Área 11: Economia agrícola e do meio-ambiente

Impactos econômicos do Código Florestal Brasileiro: uma discussão à luz de um modelo computável de equilíbrio geral

*Tiago Barbosa Diniz[[1]](#footnote-1)\**

CHESF

Resumo

O trabalho verifica os impactos econômicos decorrentes da aplicação do Código Florestal, na sua nova versão e na anterior, sobre o Brasil e suas regiões. Para tanto, foi utilizado um modelo de equilíbrio geral inter-regional, o TERM-BR, a partir do qual se podem obter os resultados a nível nacional e regional. As conclusões foram de que as restrições mais brandas da nova legislação, de fato, desdobram-se em menores impactos econômicos. Sob o novo Código, a adequação às restrições legais implicaria na redução de 0,19% do PIB do país, ao passo que na versão anterior do Código, este percentual seria de 0,37%. Por fim, alerta-se que os resultados não permitem concluir se a nova legislação é melhor ou pior do que a sua precedente, mas apenas sinalizam para impactos distintos.

Palavras-chave: modelos CGE; TERM-BR; código florestal; impactos econômicos.

Classificação JEL: C68, Q50, K32

*Abstract*

*This work analyses the economic impacts of Brazilian forest law, in its new and previous version, on Brazil and its states. For that, was used the TERM-BR, a regional computable equilibrium model from which can be obtained national and regional results. The conclusions indicate that softer restrictions of new legislation were reflected in smaller economic impacts. In this case, the Brazilian GDP was reduced in 0,19% while the previous version impact was 0,37%. Furthermore, it is emphasized that the results obtained do not allow deduce if the new legislation is better or worse than previous one, but just indicate different economic impacts.*

*Keywords: CGE models; TERM-BR; Forest law, Economic impacts*

*Classificação JEL: C68, Q50, K32*

# 1. INTRODUÇÃO

A legislação ambiental brasileira tem estado na pauta de discussões políticas e econômicas nos últimos anos. O Projeto de Lei 1.876/99, que propunha alterações substanciais no antigo Código Florestal (Lei 4.771/65), tramitou pelo Congresso Nacional sofrendo diversas modificações em seu texto, processo este que foi concluído com a sanção presidencial da Lei 12.651/12. Entre as principais mudanças estão a criação do Programa de Regularização Ambiental, com vista a desburocratizar a legalização dos produtores em desacordo com a lei, e novos critérios para o cômputo das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e das de Reserva Legal (RL). Em relação a estes últimos, a discussão alcançou notoriedade maior, devido às áreas de APP e RL serem importantes mecanismos de preservação ambiental, mas, ao mesmo tempo, poderem limitar a expansão da atividade agropecuária.

Neste particular, a Lei 12.651/2012 apresenta inovações que permitem o aumento da área disponível para as atividades econômicas, ou, sob outra ótica, diminuem às exigências territoriais para regularização ambiental. Dentre as modificações que afetam diretamente as atividades produtivas, foco deste trabalho, podem-se destacar entre a nova legislação e a anterior algumas diferenças, relacionadas concisamente no Quadro 01 a seguir.

Quadro 01 – Comparativo de tópicos selecionados: Código Florestal antigo x Novo Código Florestal.

|  |  |
| --- | --- |
| **Código Florestal antigo**  **(Lei 4.771 de 1965)** | **Novo Código Florestal**  **(Lei 12.651 de 2012)** |
| No cálculo das áreas a serem mantidas como Reserva Legal eram excluídas aquelas destinadas às APPs. A sobreposição é permitida somente em casos particulares, regidos pelo parágrafo 6º do art.16. | Admite-se que as Áreas de Preservação Permanente sejam abatidas no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que isso não implique conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo. |
| O referencial para cômputo das APPs ripárias era o nível mais alto dos cursos d’agua. | O referencial passa a ser a borda da calha do leito regular. |
| Estabelece delimitações rígidas para as Áreas de Preservação Permanente e não permite flexibilização no caso de regularização. | Mantém parte das delimitações da legislação atual, mas, para efeito de regularização ambiental, as APPs nas margens dos cursos d’agua e no entorno de nascentes, olhos d’água, lagos e lagoas naturais são reduzidas de acordo com o tamanho da propriedade. |
| Não há imóveis rurais dispensados de cumprir as exigências da Reserva Legal | Para os imóveis rurais com até 4 módulos fiscais, a Reserva Legal será constituída com a vegetação natural existente até 22 de julho de 2008, mesmo que esta área corresponda a um percentual inferior àquele determinado em Lei. Para propriedades maiores, são excluídos os 4 módulos fiscais da base de cálculo da RL. |
| Para fins de recomposição, permite compensar a reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia. | Permite compensar a Reserva Legal inclusive em outros Estados, desde que a área seja equivalente em extensão à área da Reserva Legal a ser compensada e esteja localizada no mesmo bioma. |

Fonte: Lei 4.771/1965. Lei 12.651/2012. Elaboração própria dos autores.

No entanto, a maior parte dos imóveis rurais brasileiros possui algum tipo de déficit ambiental, ou seja, as áreas destinadas a APP e RL estão em desacordo com a exigência legal. Bacha (2005) apresenta dados em que, no ano de 1998, apenas 7,04% dos imóveis rurais do país registravam a presença de RL. Ademais, esta área correspondia a somente 9,58% da área total dos imóveis rurais do Brasil. Ou seja, para efeito de regularização ambiental, seria necessária, a priori, a reversão de áreas plantadas, sejam agrícolas ou de pastagens, em vegetação nativa.

De fato, as estimativas apresentadas em Sparovek *et. al*. (2011), relativas ao antigo Código Florestal, totalizam para o Brasil um déficit de APP em 43 milhões de hectares (Mha) e de RL em 42 Mha, já descontando destes montantes a vegetação natural existente. Ao serem consideradas algumas alterações discutidas no Congresso (PL 1.876/99), a estimativa do déficit de RL é menor, mas ainda haveria a necessidade de reverter áreas agrícolas e/ou de pastagens para fins de regularização. Logo, a efetiva aplicação do Código Florestal Brasileiro atinge de forma direta as atividades produtivas associadas à utilização de terras, como a agricultura e a pecuária.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar quais os impactos econômicos que o atendimento às exigências do Código Florestal, na sua nova versão e na anterior, acarretaria à economia do Brasil e de suas regiões, considerando os instrumentos tanto de APP quanto de RL. Para isso, são utilizados os dados desagregados do projeto *AgLue*[[2]](#footnote-2), nos quais podem ser observados os déficits ambientais para cada microrregião, e um modelo inter-regional de equilíbrio geral, o TERM-BR, a partir do qual se pode, por meio de simulações, mensurar os efeitos impostos pela restrições da APP e da RL sobre variáveis econômicas a nível nacional e regional.

Além desta introdução, o trabalho é composto por mais sete seções. A segunda apresenta uma breve revisão da literatura e na terceira é detalhada a metodologia e o modelo utilizado. Na quarta seção é apresentada a base de dados. Os cenários simulados são apresentados na quinta parte do trabalho, enquanto que a sexta seção dedica-se a exposição e análise dos resultados. As considerações finais são tecidas na sétima seção e na oitava, e última, são apresentadas as referências utilizadas no estudo. Este trabalho também contém um anexo.

**2. REVISÃO DE LITERATURA**

No contexto de mudança da legislação ambiental, diversos trabalhos emergiram com a finalidade de subsidiar o debate nos seus vários temas, desde o climático e o da preservação da fauna e flora até o jurídico e o econômico-desenvolvimentista[[3]](#footnote-3). A despeito dessa diversidade, esta revisão centra-se nos aspectos econômicos e territoriais, que, por sua vez, limitam a atividade produtiva.

Neste quesito, Miranda *et. al*. (2008) analisa que depois de atendidas as exigências da Lei 4.771/1965, antigo Código Florestal, sob o território, como as Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente, restariam cerca de 33% do território nacional aptos à utilização econômica intensiva, como a atividade agropecuária, agroenergética e conglomerados urbanos-industriais. Considerando menos restrições, como as áreas de APP sendo computadas na Reserva Legal, tal percentual se elevaria para 41%.

Sparovek *et. al*. (2011), por outro lado, efetuou o cruzamento entre informações georeferenciadas e as exigências da antiga legislação ambiental. Os resultados indicaram que a agropecuária ocupa 275 milhões de hectares (Mha), 32% do território do Brasil, sendo a maior parte utilizada com pastagens (211 Mha). Além disso, apontou que a Vegetação Natural representa 63% do território brasileiro e nos biomas esta parcela é de: 28% na Mata Atlântica, 56% no Cerrado, 77% na Amazônia e 59% na Caatinga.

