



# Cenários para implementação das metas brasileiras no Acordo de Paris

Contribuições para análise da viabilidade econômica da implementação do Plano ABC e da INDC no Brasil

GVces

Contribuições para análise da viabilidade econômica das propostas referentes à decuplicação da área de manejo florestal sustentável

GVces

Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de florestas?

Instituto Escolhas



# Cenários para implementação das metas brasileiras no Acordo de Paris

Contribuições para análise da viabilidade econômica da implementação do Plano ABC e da INDC no Brasil  
**GVces**

Contribuições para análise da viabilidade econômica das propostas referentes à decuplicação da área de manejo florestal sustentável  
**GVces**

Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de florestas?  
**Instituto Escolhas**



# Sumário

Apresentação

**PÁGINA 3**

Contribuições para análise da viabilidade econômica  
da implementação do Plano ABC e da INDC no Brasil

**PÁGINA 4**

Contribuições para análise da viabilidade econômica das propostas  
referentes à decuplicação da área de manejo florestal sustentável

**PÁGINA 11**

Quanto o Brasil precisa investir para recuperar  
12 milhões de hectares de florestas?

**PÁGINA 20**

---

**Cenários para implementação das metas brasileiras no Acordo de Paris** é uma publicação que reúne os sumários executivos de três estudos encomendados pela Coalizão Brasil, Clima, Florestas e Agricultura ao Centro de Estudos da Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (GVces) e ao Instituto Escolhas.

**GRUPO ORIENTADOR DA COALIZÃO BRASIL** Alexandre Prado (WRI/Coalizão), Ana Carolina Szklo (Cebds), André Guimarães (Ipam), João Paulo Capobianco (IDS), Carlos Nomoto (WWF), Carlos Rittl (Observatório do Clima), Carlos Roxo (Fibria), Celina Carpi (Instituto Ethos), Elizabeth de Carvalhaes (Ibá), Elizabeth Farina (Unica), Fátima Cardoso (Solidaridad Network), Guilherme Leal, Gustavo Junqueira (SRB), João Adrien (SRB), Luiz Cornacchioni (Abag), Marcelo Furtado (Instituto Arapyaú), Marcelo Vieira (SRB), Marina Grossi (Cebds), Miriam Prochnow (Diálogo Florestal), Rachel Biderman (WRI), Roberto S. Waack (Amata), Sergio Mindlin (Instituto Ethos), Tasso Azevedo (MapBiomias e SEEG/Observatório do Clima)

**COORDENAÇÃO GERAL** • Luana Maia • **ARTE** Fábio Mello • **EDIÇÃO** P&B Comunicação  
[coalizaobr.com.br](http://coalizaobr.com.br)

[facebook.com/coalizaobrasil](https://facebook.com/coalizaobrasil)



## Por uma economia de baixa emissão de carbono

**As mudanças climáticas** estão entre os maiores desafios da humanidade. Não à toa, 195 países construíram juntos, em dezembro de 2015, o Acordo de Paris, em torno de um compromisso a ser cumprido até o fim deste século: conter o aquecimento do planeta em até 2°C, com esforços para que não ultrapasse 1,5°C.

Abriu-se, assim, uma enorme janela de oportunidades. Além do benefício ambiental, o globo está sob uma nova ordem mundial, que acena com importantes resultados para a qualidade de vida das populações, com mais inclusão social e geração de novas tecnologias. Uma grande revolução (sem volta) colocou-se em curso, e ela se chama economia de baixo carbono.

Na prática, a necessidade de reduzir drasticamente as emissões de gases do efeito estufa (GEE) nas próximas décadas resultará numa transformação no modo de produção de bens e serviços. O carbono definitivamente terá um mercado próprio. As transações comerciais considerarão cada vez mais a variável de emissões de GEE na composição de preços. Investidores aplicarão avidamente em planos de negócios relacionados às florestas. E isso é só o começo.

O ponto de partida de cada nação para mergulhar nesse novo cenário foi registrado em uma lista de metas individuais, que são as contribuições nacionalmente determinadas (NDC<sup>1</sup>, na sigla em inglês), assim chamadas depois que os países signatários ratificam internamente o Acordo de Paris. Mas é fato: os caminhos para consolidá-las não são nada triviais.

Por isso, a Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura – movimento multisetorial formado por mais de 120 empresas, associações setoriais, organizações da sociedade civil e centros de pesquisa – encomendou a equipes multidisciplinares do Instituto Escolhas e do Centro de Estudos da Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (GVCes) a construção de cenários da realidade brasileira capazes de englobar três grandes compromissos listados pelo Brasil no Acordo.

Ao Instituto Escolhas coube analisar a recuperação de 12 milhões de hectares de florestas, um dos grandes números do compromisso nacional do clima. O GVCes trabalhou em duas frentes. A primeira, relacionada ao custo-benefício e a ganhos ambientais decorrentes do desenvolvimento do Plano ABC<sup>2</sup> (que prevê baixa emissão de carbono na agricultura), envolvendo tecnologias de recuperação de pastagens degradadas e de implantação de sistemas integrados de pecuária e floresta. A segunda invocou o aumento em dez vezes da área de manejo florestal sustentável no país – um conjunto de técnicas que permite a extração de produtos florestais, reduzindo os impactos dessa atividade sobre a floresta e conservando recursos para futuros ciclos de exploração. Esse movimento será elementar para acabar com o desmatamento ilegal e estabelecer uma economia da floresta tropical.

Os grupos de trabalho da Coalizão Brasil deram suporte aos especialistas de ambas as instituições, contribuindo com premissas, dados e várias reuniões para avaliação de informações. Os resumos das três obras estão compilados nesta publicação. O conjunto constitui um importante passo inicial para que sociedade e poder público pensem em como concretizar as metas brasileiras, a partir do entendimento de que se está diante de uma saída real rumo ao crescimento econômico consistente, responsável, sustentável e lucrativo. Boa leitura!

**Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura • junho 2016**

<sup>1</sup> Derivado de "Intended Nationally Determined Contribution" (INDC). Trata-se da contribuição do governo brasileiro para o acordo sobre mudança do clima adotada na Conferência de Paris (COP 21). Após a ratificação do Acordo internamente pelos países signatários, a sigla perde a letra i, referente à palavra *intended*.

<sup>2</sup> O Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC é um dos planos setoriais elaborados de acordo com o artigo 3º do Decreto nº 7390/2010.



## Contribuições para análise da viabilidade econômica da implementação do Plano ABC e da INDC no Brasil

**GVces**

O objetivo deste estudo é apresentar uma análise econômica de custo-benefício e de ganhos ambientais decorrentes da implementação do Plano ABC no Brasil até 2020. Pela representatividade e sinergia com a INDC brasileira, foram selecionadas, dentre as preconizadas no Plano ABC, as tecnologias de recuperação de pastagens degradadas (RPD) e de implantação de sistemas integrados de produção.

Além disso, foram incluídas no escopo desse estudo as metas adicionais referentes ao setor agropecuário anunciadas na INDC brasileira, ampliando o horizonte temporal para 2030.

As principais premissas utilizadas nas análises realizadas pelo GVces foram validadas por um grupo de trabalho constituído por especialistas no tema no âmbito da Coalizão Brasil, Clima, Florestas e Agricultura.

Portanto, este documento apresenta a síntese das análises econômicas associadas à recuperação de 30 milhões de hectares em pastagens degradadas (sendo 15 milhões referentes à meta assumida no Plano ABC e 15 milhões adicionais como divulgados pela INDC brasileira) e a implantação de 9 milhões de hectares em sistemas integrados de produção (sendo 4 milhões referentes à meta assumida no Plano ABC e 5 milhões adicionais como divulgados pela INDC brasileira).

A pesquisa foi desenvolvida por meio de (i) revisão bibliográfica, que levantou dados sobre custos de implementação das técnicas em questão, (ii) entrevistas com especialistas e organizações do Brasil dos setores agropecuário e de silvicultura e (iii) reflexões com membros dos Grupos de Trabalho (GTs) organizados na esfera da Coalizão Brasil (iv) reflexões internas da equipe GVces.

