicional de 1,4 milhão de hectares desmatados nos próximos 10 anos com o fim dos efeitos da moratória** ([Rausch et al., 2026](#)).
- A moratória já contribuiu, direta e isoladamente, para a **preservação de 1,8 milhão de hectares** de Floresta Amazônica entre 2006 e 2016 ([Heilmayr, 2020](#)).
- Esse desmatamento adicional de 1,4 milhão de hectares, com o fim dos efeitos da moratória, implicaria perdas econômicas diretas e mensuráveis para os próximos 10 anos, sendo:
 - ≈ US\$ 831,6 milhões em perdas associadas à redução de chuvas para a agricultura (seção 4.1.1.);
 - ≈ US\$ 300 a US\$ 400 milhões em perdas no setor elétrico (decorrentes da menor vazão hidrelétrica, seção 4.1.2);
 - ≈ US\$ 7,0 bilhões em perdas associadas à destruição da biodiversidade (seção 4.1.3).

Esses três serviços ecossistêmicos representam um total de perda potencial de, pelo menos, 8,2 bilhões de dólares à economia brasileira nos próximos 10 anos com o fim da moratória da soja.

Esses valores constituem um piso mínimo, limitando-se aos serviços e valores ecossistêmicos computados de forma mais direta e conservadora, sem incluir o sequestro de carbono, os impactos sobre a saúde pública e a adaptação climática, e os custos sociais, parâmetros esses que podem ser agregados futuramente para ampliar a abrangência da estimativa.

Olhando para resultados já entregues pela moratória da soja à economia brasileira, a preservação de aproximadamente 1,8 milhões de hectares de Floresta Amazônica entre 2006 e 2016 implicou em ganhos econômicos diretos e mensuráveis para a sociedade brasileira no período:

≈ US\$ 1,07 bilhão em benefícios associados à manutenção do regime de chuvas favorável à agricultura, considerando apenas o valor médio da água gerada pela floresta (seção 3.2);

≈ cerca de US\$ 200 milhões em benefícios associados à manutenção da geração hidrelétrica, viabilizados pela preservação da vazão dos rios e pela consequente redução do acionamento de fontes térmicas mais caras (seção 3.3);

≈ US\$ 9,0 bilhões em benefícios associados à preservação da biodiversidade amazônica, por hectare (seção 3.4).

Ou seja, a moratória da soja contribuiu com 10,27 bilhões de dólares à economia brasileira com a preservação de 1,8 milhões de hectares de floresta amazônica entre 2006-2016.



3. GRAVE DETERIORAÇÃO REPUTACIONAL E O RISCO DE RUPTURA COMERCIAL

A evidência empírica recente mostra que o simples enfraquecimento da Moratória da Soja já provocou uma reação internacional negativa imediata, incluindo:

- o envio de cartas formais por grandes varejistas europeus e britânicos exigindo garantias de desmatamento zero ([UK Soy Manifesto](#) e [Retail Soy Group](#));
- o risco concreto de ruptura nas cadeias de fornecimento para a Europa e o Reino Unido;
- uma ampla cobertura negativa em veículos de imprensa internacionais como [Reuters](#), [Financial Times](#), [The Guardian](#) e [Washington Post](#).

As leis estaduais que punem compromissos ambientais voluntários:

- reforçam a percepção de retrocesso institucional;
- aumentam a probabilidade de barreiras não tarifárias;
- prejudicam diretamente a competitividade do agronegócio brasileiro.

4. AUMENTO DO RISCO DE CONFLITOS FUNDIÁRIOS E SOCIAIS

O paper [The Rise and Fall of the Amazon Soy Moratorium](#) demonstra que, **sem a moratória**:

- **7,3 milhões de hectares já desmatados e aptos à soja tornam-se imediatamente atrativos ao mercado;**
- **essas áreas hoje são ocupadas por agricultores familiares, povos indígenas, ribeirinhos, comunidades extrativistas e assentados;**
- a valorização súbita da terra, em contexto de baixa governança, tende a intensificar conflitos fundiários, episódios de violência e a judicialização.

Eventos recentes, como a ocupação do terminal da Cargill em Santarém, ilustram que esse risco já se manifesta na prática. Desincentivar juridicamente mecanismos privados que contêm essa pressão revela-se socialmente irresponsável.

As leis estaduais que discriminam fiscalmente as empresas com compromissos voluntários de redução do desmatamento são economicamente irracionais, socialmente perigosas, ambientalmente regressivas e materialmente inconstitucionais.

A decisão de tornar essas leis inconstitucionais:

- protege a livre iniciativa responsável;
- preserva a competitividade internacional do Brasil;
- reduz riscos econômicos e sociais;
- reforça a coerência do ordenamento constitucional.

A penalização e criminalização de empresas que reduzem o desmatamento é punir o próprio Brasil, sua economia, sua credibilidade e sua estabilidade social.

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a Amazônia brasileira esteve no centro de um dos mais relevantes experimentos globais de ação climática voluntária e coordenação entre poder público, mercado e sociedade civil para a redução do desmatamento associado à expansão agropecuária. Estamos falando da Moratória da Soja, um acordo setorial e voluntário por meio do qual empresas do agronegócio se comprometeram a não comercializar soja produzida em áreas da Amazônia desmatadas após um marco temporal definido. Embora não seja uma política pública estatal, a Moratória se tornou um componente central da governança ambiental brasileira, operando de forma complementar à legislação e à fiscalização governamental.

Recentemente, a validade e a legitimidade jurídica de compromissos voluntários dessa natureza passaram a ser questionadas por legislações estaduais que restringem benefícios fiscais a empresas que adotam compromissos privados de redução do desmatamento e de ação climática. As leis estaduais editadas por Mato Grosso, Rondônia e Tocantins inauguram um precedente inédito no ordenamento jurídico brasileiro: a discriminação fiscal negativa baseada em decisões empresariais voltadas à redução de impactos ambientais, apesar de tais decisões serem plenamente lícitas, voluntárias e alinhadas a obrigações constitucionais mais amplas de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável.

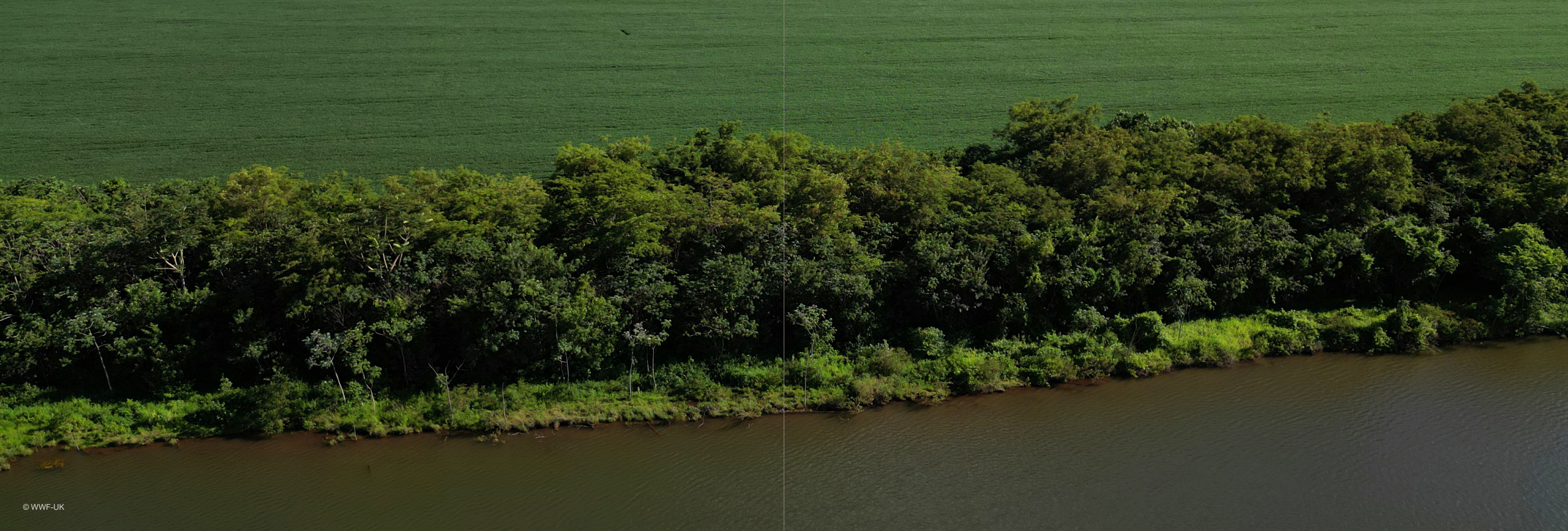
Este relatório tem como objetivo central estimular a análise jurídica dessas leis à luz de evidências científicas e econômicas robustas, respondendo a uma pergunta fundamental: **qual é o papel econômico, social e institucional de mecanismos privados e voluntários de ação climática e de redução do desmatamento, como a Moratória da Soja, no contexto da ordem constitucional brasileira?**