No quesito legal, o estudo concluiu que seriam necessários 100 Mha para o atendimento das exigências de APPs e 236 Mha para o das áreas de RL em todo o país. No entanto, parte desse montante pode ser compensada pela vegetação natural existente, de forma que o déficit que os produtores rurais teriam que compensar seria de 43 Mha para as APPs e de 42 Mha para as áreas de Reserva Legal no Brasil. Em um cenário de isenção de quatro módulos fiscais da base de cálculo da RL, o déficit desta exigência passaria a ser de 15 Mha.

IPEA (2011), por sua vez, estimou o passivo de Reserva Legal que seria isento de recuperação no caso de aprovação do PL nº 1.879/99 e de outros cenários em discussão, além de verificar os impactos dessa redução nos estoques de carbono. De acordo com o estudo, existem no país cerca de 5,1 milhões de imóveis rurais, ocupando uma área de 571 milhões de hectares. Das propriedades rurais, 4,6 milhões, ou 90% dos imóveis, tem área de até quatro módulos fiscais e ocupam 135 milhões de hectares, o que corresponde a 24% do total da área de propriedades rurais no país.

No primeiro cenário, em que a isenção do passivo de Reserva Legal caberia aos imóveis de até quatro módulos fiscais, foi estimado que uma área de 29,6 Mha deixaria de ser recuperada. Se for considerada a isenção em quatro módulos para todas as propriedades, a área isenta chega a quase 48 milhões de hectares (IPEA, 2011). No segundo cenário, além da anistia ao passivo de RL existente, trabalha-se com a perda total da área que seria destinada a esse tipo de reserva. Esta área seria de 47 Mha, no caso de computada as propriedades de até quatro módulos fiscais. Se também for considerada a isenção de passivo para as grandes e médias propriedades, a área total de RL perdida seria de 79 milhões de hectares, 31% da área de reserva legal determinada nos moldes do antigo Código Florestal.

Em relação aos estoques de carbono existentes na vegetação acima do solo, a pesquisa estimou que no primeiro cenário, com a isenção de 48 milhões de hectares de RL, o volume total seria de 5,0 bilhões de toneladas de carbono (tC). Já no segundo, este montante chegaria aos 28,0 bilhões de tC, relativos a 79 milhões de hectares. Em termos econômicos, a importância dessa vegetação foi mensurada a partir da disposição a pagar da comunidade internacional. Com base no valor de US$ 5,00 por tC, estimou-se que os estoques de carbono no primeiro cenário valeriam US$ 92,8 bilhões, enquanto que os do segundo US$ 141,4 bilhões. Apesar deste cômputo, o trabalho alerta que as metodologias atuais neste tema passam por dificuldades e que a precificação deste bem a nível internacional ainda não está bem definida.

Já Padilha Júnior (2004), efetuou uma análise econômico-financeira mais direta, ao observar os impactos do cumprimento da Reserva Legal, nos moldes da antiga legislação, sob a atividade agropecuária no estado do Paraná. As estimativas do autor indicam que 3,2 milhões de hectares teriam que ser imobilizados permanentemente para atender a exigência de RL e os seus impactos foram calculados das seguintes formas: i) através do cruzamento deste déficit com o Valor Bruto da Produção (VBP), estima-se o VBP cessante que cada mesorregião terá com a perda de área de seus estabelecimentos; e ii) pelo cômputo do valor da terra equivalente aos 3,2 milhões de hectares imobilizados para a RL.

De acordo com os resultados, o atendimento às exigências de Reserva Legal implicaria perda de R$ 3,2 bilhões anuais, considerando um VBP médio de R$ 1.293,96 por hectare. Ao ser calculado o valor presente da perpetuidade do VBP, ou seja, a determinação da série uniforme do VBP, projetado para o infinito, considerando uma taxa de desconto de 6% ao ano, tal valor pode atingir R$ 65,5 bilhões (PADILHA JÚNIOR, 2004). Já o valor do investimento na aquisição e melhoria dos 3,2 Mha que seriam destinados à RL, portanto, irrecuperáveis ao produtor, foi estimado em R$ 22,4 bilhões. Assim, o impacto econômico-financeiro total da Reserva Legal Florestal sobre a agropecuária do Paraná pode atingir valores ao redor de R$ 90 bilhões (PADILHA JÚNIOR, 2004).

Rigonatto (2009) apresenta um estudo aplicado ao estado de Goiás no qual são mensurados os custos da sustentabilidade ambiental, considerando-se o custo financeiro da aplicação da Reserva Legal. De acordo com o trabalho, a área disponível para a prática agrícola no estado depois de descontadas as exigências legais é de 20,88 milhões de hectares, ao passo que a área ocupada com a atividade agropecuária é de 23,59 milhões. Logo, a adequação à legislação implicaria redução de aproximadamente 2,7 Mha de área cultivada. O autor estima, com base nos Valores Brutos da Produção (VBP) do estado, que esta decisão ocasionaria de imediato uma redução de 11,5% no faturamento bruto anual do setor produtivo rural, o que equivale a cerca de R$ 2,05 bilhões.

Observa-se, assim, que apesar da existência de trabalhos abordando a questão econômica da legislação ambiental, não há um diagnóstico amplo em que se considerem os instrumentos da APP e da RL conjuntamente e que sejam analisados os impactos que a aplicação da legislação, seja o antigo ou o novo Código Florestal, causaria ao país e suas regiões.

**3. METODOLOGIA**

Para verificar os efeitos do cumprimento do antigo e do novo Código Florestal utiliza-se um modelo computável de equilíbrio geral (CGE) que, dentre outras características, permite que sejam observados os impactos de uma política de forma sistêmica em toda a economia.

Estes modelos, de uma forma ampla, são representações do conjunto da economia em seu âmbito global, nacional e/ou regional e são estruturados com base em blocos de equações que especificam o comportamento e as relações entre os agentes econômicos, tais como as famílias, o governo e o setor de produção. Além disso, também podem ser representados aspectos que dizem respeito ao mercado de trabalho, estoque de capital, relação entre bens domésticos e importados, utilização de fatores de produção, entre outros.

O escopo abrangente e a interação não-linear entre preços e quantidades para a obtenção do equilíbrio do sistema são algumas das características que diferenciam os modelos CGE de outras metodologias, como os modelos de insumo-produto e de equilíbrio parcial, e os tornam aptos para a avaliação de políticas. De acordo com Flôres Jr. (2010),

Enquanto os modelos CGE continuarem sendo a única técnica que permite capturar os efeitos econômicos de uma forma global e inter-relacionada de uma série de políticas distintas, ainda permanecerão sendo uma metodologia útil... De fato, esta é principal razão pela qual estes modelos persistem preciosos, pois são as únicas ferramentas que temos com tais propriedades. (FLÔRES JR., 2010, p. 30)[[4]](#footnote-4)

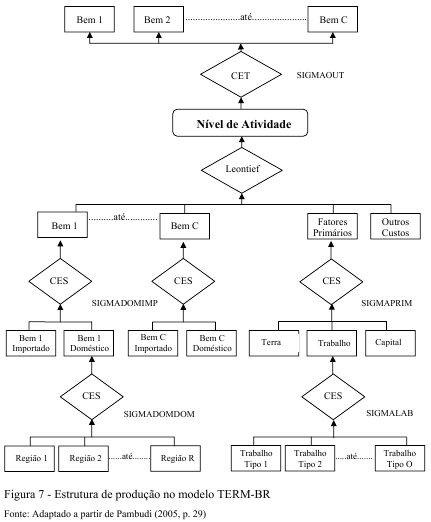
Isto posto, a utilização destes modelos tem sido usual na avaliação de políticas com desdobramentos econômicos. Segundo Dixon e Rimmer (2010),

Atualmente, milhares de economistas de praticamente todas as partes do mundo estão adotando os modelos CGE, estilo Johansen, para elucidar questões de políticas voltadas para o comércio, tributação, meio-ambiente, mercado de trabalho, imigração, distribuição de renda, tecnologias, insumos, reformas microeconômicas e estabilização macroeconômica (DIXON & RIMMER, 2010, p. 2).[[5]](#footnote-5)

O modelo utilizado neste trabalho, o TERM-BR , é estático e possui uma estrutura *bottom-up*, permitindo que a simulação seja modelada para cada estado e que, posteriormente, os resultados sejam também obtidos para o país. Basicamente, o TERM-BR consiste de 27 modelos interdependentes, um para cada unidade da federação (UF), e interligados através dos mercados de produtos e fatores. A estrutura produtiva – produção dos setores econômicos, pagamentos aos fatores, impostos e margens – de cada UF é representada separadamente, ao passo que as suas interligações são por meio das relações comerciais, compra e venda de bens, e pelo mercado de trabalho, cuja alocação de mão-de-obra é móvel entre as regiões/estados, sendo o salário relativo o determinante na alocação.