Cabe mencionar que o escopo e as premissas utilizadas para os cálculos foram validados em reunião presencial com especialistas e membros dos GTs da Coalizão correspondentes a cada tema.

O documento em suas mãos apresenta apenas uma síntese das conclusões. O detalhamento das premissas e métodos adotados, limitações da análise e bibliografia estão no estudo completo, disponível em [www.coalizaobr.com.br](http://www.coalizaobr.com.br).

## CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



**contexto** O agronegócio exerce papel relevante na economia brasileira, sendo responsável por cerca de 23% do PIB e 40% do faturamento das exportações brasileiras<sup>1</sup>. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de carne bovina<sup>2</sup>, correspondendo a 16% da oferta mundial, ante 21% dos EUA. O terceiro e o quarto maiores produtores são a UE-27 e a China, com participações de 14% e 10% da oferta global, respectivamente<sup>3</sup>.

Além disso, o setor é chave para que o Brasil atinja sua meta global de redução de GEE proposta para negociação em Paris durante a COP 21: reduzir as emissões de GEE em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. A agropecuária brasileira é responsável por 27% das emissões nacionais, sendo que em 2013 este setor emitiu 418 MtCO<sub>2</sub>e<sup>4</sup>.

As maiores fontes de emissão da agropecuária decorrem da fermentação entérica e da decomposição de dejetos. A degradação das pastagens, considerada um dos principais gargalos da pecuária, também contribui para o aumento das emissões no setor, devido à decomposição da matéria orgânica e à ineficiência no ganho de peso dos animais. Trata-se do processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e de capacidade de recuperação natural da cobertura vegetal para sustentar os níveis de produção e a qualidade exigida pelos animais, devido ao manejo inadequado ou abandono das atividades conservativas do sistema. Com o avanço do processo de degradação, verifica-se a perda de cobertura vegetal e a redução no teor de matéria orgânica do solo, promovendo a liberação de CO<sub>2</sub> para atmosfera. A recuperação e manutenção da produtividade das pastagens contribuem, portanto, não só para aumentar a taxa de lotação dos pastos, mas também para mitigar a emissão dos GEE<sup>5</sup>.

Nesse contexto, o Plano ABC prevê a adoção de tecnologias de produção sustentáveis no campo, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE no setor agropecuário assumidos pelo país até 2020. Dentre as metas propostas pelo Plano ABC estão a recuperação de 15 milhões hectares de pastagens degradadas e adoção de 4 milhões de hectares em sistemas integrados de produção. Essas tecnologias foram também corroboradas na INDC brasileira, que propôs recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e implementar 5 milhões de hectares em sistemas integrados, no horizonte de 2030, adicionais ao alcançado por meio do Plano ABC.

Sabe-se que aproximadamente 20% da área brasileira (180 milhões de hectares) é ocupada por pastagens, e estima-se que mais da metade está em processo de degradação e parte já em estágio avançado<sup>6</sup>. Tal cenário proporciona uma grande oportunidade de redução do impacto causado pela pecuária de corte, principalmente, por meio de técnicas de recuperação de pastagem e sistemas integrados de produção. Essas técnicas combinam o aumento de produtividade para o produtor com o potencial efeito mitigador de GEE. Além disso, a recuperação de pastagens evita que novas áreas sejam desmatadas para expansão da criação do gado de corte.

1 (Cepea, 2014)

2 (MAPA, 2013b)

3 (Fiesp, 2013)

4 (Seeg, 2015; MCTI, 2013)

5 (Observatório ABC, 2013)

6 (Embrapa, 2015)

## CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



Entretanto, para que essa oportunidade se concretize é importante que tenha viabilidade econômico-financeira, além de ambiental e social, tanto para o produtor, como para a sociedade, considerando que o Plano ABC é uma importante política pública brasileira. Assim, esse estudo se propôs a realizar uma análise de viabilidade econômico-financeira do cumprimento das metas estabelecidas no Plano ABC e na INDC brasileira, em relação à recuperação de 30 milhões de hectares de pastagens degradadas e à adoção de sistemas integrados de produção em 9 milhões de hectares adicionais. No entanto, existe um valor ótimo de capacidade de suporte para que o balanço das emissões de GEE do sistema seja zero, conforme o potencial de armazenamento de carbono no solo com a adoção de sistemas de baixa emissão de carbono. Assim, as análises econômicas também consideraram o incremento de produtividade em cabeças/hectare de maneira que não haja emissão de GEE. As premissas técnicas que embasam esses cálculos são expostas no documento completo. Dessa forma, o estudo buscou avaliar também o ganho ambiental – medido em toneladas de carbono equivalentes – da implantação das metas do Plano ABC e da INDC brasileira para recuperação de pastagens.

O estudo procurou ter uma abrangência nacional, porém a distribuição espacial das pastagens a serem recuperadas e implantadas e os sistemas integrados concentraram-se no bioma Cerrado. Tal fato se deu pela correlação direta entre a localização do maior efetivo bovino e dos pastos degradados: a maior parte desses animais está concentrada na região Centro-Oeste, com 34,4% do efetivo nacional, seguida da região Norte (19,7%) e da Sudeste (18,5%)<sup>7</sup>. Outra razão para o foco no Cerrado é a inexistência de dados para análises nacionais agregadas.

Os sistemas produtivos selecionados foram a reforma de pasto utilizando a braquiária para RPD e a integração pecuária-floresta (IPF) para as áreas de implantação dos sistemas integrados. O sistema IPF é comumente adotado em regiões do Semiárido, Mata Atlântica no Sudeste, Caatinga, Pantanal e parte do Cerrado<sup>8</sup>.

Para a RPD, o subsetor considerado foi a cadeia de valor da pecuária de corte, já que o Brasil possui aproximadamente 209 milhões de cabeças de gado<sup>9</sup>. Como a maior parte do rebanho brasileiro é criado a pasto, o manejo escolhido para a análise foi o extensivo. Estima-se que, em 2011, apenas 3,4 milhões de cabeças são terminados em sistema de confinamento, o que representa somente 8,6% dos abates<sup>10</sup>. Além disso, entende-se que a organização produtiva da cadeia pecuária é dividida, basicamente, nos seguintes estágios: insumos, produção do animal, indústria de processamento e serviços<sup>11</sup>. As análises realizadas neste estudo se limitaram às etapas de insumos e produção.

O horizonte temporal considerado para as análises econômicas e ambientais foi o período compreendido entre 2015 e 2030. Esse intervalo compreende parte do Plano ABC (2010 – 2020) e integralmente a INDC anunciada (2020 – 2030). O tratamento, referente ao resultado já alcançado em RPD por meio do Plano ABC entre 2010 e 2015 será detalhado, juntamente com as premissas técnicas, nas análises econômicas.

7 (IBGE, 2009)

8 (Guimarães Filho & Soares, 1999) (Embrapa, 2015) (Castilhos, Barro, Savian, & Amaral, 2009).

9 (Abiec, 2015)

10 (Abiec, 2015)

11 (Cepea, 2000)

## CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



Também faz parte do escopo a consideração do grau de degradação das pastagens a serem recuperadas, incluídas no Plano ABC e na INDC. Neste estudo, foi considerado o índice capacidade de suporte, ou taxa de lotação (cabeças/hectare), como indicador do grau de degradação de pastagem, ou seja, quanto menor esse índice, maior o grau de degradação da pastagem. Cerca de 50% da área de pastagem no país se encontra em processo de degradação, sendo que 25% estão com baixa taxa de lotação ( $< 0,7$  UA/ha)<sup>12</sup>.

O principal objetivo da recuperação de pastagem e IPF é tornar o sistema produtivo mais eficiente, aumentando sua capacidade de suporte ao mesmo tempo em que diminui ou cessa os seus impactos ambientais, sobretudo as emissões de GEE.

