



# MERCADO DE TERRAS PARA COMPENSAÇÃO DE RESERVA LEGAL



# SUMÁRIO

<b>1.</b> Quais são as oportunidades para o mercado de compensação de Reserva Legal (RL)? . . . . .	<b>4</b>
<b>1.2.</b> Objetivo. . . . .	<b>7</b>
<b>2.</b> Mercado de terras para a compensação . . . . .	<b>8</b>
<b>2.2.</b> Cenários considerados. . . . .	<b>12</b>
<b>3.</b> Resultados do modelo de compensação . . . . .	<b>13</b>
<b>4.</b> Custos de regularização com uso de compensação . . . . .	<b>20</b>
<b>5.</b> Conclusões. . . . .	<b>23</b>
<b>6.</b> Referências consultadas . . . . .	<b>24</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Gráfico 1</b> . . . . .	<b>11</b>
Representação da oferta e demanda por compensação de Reserva Legal (RL)	
<b>Gráfico 2</b> . . . . .	<b>13</b>
Déficit e superávit de RL por estado e bioma	
<b>Gráfico 3</b> . . . . .	<b>14</b>
Oferta e demanda de terras para compensação em Mato Grosso no bioma Cerrado	
<b>Gráfico 4</b> . . . . .	<b>14</b>
Oferta e demanda de terras para compensação em Mato Grosso do Sul no bioma Mata Atlântica	
<b>Gráfico 5</b> . . . . .	<b>15</b>
Oferta e demanda de terras para compensação na Bahia no bioma Cerrado	
<b>Gráfico 6</b> . . . . .	<b>17</b>
Oferta e demanda de terra para compensação no Maranhão no bioma Cerrado	
<b>Gráfico 7</b> . . . . .	<b>19</b>
Curva de oferta e demanda de terras para compensação em Mato Grosso no bioma Amazônia - Cenário Bioma	
<b>Gráfico 8</b> . . . . .	<b>19</b>
Curva de oferta e demanda de terra para compensação em Mato Grosso no bioma Amazônia - Cenário Pecuária	
<b>Gráfico 9</b> . . . . .	<b>20</b>
Distribuição das possibilidades de compensação por estado	
<b>Gráfico 10</b> . . . . .	<b>22</b>
Impacto da regularização no fluxo de caixa do produtor, de acordo com sua receita por hectare	

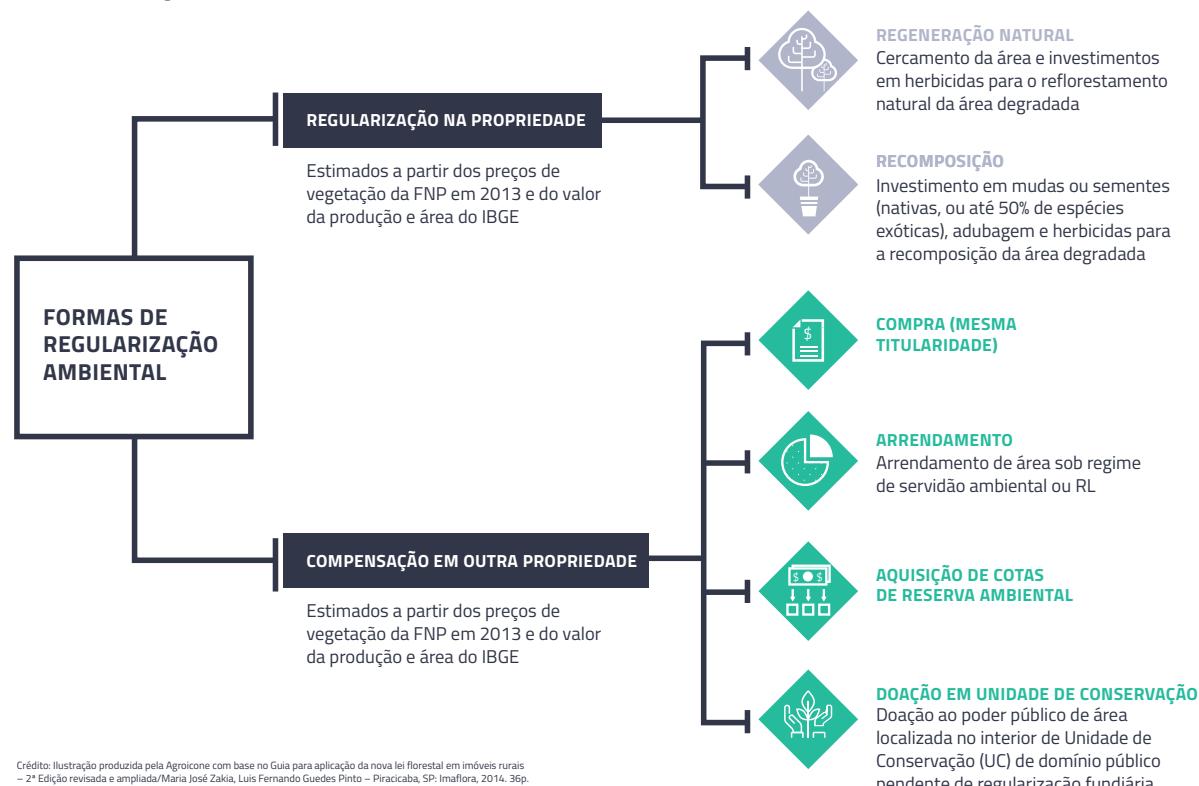
## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> . . . . .	<b>16</b>
Mercado Potencial de terras para compensação de RL no Brasil - Cenário Bioma	
<b>Tabela 2</b> . . . . .	<b>18</b>
Mercado Potencial de terras para compensação de RL no Brasil - Cenário Pecuária	

# 1. QUAIS SÃO AS OPORTUNIDADES PARA O MERCADO DE COMPENSAÇÃO DE RL?

A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei 12.651/2012), conhecida como novo Código Florestal brasileiro, em vigor desde outubro de 2012, traz um conjunto de inovações frente ao código anterior, estabelecido em 1965. Entre elas, têm destaque as oportunidades que flexibilizam a regularização da Reserva Legal (RL) para produtores que converteram áreas até 22 de julho de 2008, além do permitido pela Lei. A RL é a porção de terra com cobertura vegetal nativa ou recomposta que deve ser mantida, correspondente a 80% da propriedade em áreas de floresta na Amazônia Legal, 35% em áreas de Cerrado na Amazônia Legal e 20% em outras áreas do País. Na propriedade, as formas de regularização da RL são a recomposição e condução da regeneração natural.

## REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL: RESERVA LEGAL



Neste sentido, o produtor que optar por recompor o déficit na sua própria área tem o prazo de 20 anos para se regularizar, restaurando, a cada dois anos, pelo menos um décimo da área total necessária à sua complementação. A recomposição também poderá ser intercalada com o plantio de mudas nativas e exóticas, na proporção de 50% cada.

Porém, se escolher pela compensação, a mesma deverá ser feita em uma área de extensão equivalente, localizada no mesmo bioma da área de RL a ser compensada. Se a compensação ocorrer fora do estado, ela deve ocorrer em áreas identificadas como prioritárias pela União ou pelos Estados.

Apesar da compensação de RL já ser um mecanismo do Código de 1965, ela era restrita apenas para a mesma microbacia hidrográfica, fator que reduzia bastante sua viabilidade e tornava esse mecanismo, muitas vezes, impraticável. A nova Lei traz os seguintes mecanismos para a compensação de RL:

- I. Aquisição de Cota de Reserva Ambiental (CRA);*
- II. Arrendamento de área sob regime de servidão ambiental ou RL;*
- III. Doação ao poder público de área localizada no interior de Unidade de Conservação (UC) de domínio público pendente de regularização fundiária;*
- IV. Cadastramento de outra área equivalente e excedente à RL, em imóvel de mesma titularidade ou adquirida em imóvel de terceiro, com vegetação nativa estabelecida, em regeneração ou recomposição, desde que localizada no mesmo bioma.*

Segundo os dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), 17% do território brasileiro está sob proteção de UCs, todavia, não é possível ter a clareza daquelas ainda não regularizadas. A compensação em UCs pode ser uma grande oportunidade para o produtor que possui déficit de RL, assim como para o governo regularizar a situação dessas áreas.

A servidão ambiental também permite que o proprietário, por meio da renúncia, em caráter permanente ou temporário, total ou parcialmente, ao direito de uso, exploração ou supressão de recursos naturais existentes na propriedade de um imóvel rural, destine parte da terra para preservar, conservar ou recuperar os recursos ambientais existentes, além de sua própria RL, sendo possível que essa área se destine para a compensação da RL de um terceiro. O detentor da servidão ambiental poderá aliená-la, cedê-la ou transferí-la, total ou parcialmente, por prazo determinado ou em caráter definitivo, em favor de outro proprietário ou de entidade pública ou privada que tenha a conservação ambiental como fim social, sendo o contrato de alienação, cessão ou transferência da servidão ambiental averbado na matrícula do imóvel. Nesse caso, o produtor que detém a posse da servidão é responsável por sua manutenção.

A CRA é um título nominativo de compensação, de caráter temporário ou permanente, da área de RL. Cada cota equivale a um hectare. Uma propriedade com déficit de RL pode adquirir uma cota de outra propriedade, desde que situada no mesmo bioma e que possua excedente de RL. Diferentemente da servidão, o produtor que compra a CRA não é responsável pela sua manutenção, porém ela deve ser averbada na matrícula do imóvel.