No sistema de produção cada indústria produz um único bem que pode ser utilizado pelas demais indústrias ou pela demanda final (famílias, governo, investimento e exportação). Esse processo é guiado por uma função Elasticidade de Transformação Constante (CET), que, entre outras características, induz a produção do bem com preço relativo mais elevado. Os insumos utilizados pelas indústrias na produção compõem a demanda intermediária, que é modelada por uma função Leontief (proporções fixas) de bens compostos, fatores primários e outros custos (impostos). Os primeiros, os bens compostos, são uma combinação de bens importados e domésticos através de uma função CES (Elasticidade de Substituição Constante), que aloca o consumo de acordo com os preços relativos. Os fatores primários também seguem uma combinação CES, mas entre o trabalho (dez categorias), o capital e a terra. A Figura 01 ilustra a estrutura de produção do modelo.

Figura 01 – Estrutura de produção do modelo TERM-BR



Fonte: Fachinello (2008).

Em relação aos componentes da demanda final, assume-se, para as famílias, a maximização da utilidade sujeita a uma restrição orçamentária por meio de uma função Klein-Rubin, também conhecida como Stone-Geary. Este tipo de função permite que existam parcelas de consumo de subsistência. O processo de maximização destas funções leva a um sistema linear de dispêndio, em que a demanda por cada bem é uma função linear dos preços de todos os bens e da renda.

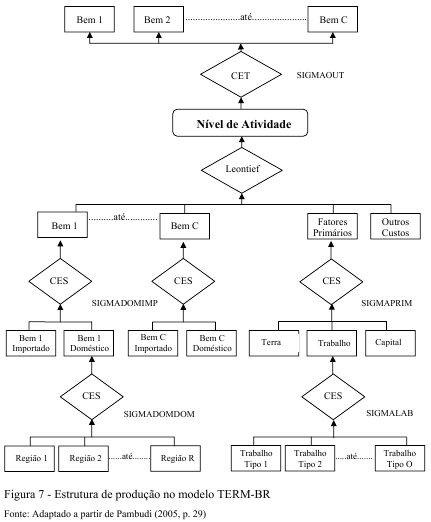
Por o modelo ser inter-regional, há livre comércio entre as regiões, inclusive, com possibilidade de déficit. Ademais, o fator primário terra é utilizado apenas pelos setores da agropecuária e pelo extrativo mineral. No entanto, o setor extrativo não compete com os agropecuários por este fator.

**3.1 Estratégia de Simulação**

A legislação ambiental, conforme já assinalado, cerceia a atividade econômica por meio de limitações impostas ao uso do solo, sobretudo através dos instrumentos da APP e da RL. Assim, a ligação entre as determinações do Código Florestal e o modelo econômico é feita por meio de restrições a utilização do fator primário terra por parte dos setores produtivos, especificamente, pelos segmentos agropecuários, que são diretamente afetados pelas restrições legais.

Devido a maior parte dos imóveis rurais e praticamente todas as regiões do país registrarem passivos ambientais, as simulações consistem, basicamente, de um choque negativo (redução) no uso do fator terra, por setor e por UF, enquanto que a produção, endógena ao modelo, ajusta-se para esta nova condição. A Figura 02 apresenta um esquema no qual é possível ilustrar a incidência do choque e os encadeamentos no sistema produtivo.

Figura 02 – Choque para a adequação ambiental sob o sistema de produção do TERM-BR



Redução (%) do uso deste fator para adequação à legislação ambiental, por setor e por UF

Os impactos sob o nível de atividade de uma determinada indústria, ressalta-se, não são proporcional a redução que esta sofrerá no uso da terra. Isso é possível, devido ao efeito substituição que pode ocorrer entre a utilização dos fatores primários (capital, trabalho e terra), sendo as elasticidades de substituição as medidas de sensibilidade que norteiam esse processo. Além disso, o modelo é estruturado sob princípios neoclássicos, utilizando-se de funções com rendimentos marginais decrescentes, o que significa que ao diminuir o uso de um fator a produção também é reduzida, mas, em menor proporção. Logo, espera-se que os impactos na produção agropecuária, e portanto na economia, sejam inferiores a redução do uso do fator terra.

Por as simulações serem através da redução de um fator de produção e buscar verificar o impacto disso na economia como um todo, assume-se um horizonte de longo prazo, em que o sistema econômico atingiria o equilíbrio sob as novas condições de utilização do fator terra impostas pela legislação ambiental. Assim, além da produção endógena, o fechamento do modelo é caracterizado por outras premissas:

i) Pleno emprego. A mão-de-obra pode descolar-se entre as regiões e entre os setores de acordo com o salário relativo, no entanto, para o total do país a mesma é exógena, ou seja, fixa. Essa hipótese é compatível com uma taxa natural de desemprego na economia.

ii) Acumulação do capital endógena, sendo o seu aumento associado à taxa de lucro setorial. Em contraponto, a taxa de retorno do capital é fixa para todos os setores.

iii) O consumo das famílias é endógeno e os gastos do governo seguem a mesma tendência do consumo familiar.

iv) A demanda por investimentos é endógena.

v) A demanda do governo é exógena.

vi) A demanda do resto do mundo pelas exportações de cada UF brasileira como tendo elasticidade constante.

vii) Taxa de câmbio endógena ao modelo.

**4. BASE DE DADOS**

Os dados utilizados podem ser classificados em três categorias: i) a das informações oficiais que são usadas para alimentar o modelo TERM-BR; ii) a das elasticidades das equações comportamentais; e iii) aquela dos dados obtidos a partir do cruzamento de informações geográficas do projeto *AgLue* com as econômicas.

A primeira é composta pelos dados das pesquisas oficiais que caracterizam a economia e seus componentes (produção, consumo, investimento, remuneração aos fatores de produção, etc.) em um determinado período no tempo, que no caso deste trabalho é 2005. A principal fonte de informação é o IBGE, especialmente, a partir da Matriz de Insumo-Produto. Como auxiliares, também são utilizadas a Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar, a PNAD, a POF – Pesquisa de Orçamento Familiar – e a Pesquisa Agrícola Municipal, a PAM.

Para a finalidade do trabalho agregou-se o modelo em 21 setores (indústrias) e, consequentemente, em 21 produtos (bens). O setor agropecuário é representado por 15 segmentos, dos quais 12 são as principais atividades agrícolas, dois são atividades pecuárias e um é a representação das demais atividades (pesca, criação de aves, etc.). O Quadro 02, a seguir, apresenta os setores considerados para a agregação da base de dados.

Quadro 02 – Setores econômicos do modelo TERM-BR

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Agropecuária** | | **Indústria** | **Serviços** |
| ArrozCasca | AlgodHerb | ExtMineral | Comercio |
| MilhoGrao | FrutasCitric | AgroInd | Transporte |
| TrigoOutCere | CafeGrao | Indústria | Serviços |
| CanaDeAcucar | ExplFlorSilv |  |  |
| SojaGrao | BovOutrAnim |  |  |
| OutPrServLav | LeitVacOuAni |  |  |
| Mandioca | OutPecAcq |  |  |
| FumoFolha |  |  |  |

A segunda categoria de informações diz respeito às elasticidades, que são medidas de sensibilidade dos agentes em relação à variação no preço de determinado bem e/ou insumo. Estas medidas são importantes, pois influenciam diretamente o comportamento dos agentes e, portanto, os resultados das simulações. Os dados encontram-se disponíveis na literatura especializada, a exemplo de Tourinho (2010) e GTAP (2008), que são as fontes das estimativas de elasticidades deste artigo.

A terceira categoria de dados, por seu turno, trata de compatibilizar as informações geográficas acerca da legislação ambiental, obtidas do projeto *AgLue*, com os dados econômicos do Censo Agropecuário de 2006. O resultado desse processo é a proporção, por estado, da área colhida que cada cultura agrícola teria que reduzir para se adequar a legislação ambiental. Pelo papel central destas informações no trabalho, o seu procedimento de cálculo e os resultados obtidos (os choques dos cenários que serão simulados) são apresentados em pormenores a seguir.