Assim, é importante ressaltar que a análise apresentada é realizada apenas sobre o diferencial de produtividade (sobre o excedente) que o produtor rural terá com a implementação de um projeto que adota as técnicas de RPD e sistemas integrados preconizados pelo Plano ABC – e que inclui custos assumidos e receitas geradas por produtos exclusivos de um projeto específico (no caso de RPD e sistemas integrados) e não da atividade da propriedade rural como um todo.

## metodologia

### **Conceitos adotados para as análises econômico-financeiras sob a perspectiva do produtor rural**

O esforço de atingimento das metas assumidas pelo Plano ABC e pela INDC brasileira tem um importante rebatimento sobre o setor privado: se, por um lado, há os desembolsos com a recuperação de pastagens e integração pecuária-floresta, por outro há ganhos com a intensificação da pecuária e venda de eucalipto. Estritamente do ponto de vista econômico-financeiro, os custos e benefícios precisam ser quantificados e analisados para que o produtor decida adotar ou não as técnicas RPD e IPF.

Por essa perspectiva, se não for economicamente viável para o produtor rural implantar RPD e IPF, as metas brasileiras provavelmente não serão atingidas. Essa análise também contribui para a reflexão acerca de eventuais necessidades de aporte financeiro pelo governo para viabilizar a adoção dessas técnicas no setor privado.

Do ponto de vista econômico-financeiro, as decisões de investimentos são tomadas com base (i) na comparação entre as opções disponíveis e em análise e (ii) escolhidas, dentre as opções, aquelas que mais geram valor econômico. Porém, para serem avaliadas e comparadas, as opções precisam ser quantificadas. O processo de tomada de decisão, do ponto de vista econômico-financeiro, pressupõe comparação entre opções com base em critérios racionais e quantificáveis de geração de valor econômico<sup>13</sup>.

Para que os custos e benefícios privados relacionados à decisão de implantar RPD e IPF pudessem ser analisados de maneira quantitativa, optou-se pela realização de uma análise de Valor Presente (VP) dos fluxos de caixa projetados (receitas menos custos e despesas operacionais), no período de 2015 a 2030, associados à decisão de implantar RPD e IPF. Os cálculos consideraram o custos e despesas marginais

<sup>12</sup> (Observatório ABC, 2013)

<sup>13</sup> (Lumby & Jones, 2011)

## CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



associados à implantação de RPD e IPF. Não foi feita uma análise do valor presente da propriedade rural, mas dos custos e benefícios marginais associados à implantação de RPD e IPF.

Uma análise de VPL tradicional assume valores determinísticos para as premissas do fluxo de caixa projetado. Assim, as projeções são pontos no futuro, que é incerto. Nesse estudo, os fluxos de caixa foram projetados para o período de 2015 a 2030, com incertezas consideráveis relativas às premissas adotadas no fluxo de caixa projetado. Para incorporar incerteza e risco à análise, foi utilizada uma simulação probabilística, em que são assumidas distribuições de probabilidade para certas premissas selecionadas, para cálculo da distribuição de probabilidade do resultado (o VP dos fluxos de caixa projetados). Foi adotada a simulação de Monte Carlo, em que, a partir de um modelo de fluxo de caixa determinístico, foram criados milhares de possíveis cenários para algumas das premissas adotadas, com base em distribuições de probabilidades escolhidas, gerando também milhares de possíveis resultados para o VP dos fluxos de caixa projetados<sup>14</sup>. Os resultados do presente trabalho são apresentados após a simulação de Monte Carlo, sendo apontada uma faixa de valor para o VP associada às distribuições de probabilidade das premissas sensibilizadas.

### Conceitos adotados para análise macroeconômica

O modelo de insumo-produto usa uma representação em matriz para retratar as relações intersetoriais de uma economia. Ele mostra as relações de dependência de cada setor com os demais, enquanto clientes e fornecedores, e é comumente utilizado para se estimar o impacto de alterações numa indústria sobre a economia como um todo, já que permite a captura não só dos efeitos diretos de um aumento da produção, mas também dos efeitos indiretos e induzidos gerados por tal aumento<sup>15</sup>. Além disso, permite a análise do poder de encadeamento para trás e para frente da cadeia produtiva do setor em questão. O modelo de insumo-produto utilizado apresenta limitações, sendo a principal que não captura as possíveis mudanças nos preços relativos decorrentes dos choques, assumindo, portanto, que os preços são constantes. Logo, este é um modelo de equilíbrio parcial. Além disso, por ser um método extremamente dado-intensivo e tecnicamente exigente, a precisão dos resultados apresentados depende largamente na disponibilidade e qualidade dos dados necessários para sua obtenção<sup>16</sup>.

*principais resultados* Considerando as premissas e o escopo assumidos, os resultados da análise econômica realizada pelo GVces, com premissas validadas pela Coalizão, apontam que para a atividade de RPD, o cálculo do VP dos fluxos de caixa projetados aponta para uma probabilidade de 95% de que o VP seja negativo entre R\$ 28,59 bilhões e R\$ 15,75 bilhões. Esses valores indicam que, com as premissas adotadas, a atividade não é economicamente viável para o produtor rural. Para as análises de RPD, não foi possível calcular a TIR porque os fluxos de caixa projetados são negativos para o período analisado.

Ao considerar a atividade de sistemas integrados IPF, o cálculo do VP dos fluxos de caixa projetados aponta para uma probabilidade de 95% de que o VP fique na faixa de R\$ 150 milhões negativos a R\$ 4 bilhões

14 (Mun, 2010)

15 (Moore School of Business, 1999)

16 (Kapstein, 2008)

**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA  
DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL**

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS  
REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR  
12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



positivos. No caso da IPF, a estimativa resultou em 95% de probabilidade de que a TIR venha a estar entre 10% e 13%. Para um cenário de atingimento de 50% das metas assumidas, os resultados operacionais representam metade dos números apresentados, uma vez que o fluxo é linear.

As análises dos fluxos de caixa projetados mostram que, para RPD, não há indicação de viabilidade econômico-financeira para o produtor rural. Já quando se integra a floresta (IPF), o VP torna-se positivo e a TIR fica acima de 10% (com 95% de probabilidade). Cabe destacar que esses resultados são altamente dependentes das premissas assumidas. Se as premissas mudarem, os resultados também mudam. Com isso, para o caso de RPD, foi realizado um exercício de sensibilização de duas premissas: a taxa de desconto e o peso de abate do boi. A taxa de desconto de 6% foi escolhida para a sensibilização com base na taxa dos títulos públicos indexadas ao IPCA (NTNB). A tabela 1 apresenta os resultados obtidos por esse exercício.

**TABELA 1 Resultados operacionais com sensibilização do peso de abate e taxas de desconto<sup>17</sup>**

Taxa de Desconto	Abate	Faixa do VP (com 95% de probabilidade) em R\$ bilhões
10%	15@	-28,59 e -15,75
6%	15@	-32,72 e -12,02
10%	17@	-20,79 e -3,82
6%	17@	-21,3 e 5,8
10%	18,5@	-14,94 e 5,24
6%	18,5@	-12,9 e 18,7

Observa-se que o VP do resultado operacional melhora – ou seja, tende a ficar positivo – à medida que aumenta o peso de abate e a taxa de desconto é reduzida. Com relação ao peso de abate, inicialmente o cálculo considerou 15@, de acordo com o artigo acadêmico adotado como base. Considerando este dado conservador, a sensibilização dessa premissa para 17@ e 18,5@ por boi demonstra que o resultado tende a ficar positivo, indicando rentabilidade da atividade RPD.