O funcionamento do mercado de CRA depende de questões regulatórias, que ainda não estão definidas. Apesar do Decreto Federal nº 7803/2012 e da Instrução Normativa nº 2/2014 esclarecerem alguns procedimentos de operacionalização e registro dos títulos de CRAs, o novo Código Florestal brasileiro estabelece que os estados podem ter suas próprias regulamentações para as Cotas. Cada estado pode definir áreas prioritárias para a compensação e se ela poderá ou não ocorrer fora dos seus limites.

Embora esses mecanismos de compensação sejam diferentes em sua essência, com custos e formas de transação e periodicidade distintas (permanentes ou temporários), a terra - o principal componente e a base desses instrumentos - é comum a todos.

A compensação de RL gerará um mercado de terra para conservação onde a demanda é formada pelo custo de oportunidade da terra produtiva das propriedades com déficit de RL e a oferta pelo custo de oportunidade da vegetação nativa excedente de áreas privadas e UCs não regularizadas. Assim, o objetivo desse estudo é estimar o mercado potencial de terras para a compensação de Reserva Legal, independente do mecanismo de compensação que o produtor utilize.

A opção de não dar ênfase a análises em um mecanismo específico está relacionada com as incertezas, tanto legais como econômicas, com relação ao funcionamento de cada um desses mecanismos. Por exemplo, o preço de uma CRA ou de um arrendamento de servidão pode variar conforme o tempo de contrato.

Logo, a viabilidade econômica do mercado de compensação está associada ao fato de possibilitar ao produtor se regularizar a um custo inferior comparado aos custos financeiros e de oportunidade de se abandonar uma área produtiva e restaurá-la. Para o produtor que possui áreas com vegetação remanescentes além da área exigida pelo Código Florestal, a compensação pode remunerar a cobertura nativa, em alguns casos com valor maior que o custo de desmate e investimento para iniciar alguma atividade agrícola que gere renda.

Além das incertezas sobre a viabilidade econômica e questões regulatórias, há diversos questionamentos sobre os benefícios ambientais da compensação. Por exemplo, se os atributos ambientais, como biodiversidade, hidrografia, entre outros, não forem considerados na definição da área sobre a qual o déficit de RL será compensado, provavelmente essa ocorrerá em áreas de menor custo de oportunidade, o que pode comprometer os ganhos ambientais da compensação.

No entanto, se o mercado de compensação for pensado dentro de uma estratégia que equilibre conservação e produção, teríamos uma otimização dos benefícios econômicos e ambientais. As áreas de maior potencial de produtividade seriam mantidas para a produção, compensando seu déficit em áreas com pouca aptidão produtiva, como algu-



mas das áreas ocupadas hoje com pastagens de baixa produtividade (também chamadas de pastagens degradadas) e em regeneração. No entanto, essas áreas só podem ser utilizadas para compensar um déficit de RL se as legislações estaduais, que dispõem sobre os Programas de Regularização Ambiental (PRAs), permitem essa forma de compensação.

Possibilitar a compensação em áreas de pastagens de baixa produtividade em regeneração é importante tanto economicamente, já que pode reduzir o custo da compensação e aumentar a receita para o pecuarista, como ambientalmente, uma vez que aumenta a biodiversidade, o sequestro de carbono, entre outros atributos ambientais, da área regenerada.

Assim, combinando as características produtivas das áreas, como a aptidão agrícola, e a sua função ambiental, com as áreas com alto valor de conservação ou próximas a determinadas UCs, para a compensação do déficit de RL, teríamos o uso do solo distribuído de maneira mais inteligente.

Nesse contexto, se consolidado, o mercado de compensação pode se tornar uma grande oportunidade para expansão de vários programas de pagamentos de serviços ambientais com múltiplas finalidades e regiões de atuação, bastando para isso identificar e promover a compra de títulos de compensação dessas regiões de interesse. Essa ampliação da finalidade do mercado é chave para o seu sucesso, porque à medida que se aumentam os compradores, estimula a entrada de novos ofertantes no mercado, principalmente os que possuem área com um baixo custo de revegetação e alto potencial de regeneração.

Assim, a compensação de RL pode ser uma oportunidade para promover a implementação do Código Florestal em escala e a um menor custo para o produtor, mantendo a produção nas áreas aptas e com infraestrutura para a produção agrícola já em uso e valorizando as áreas com funções ambientais importantes, tanto as já conservadas como as revegetadas.

## 1.2 Objetivo

Este estudo busca demonstrar a viabilidade do mercado de compensação de RL e a contribuição da mesma para a redução de custo, como parte da estratégia de cumprimento do novo Código Florestal - de forma a beneficiar o produtor, com custos mais baixos - e como possibilidade de compensação em áreas de pastagens de baixa produtividade e em regeneração.

Assim, se define o objetivo de estimar o mercado potencial de terras para compensação de RL em 10 estados brasileiros: São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Maranhão, Tocantins, Piauí, Pará, Minas Gerais e Paraná, considerando a compensação dentro do mesmo estado e no mesmo bioma.

Para os estados e biomas com déficit maior que o excedente foi estimado um cenário adicional. Neste caso, a pastagem de baixa produtividade e com alto potencial de regeneração natural se torna ofertante de terras para a compensação. Complementarmente, para o estado de Mato Grosso, no bioma Cerrado, o preço da vegetação nativa foi diferenciado entre áreas de alta e baixa aptidão produtiva.

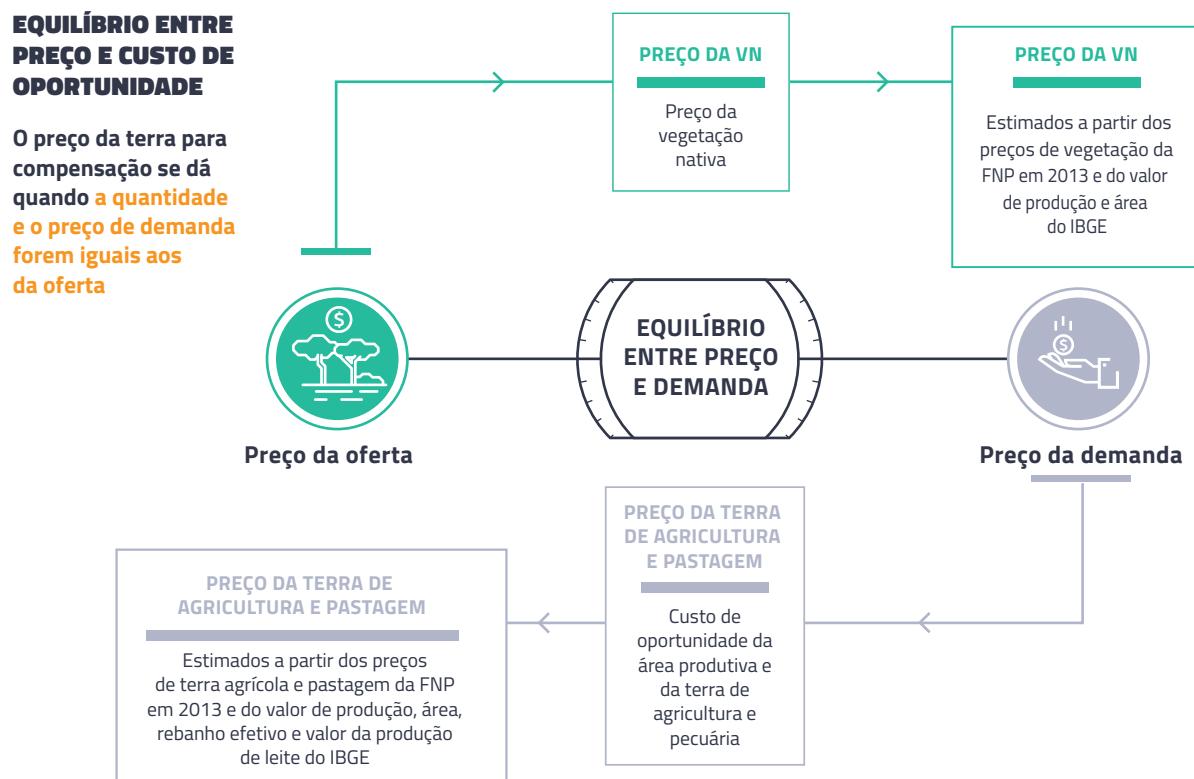
Por fim, os resultados das estimativas para o mercado de compensação foram comparados com alguns modelos de restauração florestal, afim de avaliar qual é opção de regularização que geraria menor impacto no fluxo de caixa do produtor.

## 2. MERCADO DE TERRAS PARA A COMPENSAÇÃO

Conforme as regras do novo Código Florestal brasileiro, o produtor rural com déficit de RL tem como alternativa compensá-la em uma outra área fora de sua propriedade, desde que pertença ao mesmo bioma e que tenha excedente de vegetação nativa. No caso das propriedades de até 4MF<sup>1</sup>, toda a vegetação nativa, desde que superior a um hectare, poderá ser utilizada para fins de compensação. Apesar de essas áreas representarem um adicional de oferta importante para o mercado de compensação, o custo de transação para essas propriedades poderia inviabilizar a operação. Segundo Rajão R. e Soares-Filho et al. (2015), os custos de transação podem chegar a 600 R\$/ha, para áreas para compensação inferiores a 20 hectares.

Dessa forma, a demanda por compensação é formada por propriedades com déficit de RL e a oferta por propriedades com excedente de RL, sendo o equilíbrio desse mercado dado pelos preços da vegetação nativa, pelo lado da oferta, e pelo custo de oportunidade da terra, pelo lado da demanda.

Apesar do novo Código Florestal possibilitar que a compensação ocorra em UCs pendentes de regularização, essas não foram inclusas na curva de oferta, já que não existe dado oficial para o número de UCs não regularizadas.