Para respondê-la, o relatório sistematiza resultados de estudos científicos revisados por pares, e evidências empíricas recentes sobre os efeitos da Moratória no passado e os riscos associados à sua eventual descontinuidade.

A análise é estruturada a partir de quatro perguntas específicas de pesquisa, que desdobram essa questão central:

1. Como e quanto a Moratória da Soja contribuiu direta e isoladamente para a redução do desmatamento na Amazônia brasileira?
2. Como e quanto a Moratória da Soja pode, direta e isoladamente, contribuir para a conservação da Floresta Amazônica nos próximos 10 anos?
3. Quanto a floresta Amazônica conservada gera de valor econômico para a sociedade brasileira?
4. Quanto o Brasil deverá perder economicamente nos próximos 10 anos com o fim da moratória da soja, integrando os mesmos valores de chuva para agricultura e energia, e de biodiversidade?

Ao quantificar, de forma prudente, os benefícios econômicos gerados pela Floresta Amazônica conservada, em termos de regime de chuvas para a agricultura, geração de energia hidrelétrica e preservação da biodiversidade; e ao contrastá-los com as perdas econômicas projetadas no cenário de enfraquecimento da Moratória, este documento busca demonstrar que a discussão não se limita a escolhas ambientais ou setoriais. Trata-se, sobretudo, de uma questão constitucional, econômica e sistêmica, que envolve a proteção da livre iniciativa responsável, da segurança jurídica, da estabilidade social e da competitividade internacional do Brasil.



© WWF-UK

1. COMO E QUANTO A MORATÓRIA DA SOJA CONTRIBUIU DIRETA E ISOLADAMENTE PARA A REDUÇÃO DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA?

O principal estudo que faz esta análise causal e direta está descrito em um artigo científico publicado na revista *Nature Food* (revisada por pares), sob o título *Brazil's Amazon Soy Moratorium reduced deforestation*. Nele, os autores estimam 1,8 milhão de hectares de florestas preservadas, ou desmatamento evitado, em decorrência direta da Moratória da Soja entre 2006 e 2016.

A seguir, explicamos de forma didática, objetiva e fiel ao artigo como Heilmayr et al. (2020) estimam a contribuição direta e isolada da Moratória na redução do desmatamento associado à soja na Amazônia.

1.1 O PROBLEMA CENTRAL QUE O ARTIGO PRECISA RESOLVER

Entre 2004 e 2012, o desmatamento na Amazônia caiu drasticamente devido a múltiplos fatores, entre eles a criação de áreas protegidas; o fortalecimento da fiscalização ambiental; a implementação do Cadastro Ambiental Rural e do monitoramento por satélite; e a consolidação da Moratória da Soja (como acordo privado).

O desafio científico consiste em responder à seguinte pergunta: **quanto do desmatamento evitado pode ser atribuído especificamente à Moratória da Soja, e não às demais políticas públicas?**

Esse “isolamento causal” é o foco metodológico do artigo. [\[nature.com\]](https://www.nature.com/articles/s43773-020-00000-0)

1.2 A ESTRATÉGIA GERAL: CRIAR UM “CONTRAFACTUAL” CONFIÁVEL

Os autores constroem um cenário contrafactual: **O que teria acontecido com o desmatamento para soja na Amazônia se a Moratória da Soja não existisse, mas todas as outras políticas tivessem permanecido vigentes?**

Para responder a essa pergunta, os autores não realizam uma comparação simples “antes e depois”, e nem comparam diretamente Amazônia e Cerrado. Em vez disso, usam um método econométrico mais robusto.

1.3 O MÉTODO-CHAVE: MODELO DE “TRIPLA DIFERENÇA” (TRIPLE DIFFERENCES)

A principal abordagem metodológica do artigo é um modelo econométrico de tripla diferença, aplicado a dados espaciais de desmatamento obtidos por sensoriamento remoto. [nature.com]

As três dimensões de comparação adotadas são:

(1) Antes e depois da Moratória

Antes: período pré-2006;

Depois: período de 2006 a 2016.

(2) Áreas aptas vs. não aptas para soja

Áreas aptas: regiões com solo, relevo e clima adequados ao cultivo da soja;

Áreas não aptas: áreas florestais onde a soja não seria uma opção econômica e agronomicamente viável.

Isso garante que o efeito captado pelo estudo esteja diretamente ligado à soja, e não a outros usos da terra.

(3) Amazônia vs. áreas de controle

Municípios no Arco do Desmatamento, onde a soja poderia avançar devido a presença de fatores habilitantes, como infraestrutura logística e de armazenamento de grãos, e comparações com áreas que não sofrem o efeito direto da Moratória, pois são áreas marginais sem viabilidade logística para a soja.

Os autores comparam a evolução do desmatamento ao longo do tempo em áreas da Amazônia aptas para soja, em relação a:

- áreas não aptas para o cultivo da soja;
- períodos anteriores à vigência da Moratória;
- locais semelhantes onde a Moratória não exercia influência sobre as decisões de produção.

A combinação dessas três comparações permite isolar estatisticamente o impacto específico da Moratória da Soja, mantendo constantes os efeitos de outras políticas públicas e de tendências macroeconômicas, tais como: a queda geral do desmatamento por fiscalização; as oscilações nos preços internacionais; e o deslocamento da soja por outras culturas agrícolas.

1.4 OS DADOS USADOS

Para a análise, foram utilizados exclusivamente dados oficiais e independentes. Essa abordagem garante que os resultados obtidos não dependam de autodeclarações dos produtores, mas sim da observação direta via satélite.

- **Desmatamento:** imagens de satélite (PRODES/INPE);
- **Aptidão agrícola:** mapas de solo, relevo e clima (Soares-Filho et al., 2014);
- **Produção de soja:** dados espaciais e agrícolas validados (Rudorff et al., 2012 e Monitoramento Moratória da Soja);
- **Unidade de análise:** pixels espaciais monitorados ao longo do tempo (Mapbiomas).

1.5 O RESULTADO PRINCIPAL DA ESTIMATIVA

Com esse método, os autores concluem que:

- A Moratória da Soja reduziu o desmatamento

em áreas aptas à soja na Amazônia em 0,66 ponto percentual; o que corresponde a cerca de 1,8 milhão de hectares de floresta preservada entre 2006 e 2016;

- Esse efeito na redução do desmatamento é adicional e independente das demais políticas públicas existentes no período.

1.6 POR QUE ESSA ESTIMATIVA É CONSIDERADA PARTICULARMENTE FORTE

O próprio artigo enfatiza que a Moratória da Soja não atuou de forma isolada, mas em sinergia com outros mecanismos de governança ambiental. Seus efeitos se manifestam de maneira mais expressiva em áreas com presença de monitoramento fundiário e fiscalização pública, evidenciando um caso claro de complementaridade entre políticas privadas e políticas públicas.