Entretanto, cabe a seguinte ressalva: essas análises consideraram apenas a organização da oferta, sem levar em conta nenhum potencial ganho decorrente da qualificação da demanda, ou seja, o desenvolvimento de um mercado (potencialmente internacional) pelo produto da pecuária brasileira com baixa emissão de GEE. São necessários futuros aprofundamentos nas premissas e nos cálculos dos resultados da viabilidade econômico-financeira da RPD para o produtor rural. Caso a inviabilidade econômico-financeira da RPD (de acordo com as premissas adotadas) seja confirmada em estudos futuros, é fundamental uma discussão ampla na sociedade quanto às formas de viabilizá-la envolvendo um conjunto de medidas que contemple políticas públicas e desenvolvimento de novos mercados.

A análise por meio da **Matriz Insumo-Produto** confirma o forte poder de encadeamento, tanto a montante quanto a jusante, além do grande potencial de geração de PIB, arrecadação de impostos e geração

17 Equipe GVces

**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA  
DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL**



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS  
REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR  
12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



de ocupações do setor *Pecuária*, tanto em termos absolutos quanto em termos relativos. O setor *Produção florestal, Pesca e aquicultura* compartilha as mesmas características do setor *Pecuária* em termos de poder de encadeamento para frente e potencial de geração de PIB e ocupações. Os resultados encontrados sobre variáveis macroeconômicas chave são elementos a favor da implantação da RPD e dos sistemas integrados.

Os resultados do estudo apontam que, caso os recursos para viabilização de RPD sejam investidos (ou seja, no caso do cumprimento integral das metas), seriam obtidos como retorno R\$ 12 bilhões em impostos arrecadados (o que representa de 42% a 80% dos R\$ 28 bilhões a R\$ 15 bilhões do valor presente negativo dos fluxos de caixa dos produtores rurais), R\$ 145 bilhões de PIB e 9 milhões de ocupações. Para IPF, os resultados apontam que, se os investimentos fossem realizados, seriam obtidos como retorno mais de R\$111,5 bilhões em PIB, quase 6 milhões de ocupações e quase R\$ 8,5 bilhões em arrecadação de impostos.

Também é necessário levar em conta a substancial contribuição dos sistemas produtivos pecuários bem manejados, ou integrados, para a mitigação das emissões de GEE e, por consequência, a colaboração para o atingimento das metas do Plano ABC e da INDC brasileira. O alcance das metas indica uma inversão do sinal de carbono do setor agropecuário no período de 15 anos. O ganho ambiental pode ainda potencializar a competitividade do Brasil diante das exigências de mercados internacionais que buscam uma oferta de carne com sua pegada neutralizada.

**EXPEDIENTE CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL (RESUMO EXECUTIVO) • REALIZAÇÃO** COALIZÃO BRASIL CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA • **ORGANIZAÇÃO RESPONSÁVEL PELO ESTUDO** CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (GVCES) • **COORDENAÇÃO DO ESTUDO** MARIO MONZONI • **EQUIPE TÉCNICA DO ESTUDO** ANNELISE VENDRAMINI, BETÂNIA APARECIDA PERBONI VILAS BOAS, FERNANDA ROCHA, GUARANY OSÓRIO, GUIDO PENIDO, INAIÊ SANTOS E PAULA PEIRÃO • **COLABORAÇÃO TÉCNICA** SUSIAN MARTINS

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA  
IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS  
REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR  
12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



## Contribuições para análise da viabilidade econômica das propostas referentes à decuplicação da área de manejo florestal sustentável

**GVces**

O objetivo deste estudo é apresentar uma análise econômica da produção madeireira por meio de manejo florestal sustentável em áreas públicas sob regime de concessão. Sua principal motivação reside numa das 17 propostas que compõem a pedra fundamental da Coalizão Brasil, Clima, Florestas e Agricultura: **aumentar em 10 vezes a área de manejo florestal sustentável rastreada no Brasil até 2030, e coibir a ilegalidade de produtos florestais madeireiros provenientes de florestas nativas.** A análise se baseia na projeção de demanda no período analisado e em estimativas da participação da produção ilegal de madeira no país atualmente.

Uma das premissas adotadas pelo estudo é de que a meta será alcançada pela expansão da produção madeireira em regime de concessão florestal em áreas públicas. As principais premissas utilizadas nas análises realizadas pelo GVces foram validadas por um grupo de trabalho constituído por especialistas na área de Manejo Florestal Sustentável (MFS) no âmbito da Coalizão.

O MFS compreende um conjunto de técnicas que permite a extração de produtos florestais com impacto reduzido sobre a floresta e com a conservação de recursos florestais para futuros ciclos de exploração.

A expansão do MFS na Amazônia representa tanto uma oportunidade, para o setor privado, quanto um instrumento de desenvolvimento socioeconômico para a economia regional, ou seja, permite conciliar a produção econômica com a conservação das florestas. Além disso, devem ser considerados os ganhos associados à conservação da biodiversidade, entre outros benefícios ambientais gerados quando a exploração predatória é substituída pelo MFS.

Considerando as características que marcam a exploração florestal ilegal na Amazônia, faz-se necessário levar em conta não apenas a viabilidade financeira dessa atividade, sob o ponto de vista estritamente privado, mas também o desafio de quantificar e qualificar os benefícios econômicos, sociais e ambientais associados à proposta.

Portanto, a análise econômica é apresentada sob duas óticas: (i) a análise econômico-financeira, que traz a perspectiva do investidor privado e os custos e receitas envolvidos na implementação das metas e (ii) a análise macroeconômica, que expõe parte dos benefícios para a economia brasileira decorrentes da implantação de manejo sustentável para suprir toda a demanda por madeira tropical nativa de florestas

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA  
IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS  
REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR  
12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



brasileiras. Esses benefícios estão associados a impactos decorrentes do cumprimento das metas sobre PIB, ocupações, arrecadação de impostos e balança comercial na economia brasileira. Ademais, a fim de dialogar com os compromissos assumidos internacionalmente para contenção do aquecimento global, são apresentados os benefícios ambientais, traduzidos aqui em potencial de mitigação de GEE.

A pesquisa foi realizada por meio de (i) revisão bibliográfica, que levantou dados sobre custos de implementação das técnicas em questão, (ii) entrevistas com especialistas e organizações brasileiras envolvidas no manejo florestal sustentável e (iii) reflexões com membros do Grupo de Trabalho (GT) sobre Manejo Florestal Sustentável, organizado na esfera da iniciativa Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura. Cabe mencionar que o escopo e as principais premissas utilizadas para os cálculos foram validados em reunião presencial com especialistas e membros desse GT.

Esse documento apresenta apenas uma síntese das conclusões. O detalhamento de premissas, métodos, limitações da análise e bibliografia estão no estudo completo, disponível em [www.coalizacaoabr.com.br](http://www.coalizacaoabr.com.br).

**contexto** O Brasil possui a maior extensão de florestas tropicais e a segunda maior cobertura florestal do mundo, uma área equivalente a 516 milhões de hectares (Mha). Desse total, 56% (290 Mha) são florestas públicas e menos de 7% (34 Mha) estão destinadas à produção florestal<sup>18</sup>. O país é o terceiro maior produtor de madeira no mundo, com uma produção total estimada em 30 milhões de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de tora, sendo que a região amazônica concentra a produção de madeira nativa, ao passo que a produção proveniente de plantações ocorre no Sudeste e no Sul do país<sup>19</sup>.

Em 2013, a produção primária florestal somou R\$ 18,7 bilhões, dos quais 76% corresponderam à produção da silvicultura e 24% à produção oriunda da extração vegetal, com cerca de R\$ 4,5 bilhões. Nesta última, a participação de produtos madeireiros totalizou R\$ 3,2 bilhões e a de não madeireiros somou R\$ 1,3 bilhão.

Em adição, o setor florestal é chave para que o Brasil atinja sua meta global de redução de GEE proposta para negociação em Paris durante a COP 21: reduzir as emissões de GEE em 43% abaixo dos níveis de 2005, até 2030. As emissões de GEE decorrentes de mudança do uso da terra no Brasil tiveram participação de 31% nas emissões totais em 2014<sup>20</sup>.