1. De acordo com o novo Código Florestal, os imóveis rurais que detinham, em 22 de julho de 2008, área de até 4 (quatro) módulos fiscais e que possuíam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores ao previsto no art. 12, a Reserva Legal será constituída com a área ocupada com a vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, vedadas novas conversões para uso alternativo do solo.

A decisão do produtor em compensar seu déficit de RL em sua propriedade a partir da revegetação ou da compensação depende, então, da relação entre o preço da Vegetação Nativa (VN) e o custo de oportunidade da terra produtiva. O custo de oportunidade da área produtiva está relacionado ao retorno do produtor acumulado por um determinado período de tempo, convergindo para o preço da terra no longo prazo.

A estimativa do tamanho do mercado potencial de compensação de RL no País engloba as seguintes fases:

- I. Estimativa da quantidade de excedente e déficit de RL por município;*
- II. Estimativa das curvas de oferta e demanda para o mercado de compensação;*
- III. Cálculo do custo de oportunidade para a recomposição de RL na própria propriedade rural ou em outra área com excedente de vegetação nativa.*

A quantidade demandada e ofertada será determinada, respectivamente, pelo déficit e superávit de RL em cada uma das regiões geográficas, calculados por Soares-Filho et al. (2014), com exceção de São Paulo, onde foi utilizado as estimativas de Barreto (2015).



Os preços de oferta e demanda podem variar de acordo com o tempo de arrendamento dos contratos de servidão florestal e dos títulos de CRA, que podem ser de cinco e trinta anos ou de duração perpétua. Considerando as incertezas sobre o período de duração e os custos de transação desses contratos e títulos, nesse estudo limitamos a estimar o mercado de compensação para 30 anos ou perpétuos, para o qual foi utilizado como *proxy* o valor da terra. Segundo Rajão R. e Soares-Filho, et al. (2015), com o aumento do tempo do contrato, o parâmetro de precificação deste ativo deixa de ser o valor produtivo da terra (arrendamento e renda da pecuária e agricultura) e passa a ser o valor de mercado de terra.

O preço da demanda foi estimado econometricamente com base nos preços de terra de agricultura e pecuária da FNP e com os dados municipais de área, produção agrícola, valor da produção e rebanho efetivo do IBGE para os estados analisados, de 2006 a 2014, por meio das seguintes equações:

$$\ln(PAGR)_{kt} = \beta_1 + \beta_2 \ln(AP)_{kt} + \beta_3 \ln(P)_{kt} + \beta_4 \ln(VO)_{kt} + E_{kt} \quad (1)$$

$$\ln(PPEC)_{kt} = \beta_1 + \beta_2 \ln(Efe)_{kt} + \beta_3 \ln(VPL)_{kt} + \beta_4 \ln(VO)_{kt} + E_{kt} \quad (2)$$

Onde: AP é a área plantada agrícola, P é a produção agrícola, VP é o valor da produção agrícola, PAGR é o preço da terra de agricultura, PPEC é o preço de pastagem, Efe é o rebanho efetivo, VPL é o valor da produção do leite e VO é o número de vacas ordenhadas.

De forma semelhante, os preços da oferta foram estimados com base nos dados da terra produtiva do IBGE e dos preços de terra de vegetação nativa da FNP, os quais já trazem uma diferenciação de preços para vegetação com e sem aptidão agrícola.

$$\ln(PVN)_{kt} = \beta_1 + \beta_2 \ln(AP)_{kt} + \beta_3 \ln(P)_{kt} + \beta_4 \ln(VO)_{kt} + E_{kt} \quad (3)$$

*t = 2006 ... 2013*

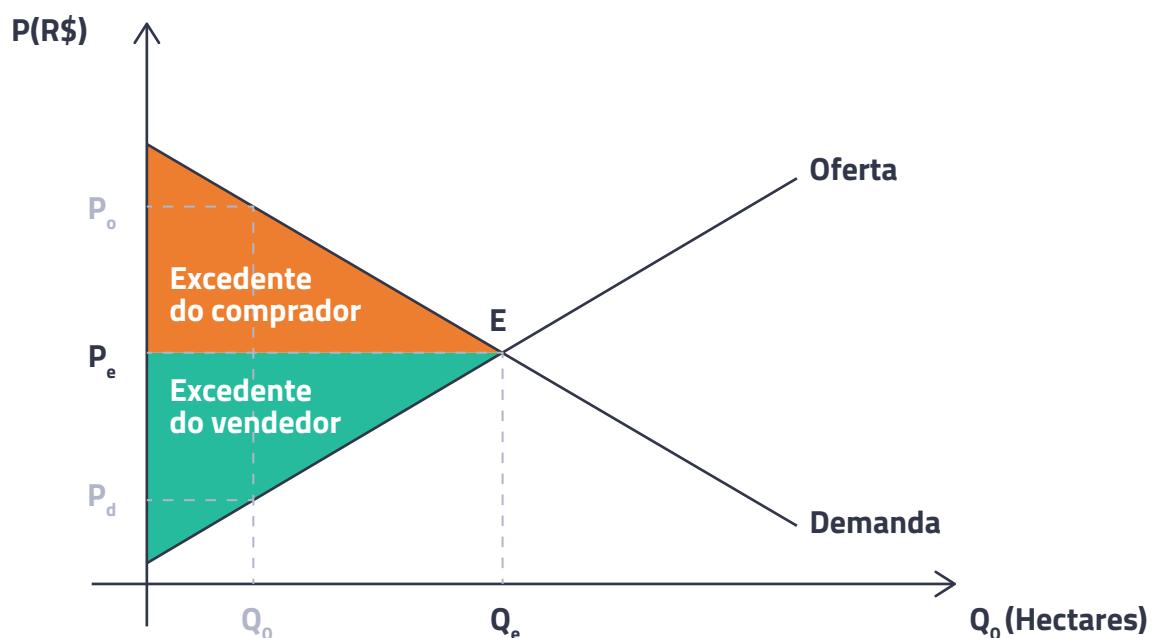
Onde: PVN é o preço da vegetação nativa, AP é a área plantada agrícola, P é a produção agrícola, VP é o valor da produção agrícola.

Segundo a lei da oferta e demanda, o equilíbrio desse mercado ocorrerá quando a quantidade e o preço de demanda forem iguais ao da oferta. Diferentes regras para o mercado implicarão em diferentes preços e quantidades de equilíbrio, sendo possível avaliar os impactos econômicos de distintas alternativas de mercado.

A interseção entre as curvas da oferta e da demanda é o de ponto de equilíbrio do mercado de compensação (não considera outras variáveis além da disposição a aceitar e disposição a pagar o preço) de mercado. Nesse ponto, a quantidade e a disposição a pagar dos produtores com déficit de RL é igual ao dos que possuem excedente. Os proprietários com déficit que possuem disposição a pagar um valor inferior ao preço de equilíbrio, assim como aqueles com excedente com disposição a vender acima desse ponto, estariam fora do mercado e, teriam a restauração como a melhor opção de regularização.

O tamanho do mercado viável fica sempre à esquerda do ponto de equilíbrio de mercado (ponto E), também chamado de *break-even*, sendo que a curva de oferta à direita do ponto de equilíbrio representa as quantidades

não vendidas. São calculados também o preço ( $P_e$ ) e o volume ( $Q_e$ ) de equilíbrio, e o tamanho do mercado em termos monetários (área delimitada pela origem,  $P_e$ ,  $Q_e$ , E). No Gráfico 1, o triângulo verde representa a economia obtida pelos proprietários de ativos com a venda de seus excedentes e, o triângulo laranja, a economia alcançada pelos produtores com déficit de RL ao se regularizar por intermédio da compensação, em vez de recuperar as áreas de RL na sua propriedade e perder área produtiva (excedente do comprador total).



**Gráfico 1** - Representação da oferta e demanda por compensação de Reserva Legal (RL)

O ponto de equilíbrio é alcançado na situação de mercado competitivo onde todos estejam operando de forma igualitária. Porém, o mercado pode estar operando fora dessa situação de equilíbrio. Por exemplo, o Gráfico 1 mostra que ao longo da curva de demanda a uma determinada quantidade ( $Q_0$ ), há produtores dispostos a pagar ( $P_0$ ) para compensar seus passivos e produtores dispostos a vender seus excedentes a um preço ( $P_d$ ), sendo que ( $P_0 > P_d$ ). O mercado tende a ir em direção ao equilíbrio, na medida que a demanda dos produtores com alta disponibilidade a pagar e baixa a receber se esgotam e, novos produtores (com custos de oportunidade mais baixo no caso da demanda e mais elevados no caso da oferta) entram no mercado.

A fim de avaliar o impacto no preço da compensação em função da entrada de novos ofertantes de terras no mercado, foram estimados dois cenários adicionais considerando as áreas de pastagem de baixa produtividade e em regeneração como possíveis ofertantes de área para compensação, os quais serão melhor detalhados na próxima seção.

## 2.2 Cenários considerados

O potencial do mercado de compensação foi estimado para os três cenários abaixo apresentados, considerando três premissas: i) apenas compensação dentro do mesmo estado e mesmo bioma; ii) apenas as áreas de excedentes de RL das propriedades acima de 4MF foram incluídas na curva de oferta, com exceção de São Paulo, que foi considerado, além do excedente das propriedades de 4MF, toda a VN das propriedades até 4MF<sup>2</sup>; e iii) não foram computadas as áreas de UCs não regularizadas na oferta, por indisponibilidade das informações.