**4.1 Compatibilização de dados entre o *AgLue* e o Censo Agropecuário**

No âmbito do projeto *AgLue*, Sparovek *et. al*. (2010) calcula o déficit de APP e RL na agricultura e na pecuária para o Brasil, inclusive com desagregações por biomas, Unidades da Federação e microrregiões. Este cômputo pode ainda ser simulado para várias propostas de alteração do Código Florestal, conforme apresentado em Sparovek *et. al.* (2011).

De posse desta base de dados, é possível computar a proporção entre o déficit de APP e RL na agricultura e a área agrícola, assim como o seu correspondente para a pecuária, por microrregião geográfica. Isto feito, este indicador de déficit é aplicado como fator de redução da área colhida (área de pastagem, no caso da pecuária) das atividades agropecuárias em cada microrregião, utilizando as informações do Censo Agropecuário do ano de 2006. Neste particular, vale destacar alguns pontos:

1. No cálculo do déficit de APP e RL realizado no *AgLue* já é descontado a vegetação natural existente, de forma que o indicador de déficit utilizado só reduz a área colhida das culturas agrícolas (ou pecuárias) quando estas realmente precisarem ser suprimidas para a adequação ambiental.
2. No caso da Reserva Legal, assume-se que uma microrregião irá, após já descontada sua vegetação natural, primeiramente utilizar a área ocupada pela pecuária para compensar a RL. Caso esta não seja suficiente, as áreas ocupadas pelas culturas agrícolas são utilizadas para tal finalidade. Esse procedimento é adotado por a pecuária, em geral, ter produtividade relativamente baixa quando comparada com a agricultura[[6]](#footnote-6).
3. A aplicação do indicador de déficit por microrregião torna o refinamento das informações preciso, visto que estas unidades territoriais, na ampla maioria, possuem o plantio concentrado em até três culturas.

Os dados (a área colhida, ou de pastagem, a ser reduzida em cada atividade agropecuária, por microrregião) obtidos são agregados de duas formas. Primeiro, as culturas do Censo Agropecuário são reclassificadas para os 15 setores agropecuários do modelo TERM-BR e, em seguida, as informações são agregadas ponderadamente ao nível estadual. A Figura A-01, em anexo, apresenta um fluxograma que ilustra os procedimentos adotados.

O resultado desse processo é a obtenção, para cada UF, dos percentuais que cada uma das 15 atividades agropecuárias deveria reduzir em sua área colhida ou de pastagem para se adequar à legislação. Esses percentuais são obtidos de forma separada, sendo possível verificar a incidência da APP e da RL isoladamente e para cada um dos cenários simulados para o Código Florestal.

**5. CENÁRIOS PARA SIMULAÇÃO**

Foram realizadas duas simulações: uma para o novo Código Florestal e outra para a sua versão anterior. Das limitações impostas pelos mecanismos da APP e RL, destacam-se para efeito de simulação as restrições concisamente relacionadas no Quadro 03, em que também é possível verificar as diferenças entre os cenários.

Quadro 03 – Descrição dos cenários propostos para a simulação do Código Florestal.

|  |  |
| --- | --- |
| **Código Florestal antigo (Lei 4.771 de 1965)** | **Novo Código Florestal (Lei 12.651 de 2012)** |
| **Cenário 1** | **Cenário 2** |
| * Compensação do déficit de APP em sua totalidade; * Não há descontos no cômputo da Reserva Legal; * RL de 80% para a Amazônia Legal * RL compensada dentro do mesmo imóvel rural. | * Compensação de 50% do déficit de APP ripária e total do déficit de APP de topo de morro; * São descontados no cômputo da Reserva Legal: 4 módulos fiscais e a Vegetação Natural existente nas APPs; * RL de 50% para a Amazônia Legal * RL compensada dentro do mesmo imóvel rural |

Fonte: Lei 4.771/65. Lei 12.651/12. Elaboração própria dos autores.

O primeiro cenário, que trata da versão anterior do Código Florestal, é o mais restritivo, no qual não existem isenções para os produtores rurais que estão irregulares com a legislação ambiental. De acordo com os dados do *AgLue*, para este cenário o déficit de APP é de 55 Mha e o de RL é de 49Mha, ambos para o Brasil. Após efetuada a compatibilização entre estes dados e os do Censo Agropecuário, os resultados obtidos mostram a necessidade de reversão de cerca de 39,3 Mha de área colhida (ou de pastagem) para atender as exigências de APP e de 35,4 Mha para a Reserva Legal.

Em termos estaduais, os percentuais de redução são bastante divergentes. Como pode ser observado na Tabela 01, estados cujos territórios situam-se no bioma Amazônia, portanto com uma elevada exigência de RL, tendem a ter que reverte uma proporção maior de suas áreas produtivas do que os demais, a exemplo do Amazonas e do Amapá. Por outro lado, a reversão de áreas para o atendimento à APP é relativamente maior em UFs que tem predomínio de culturas de várzeas e/ou aquelas típicas de terrenos muito acidentados, como o caso do Espírito Santo e do Rio de Janeiro.

Tabela 01 – Cenário 1: % de redução da área colhida (ou de pastagem) para adequação ao Código Florestal antigo, por estados selecionados.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UF** | **APP (%)** | **RL (%)** | **Total (%)** |
| Acre | 10,69 | 43,79 | 54,48 |
| Amazonas | 24,93 | 70,88 | 95,81 |
| Pará | 17,77 | 37,61 | 55,37 |
| Amapá | 29,90 | 57,21 | 87,11 |
| Maranhão | 21,34 | 28,27 | 49,60 |
| Ceará | 17,94 | 3,88 | 21,82 |
| Pernambuco | 28,84 | 5,84 | 34,69 |
| Bahia | 24,11 | 10,19 | 34,30 |
| Minas Gerais | 25,49 | 9,87 | 35,35 |
| Espírito Santo | 43,28 | 33,02 | 76,30 |
| Rio de Janeiro | 40,80 | 16,24 | 57,04 |
| São Paulo | 13,71 | 22,68 | 36,39 |
| Paraná | 19,24 | 10,55 | 29,80 |
| Rio Grande do Sul | 26,43 | 12,76 | 39,18 |
| Mato Grosso | 10,57 | 32,88 | 43,45 |
| Goiás | 14,33 | 6,60 | 20,93 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

Quando observado os percentuais de redução nas atividades agropecuárias, fica evidenciado que quase todo o atendimento as exigências de RL são por parte de áreas de pastagens. Com efeito, este resultado era esperado, visto que dos 275 Mha dedicados a agropecuária no Brasil, 211 Mha são de pastos (SPAROVEK et. al., 2011). Ademais, como já destacado, o cálculo da compensação da Reserva Legal a nível microrregional utiliza as áreas de pastagem como as primeiras a serem revertidas em vegetação nativa, sendo as terras agrícolas somente utilizadas na insuficiência daquelas. Por conseguinte, nas atividades agrícolas a maior necessidade de reversão é para o atendimento à APP e culturas com cultivo predominante em terrenos acidentados, como várzeas e topo de morro, são as mais afetadas, a exemplo do Café e do Arroz. A Tabela 02 apresenta estes dados para o Brasil.

Tabela 02 – Cenário 1: % de redução da área colhida (ou de pastagem) para adequação ao Código Florestal antigo no Brasil, por setores agropecuários

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Setor Agropecuário** | **APP (%)** | **RL (%)** | **Total (%)** |
| ArrozCasca | 22,80 | 0,65 | 23,45 |
| MilhoGrao | 13,88 | 0,91 | 14,79 |
| TrigoOutCere | 22,61 | 2,64 | 25,25 |
| CanaDeAcucar | 19,04 | 3,42 | 22,45 |
| SojaGrao | 14,90 | 1,46 | 16,37 |
| OutPrServLav | 13,72 | 0,70 | 14,42 |
| Mandioca | 24,17 | 4,03 | 28,20 |
| FumoFolha | 28,23 | 0,87 | 29,10 |
| AlgodHerb | 7,84 | 3,55 | 11,38 |
| FrutasCitric | 12,57 | 4,62 | 17,19 |
| CafeGrao | 25,59 | 1,80 | 27,39 |
| ExplFlorSilv | 22,38 | 0,33 | 22,71 |
| BovOutrAnim | 17,77 | 22,30 | 40,07 |
| LeitVacOuAni | 24,70 | 19,12 | 43,82 |
| OutPecAcq | .. | .. | .. |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

O segundo cenário, por sua vez, simula o Novo Código Florestal, cujas limitações são mais brandas e permitem a isenção de quatro módulos fiscais e da vegetação nativa das Áreas de Preservação Permanente da base de cálculo da Reserva Legal. Além disso, as exigências para compensação da APP ripária são menores e na Amazônia Legal o percentual da propriedade dedicado à área de RL passa a ser de 50%. Com estas considerações, os dados do *AgLue* sinalizam um déficit de APP em 33,2 Mha e o de RL em 30,7 Mha. Já nas informações compatibilizadas estes valores são de 24,4 Mha e de 24,6 Mha, respectivamente para a APP e a RL. Ou seja, totalizam 25,7 milhões de hectares a menos que as exigências do Cenário 1.