Embora grandes avanços tenham sido alcançados durante a última década por meio de políticas de comando e controle para redução do desmatamento, permanecem insuficientes os incentivos econômicos para desenvolver a capacidade produtiva das florestas naturais no país. Considerada a pressão sobre o desmatamento que historicamente caracterizou o avanço da agropecuária na região amazônica, é fundamental que se discutam meios de valorizar as florestas em bases sociais e econômicas.

O setor madeireiro possui grande relevância na economia de muitos municípios, principalmente nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia<sup>21</sup>. No entanto, sabe-se que a maior parte dessa produção resulta de atividades implementadas de forma inadequada. Mais que isso, acredita-se que ela seja de origem ilegal –

18 (SFB, 2012)

19 (Itto, 2015)

20 (Seeg, 2015)

21 (Pereira, Santos, Vedoveto, Guimarães, & Veríssimo, 2010); (Itto, 2015)

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA  
IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS  
REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR  
12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



sem licença ambiental e realizada sem padrões de manejo florestal exigidos para reduzir o impacto sobre a floresta – e não assegura direitos sociais dos trabalhadores do setor, além de sonegar impostos.

Considerando a vocação da Amazônia para a economia florestal, é imperativo eliminar a ilegalidade no setor, assegurando benefícios econômicos, sociais e ambientais do manejo florestal. Das oportunidades guardadas pelo setor florestal para uma economia de baixo carbono surge a proposta da Coalizão Brasil de se aumentar em 10 vezes a área de manejo florestal sustentável rastreada no Brasil até 2030, e coibir a ilegalidade de produtos florestais madeireiros provenientes de florestas nativas.

Especificamente, tal proposta deriva da constatação de que, atualmente, a produção de madeira que atende a todos os requisitos legais, da perfeita aderência aos planos aprovados de Manejo Florestal Sustentável (MFS) à contratação de empregados e pagamento de tributos, corresponde a aproximadamente 20% da produção total.

Essa informação, somada à projeção de demanda por madeira tropical nativa até 2030, leva à necessidade de se decuplicar a produção e área correspondente de MFS para suprir toda a demanda.

As principais premissas a serem utilizadas na análise que o estudo se propõe a fazer foram discutidas e alinhadas com os especialistas que compõem o Grupo de Trabalho sobre Manejo Florestal formado no âmbito da Coalizão. Abaixo, elas são apresentadas resumidamente.

### **Manejo de florestas nativas na Amazônia Brasileira**

**Custos** Neste estudo, a análise restringe-se aos investimentos necessários pelo setor privado para viabilizar a produção legal. Por isso, não estão incluídos os custos de comando e controle e de gestão florestal pelas diferentes esferas de governo.

**Rastreabilidade** O termo refere-se a uma operação legal, que cumpre as regras ambientais, trabalhistas e fiscais associadas ao negócio; aplica as regras de bom manejo; utiliza meios já disponíveis no mercado para georreferenciar e rastrear a produção, sem implicar necessariamente padrões de rastreabilidade exigidos por selos de certificação florestal.

**Produção anual** A produção anual de madeira para uso industrial variou de 12,6 a 17,9 milhões de m<sup>3</sup> entre 2005 e 2013<sup>22</sup>. A partir disso, presumiu-se um valor atual de produção anual em torno de 15 milhões de m<sup>3</sup> de madeira em tora, com aumento projetado para 21 milhões de m<sup>3</sup> até 2030, aplicando-se uma taxa composta de crescimento anual, a partir de consulta a especialistas que participam da Coalizão e de projeções realizadas em estudos anteriores<sup>23</sup>. Espera-se que esse volume seja suficiente para atender à demanda por madeira nativa do Brasil.

**Ilegalidade da produção** A estatística sobre percentual da produção de madeira em tora proveniente de fontes ilegais é muito variável. Estimou-se, por exemplo, que havia 36% de ilegalidade em 2009 na Amazônia Legal, a partir do cruzamento da produção total no ano e das autorizações emitidas

22 (IBGE, 2015)

23 (SFB e Ipam, 2011)

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



pelo Ibama<sup>24</sup>. No entanto, análises mais recentes com imagens de satélite identificaram ilegalidade da produção madeireira em proporção de 54% no Mato Grosso e 78% no Pará<sup>25</sup>.

Com base nesses dados e em discussões com especialistas da Coalizão, foi acordado que o percentual de referência para ilegalidade atualmente seria de 80%. Ainda que se reconheça a existência de diferentes graus de ilegalidade na produção de madeira tropical, inclusive de produção de madeira que não possui documentação, o estudo adota como referência a estatística oficial do IBGE. Desse modo, as projeções tornam-se mais conservadoras.

**Área disponível para manejo** Como a região Amazônica é a principal produtora de madeira em tora proveniente de florestas nativas e a grande maioria das florestas da região é de domínio público, o Estado terá importância crescente nos estoques florestais futuros<sup>26</sup>. Para cumprimento da meta proposta pela Coalizão, presumiu-se que a exploração madeireira ocorrerá primordialmente por meio de concessões florestais em áreas federais e estaduais, já que o manejo em áreas privadas tem sofrido declínio<sup>27</sup>.

**Horizonte temporal** O horizonte temporal considerado para estimar os impactos macroeconômicos e benefícios ambientais, em termos de redução de emissões de CO<sub>2</sub>, é aquele compreendido entre 2016 e 2030. Entretanto, o cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) na análise de viabilidade financeira considera um ciclo de 25 anos de operação.

**Rendimento no processamento** A partir de consulta a especialistas da Coalizão, considerou-se que o rendimento na transformação de madeira em tora para madeira serrada é de 30% a 35%.

**Destino da produção** Seguindo a tendência de estudos que analisaram o destino da produção madeireira na Amazônia<sup>28</sup>, considerou-se que a maior parte é destinada ao mercado nacional, principalmente à região Sudeste. Após conversa com especialistas da Coalizão, adotou-se a projeção de que, em 2030, 20% da produção será destinada à exportação e 80% para consumo doméstico.

## metodologia

### **Conceitos adotados para as análises econômico-financeiras sob a perspectiva privada**

O esforço de atingimento da meta proposta pela Coalizão tem um importante rebatimento sobre o setor privado: se, por um lado, há desembolsos superiores com o MFS na extração madeireira em relação à exploração convencional, por outro, há benefícios econômicos tanto para o investidor privado quanto para a economia brasileira. Estritamente do ponto de vista econômico-financeiro, os custos e benefícios precisam ser quantificados e analisados para que o investidor decida adotar ou não as técnicas do MFS.

24 (Pereira, Santos, Vedoveto, Guimarães, & Veríssimo, 2010)

25 (Monteiro et al. 2013; 2014)

26 (SFB, 2012)

27 (SFB e Ipam, 2011)

28 (Sobral, 2002); (Pereira, Santos, Vedoveto, Guimarães, & Veríssimo, 2010)



Por essa perspectiva, se não for economicamente viável para o investidor, a meta indicada pela Coalizão provavelmente não será atingida. Essa análise também contribui para uma reflexão acerca de eventuais necessidades de aporte financeiro pelo governo para viabilizar a adoção dessas técnicas pelo setor privado.

Para que os custos e benefícios privados relacionados à decisão de produzir madeira tropical com base em MFS pudessem ser analisados quantitativamente, optou-se pela realização de uma análise de VP dos fluxos de caixa projetados (receitas menos custos e despesas operacionais) entre 2016 e 2030. Os cálculos consideraram os custos e despesas totais associados à operação de MFS para produção de madeira.