### CENÁRIOS DO ESTUDO

#### CENÁRIO BIOMA

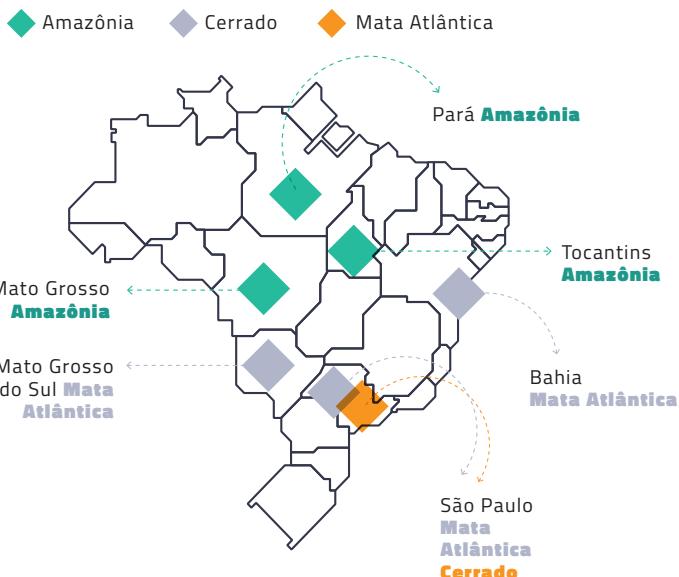
O déficit de RL pode ser compensando em qualquer área do mesmo estado e mesmo bioma. A oferta e a demanda são compostas, respectivamente, pelo excedente e déficit de VN localizada no mesmo estado e bioma (consideramos apenas os excedentes de RL das propriedades superiores a 4MF em todos os estados com exceção de SP, onde foi considerado na oferta tanto o excedente das áreas maiores que 4MF e menores que 4MF).

#### CENÁRIO PECUÁRIA

Foi simulado apenas nas regiões onde o déficit de RL é maior que o excedente de vegetação nativa (identificadas na mapa abaixo)

Déficit é maior que excedente

#### Áreas de pecuária de baixa produtividade ofertante de terra para compensação:



#### RECORTE MATO GROSSO

#### Divisão dos pastos e vegetação nativa

##### AMAZÔNIA

Pecuária com pasto sujo, pasto em regeneração e pasto com solo exposto são considerados ofertantes de terra para o mercado de compensação.

##### CERRADO

A oferta é composta pelo excedente de VN com aptidão agrícola, para os quais foram estimados preços diferenciados.

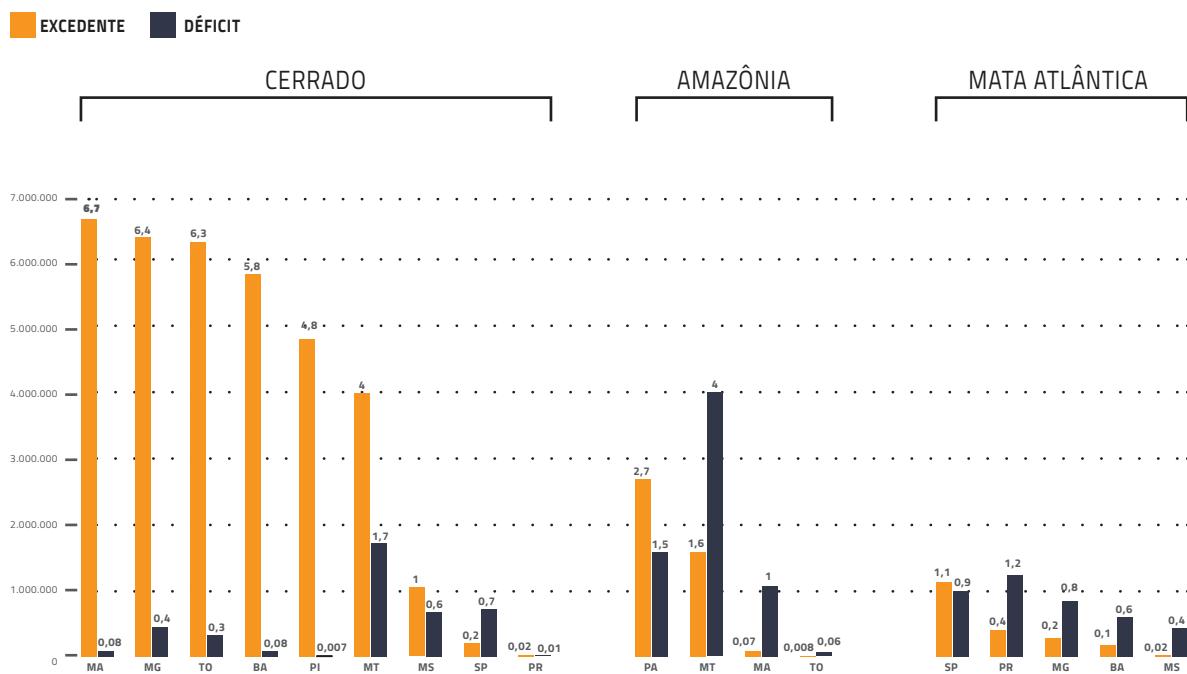
No cenário Pecuária, o objetivo é simular o comportamento do mercado de compensação em função de um aumento da oferta de terras proveniente de pastagens de baixa produtividade e em regeneração natural.

2. De acordo com a Lei Paulista nº 15.684, de 14 de janeiro de 2015, artigo 33, a vegetação nativa das propriedades e posses rurais de até 4 (quatro) módulos fiscais, desde que superior a 1 (um) hectare, poderá ser utilizada para a criação de servidão ambiental ou emissão de Cota de Reserva Ambiental CRA, na modalidade do § 4º do artigo 44 da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

### 3. RESULTADOS DO MODELO DE COMPENSAÇÃO

De acordo com os dados de superávit e déficit, calculados por Soares-Filho et al. (2014), nos estados brasileiros há um total de aproximadamente 92 milhões de hectares de excedente de RL, sendo que 40 milhões desses ativos estão no bioma Cerrado. A Amazônia é o bioma que concentra o maior déficit de RL, de aproximadamente 8 milhões de hectares, e, portanto, parte do seu déficit deve ser regularizado via restauração (Gráfico 2).

#### EXCEDENTE E DÉFICIT DE RL POR BIOMA E ESTADO



**Gráfico 2** - Déficit e superávit de RL por estado e bioma.

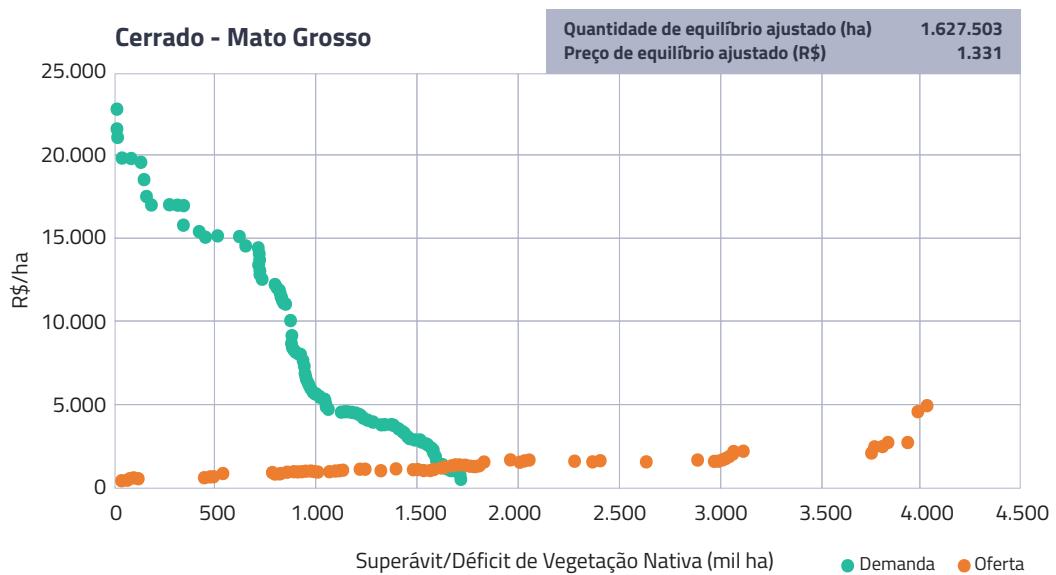
Fontes: Soares-Filho et al. (2014), Barreto (No prelo).

Nas regiões em que o déficit supera as áreas de excedente de RL, qualquer restrição adicional imposta pela lei, que regula a compensação no âmbito estadual, deve forçar os produtores a restaurarem na própria propriedade, caso não haja o incentivo para compensação em áreas como as de pastagem em regeneração e de baixa produtividade ou as com restrições de produção (por exemplo, área de cana-de-açúcar em declividade acima de 12%).

O excedente e déficit estaduais geraram três situações distintas para o mercado de compensação:

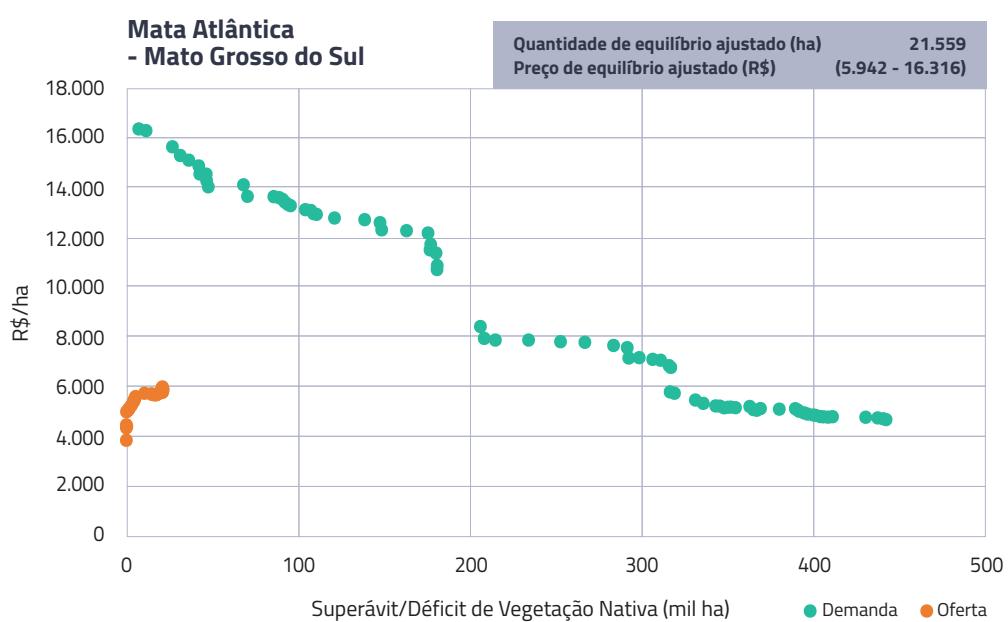
- I. Oferta e demanda se cruzam;
- II. Oferta e demanda não se cruzam e a oferta é maior que a demanda;
- III. Oferta e demanda não se cruzam e a oferta é menor do que a demanda.