Geograficamente, os percentuais de redução da área colhida em decorrência do instrumento da APP diminuíram substancialmente, até mesmo naqueles estados em que os terrenos são predominantemente acidentados e com elevada incidência da APP de topo de morro. No que tange à RL, observa-se uma redução ainda mais notável quando comparada com os resultados do Cenário 1, sobretudo nos estados com territórios situados na Amazônia Legal, a exemplo do Amazonas. Os menores percentuais são, com efeito, reflexos diretos das exigências mais amenas deste cenário, como o abatimento da vegetação natural existente em APPs e dos quatro módulos fiscais da base de cálculo da RL.

Tabela 03 – Cenário 2: % de redução da área colhida (ou de pastagem) para adequação ao Novo Código Florestal, por estados selecionados

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **UF** | **APP (%)** | **RL (%)** | **Total (%)** |
| Acre | 5,35 | 22,11 | 27,46 |
| Amazonas | 13,44 | 6,09 | 19,53 |
| Pará | 9,99 | 27,05 | 37,04 |
| Amapá | 15,46 | 4,33 | 19,80 |
| Maranhão | 13,92 | 19,35 | 33,27 |
| Ceará | 9,65 | 1,31 | 10,97 |
| Pernambuco | 19,04 | 2,95 | 21,98 |
| Bahia | 14,19 | 6,54 | 20,73 |
| Minas Gerais | 17,14 | 6,04 | 23,18 |
| Espírito Santo | 28,76 | 32,87 | 61,63 |
| Rio de Janeiro | 25,83 | 11,93 | 37,76 |
| São Paulo | 8,46 | 21,31 | 29,77 |
| Paraná | 14,82 | 8,96 | 23,77 |
| Rio Grande do Sul | 16,23 | 10,41 | 26,64 |
| Mato Grosso | 6,22 | 20,36 | 26,58 |
| Goiás | 8,75 | 4,59 | 13,34 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

Setorialmente, cabe observar que as culturas agrícolas praticamente não são afetadas pelo instrumento da Reserva Legal, enquanto que os percentuais incidentes sobre os segmentos da pecuária são elevados, embora tenham se reduzido por causa das hipóteses assumidas. Em relação à APP, os choques mais elevados ainda são aqueles referentes às culturas predominantes de áreas de várzea e de topo de morro, como o Café. Outras atividades, a exemplo do Algodão e das Frutas Cítricas, são pouco afetadas por este instrumento.

.

Tabela 04 – Cenário 2: % de redução da área colhida (ou de pastagem) para adequação ao Novo Código Florestal no Brasil, por setores agropecuários

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Setor Agropecuário** | **APP (%)** | **RL (%)** | **Total (%)** |
| ArrozCasca | 15,33 | 0,33 | 15,66 |
| MilhoGrao | 10,04 | 0,61 | 10,65 |
| TrigoOutCere | 15,56 | 2,21 | 17,78 |
| CanaDeAcucar | 13,00 | 2,34 | 15,34 |
| SojaGrao | 10,41 | 1,18 | 11,59 |
| OutPrServLav | 9,99 | 0,18 | 10,17 |
| Mandioca | 16,79 | 0,17 | 16,96 |
| FumoFolha | 20,01 | 0,71 | 20,72 |
| AlgodHerb | 5,55 | 2,50 | 8,05 |
| FrutasCitric | 8,15 | 3,58 | 11,73 |
| CafeGrao | 19,92 | 0,69 | 20,61 |
| ExplFlorSilv | 16,13 | 0,17 | 16,30 |
| BovOutrAnim | 10,46 | 15,44 | 25,90 |
| LeitVacOuAni | 15,13 | 14,05 | 29,18 |
| OutPecAcq | .. | .. | .. |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

# 6. IMPACTOS ECONÔMICOS

Os impactos econômicos das restrições impostas pela legislação ambiental são, assim como os territoriais, relativamente maiores no Cenário 1. De acordo com os dados da Tabela 05, o efetivo cumprimento do antigo Código Florestal implicaria uma redução de 0,37 % do Produto Interno Bruto (PIB) do país, ao passo que para o novo CF esta retração seria de 0,19%. Ao se analisar de forma isolada os instrumentos da APP e da RL, verifica-se que a maior parcela dos desdobramentos econômicos é de responsabilidade da APP, em ambos os cenários.

Tabela 05 – Impactos econômicos (∆%) do antigo e do novo Código Florestal sobre variáveis selecionadas, Brasil

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variáveis** | **Cenário 1 (CF antigo)** | | | **Cenário 2 (Novo CF)** | | |
| **Total** | **APP** | **RL** | **Total** | **APP** | **RL** |
| Consumo das Famílias | -1,04 | -0,70 | -0,33 | -0,54 | -0,37 | -0,17 |
| Investimentos | -0,56 | -0,33 | -0,23 | -0,28 | -0,16 | -0,12 |
| Exportações (volume) | 3,05 | 2,22 | 0,83 | 1,59 | 1,16 | 0,42 |
| PIB real | -0,37 | -0,22 | -0,15 | -0,19 | -0,11 | -0,08 |
| Emprego | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Salário Real | -1,01 | -0,65 | -0,35 | -0,52 | -0,34 | -0,18 |
| Estoque de Capital | -0,60 | -0,36 | -0,25 | -0,30 | -0,18 | -0,13 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

Observa-se, ainda, que os resultados obtidos para o PIB estão associados ao desempenho de importantes agregados econômicos que o compõe, como o consumo das famílias e os investimentos, que em ambos os cenários registraram retração. Para o Cenário 1, o consumo das famílias apresentou declínio de 1,04%, enquanto que os investimentos retraíram-se em 0,56%. Já para o Cenário 2, estas variáveis apresentaram queda de 0,54% e 0,28%, respectivamente. Esse comportamento está em sintonia com os resultados apresentados por outras variáveis correlatas. O consumo, por exemplo, tem seu desempenho estritamente relacionado à renda, que por sua vez apresentou declínio, evidenciado nas retrações do salário real. Já a queda no nível de investimentos, dado que a taxa de retorno ao capital é exógena, associa-se à redução da produção em praticamente todos os setores (ver Tabela 07).

As exportações, por outro lado, apresentaram comportamento diferenciado e registraram elevação em ambos os cenários, sendo que no primeiro o aumento foi de 3,05% e no segundo de 1,59%. Tal crescimento está relacionado a dois fatores, principalmente. O primeiro diz respeito a economia doméstica, uma vez que com a retração do PIB, do consumo, dos investimentos e dos salários, *ceteres paribus*, há uma queda da demanda interna, tornando o mercado externo relativamente mais atraente para as vendas. Já o segundo fator é cambial, dado que o ajuste da economia perante os choques implicou na elevação da taxa de câmbio em 0,65% para o Cenário 1 e 0,35% para o Cenário 2. Ou seja, em ambos os casos ocorreu a desvalorização da moeda local, barateando os produtos nacionais no mercado externo e aumentando a vantagem comparativa do comércio internacional.

Os segmentos que mais alavancaram as suas exportações foram a Indústria e o Comércio, enquanto os setores relacionados diretamente a atividade agropecuária (Agricultura, Pecuária e AgroIndústria) foram aqueles que registraram queda nas suas exportações, tanto no Cenário 1 quanto no Cenário 2. Isto se associa ao fato dos segmentos agropecuários serem os que registraram as maiores quedas de produção e também as maiores elevação dos preços (ver Tabela 08), o que, tudo o mais constante, diminui as vantagens relativas das exportações nestes setores.