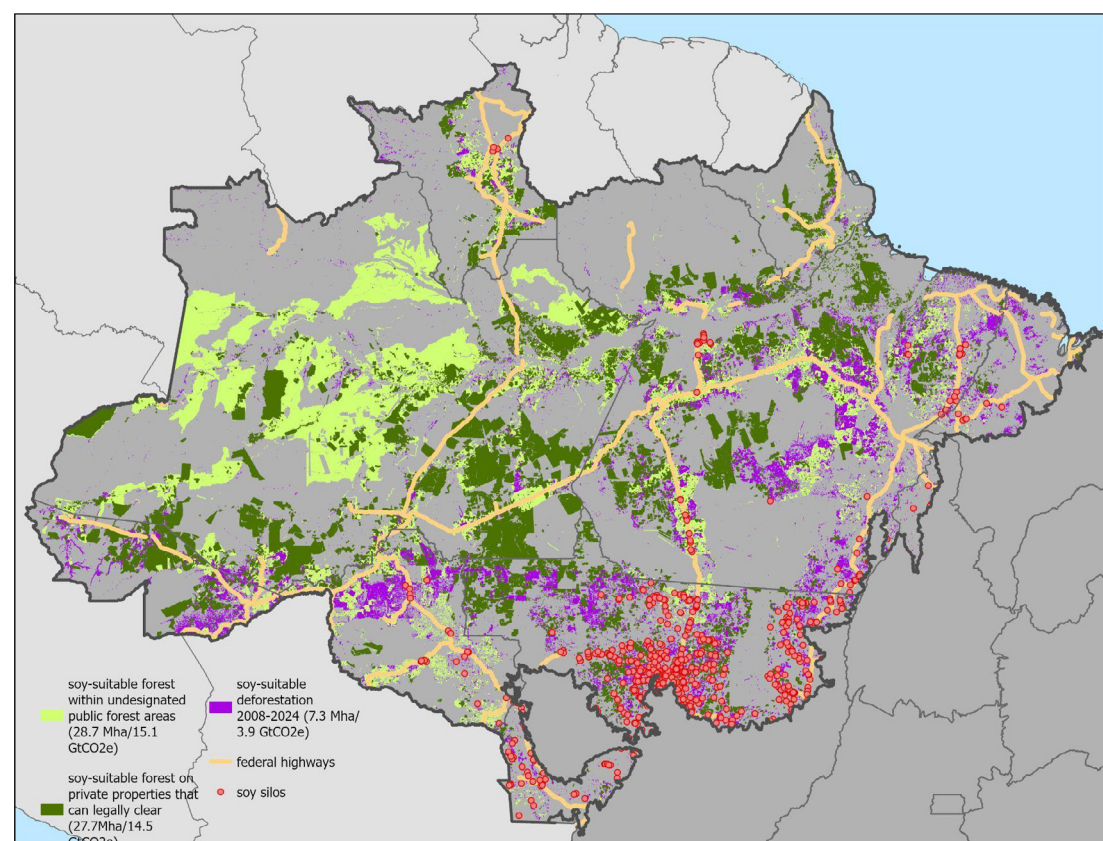
Esse ponto é particularmente relevante para o debate jurídico, pois demonstra que a Moratória não substitui o papel do Estado, mas contribui para reforçar a eficácia da política ambiental brasileira.



2. COMO E QUANTO A MORATÓRIA DA SOJA PODE, DIRETA E ISOLADAMENTE, CONTRIBUIR PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA NOS PRÓXIMOS 10 ANOS?

No estudo *The Rise and Fall of the Amazon Soy Moratorium*, publicado recentemente na [revista Science](#), os autores usam basicamente o mesmo método explicado na seção anterior (pergunta 1), aplicado no artigo de Heilmayr et al. (2020), publicado na *Nature Food*. Enquanto a primeira pesquisa analisou a contribuição direta e isolada da Moratória da Soja para a conservação florestal no passado, este segundo estudo projeta o cenário futuro, analisando o que deverá acontecer nos próximos 10 anos em termos de desmatamento na Amazônia, com o fim da Moratória da Soja.

Nessa investigação, os autores identificam uma **alta probabilidade de a Floresta Amazônica perder 1,4 milhão de hectares nos próximos 10 anos somente em decorrência do fim da Moratória da Soja**. A seguir, explicamos os detalhes desse estudo.



2.1 O FOCO DO ESTUDO: PROJEÇÃO DE EFEITOS FUTUROS (EX ANTE)

Diferentemente do artigo da *Nature Food* (2020), que estima efeitos passados já observados, este estudo pergunta: **O que acontecerá com o desmatamento futuro na Amazônia se a Moratória da Soja for mantida, fortalecida ou enfraquecida?**

Trata-se de uma avaliação prospectiva (*ex ante*), crucial para embasar decisões institucionais e jurídicas sobre sua continuidade.

2.2 ESTRATÉGIA GERAL: SEPARAR O “EFEITO DA MORATÓRIA” DAS DEMAIS VARIÁVEIS

Assim como no estudo anterior, a análise parte do princípio de que, para identificar a contribuição específica da Moratória, é necessário controlar outros fatores que também influenciam o desmatamento, como: os preços internacionais da soja; expansão da pecuária; fiscalização ambiental; mudanças políticas nacionais; tendências históricas de uso da terra.

A diferença crucial é que, nesta pesquisa, essa análise é feita por meio de modelagem espacial e da projeção de cenários contrafactuais futuros, e não apenas por econometria retrospectiva.

2.3 COMO O ESTUDO ESTIMA O IMPACTO FUTURO DA MORATÓRIA?

PARTE 1 – IDENTIFICAÇÃO DO “CANAL CAUSAL” DA MORATÓRIA

Os autores deixam claro que a Moratória da Soja opera por meio de um mecanismo específico e verificável: ao romper o vínculo entre desmatamento recente e acesso ao mercado formal de soja, a iniciativa reduz os incentivos econômicos para a conversão de novas áreas no bioma Amazônia. Sem acesso às grandes *tradings* e a linhas de crédito associadas ao mercado formal, desmatar para expandir a produção de soja deixa de ser economicamente racional. Esse mecanismo é tratado de forma isolada no modelo de projeção desenvolvido pelo estudo.

PARTE 2 – USO DE EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS PASSADAS COMO PARÂMETRO

O estudo calibra seus modelos com base em efeitos já observados após a implementação da Moratória da Soja. Entre eles estão a expansão quase nula da soja sobre áreas recentemente desmatadas após 2008, a continuidade da expansão da cultura sobre áreas já abertas e a ausência de um “efeito rebote” significativo dentro do bioma Amazônico, situação em que produtores capitalizados pela intensificação produtiva em determinadas áreas passariam a buscar novas áreas de floresta para desmatar e iniciar a produção. Esses padrões empíricos servem de base para projetar o comportamento futuro dos produtores caso a regra permaneça vigente.

PARTE 3 – CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS PARA OS PRÓXIMOS 10 ANOS

O estudo simulou três cenários principais, mantendo constantes outros fatores macroeconômicos:

1. a Moratória mantida como está;
2. a Moratória enfraquecida ou revogada;
3. a Moratória fortalecida (ampliação e melhor governança).

A contribuição direta e isolada da moratória é calculada pela diferença entre esses cenários.

2.4 O PRINCIPAL RESULTADO DO ESTUDO É O DE QUE A MANUTENÇÃO DA MORATÓRIA DA SOJA CONTRIBUI PARA EVITAR NA AMAZÔNIA

- **1,4 milhão de hectares de desmatamento adicional associado à expansão direta da soja ao longo da próxima década;**
- um volume de perda comparável ou superior ao efeito marginal de novas áreas protegidas isoladamente, dentro do mesmo horizonte temporal.