Na primeira situação o ponto de equilíbrio, onde a curva de oferta e demanda se cruzam, determina o preço e a quantidade que será negociado, no caso de todos os atores estarem atuando no mercado. Já a multiplicação da quantidade e volume de equilíbrio ( $P_e \cdot Q_e$ ) determina o tamanho do mercado potencial de terras para compensação (Gráfico 3).



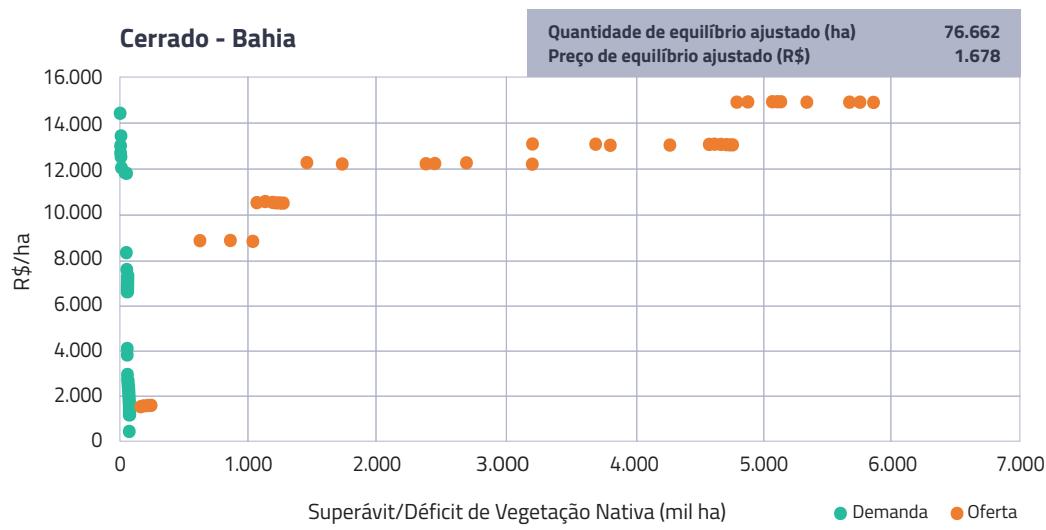
**Gráfico 3** - Oferta e demanda de terras para compensação em Mato Grosso no bioma Cerrado

No segundo caso, em que a demanda é menor do que a oferta, o mercado está em desequilíbrio, como acontece em Mato Grosso do Sul no bioma Mata Atlântica (Gráfico 4). Nesse cenário, a tendência é que mais ofertantes entrem no mercado e que o preço da terra por compensação caia, até que esse mercado atinja o equilíbrio, que nesse caso será em um valor entre 5.942 R\$/ha e 16.316 R\$/ha.

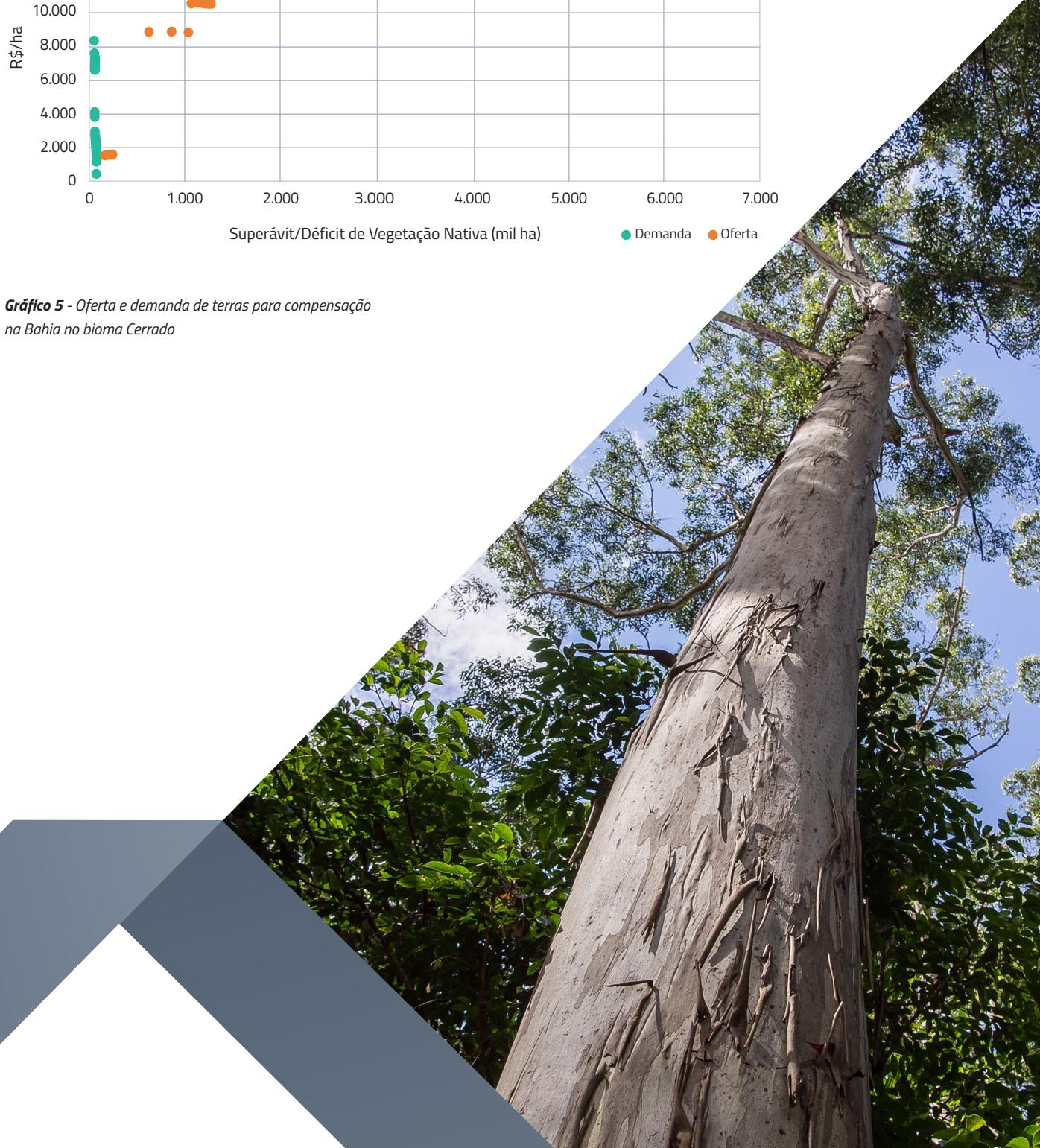


**Gráfico 4** - Oferta e demanda de terras para compensação em Mato Grosso do Sul no bioma Mata Atlântica

Por último, quando a oferta é maior do que a demanda (Gráfico 5), como no bioma Cerrado da Bahia, a tendência é que o preço caia até que o mercado entre em equilíbrio.



**Gráfico 5** - Oferta e demanda de terras para compensação na Bahia no bioma Cerrado



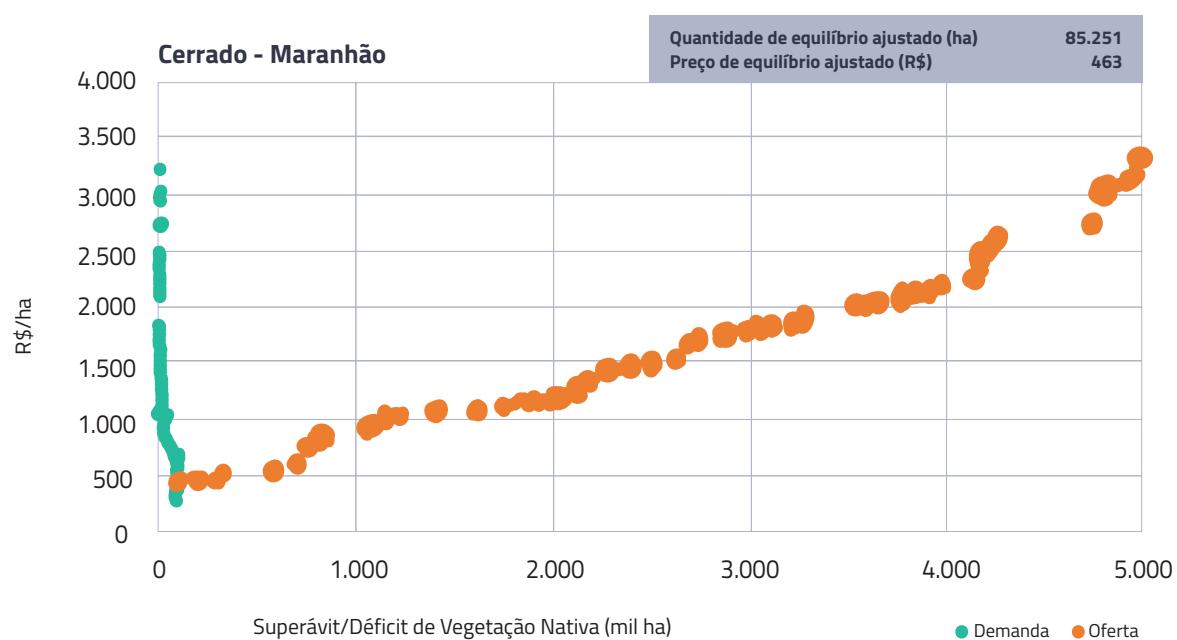
A Tabela 1 mostra que o mercado potencial de compensação no cenário Bioma está entre R\$ 42,6 e R\$ 49,6 bilhões, com uma área de 8,6 milhões de hectares.