Uma análise de VPL tradicional assume valores determinísticos para as premissas do fluxo de caixa projetado. Assim, as projeções são pontos no futuro, que é incerto. Nesse estudo, os fluxos de caixa foram projetados para o período de 2016 a 2030, com incertezas consideráveis relativas às premissas adotadas no fluxo de caixa projetado. Para incorporar incerteza e risco à análise, foi utilizada uma simulação probabilística, em que são assumidas distribuições de probabilidade para certas premissas selecionadas, para cálculo da distribuição de probabilidade do resultado (o VP dos fluxos de caixa projetados). Foi adotada a simulação de Monte Carlo, em que, a partir de um modelo de fluxo de caixa determinístico, foram criados milhares de possíveis cenários para algumas das premissas adotadas, com base em distribuições de probabilidades escolhidas, gerando também milhares de possíveis resultados para o VP dos fluxos de caixa projetados<sup>29</sup>. Assim, são apresentados os resultados do presente trabalho após a simulação de Monte Carlo, sendo apontada uma faixa de valor associada às distribuições de probabilidade das premissas sensibilizadas.

### **Conceitos adotados para análise macroeconômica**

Para os impactos nas variáveis macroeconômicas, como renda, emprego e arrecadação de impostos, foi conduzida uma análise a partir de uma **Matriz de Insumo-Produto (MIP)**, combinada a abordagens menos sistêmicas, com parâmetros específicos estimados por estudos anteriores quanto ao emprego de mão-de-obra na produção madeireira por meio de MFS e quanto à carga tributária de produtos madeireiros.

O modelo de insumo-produto usa uma representação em matriz para retratar as relações intersetoriais de uma economia. Ele mostra as relações de dependência de cada setor com os demais, enquanto clientes e fornecedores, e é comumente utilizado para prever o impacto de alterações numa indústria sobre a economia como um todo, já que permite a captura não só dos efeitos diretos de um aumento da produção, como também dos efeitos indiretos e induzidos gerados por tal aumento. Além disso, permite a análise do poder de encadeamento para trás e para frente da cadeia produtiva do setor em questão.

O modelo de insumo-produto utilizado apresenta limitações, sendo a principal o fato de não capturar possíveis mudanças nos preços relativos decorrentes dos choques, assumindo, portanto, que os preços são constantes. Logo, este é um modelo de equilíbrio parcial. Além disso, por ser um método extremamente dado-intensivo e tecnicamente exigente, a precisão dos resultados apresentados depende largamente da disponibilidade e qualidade dos dados necessários para sua obtenção<sup>30</sup>.

29 (Mun J., 2010)

30 (Kapstein, 2008)



*principais resultados* A análise de viabilidade econômica do MFS considerou as principais fases da exploração madeireira com manejo: (I) planejamento da exploração (demarcação dos talhões, inventário e mapeamento das árvores, abertura de trilhas, corte de cipós e planejamento das operações de derubada) e (II) exploração (corte e arraste das toras).

Além disso, uma empresa que faz exploração de madeira em florestas nativas em modelo de concessão faz pagamentos de acordo com o volume explorado (valor pago ao Serviço Florestal Brasileiro ou órgão estadual, no caso de concessões em áreas estaduais). Por fim, há custos administrativos e, quando se trata de madeira serrada, o custo de operação da serraria.

As análises de Valor Presente Líquido (VPL) foram feitas com base em uma operação de produção anual equivalente a 20 mil m<sup>3</sup> de madeira em tora, o que corresponde a uma produção de madeira serrada entre 6 mil e 7 mil m<sup>3</sup>. Importa notar que, dada a disponibilidade de dados para os primeiros seis anos de operação, foram considerados custos distintos para esse período, os quais representam a “curva de aprendizado” da operação durante os primeiros anos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) para a Operação Legal com certificação só pode ser calculada para o cenário de mercado balanceado, quando há um fluxo tradicional de valores inicialmente negativos e posteriormente positivos. Desse modo, são apresentadas as taxas de retorno sobre investimento para o primeiro ano, quando há custos fixos, e para o segundo ano, que é representativo de todos os anos em que só há custos variáveis.

A análise mostra que a operação legal certificada apresenta VPL e taxas de retorno sobre investimento positivos somente quando a produção é voltada, ao menos parcialmente, para mercados com preços mais elevados, nos cenários aqui denominados *balanceado* ou *exportação*.

Já a operação que atende a todos os requisitos legais, mas não possui certificação do produto, enfrenta dificuldades para se tornar economicamente viável, considerando que a madeira dificilmente é exportada sem certificação. Desse modo, a empresa não teria rentabilidade no mercado doméstico e encontraria dificuldades para acessar os mercados com preços mais elevados.

Por outro lado, a operação ilegal, que também deve enfrentar dificuldades para acessar esses mercados, apresenta VPL e taxas de retorno positivas, mesmo no cenário *doméstico*, já que possui custos inferiores aos da exploração de MFS.

Depreende-se disso que as operações mais comuns são a operação legal certificada – para mercados dispostos a pagar um preço mais elevado pelo produto certificado – e a operação ilegal, cuja produção destina-se primordialmente ao mercado doméstico.

Uma importante ressalva quanto aos resultados apresentados diz respeito à projeção de demanda. Os números de referência foram definidos com base em estudos anteriores e discussões com especialistas, porém a organização da oferta por si só não será suficiente para tornar economicamente viável toda a produção de madeira tropical em bases sustentáveis.

**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS  
REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**

QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR  
12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?

Dadas as significativas incertezas com relação aos preços praticados no mercado para o horizonte temporal considerado neste estudo, optou-se por realizar algumas simulações estocásticas de preço por meio do método de Monte Carlo. Considerou-se para isso uma distribuição uniforme em torno dos preços de referência para comercialização da madeira serrada apenas para os casos de rendimento máximo. As análises de sensibilidade foram realizadas a partir dos resultados apresentados na **tabela 1** e na **tabela 2**. O intervalo de preço considerado para o cenário *doméstico* foi de R\$ 600 a R\$ 1.200. Para o cenário *balanceado* foi de R\$ 1.000 a R\$ 1.500, e para o *exportação* foi de R\$ 1.500 a R\$ 2.100.

**Tabela 1** Resultados de VPL para diferentes tipos de operação e mercados<sup>31</sup>

Tipo de operação	Mercado consumidor	Rendimento mínimo	Rendimento máximo
Legal com certificação	Doméstico	-R\$ 16.160.092,82	-R\$ 10.564.823,59
	Balanceado	R\$ 6.328.848,84	R\$ 11.924.118,07
	Exportação	R\$ 34.440.025,91	R\$ 40.035.295,14
Legal sem certificação	Doméstico	-R\$ 13.327.025,23	-R\$ 8.136.479,94
	Balanceado	R\$ 9.161.916,43	R\$ 14.352.461,72
	Exportação	R\$ 37.273.093,51	R\$ 42.463.638,79
Ilegal	Doméstico	R\$ 3.420.764,13	R\$ 8.025.642,66
	Balanceado	R\$ 25.909.705,79	R\$ 30.514.584,32
	Exportação	R\$ 54.020.882,86	R\$ 58.625.761,39

Os resultados indicam que a operação certificada apresenta 98% de probabilidade de um VPL negativo no cenário *doméstico*, com melhores oportunidades no cenário *balanceado* (62,3% de probabilidade de VP positivo). No cenário *exportação*, o VP da operação com certificação é considerado positivo em 100% dos casos, o que indica baixo risco para o investidor privado, mantendo-se as premissas utilizadas.

Conforme mencionado anteriormente, a operação sem certificação encontra dificuldade em termos de retorno financeiro. Como seu produto tem acesso restrito aos mercados internacionais, sua comercialização ocorre no mercado doméstico. Essa combinação gera um VP que dificilmente chega a ser positivo – em apenas 10,5% dos casos isso ocorre.

A operação ilegal, por sua vez, apresenta a mesma barreira que a operação não certificada para seu produto. Entretanto, como tem custos inferiores, seu VP no cenário *doméstico* encontra maiores chances de ser positivo, em 60% dos casos. Esse número indica que os valores de referência para os custos de extração de madeira ilegal possivelmente estão superestimados, uma vez que existe uma elevada probabilidade associada a um VP negativo.