Em termos proporcionais, os autores indicam que uma parcela substancial do desmatamento potencialmente induzido pela expansão da soja deixa de ocorrer quando a Moratória permanece em vigor, mesmo em cenários de alta demanda global.

2.5 POR QUE ESSE EFEITO É CONSIDERADO “DIRETO E ISOLADO”

O estudo é explícito ao afirmar que os efeitos observados não dependem da criação de novas leis, do aumento da fiscalização estatal, de alterações nos preços de mercado ou da boa vontade individual dos produtores. Segundo os autores, esses resultados decorrem exclusivamente da regra de exclusão de mercado adotada coletivamente pelas *tradings*.

Esse aspecto é central para a análise, pois demonstra que a Moratória da Soja não constitui uma política pública estatal, mas sim um mecanismo de regulação privada capaz de produzir efeitos ambientais mensuráveis e previsíveis.

2.6 OS RISCOS DE PERDA DE EFETIVIDADE DA MORATÓRIA

O artigo também alerta que o impacto futuro não é automático. A contribuição da Moratória pode cair rapidamente diante de um cenário de insegurança jurídica; de sinais de enfraquecimento institucional; e de quebra da coordenação entre empresas.

Nesses casos, o modelo evidencia um retorno acelerado do desmatamento para soja, uma vez que o incentivo econômico é restabelecido.



© Greg Armfield / WWF-UK

3. QUANTO A FLORESTA AMAZÔNICA CONSERVADA GERA DE VALOR ECONÔMICO PARA A SOCIEDADE BRASILEIRA?

Para responder a esta pergunta, consideramos três serviços ecossistêmicos da floresta conservada: a geração de água e seu valor agregado em termos de irrigação gratuita e natural para as lavouras brasileiras; a geração de água e seu valor agregado em termos de recarga dos reservatórios de energia hidrelétrica do Brasil; e o valor da biodiversidade e do patrimônio genético preservado.

3.1 QUANTIFICAÇÃO DA CHUVA GERADA PELA FLORESTA AMAZÔNICA PARA A IRRIGAÇÃO GRATUITA DE LAVOURAS BRASILEIRAS

Os autores do estudo *Quantifying tropical forest rainfall Generation*, publicado em 2026 na revista científica, também revisada por pares, *Nature Communications Earth and Environment*, utilizam uma abordagem em duas etapas claras: 1) o cálculo da quantidade de chuva gerada pela floresta; 2) a transformação desse volume em valor econômico por hectare.

O estudo estima o valor médio por hectare de Floresta Amazônica preservada a partir de uma cadeia integrada de evidências climáticas e econômicas. Inicialmente, combinam-se resultados de modelos climáticos CMIP6 (LUMIP) e observações por satélite para estimar a redução na precipitação associada ao desmatamento.

Nos modelos pantropicais, observa-se uma perda média de $-2,4 \pm 0,6$ mm de chuva por ano para cada ponto percentual de desmatamento, enquanto, especificamente na Amazônia, essa redução é mais elevada, alcançando $-3,0 \pm 1,1$ mm por ano por ponto percentual de perda florestal.

Essa variação é então convertida em volume de água, o que corresponde a aproximadamente 300 litros de chuva por metro quadrado de floresta por ano, ou cerca de **3 milhões de litros por hectare**.

Em seguida, esse volume é monetizado a partir do custo médio da água para irrigação na agricultura, estimado em US\$ 0,0198 por metro cúbico (1.000 litros), com base em dados do IBGE/ANA. Aplicando esse valor ao volume estimado, cada metro quadrado de floresta gera aproximadamente 0,3 m³ de água por ano, o que equivale a US\$ 0,00594 por m² por ano. Ao se converter para hectare (10.000 m²), chega-se a um valor de **US\$59,40 por hectare por ano**.

Esse cálculo permite estimar de forma clara e precisa o valor econômico da chuva gerada pela preservação de cada hectare da Floresta Amazônica, tornando possível incorporar esse valor em decisões de conservação, financiamento ambiental e políticas públicas.



REDUÇÃO NA PRECIPITAÇÃO ASSOCIADA
AO DESMATAMENTO

3M

DE LITROS POR HECTARE

US\$59,40
POR HECTARE POR ANO

3.2 CONTRIBUIÇÃO DA MORATÓRIA DA SOJA PARA A ECONOMIA E A SOCIEDADE BRASILEIRA, SOMENTE COM O SERVIÇO DE PROVISÃO DE ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO NATURAL DE LAVOURAS BRASILEIRAS

A seguir, fazemos o cálculo passo a passo com base exclusivamente em duas referências: o resultado causal do estudo publicado em *Nature Food* (2020), que estima que a contribuição direta e isolada da Moratória da Soja foi a de **evitar 1,8 milhão de hectares de desmatamento** na Amazônia entre 2006 e 2016; e o valor econômico por hectare estimado pelo estudo publicado em *Nature Communications Earth & Environment* (2026), segundo o qual, apenas pelo **serviço de geração de chuvas, cada hectare de Floresta Amazônica preservada tem valor médio de US\$ 59,40 por ano**. Importante ressaltar que o cálculo assume que o estoque adicional de 1,8 milhão de hectares representa uma ordem de grandeza do ativo florestal preservado ao final do período, cujo fluxo anual de serviços ecossistêmicos é estimado anualmente, mas sobre esse estoque acumulado.

O cálculo resulta em

1.800.000
HECTARES

x

US\$59,40
POR HECTARE POR ANO

=

≈ US\$ 106.920.000
POR ANO EM VALOR ECONÔMICO

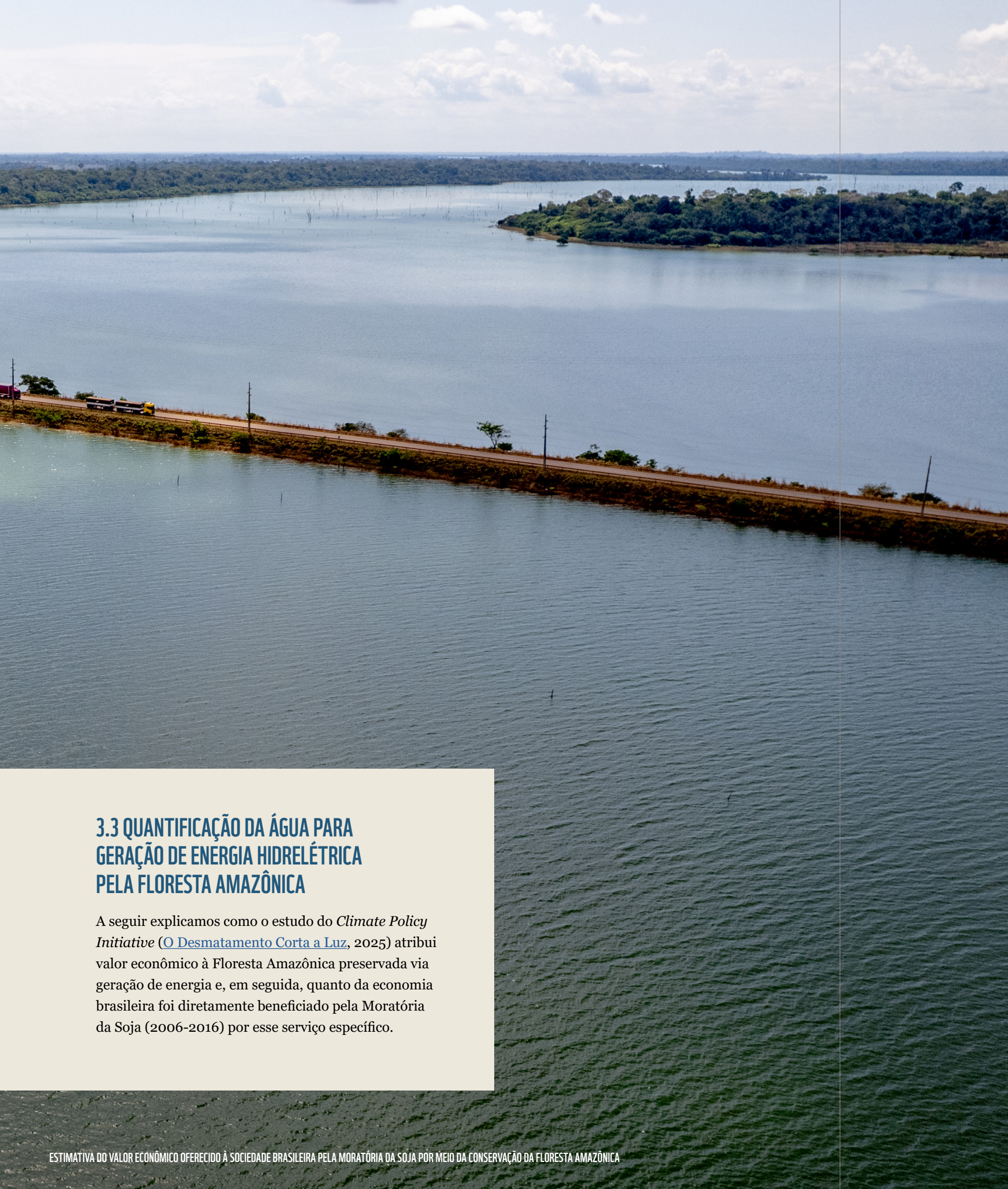
associado ao serviço de geração de chuvas da floresta preservada pela Moratória da Soja