A Amazônia é o bioma com maior estoque de área de VN com potencial de ser preservada via compensação. Nesse bioma, o mercado de compensação pode proteger um total de 3,2 milhões de hectares.

**TABELA 1 . MERCADO POTENCIAL DE TERRA PARA COMPENSAÇÃO NO BRASIL - CENÁRIO BIOMA**

ESTADO	BIOMA	ÁREA COMPENSADA (MIL HA)	PREÇO MÉDIO (R\$)	VALOR MÉDIO DO MERCADO POTENCIAL (MILHÕES R\$)
PARÁ	AMAZÔNIA	1.591,9	R\$ 993	R\$ 1.581
TOCANTINS	AMAZÔNIA	8,5	R\$ 3.914	R\$ 33
	CERRADO	328,6	R\$ 843 A 1.073	R\$ 276 A 352
MARANHÃO	AMAZÔNIA	11,2	R\$ 1.239	R\$ 14
	CERRADO	85,3	R\$ 303	R\$ 26
MATO GROSSO	AMAZÔNIA	1.602,3	R\$ 5.221 A 6.167	R\$ 8.365 A 9.881
	CERRADO	1.627,5	R\$ 1.331	R\$ 2.166
BAHIA	CERRADO	76,7	R\$ 1.678	R\$ 129
	MATA ATLÂNTICA	176,8	R\$ 5.474 A 6.235	R\$ 967 A 1.102
PIAUÍ	CERRADO	7,3	R\$ 525	R\$ 4
SÃO PAULO	CERRADO	211,1	R\$ 21.294 A 28.670	R\$ 4.494 A 6.051
	MATA ATLÂNTICA	656,3	R\$ 7.858	R\$ 5.157
MATO GROSSO DO SUL	CERRADO	676,1	R\$ 2.697	R\$ 1.823
	MATA ATLÂNTICA	21,6	R\$ 5.942 A 16.316	R\$ 128 A 351
PARANÁ	CERRADO	15,3	R\$ 8.907	R\$ 136
	MATA ATLÂNTICA	763,2	R\$ 17.949 A 22.670	R\$ 13.698 A 17.301
MINAS GERAIS	CERRADO	455,9	R\$ 741	R\$ 338
	MATA ATLÂNTICA	281,8	R\$ 11.237	R\$ 3.166

O bioma Cerrado, cuja oferta de excedente de RL é superior à demanda, apresenta os menores preços para o mercado de compensação. Por exemplo, no Cerrado do Maranhão, caso toda a área excedente seja destinada para a compensação e essa ocorra dentro do estado e no mesmo bioma, sem definições de áreas prioritárias, todo déficit pode ser compensado a um preço médio de R\$ 463 (Gráfico 6). Nessas condições o mercado de compensação pode ser não muito atrativo para o ofertante.



**Gráfico 6** - Oferta e demanda de terra para compensação no Maranhão no bioma Cerrado

No bioma do Cerrado o déficit de RL pode ser quase que totalmente compensado em áreas de VN excedente. Essa situação não ocorre somente no estado de São Paulo, onde o déficit de Cerrado é superior ao excedente de RL (sem considerar o artigo 68)<sup>3</sup>. Nesse caso, o mercado se ajustará em um valor entre o preço de oferta e demanda.

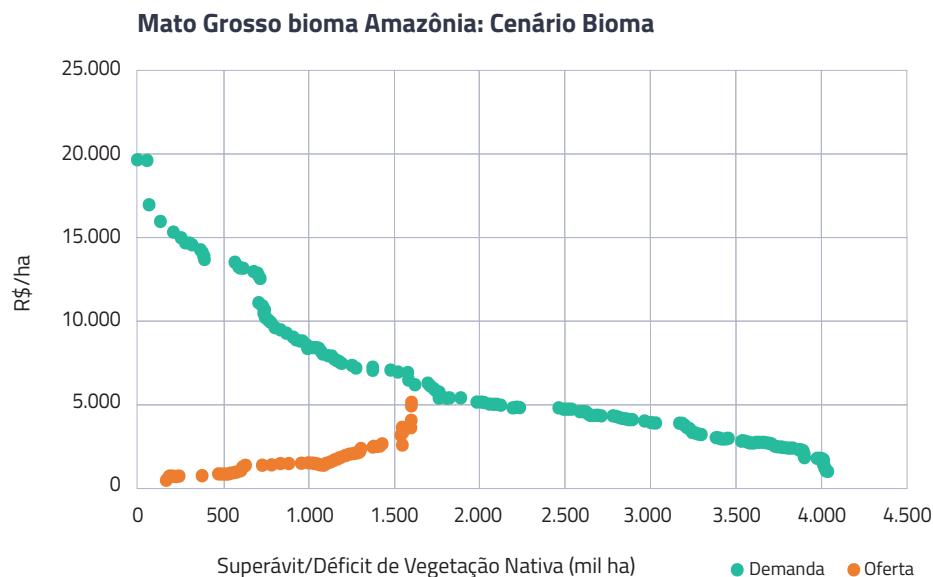
3. O Artigo 68 do Código Florestal, que prevê que os proprietários ou possuidores de imóveis rurais que realizaram supressão de vegetação nativa, respeitando os limites impostos pela legislação em vigor à época em que ocorreu a supressão, são dispensados de promover a recomposição, compensação ou regeneração para os percentuais de Reserva Legal exigidos pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, pode mudar o cenário de demanda por terras para compensação, principalmente no Cerrado do estado de São Paulo.

No cenário Pecuária (Tabela 2), com a inclusão das áreas de pastagens de baixa produtividade (pasto sujo, pasto exposto e em regeneração no MT) como ofertantes para o mercado de compensação, a oferta de áreas para compensação salta para 10,1 milhões de hectares, um aumento de 17,3% com relação ao cenário Bioma. Esse aumento de disponibilidade de áreas ocorre principalmente nas regiões do bioma Mata Atlântica.

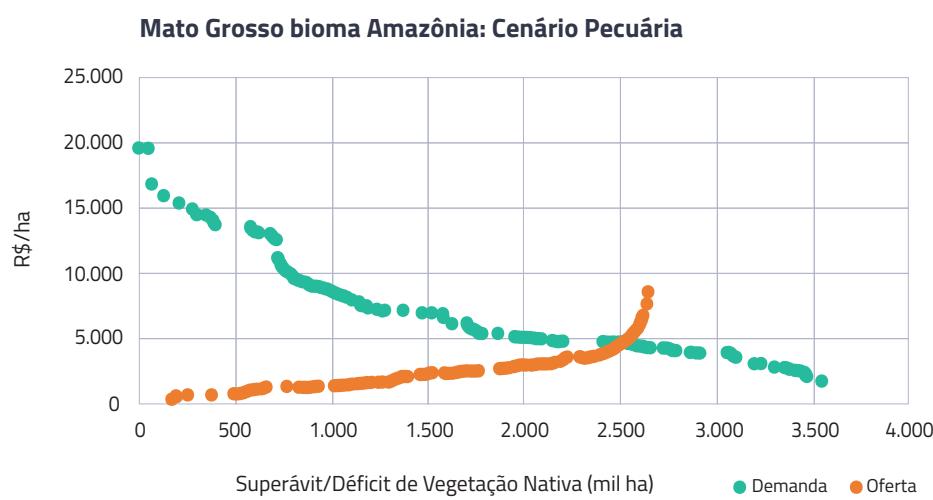
**TABELA 2 . MERCADO POTENCIAL DE TERRA PARA COMPENSAÇÃO NO BRASIL - CENÁRIO PECUÁRIA**

ESTADO	BIOMA	ÁREA COMPENSADA (MIL HA)	PREÇO MÉDIO (R\$)	VALOR MÉDIO DO MERCADO POTENCIAL (MILHÕES R\$)
<b>PARÁ</b> Cenário pecuária	AMAZÔNIA	1.591,9	R\$ 993	R\$ 1.581
<b>TOCANTINS</b> Cenário pecuária	AMAZÔNIA	78,8	R\$ 3.311	R\$ 261
	CERRADO	328,6	R\$ 843	R\$ 277
<b>MARANHÃO</b> Cenário pecuária	AMAZÔNIA	83,8	R\$ 1.013	R\$ 85
	CERRADO	85,3	R\$ 303	R\$ 26
<b>MATO GROSSO</b> Cenário pecuária	AMAZÔNIA	2.474,6	R\$ 4.498	R\$ 11.131
	CERRADO	1.547,6	R\$ 2.585	R\$ 4.001
<b>BAHIA</b> Cenário pecuária	CERRADO	76,7	R\$ 1.678	R\$ 129
	MATA ATLÂNTICA	203,9	R\$ 2.622	R\$ 535
<b>PIAUÍ</b> Cenário pecuária	CERRADO	7,3	R\$ 525	R\$ 4
<b>SÃO PAULO</b> Cenário pecuária	CERRADO	396,1	R\$ 17.021	R\$ 6.742
	MATA ATLÂNTICA	620,4	R\$ 4.954	R\$ 3.073
<b>MATO GROSSO DO SUL</b> Cenário pecuária	CERRADO	676,1	R\$ 2.697	R\$ 1.823
	MATA ATLÂNTICA	180,7	R\$ 8.755 A 10.758	R\$ 15.823 A 19.443
<b>PARANÁ</b> Cenário pecuária	CERRADO	15,3	R\$ 8.907	R\$ 136
	MATA ATLÂNTICA	1.080,2	R\$ 11.802	R\$ 12.748
<b>MINAS GERAIS</b> Cenário pecuária	CERRADO	455,9	R\$ 741	R\$ 338
	MATA ATLÂNTICA	186,1	R\$ 3.741	R\$ 696

Comparando os resultados dos cenários Bioma e Pecuária, em Mato Grosso para o bioma Amazônia, o aumento da oferta proveniente da conversão de pastagem em regeneração, pasto sujo e pasto exposto foi de 54,4 %, de 1,6 para 2,4 milhões de hectares, resultando em uma redução no preço de equilíbrio de 26,6%, de 6.127 R\$/hectare para 4.498 R\$/ha (Gráfico 7 e Gráfico 8).