Tabela 06 – Impactos (∆%) do antigo e do novo Código Florestal sobre as exportações setoriais, Brasil

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Setores** | **Cenário 1 (CF antigo)** | | | **Cenário 2 (Novo CF)** | | |
| **Total** | **APP** | **RL** | **Total** | **APP** | **RL** |
| Agricultura | -4,62 | -4,74 | 0,12 | -2,9 | -3,05 | 0,15 |
| Pecuária | -16,07 | -4,01 | -12,07 | -7,97 | -1,57 | -6,40 |
| Extrativa Mineral | 1,81 | 1,29 | 0,52 | 0,97 | 0,70 | 0,27 |
| AgroIndústria | -2,45 | -0,83 | -1,62 | -1,27 | -0,34 | -0,93 |
| Indústria | 5,42 | 3,84 | 1,58 | 2,89 | 2,07 | 0,83 |
| Comércio | 4,15 | 3,02 | 1,14 | 2,23 | 1,63 | 0,60 |
| Transporte | 4,10 | 2,85 | 1,24 | 2,20 | 1,54 | 0,66 |
| Serviços | 3,94 | 2,82 | 1,11 | 2,12 | 1,53 | 0,59 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

No que concerne à produção, a exceção do setor Extrativo Mineral e da Indústria, todos os demais registraram declínio, inclusive nos dois cenários. As maiores variações foram as dos setores agropecuários, alvos dos choques na redução do seu fator de produção. Dentre estes segmentos, os que tiveram a sua produção mais afetada foram o de Trigo e outros cereais (“TrigOutCere”), com declínio de 4,0% no Cenário 1 e de 2,75% no Cenário 2; e o de Café (“CafeGrao”), que registrou queda de 5,38% e 3,69%, respectivamente. Para ambos os casos, o mecanismo da APP foi o maior responsável pela queda na produção.

Em termos agregados, verificou-se que a Agricultura, a Pecuária e a AgroIndústria foram os setores que registraram declínios superiores a 1,0% em suas produções na simulação do antigo Código Florestal. Porém, para o Cenário 2 estas retrações foram amenizadas, de maneira que a maior queda de produção foi de 0,78% referente à Agricultura, conforme indicado na Tabela 07.

Tabela 07 – Impactos (∆%) do antigo e do novo Código Florestal na produção setorial, Brasil

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Setores** | **Cenário 1 (CF antigo)** | | | **Cenário 2 (Novo CF)** | | |
| **Total** | **APP** | **RL** | **Total** | **APP** | **RL** |
| Agricultura | -1,22 | -1,06 | -0,16 | -0,78 | -0,69 | -0,09 |
| Pecuária | -1,37 | -0,67 | -0,69 | -0,68 | -0,32 | -0,36 |
| Extrativa Mineral | 0,74 | 0,55 | 0,19 | 0,39 | 0,30 | 0,10 |
| AgroIndústria | -1,10 | -0,56 | -0,54 | -0,57 | -0,27 | -0,30 |
| Indústria | 0,27 | 0,23 | 0,04 | 0,15 | 0,13 | 0,02 |
| Comércio | -0,14 | -0,05 | -0,09 | -0,07 | -0,02 | -0,04 |
| Transporte | -0,21 | -0,10 | -0,11 | -0,09 | -0,04 | -0,05 |
| Serviços | -0,67 | -0,44 | -0,23 | -0,34 | -0,23 | -0,12 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

Sobre o comportamento setorial, vale destacar a evidência de que não há uma relação direta entre a redução da área colhida (ou de pastagem) e a queda na produção setorial. Esse fenômeno, explicado anteriormente, é natural, dadas as funções com rendimentos marginais decrescentes sob as quais o modelo é estruturado e a possibilidade de substituição dos fatores de produção.

Por sua vez, a diminuição da produção levou ao aumento dos preços em alguns setores. Os segmentos cuja queda da produção foi maior (agricultura, pecuária e agroindústria) foram também aqueles em que os preços mais se elevaram, conforme indicado na Tabela 08. Todavia, constata-se que houve setores que registraram queda nos preços mesmo tendo sua produção retraída, como o Comércio e os Serviços. Este comportamento, salienta-se, é típico para os setores de margens.

Tabela 08 – Impactos (∆%) do antigo e do novo Código Florestal nos preços setoriais, Brasil

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Setores** | **Cenário 1 (CF antigo)** | | | **Cenário 2 (Novo CF)** | | |
| **Total** | **APP** | **RL** | **Total** | **APP** | **RL** |
| Agricultura | 1,93 | 1,87 | 0,06 | 1,16 | 1,14 | 0,02 |
| Pecuária | 6,30 | 2,78 | 3,52 | 3,08 | 1,24 | 1,84 |
| Extrativa Mineral | 0,30 | 0,26 | 0,04 | 0,17 | 0,15 | 0,02 |
| AgroIndústria | 1,49 | 0,85 | 0,64 | 0,77 | 0,43 | 0,34 |
| Indústria | -0,16 | -0,07 | -0,09 | -0,08 | -0,03 | -0,05 |
| Comércio | -0,44 | -0,30 | -0,14 | -0,23 | -0,16 | -0,07 |
| Transporte | -0,42 | -0,26 | -0,17 | -0,22 | -0,14 | -0,09 |
| Serviços | -0,40 | -0,26 | -0,14 | -0,21 | -0,14 | -0,07 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

Regionalmente, os impactos econômicos apresentaram-se distintos entre as versões do Código. Enquanto que no CF antigo as áreas que tiveram o seu PIB mais afetado foram as regiões Norte (-0,88%) e Nordeste (-0,76%), na nova legislação as maiores retrações foram registradas pelo Sul (-0,33%) e pelo restante do Sudeste (-0,22%), onde não se contabiliza o estado de São Paulo, conforme dados apresentados na Tabela 09. Regiões economicamente importantes, como o estado de São Paulo e a região Centro-Oeste, foram pouco impactadas pelas restrições de ambas as versões do CF, o que colaborou para que a economia nacional não obtivesse maiores retrações. Neste particular, observa-se que mesmo com queda na produção agrícola e pecuária, o estado de São Paulo não registrou perdas elevadas no PIB, pois a agropecuária não tem grande participação na base produtiva do estado. Já na região Centro-Oeste, os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul registraram crescimento no PIB, diminuindo, portanto, as perdas regionais.

Tabela 09 – Impactos econômicos (∆%) do Código Florestal sobre variáveis selecionadas no Cenário 1 e 2, por região geográfica

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variáveis** | **N**  **(Norte)** | | **NE**  **(Nordeste)** | **SP**  **(São Paulo)** | **RSE**  **(Restante do SE)** | **S**  **(Sul)** | **C0**  **(Centro-Oeste)** |
|  | **Cenário 1 (CF antigo)** | | | | | | |
| Consumo das Famílias | -1,19 | -1,55 | | -0,80 | -1,09 | -1,15 | -0,27 |
| Investimentos | -0,92 | -0,96 | | -0,39 | -0,52 | -0,68 | -0,35 |
| Exportações (volume) | 3,78 | 3,68 | | 3,44 | 3,57 | 1,54 | 2,25 |
| PIB real | -0,88 | -0,76 | | -0,14 | -0,38 | -0,51 | -0,16 |
| Emprego | -0,20 | -0,29 | | 0,11 | -0,05 | -0,07 | 0,37 |
| Salário Real | -1,17 | -1,25 | | -0,92 | -1,05 | -1,07 | -0,67 |
| Estoque de Capital | -0,87 | -1,02 | | -0,45 | -0,56 | -0,72 | -0,39 |
|  | **Cenário 2 ( Novo CF)** | | | | | | |
| Consumo das Famílias | -0,36 | | -0,67 | -0,44 | -0,61 | -0,69 | -0,14 |
| Investimentos | -0,16 | | -0,39 | -0,21 | -0,29 | -0,41 | -0,16 |
| Exportações (volume) | 2,11 | | 1,86 | 1,80 | 1,88 | 0,75 | 1,23 |
| PIB real | -0,16 | | -0,03 | -0,09 | -0,22 | -0,33 | -0,06 |
| Emprego | 0,09 | | -0,09 | 0,05 | -0,05 | -0,09 | 0,20 |
| Salário Real | -0,43 | | -0,58 | -0,49 | -0,57 | -0,60 | -0,34 |
| Estoque de Capital | -0,16 | | -0,42 | -0,24 | -0,31 | -0,43 | -0,18 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

Os resultados também indicam que as regiões economicamente mais beneficiadas pelas modificações na legislação foram a Norte e a Nordeste. Em boa medida, isso se deve ao fato de que a agropecuária, atividade favorecida pelas restrições mais brandas para RL e APP no Cenário 2, tem uma participação relativamente elevada na base econômica destas regiões. Por outro lado, o Sul e o restante do Sudeste não tiveram suas atividades agropecuárias beneficiadas na mesma magnitude e, portanto, os impactos sob o PIB não foram tão discrepantes entre os cenários.