Esse valor representa, portanto, o **benefício econômico anual** gerado pela floresta mantida em pé no período analisado.

Considerando o intervalo de 2006 a 2016, conforme delimitado pelo estudo da *Nature Food*, o valor acumulado ao longo de 10 anos é de aproximadamente US\$1,07 bilhão, resultante da multiplicação de US\$106,9 milhões por ano pelo período considerado.

Para fins jurídicos, o estudo destaca que esse valor possui características relevantes: trata-se de um benefício direto, decorrente da manutenção da floresta em pé, mensurável e baseado em estimativas economicamente conservadoras. Além disso, o valor é apresentado de forma independente de políticas públicas estatais e permanece inferior ao conjunto total de benefícios efetivamente gerados pela conservação florestal. Ou seja, se apenas um serviço ecossistêmico já é capaz de gerar mais de US\$1 bilhão em 10 anos, o valor econômico total da Moratória é substancialmente maior. Sigamos, então, encontrando o valor econômico de outros serviços ecossistêmicos da floresta preservados pela Moratória.

A seguir, analisamos o valor da floresta em termos da água que abastece os reservatórios de geração de energia hidrelétrica no Brasil.



3.3 QUANTIFICAÇÃO DA ÁGUA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA HIDRELÉTRICA PELA FLORESTA AMAZÔNICA

A seguir explicamos como o estudo do *Climate Policy Initiative* ([O Desmatamento Corta a Luz](#), 2025) atribui valor econômico à Floresta Amazônica preservada via geração de energia e, em seguida, quanto da economia brasileira foi diretamente beneficiado pela Moratória da Soja (2006-2016) por esse serviço específico.

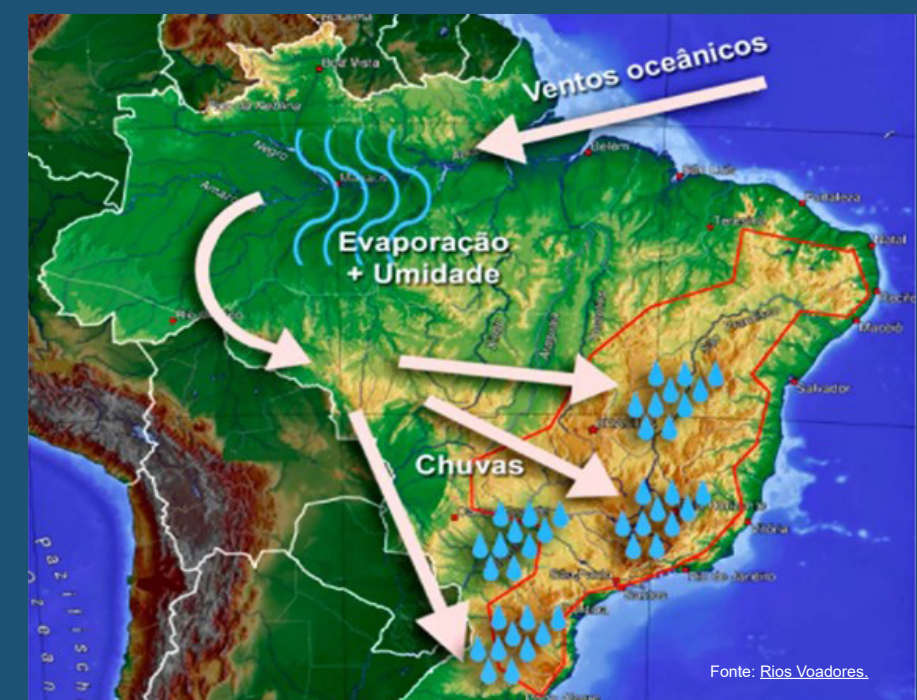
PARTE I

COMO O ESTUDO DO *CLIMATE POLICY INITIATIVE (CPI)* ATRIBUI VALOR ECONÔMICO À FLORESTA EM PÉ VIA ENERGIA ELÉTRICA

Os autores deixam claro que a Moratória da Soja opera por meio de um mecanismo específico e verificável: ao romper o vínculo entre desmatamento recente e acesso ao mercado formal de soja, a iniciativa reduz os incentivos econômicos para a conversão de novas áreas no bioma Amazônia. Sem acesso às grandes tradings e a linhas de crédito associadas ao mercado formal, desmatar para expandir a produção de soja deixa de ser economicamente racional. Esse mecanismo é tratado de forma isolada no modelo de projeção desenvolvido pelo estudo.

O estudo segue uma sequência analítica composta por quatro etapas: **(1)** explicação do papel da Floresta Amazônica no regime de chuvas e na geração hidrelétrica, **(2)** identificação das áreas florestais relevantes para o regime de chuvas que abastece duas usinas, **(3)** tradução de perda de floresta em perda de energia, **(4)** conversão de energia perdida em valor econômico.

O estudo mostra que a Floresta Amazônica exerce um papel importante no regime de chuvas do Brasil, ao liberar grandes volumes de vapor d'água para a atmosfera por meio da evapotranspiração. Essa umidade é transportada pelos chamados “rios voadores”, contribuindo para a formação de chuvas em diferentes regiões do país.



Essas chuvas alimentam os rios e reservatórios utilizados pelas hidrelétricas. Assim, quando a floresta é preservada, há maior disponibilidade hídrica para a geração de energia elétrica. Por outro lado, o desmatamento reduz esse fluxo de umidade, diminui o volume de chuvas e pode afetar a vazão dos rios, comprometendo a geração hidrelétrica, inclusive em regiões distantes da Amazônia, como o Sul e o Sudeste do Brasil.

No estudo do CPI, os pesquisadores identificaram quais áreas específicas da floresta contribuem para o regime de chuvas que abastece determinadas hidrelétricas brasileiras. Para isso, o estudo mapeou as correntes atmosféricas de umidade, os rios voadores, e identificou as regiões florestais cuja evapotranspiração influencia diretamente as bacias hidrográficas de usinas como Itaipu e Belo Monte. A partir desse mapeamento, os autores também calcularam quanto dessas áreas estratégicas já foram desmatadas.