**Gráfico 7** - Curva de oferta e demanda de terras para compensação em Mato Grosso no bioma Amazônia - Cenário Bioma



**Gráfico 8** - Curva de oferta e demanda de terra para compensação em Mato Grosso no bioma Amazônia - Cenário Pecuária

## 4. CUSTOS DE REGULARIZAÇÃO COM USO DE COMPENSAÇÃO

Considerando a compensação e a restauração como possíveis formas de regularização e a viabilidade de compensação em áreas de pastagem, chegamos à conclusão de que, no total dos estados analisados, 49% das áreas deverão ser restauradas, 37% compensadas em vegetação nativa e 14% compensadas em áreas de pecuária (Gráfico 9). No Cerrado do Piauí e do Tocantins, regiões com grande excedente de VN, 100% das áreas podem ser compensadas em vegetação nativa. A compensação em áreas de pasto (de baixa produtividade, em regeneração e sujo) se mostra bastante relevante em áreas de alta demanda e baixo excedente disponível, como no bioma Mata Atlântica na Bahia e Mato Grosso do Sul e bioma Amazônia em Mato Grosso.

### MERCADO POTENCIAL DE TERRA PARA COMPENSAÇÃO NO BRASIL - CENÁRIO PECUÁRIA

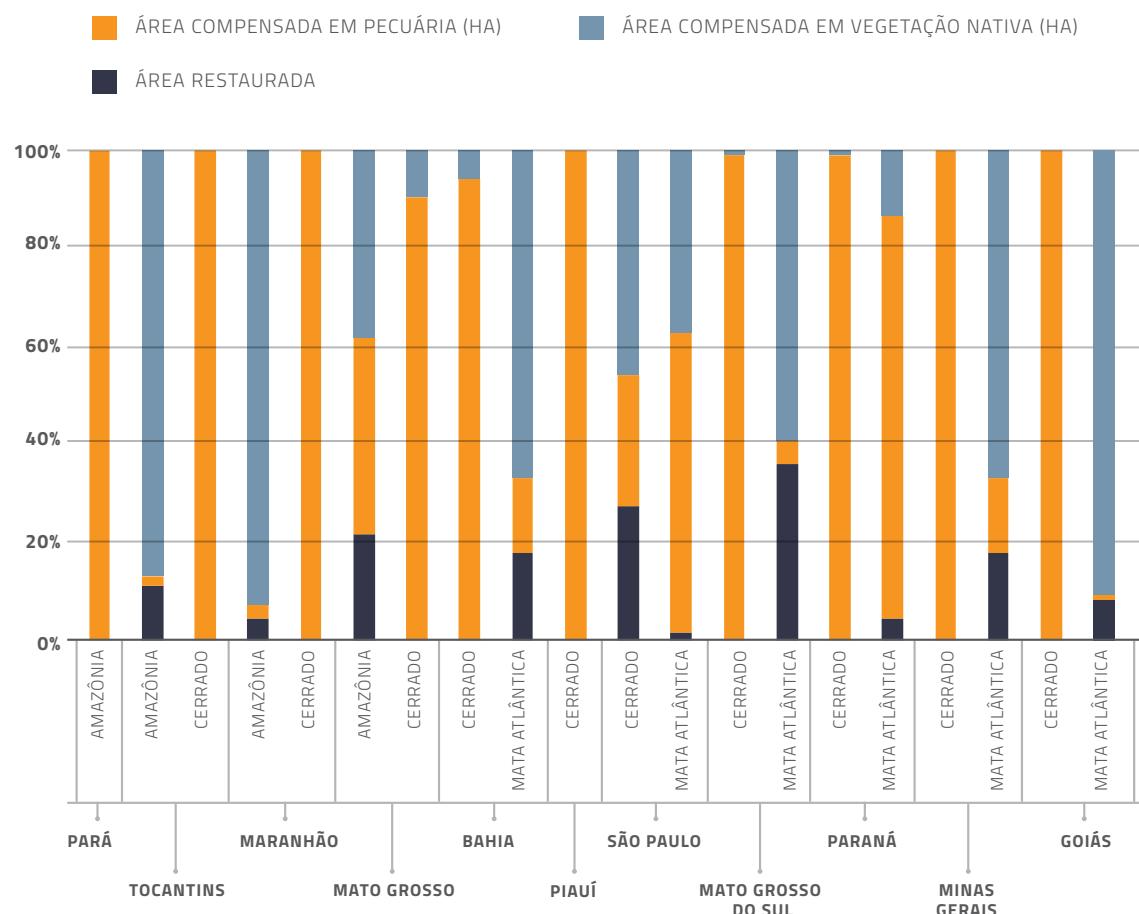


Gráfico 9 - Distribuição das possibilidades de compensação por estado

Por fim, para avaliar a viabilidade do mercado de compensação é necessário estimar o seu impacto no fluxo de caixa do produtor e compará-la com outras opções de regularização, como a restauração.

A restauração florestal possui custos que podem variar significativamente dependendo do modelo adotado. Ele pode ser nulo em uma regeneração passiva ou chegar, dependendo da região, a 17 000 R\$/ha no restauro com mudas nativas. O produtor pode ter um retorno positivo, no caso da restauração com aproveitamento econômico. Assim foi avaliado e comparado o impacto no fluxo de caixa do produtor para os seguintes modelos<sup>4</sup>:

- a. *Regeneração Natural Ativa: conjunto de intervenções para condução da vegetação ao seu estágio original;*
- b. *Semeadura Direta: plantio de sementes florestais com maquinário agrícola;*
- c. *Mudas Nativas: plantio de mudas florestais;*
- d. *Restauro Florestal com Aproveitamento Econômico de Árvores Nativas (RFE Árvores Nativas):* são utilizadas somente árvores nativas. Os ciclos das madeiras são nos anos 10, 20, 30 e 40;
- e. *Restauro Florestal com Aproveitamento Econômico de Árvores Mistas 1 (RFE Árvores Mistas 1):* substituição das madeiras iniciais pelo eucalipto, sendo os ciclos nos anos: 7, 15, 20, 35 e 40. No sétimo ano, não é feito um novo plantio da madeira colhida do eucalipto, mas a talhadia, ou seja, a condução da rebrota das cepas (tocos) das árvores cortadas;
- f. *Restauro Florestal com Aproveitamento Econômico de Árvores Mistas 2 (RFE Árvores Mistas 2):* substituição das madeiras nativas iniciais pelo eucalipto, com os ciclos nos anos 6, 15, 20, 35 e 40. As diferenças desse modelo para o de Árvores Mistas 1 são: i) o ciclo do eucalipto é adiantado em um ano; ii) somente metade das árvores é colhida e não há talhadia; e, iii) as demais árvores de eucalipto são deixadas para serraria em seu ciclo aos 15 anos;
- g. *Restauro Florestal com Aproveitamento Econômico de Árvores Mistas 3 (RFE Árvores Mistas 3):* Este modelo é idêntico ao Árvores Nativas em relação ao ciclo das madeiras que são aos 10, 20, 30 e 40 anos, porém as madeiras iniciais são substituídas por eucalipto.

Com o objetivo de comparar o impacto da compensação e da restauração no fluxo do caixa do produtor, foram estimados custos de compensação e restauro em um período de 20 anos (para projetos de restauração sem aproveitamento econômico) e 40 anos (para projetos de restauração com aproveitamento econômico) para produtores com retornos em suas atividades produtivas variando de 250 R\$/ha até 1500 R\$/ha, considerando diferentes taxas de desconto reais, de 4% a 7,5% a.a., e distintos níveis de déficit de RL.

O Gráfico 10 exemplifica o impacto no fluxo de caixa de produtores com diferentes níveis de retornos, entre 250 R\$/ha e 1500 R\$/ha, em 40 anos a uma taxa de desconto real de 4% (10% de taxa SELIC e 6% de inflação) e com um déficit de RL correspondendo a 10% da propriedade.

De forma geral, se o retorno econômico da atividade produtiva é baixo, o modelo com restauração econômica é a melhor opção para o produtor, comparado as outras opções de restauração e a compensação. Na medida em que o retorno econômico da atividade aumenta a compensação passa a ser a forma de regularização que traz menor impacto no fluxo de caixa do produtor.