<sup>31</sup> Idem

**Tabela 2 Resultados de Taxas de Retorno para diferentes tipos de operação e mercados<sup>32</sup>**

Tipo de operação	Mercado consumidor	Rend. Min.	Rend. Máx.	Rend. Min.	Rend. Máx.
		1º ano		2º ano em diante	
Legal com certificação	Doméstico	-27,8%	-21,3%	-22,6%	-15,2%
	Balanceado	4,3%	13,6%	11,7%	22,5%
	Exportação	44,5%	57,4%	54,7%	69,6%
Legal sem certificação	Doméstico	-21,5%	-15,0%	-15,4%	-7,8%
	Balanceado	13,5%	22,8%	22,3%	33,2%
	Exportação	57,1%	70,1%	69,3%	84,5%
Ilegal	Doméstico	4,5%	15,5%	9,9%	22,2%
	Balanceado	51,0%	66,8%	58,8%	76,5%
	Exportação	109,0%	131,0%	119,9%	144,3%

Para a análise macroeconômica, foram empregadas abordagens complementares para a obtenção de estimativas preliminares do potencial de geração de renda, empregos e receita governamental relacionado apenas ao aumento da produção de madeira oriunda de florestas nativas.

Do ponto de vista macroeconômico, dada a impossibilidade de diferenciar a produção oriunda de MFs e de operação ilegal, a análise conduzida estimou os impactos decorrentes do aumento da produção total de madeira tropical até 2030. O valor presente dos incrementos anuais do valor da produção (a partir dos choques anuais entre 2016 e 2030) foi estimado em pouco menos de R\$ 1 bilhão. Os setores de interesse à luz do objetivo proposto foram o de *produção florestal, pesca e aquicultura* e o de *fabricação de produtos da madeira*. Os resultados, em valor presente, estão resumidos a seguir.

A análise mostra que o impacto do aumento do consumo final do setor *produção florestal, pesca e aquicultura* tem potencial para gerar na economia brasileira:

- aumento de R\$ 1,7 bilhão no PIB;
- arrecadação de impostos da ordem de R\$ 102 milhões;
- aproximadamente 70 mil ocupações;
- impacto positivo de R\$ 13,8 milhões na balança comercial.

Já no setor *fabricação de produtos da madeira*, os impactos potenciais na economia seriam de:

- aumento de R\$ 1,63 bilhão no PIB;
- arrecadação de impostos da ordem de R\$ 150 milhões;
- aproximadamente 59 mil ocupações;
- impacto positivo de R\$ 73 milhões na balança comercial.

<sup>32</sup> Idem



**CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS  
REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**



QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR  
12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?



A análise deixa claro o potencial de geração de PIB e ocupações dos setores de interesse, além do grande potencial de geração de superávit comercial e arrecadação de impostos da cadeia produtiva do MFS.

Adicionalmente, a partir de parâmetros específicos do MFS, estimou-se o potencial de geração de renda, empregos e receita governamental relacionado à proposta de decuplicação da área de MFS rastreada<sup>33</sup> (ou da produção de madeira rastreada). Os principais resultados são apresentados a seguir.

#### **Renda**

Em 2030, quando toda a demanda seria suprida pelo MFS (21 milhões m<sup>3</sup>), o valor da produção de madeira em tora equivaleria a R\$ 6,3 bilhões, em valores de 2015.

#### **Emprego**

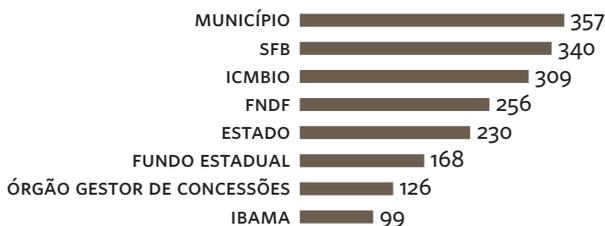
Ao longo do período 2016-2030, as diferentes abordagens empregadas sugerem que seriam gerados entre 52 mil e 56 mil empregos diretos. Com a estimativa de empregos indiretos de até 115.349, a proposta tem potencial de gerar mais de 170 mil empregos ao todo.

#### **Arrecadação de Impostos**

Considerando que o percentual destinado à exportação aumentará de 5% para 20% em 2030, o valor presente dos fluxos de arrecadação projetados para o período corresponde a R\$ 4,8 bilhões.

#### **Receita de concessões**

O potencial de receita durante todo o período 2016-2030 a ser distribuída entre instituições de governo, expresso em valor presente (R\$ milhões), é apresentado abaixo.



#### **Mitigação de CO<sub>2</sub>**

Estima-se que a implementação da meta da Coalizão, entre 2016 e 2030, pode evitar emissões médias de 435 MTCO<sub>2</sub>.

33 Considerando proporções fixas (entre área e produto), essa meta é equivalente à decuplicação da própria produção de madeira tropical de floresta nativa.

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



**QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?**



## Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de florestas?

**Instituto Escolhas**

O objetivo deste estudo é calcular investimentos necessários e receitas decorrentes da recuperação florestal de 12 milhões de hectares até 2030, conforme compromisso assumido pelo Brasil – em sua meta de redução de emissões – na Convenção do Clima de Paris (COP 21), em dezembro de 2015<sup>34</sup>. O resultado mostra que, dependendo do cenário adotado, até 2030 o país precisa investir de R\$ 31 bilhões a R\$ 52 bilhões, que por sua vez resultarão em:

- receitas entre R\$ 13 bilhões e R\$ 23 bilhões;
- arrecadação de impostos entre R\$ 3,9 bilhões e R\$ 6,5 bilhões;
- geração de 138 mil a 215 mil empregos.

As premissas adotadas pelo estudo são relacionadas a seguir.

**Modelo Planaveg** Utilização dos modelos de recuperação de florestas nativas brasileiras do Plano Nacional de Recuperação de Vegetação Nativa (Planaveg), da Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014).

**Recuperação gradual** Cronograma de recuperação florestal gradual, com taxa anual de 22,4% de aumento de plantio até 2030.

**Diferentes cenários** Com base nos modelos escolhidos, foram utilizados os melhores conhecimentos disponíveis sobre custos de recuperação para produzir diferentes cenários de investimento.

**Base em experiências concretas** Custos unitários das atividades envolvidas na implantação, manutenção e manejo silvicultural dos plantios tiveram por base experiências de campo realizadas em diversas partes do país e publicadas em artigos do setor florestal e ambiental.

**Amazônia e Mata Atlântica** Por conta do foco em experiências prévias, este estudo considera recuperações florestais nos biomas Amazônia (7,5 Mha) e Mata Atlântica (4,5 Mha). O Cerrado não foi incluído porque informações sobre a recuperação de áreas nesse bioma são menos consolidados.

**Receita proveniente apenas da madeira** Em termos de receita, foi considerado somente o valor do aproveitamento comercial da madeira, valorada no estágio *madeira em pé*. O estudo assume que a

<sup>34</sup> Esse compromisso foi assinado pelo Brasil, em Nova York, em 22 de abril de 2016, e deverá ser ratificado pelo Congresso Nacional.

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



**QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?**



demanda futura é representada pelos preços atualmente praticados no mercado madeireiro, embora existam indicações de que essa demanda possa estar subdimensionada nos setores de construção civil e mobiliário. Sabe-se que as receitas dos produtos não madeireiros<sup>35</sup> e dos múltiplos serviços ambientais são importantes, mas elas não foram contabilizadas por haver grande incerteza sobre a evolução desses mercados (em demanda e preço) nas escalas e períodos abordados.

**Recuperação de reserva legal** É considerada exclusivamente a recuperação florestal de áreas de Reserva Legal, nas quais é possível a obtenção de receita com a venda da madeira – vedada em Áreas de Preservação Permanente (APP), que exigem preservação integral.