Os resultados mostram, por exemplo, que no caso de Itaipu, cerca de 17% da área florestal considerada crítica para a geração de chuvas já havia sido desmatada. Para Belo Monte, a perda estimada é de aproximadamente 13% dessas áreas relevantes para o equilíbrio hídrico da usina.

Com base em modelos climáticos e hidrológicos, o estudo do CPI estima como a redução da cobertura florestal afeta a geração de energia hidrelétrica. A análise calcula, primeiro, de que forma o desmatamento reduz o volume de chuvas; em seguida, estima o impacto dessa redução sobre a vazão dos rios; e, por fim, converte essa diminuição da disponibilidade hídrica em perdas anuais de geração elétrica, medidas em gigawatts-hora (GWh).

Os resultados indicam perdas significativas de geração de energia. Para a usina de Itaipu, a estimativa é de aproximadamente 1.380 GWh por ano. No caso de Belo Monte, a perda anual estimada chega a cerca de 2.400 GWh. Somadas, essas reduções representam aproximadamente 3.780 GWh anuais, volume suficiente para abastecer cerca de 1,5 milhão de pessoas.

Depois de estimar as perdas de geração elétrica associadas ao desmatamento, o estudo converte esses impactos em valores econômicos. Para isso, os autores utilizam o preço médio da energia comercializada no mercado regulado, a receita histórica das usinas e as perdas marginais de geração atribuídas à redução da cobertura florestal amazônica.

Os resultados indicam que o desmatamento na Amazônia gera um prejuízo anual superior a US\$215 milhões para as usinas de Itaipu e Belo Monte. A partir dessa estimativa, o estudo demonstra empiricamente que a floresta em pé possui valor econômico direto e mensurável para o setor elétrico brasileiro.

PARTE II

QUANTO A MORATÓRIA DA SOJA CONTRIBUIU PARA A ECONOMIA VIA GERAÇÃO DE ENERGIA NO PERÍODO DE 2006 A 2016

Ao conectar os resultados do estudo do CPI às conclusões do estudo publicado na *Nature Food*, é possível criar uma estimativa proporcional dos benefícios de cada hectare da floresta em pé e o valor econômico gerado pela sua preservação. Em termos práticos, o raciocínio é que cada hectare adicional preservado nessas zonas de influência climática contribui para manter a vazão dos rios e evitar perdas de geração elétrica.

Com base nessa relação, e adotando critérios conservadores para evitar sobrestimativas, como considerar apenas parte do sistema elétrico brasileiro, utilizar valores médios anuais e não assumir efeitos sistêmicos adicionais além dos já mensurados, é possível inferir que a preservação de 1,8 milhão de hectares pela Moratória evitou perdas econômicas da ordem de centenas de milhões de reais ao setor elétrico brasileiro entre 2006 e 2016, apenas pela manutenção do regime de chuvas.

Em termos agregados, **a ordem de grandeza estimada pode chegar aos US\$200 milhões no período analisado.** Trata-se de uma estimativa restrita exclusivamente aos impactos sobre a geração hidrelétrica, sem considerar outros benefícios associados à conservação florestal, como estoque de carbono, estabilidade climática regional, produtividade agrícola ou demais serviços ecossistêmicos.

A análise a seguir avalia o valor da floresta preservada em termos de biodiversidade e patrimônio genético.

3.4 QUANTIFICAÇÃO DO VALOR DA BIODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GENÉTICO DA FLORESTA AMAZÔNICA PARA A ECONOMIA BRASILEIRA

A seguir fazemos uma análise rigorosa, didática e juridicamente defensável do estudo científico *Economic valuation of illegal Brazilian Amazon deforestation: A framework based on Habitat Equivalency Analysis and ecosystem services restoration*, revisado por pares e publicado na revista *Forensic Science International*. Articulamos explicitamente essa valoração da biodiversidade ao legado econômico da Moratória da Soja.

Nota de transparência metodológica:

o artigo em questão segue uma linha consolidada da Economia Ecológica aplicada à Amazônia, semelhante à usada por estudos de valoração econômica da biodiversidade amazônica conduzidos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), *International Union for Conservation of Nature (IUCN)* e periódicos como *Ecological Economics* e *Environmental Conservation*. A descrição apresentada a seguir baseia-se na metodologia efetivamente empregada pelo artigo, apresentada de forma simplificada e em conformidade com os limites analíticos do próprio estudo.

PARTE I

COMO O ESTUDO FAZ A VALORAÇÃO ECONÔMICA DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA PRESERVADA

O ponto de partida do estudo é um princípio central da economia da biodiversidade, segundo o qual a biodiversidade é um ativo econômico insubstituível cujo valor não se limita ao que é utilizado no presente, mas também ao que poderá ser utilizado no futuro além dos riscos de perdas irreversíveis associados à sua degradação. Por isso, a biodiversidade amazônica é tratada pelo estudo como uma forma de capital natural crítico, sujeita a processos irreversíveis de perda, como a extinção de espécies, e caracterizada por um valor econômico não linear, no qual a preservação de cada hectare adicional se torna progressivamente mais relevante à medida que o ecossistema se aproxima de pontos críticos de degradação. Essa abordagem é padrão na literatura de *Ecological Economics* e *Environmental and Resource Economics* aplicada à Amazônia. [link.springer.com], [csr.ufmg.br]

O estudo monetiza a biodiversidade sem reduzi-la a um único uso, organizando seu valor em quatro componentes de análise:

(1) VALOR DE OPÇÃO

- Potencial futuro para: fármacos, biotecnologia, melhoramento genético, adaptação climática.

(2) VALOR DE EXISTÊNCIA

– espécies não conhecidas tem valor econômico por manter opções futuras em aberto.

- valor econômico atribuído pelo simples fato de a biodiversidade existir;
- valor mensurado via estudos empíricos de disposição a pagar (*benefit transfer* de meta-análises globais).

(3) VALOR FUNCIONAL ECOLÓGICO

- Manutenção de: polinização, controle biológico, resiliência de ecossistemas, estabilidade de serviços como carbono e chuva.

(4) VALOR DE SEGURO ECOLÓGICO

- A biodiversidade reduz riscos sistêmicos de: colapsos ecológicos, quebras abruptas de produtividade, perdas econômicas em cascata.

Esses quatro componentes são monetizados conjuntamente utilizando técnicas de *benefit-transfer* calibradas para a Amazônia, como é padrão nos estudos revisados pelo IUCN e pela UFMG. [cbd.int], [csr.ufmg.br]

O artigo conclui que o valor econômico médio da biodiversidade amazônica preservada é de centenas a alguns milhares de dólares por hectare por ano, dependendo do nível de endemismo, integridade ecológica e risco de conversão a que se refere.

Essa faixa de valor é consistente com estudos realizados anteriormente na Amazônia, e valorações usadas por bancos multilaterais; e análises da UFMG e da IUCN. [csr.ufmg.br], [cbd.int]. Para uma análise prudente, utilizaremos o limite inferior dessa faixa.



© Michel Gunther / WWF

PARTE II

APLICANDO ESSA VALORAÇÃO AO LEGADO DA MORATÓRIA DA SOJA



Desmatamento evitado
pela Moratória da Soja
(entre 2006 e 2016)

**1,8 MILHÃO
DE HECTARES**

Valor anual da
biodiversidade preservada
pela Moratória:

$1.800.000 \text{ ha} \times \text{US\$ } 500/\text{ha/ano}$
 $= \text{US\$ } 900.000.000 \text{ por ano}$

**≈ US\$ 900 MILHÕES
POR ANO EM VALOR
DE BIODIVERSIDADE**

Valor acumulado no período
2006–2016 (10 anos):

$\text{US\$ } 900 \text{ milhões/ano} \times 10 \text{ anos}$

US\$ 9 BILHÕES



© Chris J Ratcliffe / WWF-UK

3.4.1 RESULTADO PARCIAL PARA BIODIVERSIDADE

Em termos de biodiversidade, os resultados indicam que:

- **A Moratória da Soja contribuiu para a preservação de aproximadamente 1,8 milhão de hectares de um dos ecossistemas mais biodiversos do planeta, gerando um legado econômico estimado em cerca de US\$9 bilhões entre 2006 e 2016.**
- Esses benefícios foram produzidos sem subsídios públicos, sem custos fiscais diretos e sem impedir a expansão da soja sobre áreas previamente abertas.
- Essa estimativa não incorpora outros benefícios associados à conservação da Floresta Amazônica, como estoque de carbono, regulação do regime de chuvas, geração de energia, impactos sobre a agricultura ou valores culturais e territoriais relacionados aos povos indígenas e comunidades tradicionais.