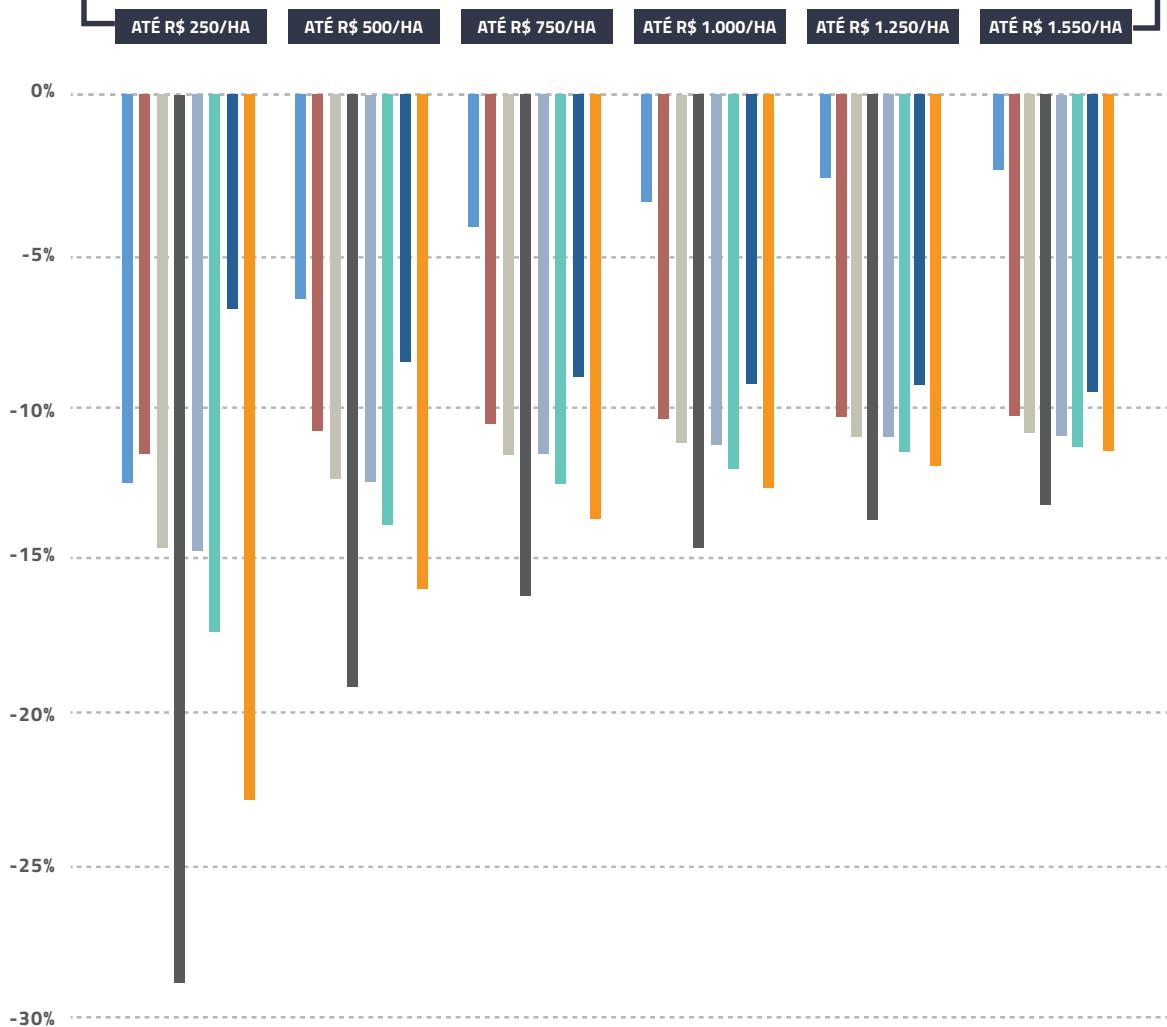
4. Para mais detalhes ver Relatório de Restauração Florestal em Cadeias Agropecuárias para Adequação ao Código Florestal: <http://www.inputbrasil.org/publicacoes/restauracao-florestal-em-cadeias-agropecuarias-para-adequacao-ao-codigo-florestal/>

### IMPACTO DAS REGULARIZAÇÕES NO FLUXO DE CAIXA DO PRODUTOR (%)

Compensação	Regeneração Natural Ativa	Semeadura Direta	Mudas Nativas
RFE Árvores Nativas	RFE Árvores Mistas 1	RFE Árvores Mistas 2	RFE Árvores Mistas 3

### IMPACTO DAS REGULARIZAÇÕES NO FLUXO DE CAIXA DO PRODUTOR (%) bioma Amazônia do Mato Grosso

Para os produtores de baixa produtividade, com renda inferior a R\$250/ha, considerando um projeto de restauro de 40 anos, a melhor opção é a restauração via árvores mistas 2. Para as demais faixas de renda, a compensação é a modalidade mais viável.



Premissas adotadas: taxa de desconto real de 4% (10% de taxa SELIC e 6% de inflação) e com um déficit de RL correspondente a 10% da área produtiva

**Gráfico 10** - Impacto da regularização no fluxo de caixa do produtor, de acordo com sua receita por hectare.

## 5. CONCLUSÕES

A compensação de Reserva Legal, como alternativa de regularização de áreas convertidas até 22/07/2008, é um mecanismo privado e inovador que permitirá proteger remanescentes de vegetação permissíveis de desmatamento legal, exceto na Mata Atlântica.

Assumindo que a compensação ocorrerá, via de regra, nos limites do bioma/estado, como exigido pelo Código Florestal, é factível que este mercado promova a conservação de até 8,6 milhões de hectares, sendo 3,2 milhões no Cerrado.

Como apontado no estudo, os cenários não modelaram a compensação com base em critérios mais estritos, como microbacia ou fitofisionomias. Deve-se ressaltar, no entanto, que os estados podem definir regras mais restritivas, como é o caso da Bahia (compensação exclusivamente na mesma microbacia) e de São Paulo (compensação prioritária no Estado e excepcionalmente em estados vizinhos com bacias hidrográficas que beneficiem o Estado).

Já o cenário que considera as pastagens de baixa produtividade e em regeneração natural, como áreas elegíveis para compensação, tem o potencial de alcançar 10,1 milhões de hectares. É essencial observar que, neste caso, a regeneração natural de pastagens improdutivas levaria à restauração da vegetação nativa, o que é desejável.

A compensação deve ser pensada dentro de uma estratégia de conservação e organização da produção agropecuária no Brasil, na medida em que é um mecanismo que pode viabilizar a implementação do Código Florestal em escala e a um menor custo, de forma que as áreas de alta produtividade agropecuária continuem sendo utilizadas para produção e as áreas degradadas e de baixa produtividade sejam convertidas em vegetação nativa.

Economicamente, a compensação é uma opção factível para todas as regiões do País, principalmente nas áreas do bioma Cerrado. Nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, apesar de apresentarem déficits muito maiores do que o Cerrado, parte das áreas, necessariamente, precisam ser restauradas.

Além das condições econômicas, a viabilidade desse mercado está diretamente ligada aos seus instrumentos de controle e fiscalização, tais como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), a adesão ao PRA, como meio para propor a compensação, bem como a futura regulamentação do mercado de compensação por CRAs.



O papel da compensação, como um meio para evitar conversão legal e facilitar a adequação de passivos de Reserva Legal, será fundamental para a implementação do Código Florestal e para garantir o equilíbrio entre produção e conservação.

## 6. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

- AGRIMANUAL – anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2015.
- BACHA, C. J. C. Eficácia da política de reserva legal no Brasil. *Teoria e Evidência Econômica*, v. 13, n. 25, p. 9-27, 2005.
- BARRETO, A., ASSUNÇÃO A. Reserva Legal no Estado de São Paulo: situação atual e possibilidades de adequação para as propriedades agrícolas. Relatório técnico final. Estudo desenvolvido para a Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo e patrocinado pelo BID. No prelo.
- DA SILVA, J. S.; RANIERI, V. E. L. O mecanismo de compensação de reserva legal e suas implicações econômicas e ambientais. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 115-132, 2014.
- MAY, P. H. et al. Cotas de reserva ambiental no novo código florestal Brasileiro: Uma avaliação ex-ante. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia, 2015.
- RAJÃO, R.; SOARES-FILHO, B. S. et al. Cotas de reserva ambiental (CRA): viabilidade econômica e potencial do mercado no Brasil 1. ed. - Belo Horizonte: Ed. IGC/UFMG, 2015. 72 p
- RUDORFF, B.; RISSO, J. et al. AGROSATÉLITE - Análise Geoespacial da Dinâmica das Culturas Anuais no Bioma Cerrado: 2000 a 2014, 2015.
- SCOLARI, E. T. et al. Reserva legal e a sua área de preservação. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. 2013.
- SOARES-FILHO, B., Rajão, R., Costa, W. et al. (2014b) Impacto de Políticas Públicas Voltadas à Implementação do Novo Código Florestal, MMA: Brasília
- SOARES-FILHO, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., RODRIGUES H., Alencar, A. (2014a). Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, 344(6182), 363-364.
- TERRACLASS - Ministério do Meio Ambiente. Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra na Amazônia Legal Brasileira: Projeto TerraClass 2012. Brasília: MMA, 2014.
- TERRACLASS - Ministério do Meio Ambiente. Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado 2013/ mma/sbf. Brasília:MMA, 2015
- VALENTE, L. C. M.; FERREIRA FILHO, J. B. S. Considerações sobre políticas e instrumentos de políticas públicas que influenciam o uso da terra. In: X ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 2013.





**INPUT**   
Iniciativa para o Uso da Terra

**AGROICONE** 

[WWW.INPUT.ORG](http://WWW.INPUT.ORG)  
[WWW.AGROICONE.COM.BR](http://WWW.AGROICONE.COM.BR)