Em relação às demais variáveis, verificou-se que o consumo das famílias, o estoque de capital e os investimentos retraíram-se em todas as regiões e em ambos os cenários, ao passo que as exportações elevaram-se. O emprego e os salários foram as exceções, registrando dinâmicas distintas. Enquanto que para a economia nacional não ocorre alteração na mão-de-obra, por causa da pressuposição de pleno emprego adotada no fechamento do modelo, no nível regional há mudanças nesta variável. Observa-se, por exemplo, que no Cenário 1 (antigo CF), as regiões Norte e Nordeste são as que apresentam as maiores quedas no nível de emprego, com variações de -0,20% e -0,29%, respectivamente. Esta mão-de-obra, por sua vez, é absorvida pelo estado de São Paulo (0,11%) e pela região Centro-Oeste (0,37%). No Cenário 2, a exceção da região Norte que passa a apresentar leve aumento no nível de emprego, o comportamento é similar, mas com menores variações.

A dinâmica de alocação do trabalho entre as regiões, salienta-se, está relacionada ao nível de atividade econômica e ao salário real. Verifica-se, por exemplo, que as áreas que absorveram mão-de-obra, como o estado de São Paulo e a região Centro-Oeste, foram aquelas em que ocorreram as menores perdas no nível salarial, aumentando, assim, as suas vantagens comparativas no salário relativo, e que também registraram retrações relativamente pequenas no PIB. Por outro lado, as regiões Norte e Nordeste, além das maiores perdas no Produto também registraram as maiores quedas no salário, impulsionando, portanto, a emigração do trabalho.

No que diz respeito a produção, os impactos são bem distintos entre as regiões e entre os cenários. Os setores mais afetados são, em geral, aqueles relacionados com as restrições no uso do fator terra – como as atividades da agropecuária e a agroindústria. Outros segmentos correlatos, como o Comércio e, principalmente, os Serviços, também sofreram impactos relevantes, todavia com as variações sendo, na maioria dos casos, relativamente menores, como pode ser verificado nos dados da Tabela 09.

Tabela 09 – Impactos econômicos (∆%) do Código Florestal sobre a produção setorial nos cenários 1 e 2, por região geográfica

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variáveis** | **N**  **(Norte)** | **NE**  **(Nordeste)** | **SP**  **(São Paulo)** | **RSE**  **(Restante do SE)** | **S**  **(Sul)** | **C0**  **(Centro-Oeste)** |
|  | **Cenário 1 (CF antigo)** | | | | | |
| Agricultura | -2,22 | -0,54 | -0,34 | -3,05 | -1,65 | -0,10 |
| Pecuária | -4,52 | -1,09 | -1,99 | -1,10 | -1,57 | 0,93 |
| Extrativa Mineral | 0,59 | 0,73 | 0,89 | 0,75 | 1,06 | 0,65 |
| AgroIndústria | -5,05 | -1,06 | -0,75 | -0,87 | -1,73 | 0,07 |
| Indústria | -0,21 | 0,02 | 0,47 | 0,25 | 0,27 | -0,24 |
| Comércio | -0,35 | -0,56 | 0,17 | -0,13 | -0,38 | -0,10 |
| Transporte | -0,74 | -0,75 | -0,01 | -0,14 | -0,25 | -0,13 |
| Serviços | -0,99 | -1,18 | -0,50 | -0,72 | -0,70 | -0,34 |
|  | **Cenário 2 (Novo CF)** | | | | | |
| Agricultura | -0,63 | -0,32 | -0,28 | -2,01 | -1,14 | -0,10 |
| Pecuária | -1,59 | -0,29 | -1,96 | -0,60 | -1,09 | 0,64 |
| Extrativa Mineral | 0,32 | 0,37 | 0,48 | 0,40 | 0,59 | 0,36 |
| AgroIndústria | -1,01 | -0,27 | -0,42 | -0,54 | -1,07 | 0,11 |
| Indústria | 0,07 | 0,03 | 0,25 | 0,13 | 0,14 | -0,12 |
| Comércio | 0,10 | -0,20 | 0,08 | -0,10 | -0,27 | -0,02 |
| Transporte | -0,08 | -0,28 | 0,00 | -0,08 | -0,15 | -0,04 |
| Serviços | -0,27 | -0,50 | -0,27 | -0,40 | -0,42 | -0,16 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria dos autores.

Em termos geográficos, verifica-se que no primeiro cenário os impactos setoriais são maiores nas regiões Norte, Nordeste e no restante do Sudeste, enquanto que no segundo cenário as áreas mais afetadas são o restante do Sudeste e a região Sul. A dinâmica apresentada é similar ao comportamento do PIB das regiões para as diferentes versões do Código, em que se observou que as áreas mais beneficiadas pelas mudanças na legislação foram as regiões Norte e Nordeste. Setorialmente, a produção da agropecuária e da agroindústria destas regiões, sobretudo a da região Norte, é mais restringida pelos mecanismos do CF antigo. Já no segundo cenário, em que algumas isenções e compensações são concedidas (ver Quadro 03), a produção daqueles segmentos não sofre variações excessivamente altas. Para as regiões que não são tão afetadas pelas menores restrições do novo CF, a exemplo da Sul e do estado de São Paulo, os impactos setoriais entre os cenários não são acentuadamente discrepantes, conforme exposto na Tabela 09.

# 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentou os impactos econômicos sobre o Brasil e suas regiões da aplicação do Código Florestal (CF), tanto na sua nova versão (Lei 12.651/2012) quanto na anterior (Lei 4.771/1965). Foi observado, dentre outros aspectos, que as restrições mais brandas do Novo Código refletem-se, de fato, numa menor necessidade de reversão de áreas cultivadas (e de pastagens) para atender as exigências da Área de Preservação Permanente e da Reserva Legal.

Os resultados obtidos revelam que a efetiva aplicação das restrições impostas pelo novo Código levaria a redução de aproximadamente 0,19% do PIB brasileiro, enquanto que sob os moldes da antiga legislação este percentual seria de 0,37%. Dentre as variáveis observadas, somente as exportações não apresentaram retração. Todavia, este era um resultado esperado, uma vez que com a queda do consumo das famílias e do PIB as vendas ao mercado externo passam a ter melhor vantagem comparativa.

Sob a ótica setorial, observou-se que, além dos segmentos agrícolas e pecuário, os setores relacionados a cadeia do agronegócio também foram afetados em ambas simulações, sendo que coube destaque para as retrações dos serviços e agroindústria. Regionalmente, as regiões Norte e Nordeste foram as que registram maiores perdas de PIB no Cenário 1 (antigo CF), mas também foram as que mais se beneficiaram com as mudanças na legislação. Áreas importantes para a agropecuária, como o estado de São Paulo e a região Centro-oeste, não sofreram retrações expressivas, o que colaborou para que a economia nacional não fosse tão impactada.

Observado de uma forma mais ampla, os resultados, apesar de significativos em algumas regiões, não evidenciam um impacto profundo na economia nacional. Para efeito de ilustração, a retração de 0,19% do PIB obtida no cenário 2 (novo CF) corresponde a aproximadamente R$ 6,2 bilhões, enquanto que a de 0,37% referente ao cenário 1 (antigo CF) a R$ 12,0 bilhões, ambos com base nas contas nacionais do ano de 2009. Esses valores, em termos relativos, são significativamente inferiores aos de outros estudos reportados na literatura, como, por exemplo, Rigonatto (2009), que indica prejuízos da ordem de R$ 2,05 bilhões no estado de Goiás apenas referentes à RL, e Padilha Júnior (2004), que sinaliza que o impacto econômico total da Reserva Legal Florestal sobre a agropecuária do Paraná pode atingir valores ao redor de R$ 90 bilhões.

Neste particular, frisa-se que os resultados aqui obtidos não tratam de impactos financeiros em que os produtores rurais incorreriam, mas sim dos efeitos sob o sistema econômico como um todo, considerando substituição entre os fatores de produção, rendimentos marginais decrescentes, mobilidade de trabalho, livre comércio entre regiões e a influência do sistema de preços sob o equilíbrio econômico. Isto significa dizer que eventuais perdas que um setor e/ou região venha a sofrer podem ser compensadas ou minimizadas por ganhos em outros setores e/ou regiões, de maneira que o resultado líquido desse processo é que é considerado o impacto econômico da política.

Por fim, vale salientar que os resultados obtidos não permitem concluir se uma versão do Código Florestal é melhor ou pior do que a outra, mas, apenas sinalizam para impactos econômicos distintos. Neste âmbito, destaca-se que a legislação tem outros desdobramentos, como os climáticos, ecossistêmicos e ambientais, dentre outros, cujo método empregado não possibilita nenhuma inferência.

# 8. REFERÊNCIAS

BACHA, C. J. C. Eficácia da política de reserva legal no Brasil. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 13, n. 25, p 9-27, 2005.

BRASIL. Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965.

BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012.

BRASIL. Projeto de Lei 1.876 de 19 de outubro de 1999.