3.5 INTEGRAÇÃO DOS VALORES ECONÔMICOS ASSOCIADOS À PRESERVAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA PROMOVIDA PELA MORATÓRIA DA SOJA ENTRE 2006 E 2016

A seguir, apresentamos uma conclusão integrada dos principais benefícios econômicos associados à preservação da Floresta Amazônica promovida pela Moratória da Soja. Os resultados consolidados reúnem as três principais estimativas econômicas analisadas ao longo deste estudo: manutenção do regime de chuvas; sustentação da geração hidrelétrica; e preservação da biodiversidade.

Em conjunto, os estudos analisados convergem para um mesmo fundamento econômico e ecológico: a Floresta Amazônica em pé constitui um ativo produtivo estratégico para a economia brasileira, responsável pela geração contínua de serviços ecossistêmicos essenciais ao funcionamento de diferentes setores econômicos.

3.5.1 VALOR DA FLORESTA PRESERVADA COMO PROVEDORA DE CHUVA PARA A AGRICULTURA

Com base na metodologia apresentada na seção 3.1.1, estima-se que a preservação de aproximadamente 1,8 milhão de hectares de floresta entre 2006 e 2016

tenha gerado um benefício econômico agregado entre US\$1,0 bilhão e US\$1,1 bilhão associado à manutenção do regime de chuvas favorável à agricultura brasileira.

Esse valor refere-se exclusivamente à contribuição indireta da floresta preservada para a estabilidade hídrica necessária à produção agrícola.

3.5.2 VALOR DA FLORESTA PRESERVADA COMO SUSTENTÁCULO DA GERAÇÃO DE ENERGIA

Conforme detalhado na seção 3.2, a preservação florestal promovida pela Moratória da Soja contribuiu para a manutenção do regime hidrológico necessário à geração hidrelétrica, reduzindo riscos associados à perda de vazão e à instabilidade do sistema elétrico.

Com base nessa metodologia, estima-se um benefício econômico acumulado da ordem de até aproximadamente US\$200 milhões no período analisado, exclusivamente pelo canal do setor elétrico.

3.5.3 VALOR DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA PRESERVADA

Nos termos da metodologia apresentada na seção 3.3, a preservação de aproximadamente 1,8 milhão de hectares de floresta **resulta em uma estimativa de cerca de US\$9 bilhões em valor econômico associado exclusivamente à biodiversidade amazônica ao longo de 10 anos.**

A estimativa não inclui carbono, clima, recursos hídricos, energia ou dimensões culturais, restringindo-se apenas ao valor econômico mensurável da biodiversidade.

3.5.4 RESULTADO AGREGADO DOS BENEFÍCIOS ECONÔMICOS NO PERÍODO DE 2006 A 2016

Considerando conjuntamente os três canais analisados e evitando dupla contagem entre os serviços ecossistêmicos avaliados, estima-se uma ordem de grandeza de

pelo menos US\$ 10,27 bilhões em benefícios econômicos diretos e mensuráveis associados à preservação florestal promovida pela Moratória da Soja entre 2006 e 2016.

Os resultados indicam que a Moratória da Soja constituiu, na prática, um dos mais relevantes mecanismos de proteção do capital natural brasileiro já implementados, ao combinar preservação ambiental, manutenção de serviços ecossistêmicos estratégicos e continuidade da expansão agrícola sem custo fiscal direto ao Estado.

Além de contribuir para a redução do desmatamento, a Moratória:

- **favoreceu ganhos de produtividade agrícola;**
- **incentivou o redirecionamento da expansão da soja para áreas previamente abertas e degradadas;**
- **reduziu riscos associados ao sistema elétrico;**
- **preservou ativos estratégicos de biodiversidade;**
- **e reforçou a competitividade de longo prazo da economia brasileira.**

O arranjo também demonstra a capacidade de mecanismos privados de coordenação econômica atuarem de forma complementar às políticas públicas ambientais, ampliando a proteção da Floresta Amazônica sem substituir as competências regulatórias do Estado.

© Peter Caton / WWF-UK

4. QUANTO O BRASIL DEVERÁ PERDER ECONOMICAMENTE COM O FIM DA MORATÓRIA DA SOJA, INTEGRANDO OS MESMOS VALORES DE CHUVA AGRICULTURA E ENERGIA, E DE BIODIVERSIDADE

A seguir apresentamos uma conclusão prospectiva integrada, construída explicitamente a partir do cenário futuro do *paper* [*The Rise and Fall of the Amazon Soy Moratorium*](#).

4.1 CONCLUSÃO PROSPECTIVA INTEGRADA

O estudo estima o custo econômico da eventual descontinuidade da Moratória da Soja no período de 2026 a 2036, sob a hipótese de desmatamento adicional de 1,4 milhão de hectares, em comparação a um cenário contrafactual claramente definido.

O estudo *The Rise and Fall of the Amazon Soy Moratorium* projeta que, no cenário de fim ou enfraquecimento da Moratória da Soja, ocorre:

- **reativação do incentivo econômico para desmatar Floresta Amazônica diretamente para soja; e**
- **expansão significativa do desmatamento ao longo da próxima década.**
- **Para esta análise, foi adotado o valor exato indicado no estudo, correspondente a 1,4 milhão de hectares de desmatamento adicional ao longo de 10 anos (2026–2036), o equivalente a 14.000 km² de floresta perdida. Trata-se de um valor inferior a outros cenários possíveis, apropriado para análise prudencial e institucional, e plenamente defensável em contexto jurídico.**



4.1.1 PERDA ECONÔMICA VIA CHUVA PARA A AGRICULTURA

A base metodológica desta estimativa é o estudo publicado na revista *Communications Earth & Environment* (2026), que atribui um valor de US\$59,40 por hectare por ano ao serviço ecossistêmico de geração de chuvas relevantes para a agricultura.

O cálculo para o período de 2026 a 2036 considera 1.400.000 hectares $\times$ US\$59,40/ha/ano $\times$ 10 anos, resultando em aproximadamente **US\$831,6 milhões**.

Esse valor representa cerca de **US\$0,85 bilhão em perdas diretas para a agricultura brasileira** associadas exclusivamente à redução de chuvas, sem considerar efeitos adicionais como volatilidade de safras, custos de seguro agrícola ou impactos sistêmicos decorrentes de anos de seca.

4.1.2 PERDA ECONÔMICA VIA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A base metodológica desta estimativa é o estudo do *Climate Policy Initiative* (2025), “O Desmatamento Corta a Luz”, que indica com evidências empíricas que o desmatamento na Amazônia já gera perdas superiores a US\$ 215 milhões por ano apenas nos sistemas de Itaipu e Belo Monte.

O fim da Moratória da Soja, ao implicar uma perda adicional de 1,4 milhão de hectares, está associado à redução da evapotranspiração, ao enfraquecimento dos chamados “rios voadores”, à diminuição da vazão hidrelétrica e ao consequente maior acionamento de termelétricas.

A estimativa para o período de 2026 a 2036 considera apenas uma parcela incremental desses efeitos, excluindo impactos sistêmicos mais amplos, o que resulta em **perdas acumuladas da ordem de US\$300 a 400 milhões no período**.