**Recuperação em grandes áreas** A recuperação de grandes áreas contíguas ou próximas é uma premissa adotada para otimizar a logística envolvida – moradia e transporte de trabalhadores, supervisão e monitoramento, sementes, mudas, insumos, maquinário e comunicação – e possibilitar a formação de polos industriais especializados em assimilar, processar e manufaturar a produção florestal, capazes de gerar empregos e serviços associados à economia florestal.

**Fluxo de caixa** Modelos financeiros foram comparados usando seus fluxos de caixa descontados para calcular as taxas internas de retorno (TIR) e valores presentes líquidos (VPL).

*contexto* A partir das premissas adotadas, a condição para a valoração do investimento é a modelagem florestal do empreendimento, pois os aspectos empresariais e financeiros devem ser integrados nos futuros modelos de negócios. Caracterizar com precisão o investimento necessário requer resposta a questões como as seguintes.

- Plantio de espécies nativas ou exóticas?
- Modelos simplificados ou biodiversos?
- Regeneração natural ou plantio total?
- Centralização ou descentralização das ações?
- Quais as técnicas agroflorestais ou arranjos produtivos das áreas a serem recuperadas?

Somente nos contextos definidos por essas escolhas os valores ganham significado prático. Em termos econômicos, há uma relação direta ou proporcional entre o método e seu resultado. Enquanto o modelo da restauração florestal passiva implica menores valores de investimento, seus resultados econômicos são também baixos. Em uma área de restauração passiva, não há como prever quais, quando e onde estarão presentes os espécimes de interesse econômico. No outro extremo, o plantio de espécimes e seu manejo silvicultural permite prever precisamente quais, quando e onde estarão os indivíduos que fornecerão a madeira para exploração comercial.

Diferentes modelos de recuperação de florestas, explicados a seguir, podem ser combinados de acordo com a situação de cada área.

**Condução e enriquecimento** O controle da degradação da área possibilita a recuperação espontânea das espécies nativas. A aplicação conjunta de regeneração natural e enriquecimento é recomen-

<sup>35</sup> Mel, fitoterápicos, resinas, essências, fibras, frutos e sementes, entre outros.

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



**QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?**



dada para locais com 50% a 80% da cobertura natural. Pressupõe a existência de alta densidade de indivíduos regenerantes e espécies pioneiras.

**Adensamento e enriquecimento** A combinação de adensamento e enriquecimento é recomendada para locais com moderada densidade de regeneração natural e cobertura do dossel<sup>36</sup> entre 30% e 60%. Pode ser aplicado em bordas de remanescentes florestais, em grandes clareiras ou em falhas de plantio em áreas já reflorestadas.

**Plantio direto de mudas e sementes** Indicado para áreas de baixa resiliência ambiental, nas quais a probabilidade da autorregeneração é baixa. Requer planejamento de composição, proporção, arranjo espacial, taxa de crescimento e distribuição das espécies em função das características e da destinação dessas áreas.

**Plantio de mudas nativas e exóticas** O plantio de árvores nativas consorciadas com espécies exóticas (como eucalipto) é amplamente difundido no Brasil. O manejo do espaçamento e da composição das espécies permite o planejamento do estoque futuro de madeira.

**Sistemas agroflorestais** Resultam da utilização conjunta de árvores, arbustos e cultivos agrícolas em uma mesma área, cujo plantio é escalonado no tempo, de acordo com as exigências próprias de cada sistema. Ajudam a desenvolver a agricultura familiar, aumentam a biodiversidade, a produção de alimentos e a geração de renda.

*metodologia* O investimento foi detalhado com base na elaboração de três cenários que combinam modelos diversos de restauração florestal com diferentes percentuais de plantio, enriquecimento e adensamento:

- 40% de regeneração natural, 30% de plantio total e 30% de enriquecimento e adensamento;
- 50% de regeneração natural, 20% de plantio total e 30% de enriquecimento e adensamento;
- 60% de regeneração natural, 10% de plantio total e 30% de enriquecimento e adensamento.

As áreas de regeneração natural foram simuladas com a aplicação do método de restauração passiva, com e sem cercamento da área para evitar intrusão de gado – item de custo mais oneroso.

O plantio direto em área total, nas áreas com baixa resiliência do ecossistema, foi simulado com a aplicação de quatro modelos: plantio direto de sementes de espécies nativas, plantio de mudas nativas, consórcio de nativas com eucalipto e sistemas agroflorestais.

Os 30% de áreas com diferentes graus de regeneração natural foram avaliados de acordo dois modelos: *condução e enriquecimento* para áreas com alta densidade de regeneração e *adensamento e enriquecimento* para áreas com baixa densidade.

### **Metodologia de cálculo**

- 1 Os 12 milhões de hectares foram repartidos entre Amazônia (62,5%) e Mata Atlântica (37,5%).
- 2 As três distribuições que o Planaveg faz em seu modelos foram aplicadas às duas áreas.

<sup>36</sup> Cobertura da área de floresta pela sobreposição de galhos e folhas das árvores.

CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO ABC E DA INDC NO BRASIL



CONTRIBUIÇÕES PARA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DAS PROPOSTAS REFERENTES À DECUPLICAÇÃO DA ÁREA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL



**QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS?**



- Os modelos Planaveg foram associados aos modelos deste estudo. Em cada bioma, a área adicionada anualmente foi calculada.
- Desembolsos por hectare foram estimados – mão de obra, materiais, máquinas e equipamentos e assistência técnica – e foram calculados, dentro de cada bioma, em cada um dos modelos e em cada uma das operações: pré-implantação, implantação, manutenção do plantio e manejo florestal.
- A receita anual foi calculada, em cada modelo específico e para cada ano, a partir da área de madeira pronta para corte, seu tipo e preço em pé.
- Um fluxo de caixa anual foi então montado com desembolsos e receitas, levando em conta a área incorporada a cada ano.
- Outros parâmetros foram acrescentados – como empregos e arrecadação de impostos. Finalmente, obteve-se a Taxa Interna de Retorno, a taxa de desconto foi aplicada e chegou-se ao Valor Presente Líquido.

*principais resultados* No primeiro cenário, com 30% de plantio total, o desembolso foi orçado em R\$ 52 bilhões; no segundo, com 20% de plantio total, em R\$ 42 bilhões; e, no terceiro, com 10% de plantio total, em R\$ 31 bilhões.

Em 2030, ano de máxima expansão do projeto e de emprego mais intensivo de mão de obra, o primeiro cenário propiciaria a criação de 215 mil empregos; o segundo, 176 mil; e o terceiro, 138 mil.

Os números gerais, a exemplo das arrecadações de impostos, estão resumidos na tabela a seguir.

Cenários	Regeneração natural	Plantio Direto	Enriquecimento	Desembolsos	Receitas	Arrecadação de impostos	Empregos diretos
A	40%	30%	30%	R\$ 52 bilhões	R\$ 23 bilhões	R\$ 6,5 bilhões	215.000
B	50%	20%	30%	R\$ 42 bilhões	R\$ 18 bilhões	R\$ 5,2 bilhões	176.000
C	60%	10%	30%	R\$ 31 bilhões	R\$ 13 bilhões	R\$ 3,9 bilhões	138.000

**NOTA** Todos os valores monetários trazidos a valor presente a uma taxa de desconto de 10% aa

**EXPEDIENTE QUANTO O BRASIL PRECISA INVESTIR PARA RECUPERAR 12 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS? - RESUMO EXECUTIVO** • REALIZAÇÃO COALIZÃO BRASIL, CLIMA, FLORESTAS E AGRICULTURA • ORGANIZAÇÃO RESPONSÁVEL PELO ESTUDO INSTITUTO ESCOLHAS • COORDENAÇÃO DO ESTUDO ROBERTO KISHINAMI E SHIGUEO WATANABE JR. • EQUIPE TÉCNICA DO ESTUDO EDUARDO GUSSON, GIRLEI COSTA DA CUNHA, ANDREA LUCCHESI, KEYI USSAMI, PAULA PEREDA, MARIA ALICE MÓZ CHRISTOFOLETTI