DIXON, P.; PARMENTER, B.; SUTTON, J.; VICENT, D. **ORANI:** a multisectoral model of the Australian economy. Amsterdam: North-Holland, 1982. v.1.

DIXON, P.B.; RIMMER, M.T. **Johansen’s Contribution to CGE Modelling:** Originator and Guiding Light for 50 Years. General Paper No. G-203. Centre of Policy Studies and the Impact Project. Clayton: Monash University Press, 2010. 52 p.

FACHINELLO, A.L. **Avaliação do impacto econômico de possíveis surtos da gripe aviária no Brasil:** uma análise de equilíbrio geral computável. 2008. 160 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

FERREIRA FILHO, J.B.S. **Introdução aos modelos de equilíbrio geral**: conceitos, teoria e aplicações. 2010. 31 p. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2010. Disponível em: <http://www.economia.esalq.usp.br/~jbsferre>. Acesso em: 15 dez. 2010.

FERREIRA FILHO; J.B.S; HORRIDGE, J.M. Would World Agricultural Trade Liberalization Help the Poor of Brazil? In ANDERSON, K; COCKBURN, J; MARTIN, W. (Ed.). **Agricultural Price Distortions, Inequality and Poverty**. Washington DC: The World Bank, 2008. chap. 13, p. 391-423.

FLORES Jr; R.G. Are CGE models still useful for economic policymaking? In MIGUEL, C; LIMA; J.D; GIORDANO, P; GUZMÁN, J; SCHUSCHNY, A; WATANUKI, M. (Ed.). **Modeling Public Policies in Latin America and the Caribbean**. United Nations: Santiago, 2010. Chap. 1, p. 21-31.

GLOBAL TRADE ANALYSIS PROJECT – GTAP. **Global trade, assistance and production:** the GTAP 8 database. Purdue: Purdue University, Center for Global Trade Analysis, 2008.

HARRISON, J.; PEARSON, K. **GEMPACK user documentation:** impact project. Clayton: Monash University, 1994. v. 1.

HARRISON, J.; PEARSON, K. Computing solutions for Large General Equilibrium Models using Gempack. **Computational Economics,** Princeton, v. 9, p. 83-127, 1996.

HORRIDGE, M. **The TERM model and its data base**. General Paper No. G-219. Centre of Policy Studies, Monash University. July, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2005-2009**. Rio de Janeiro, 2011. 213 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2009. 777 p.

INSTITUTO DE ESTUDOS DO COMÉRCIO E NEGOCIAÇÕES INTERNACIONAIS - ICONE. **Agricultura, Conservação Ambiental e a reforma do Código Florestal**. São Paulo: Abril, 2011. 25 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Código Florestal:** Implicações do PL 1876/99 nas Áreas de Reserva Legal. Brasília, 2011. 23 p.

JOHANSEN, L. **A multisectoral study of economic growth**. Amsterdam: North Holland, 1960. 274 p.

METZGER, J.P. O Código Florestal tem base científica?. **Conservação e Natureza**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 92-100, 2010. No prelo.

MIRANDA, E. E.; CARVALHO, C. A.; SPADOTTO, C. A.; HOTT, M. C.; OSHIRO, O. T.; HOLLER, W. A. **Alcance Territorial da Legislação Ambiental e Indigenista.**  Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2008. Disponível em: <http://www.alcance.cnpm.embrapa.br/>. Acesso em: 23 ago. 2011.

PADILHA JÚNIOR, J. B. **O Impacto da Reserva Legal Florestal sobre a Agropecuária Paranaense, em um Ambiente de Risco**. 2004. 181 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

PAVÃO, A. R. **Impactos econômicos da introdução do milho Bt11 no Brasil:** uma abordagem de equilíbrio geral inter-regional. 2008. 111 p. Dissertação (Doutorado em Ciências, Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo/ESALQ, Piracicaba, 2008.

RIGONATTO, C. A. O custo da sustentabilidade ambiental. In: SEMINÁRIO DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL - O CÓDIGO AMBIENTAL EM DEBATE, 2009, Goiânia. **Seminário de Legislação Ambiental - O Código Ambiental em Debate**. Goiania: Faeg, 2009. v. 1. p. 8-17.

SILVA, J.A.A.; NOBRE, A.D.; MANZATTO, C.V.; JOLY, C.A.; RODRIGUES, R.R.; SKORUPA, L.A.; NOBRE, C.A.; AHRENS, S.; MAY, P.H.; SÁ, T.D.A.; CUNHA, M.C.; RECH FILHO, E.L. **O Código Florestal e a Ciência:** contribuições para o diálogo.São Paulo: SBPC, ABC. 2011. 124 p.

SPAROVEK, G; BARRETO, A.; KLUG, I.; PAPP, L.; LINO, J. A revisão do Código Florestal brasileiro. **Novos Estudos,** São Paulo, n. 89, p 181-205, 2011.

SPAROVEK, G.; BERNDES, G.; KLUG, I.; BARRETTO, A. Brazilian Agriculture and Environmental legislation: Status and Future Challenges. **Environmental Science & Technology,** Iowa City, v. 44, n. 16, p. 6046-6053, 2010.

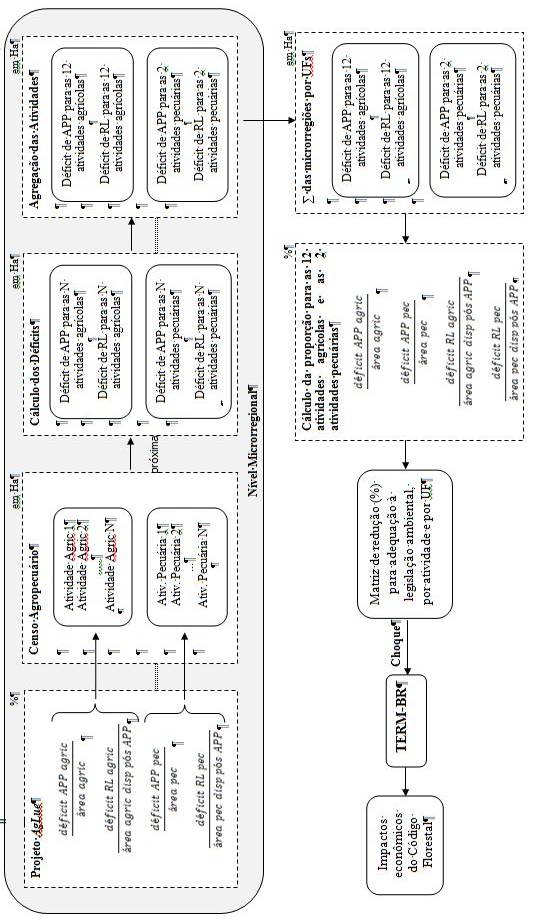
TOURINHO, O.A.F.; MOTTA, R.S. da; ALVES, Y.B. **Uma aplicação ambiental de um modelo de equilíbrio geral**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003. (Texto para Discussão, 976).

TOURINHO, O.A.F.; KUME, H.; PEDROSO, A.C. de S. **Elasticidades de Armington para o Brasil:** 1986-2002, novas estimativas. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003. 22 p. (Texto para Discussão, 974).

UNITED NATIONS. **Modeling Public Policies in Latin America and the Caribbean**. Santiago: United Nations Publication, 2010. 316 p.

# ANEXO

Figura A-01 - Fluxograma dos procedimentos adotados para a compatibilização dos dados do *AgLue* com os do Censo Agropecuário



1. \* Bacharel em ciências econômicas pela UFPE e mestre em Economia Aplicada pela ESALQ/USP. Economista da CHESF. [↑](#footnote-ref-1)
2. O projeto AgLue (*Agricultural Land Use and Expansion Model)* faz um mapeamento georeferenciado do território brasileiro a partir de uma ampla base de dados e cruzamento de informações. Dentre as variáveis que podem ser obtidas, estão os déficits de APP e de RL na agricultura e na pecuária para as microrregiões do país. Ver Sparovek *et al*. (2010) para maiores detalhes. [↑](#footnote-ref-2)
3. Ver SBPC (2011) para uma revisão do papel das áreas de preservação na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos e ICONE (2011) e Metzger (2010) para aspectos jurídicos e embasamento cientifico. [↑](#footnote-ref-3)
4. Tradução livre [↑](#footnote-ref-4)
5. Tradução livre [↑](#footnote-ref-5)
6. As séries históricas de preços do arrendamento da terra da Fundação Getúlio Vargas mostram pagamentos menores para as áreas destinadas a atividade pecuária, evidenciando, assim, sua menor produtividade relativa. [↑](#footnote-ref-6)