Esses valores indicam uma perda direta para o setor elétrico, com potenciais reflexos sobre tarifas, inflação energética e a segurança hídrica do sistema interligado.

4.1.3 PERDA ECONÔMICA ASSOCIADA À BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

A base metodológica desta estimativa combina resultados do estudo publicado em *Forensic Science International* (2025) com a literatura consolidada de economia ecológica aplicada à Amazônia.

Adota-se um critério de US\$500 por hectare por ano, valor que incorpora apenas o valor de opção, o valor de existência e um patamar mínimo de seguro ecológico, sem capturar plenamente a totalidade dos serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade.

O cálculo para o período de 2026 a 2036 considera 1.400.000 hectares $\times$ US\$500/ha/ano $\times$ 10 anos, resultando em aproximadamente **US\$7,0 bilhões**.

Esse valor representa a perda associada à extinção irreversível de espécies, à erosão genética e à redução da resiliência ecológica amazônica, sem possibilidade de recuperação futura.

PERDAS ECONÔMICAS



Perda direta para a agricultura brasileira

US\$0,85 BI*

Perda direta para o setor elétrico

US\$300 A US\$400 MI*

Perda associada à biodiversidade amazônica

US\$7,0 BI*

***PARA O PERÍODO DE 2026 A 2036**



A manutenção da Moratória da Soja contribui para a preservação do valor econômico associado à estabilidade produtiva, à regulação climática e aos serviços ecossistêmicos sustentados pela floresta amazônica.

Sua interrupção, por outro lado, tende a converter ganhos privados limitados e concentrados no curto prazo em perdas públicas amplas, duradouras e potencialmente irreversíveis.

REFERÊNCIAS

MORATÓRIA DA SOJA – IMPACTO CAUSAL E PROJEÇÕES FUTURAS

Heilmayr, R. et al. (2020) *Brazil's Amazon Soy Moratorium reduced deforestation*. Nature Food. <https://www.nature.com/articles/s43016-020-00194-5>

Rausch, L., Reis, T. N. P., Mazzetti, C., Barrozo, M., Skidmore, M., & Gibbs, H. K. (2026). *The rise and fall of the Amazon Soy Moratorium: Challenges to the voluntary zero-deforestation pact could impose costs for forests and the soy sector*. Science, 393(6808), 249–251. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aeg5368>

CHUVA, AGRICULTURA E SERVIÇOS HIDROLÓGICOS DA FLORESTA

Baker, J. C. A. et al. (2026) *Quantifying tropical forest rainfall generation*. Communications Earth & Environment (Nature). <https://www.nature.com/articles/s43247-025-03159-3>

Franco, A. C. et al. (2025) How climate change and deforestation interact in the transformation of the Amazon rainforest. *Nature Communications*. <https://www.nature.com/articles/s41467-025-63156-0>

Leite-Filho, A. T. et al. (2021) Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues. *Nature Communications*. <https://www.nature.com/articles/s41467-021-22840-7>

Qin, Y. et al. (2025) Impact of Amazonian deforestation on precipitation reverses between seasons. *Nature*. <https://www.nature.com/articles/s41586-024-08570-y>

Silveira, M. et al. (2025) *Observed shifts in regional climate linked to Amazon deforestation*. <https://www.nature.com/articles/s43247-025-02900-2>

Staal, A. et al. (2020) Feedback between drought and deforestation in the Amazon. *Environmental Research Letters*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab738e>

ENERGIA ELÉTRICA E HIDRELÉTRICAS

Climate Policy Initiative – CPI/PUC-Rio (2025) *O desmatamento corta a luz: Itaipu, Belo Monte e o preço da floresta perdida*. <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2025/03/O-Desmatamento-Corta-a-Luz.pdf>

Amazônia 2030 (2025) – Resumo público. <https://amazonia2030.org.br/o-desmatamento-corta-a-luz-itaipu-belo-monte-e-o-preco-da-floresta-perdida/>

BIODIVERSIDADE E VALORAÇÃO ECONÔMICA

Pavanelli et al. (2025) *Economic valuation of illegal Brazilian Amazon deforestation: A framework based on Habitat Equivalency Analysis and ecosystem services restoration*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037907382400389X>

IUCN (1994) *The Economic Value of Biodiversity* – Pearce & Moran. <https://www.cbd.int/financial/values/g-economicvalue-iucn.pdf>

UFMG / CSR (2016) *Economic Valuation of Changes in the Amazon Forest Area*. https://csr.ufmg.br/amazones/wp-content/uploads/2017/05/Report_Biodiversity.pdf

CLIMA, PONTO DE NÃO-RETORNO E RISCOS SISTÊMICOS

Lovejoy, T. & Nobre, C. (2018) Amazon tipping point. *Science Advances*. <https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.aat2340>

Brando, P. et al. (2025) Tipping Points of Amazonian Forests: Beyond Myths and Toward Solutions. *Annual Review of Environment and Resources*. <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-environ-111522-112804>

INSEGURANÇA HÍDRICA, ALIMENTAR E IMPACTOS SOCIAIS

Fleischmann, A. et al. (2025) Unprecedented social-ecological impacts of the 2023 extreme drought in the central Amazon. *Scientific Reports (Nature)*. <https://www.nature.com/articles/s41598-025-25125-x>

Bergier, I. et al. (2018) Amazon rainforest modulation of water security in the Pantanal wetland. *Science of the Total Environment*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717332229>

Marengo, J. (2006) *On the hydrological cycle of the Amazon Basin: A historical review and current state-of-the-art*. <https://www.researchgate.net/publication/228647135>

CONFLITOS FUNDIÁRIOS E ESTRUTURA AGRÁRIA

Cabral, L., Sauer, S. & Shankland, A. (2023) *Brazilian Agricultural Frontier: Land Grabbing, Land Policy, and Conflicts*. https://opendocs.ids.ac.uk/articles/journal_contribution/26434738

Dal'Asta, A. P. et al. (2025) Violence, land conflicts and the dynamics of the agrarian economy in the Brazilian Amazon. *Cadernos de Saúde Pública*. <https://www.scielo.org/article/csp/2025.v41suppl1/e00064024/>

REPUTAÇÃO INTERNACIONAL E CADEIA DE FORNECIMENTO (MÍDIA)

Reuters (2025–2026) – cobertura contínua sobre Moratória da soja. <https://www.reuters.com/sustainability/soy-trading-firms-abandon-amazon-protection-pact-brazil-2025-12-29/>

Financial Times (2026). <https://www.ft.com/content/7156234b-236a-4a75-b609-fdad7e9575f3>

The Guardian (2026). <https://www.theguardian.com/environment/2026/jan/26/uk-supermarkets-push-for-amazon-soy-safeguards-after-brazil-scrap-ban>

Washington Post (2026). <https://www.washingtonpost.com/world/2026/01/10/brazil-amazon-soy-production-moratorium-deforestation-pact/>

Mongabay (2026). <https://news.mongabay.com/2026/02/amazon-deforestation-may-rise-30-as-major-traders-exit-historic-soy-pact/>

Valor Internacional (2026). <https://valorinternational.globo.com/agribusiness/news/2026/01/27/european-retailers-pressure-trading-companies-to-follow-soy-moratorium.ghtml>



Trabalhamos em defesa da natureza
pelas pessoas e pela vida selvagem

#JuntosÉpossível

wwf.org.br

© 2026

© 1986 – Símbolo Panda WWF – Fundo Mundial para a Natureza (também conhecido como Fundo Mundial para a Vida Selvagem). Todos os direitos reservados. ® “WWF” é Marca Registrada WWF.

CLS 114 Bloco D, Asa Sul, CEP 70.377-540, Brasília – DF, T: +55 61 3686 0632.

Para informações de contato e mais detalhes, visite nosso site: wwf.org.br