

O CÓDIGO FLORESTAL PODE CONTRIBUIR PARA A DIMINUIÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL?

Carlos Henrique Pires-Luiz

Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Geografia
Brasília, DF, Brasil
cpiresluiz@gmail.com

Valdir Adilson Steinke

Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia
Brasília, DF, Brasil
valdirsteinke@unb.br

RESUMO

A despeito do fato que é comum a todos os estudos sobre a mudança no Código Florestal Brasileiro (CFB): que o novo CFB é menos restritivo em termos ambientais e mais alinhado com o desenvolvimento econômico, é fato que mecanismos como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o Programa de Recuperação Ambiental (PRA) e as Cotas de Reserva Ambiental (CRA) são ferramentas que podem contribuir para recuperar parte do passivo ambiental gerado com a pouca fiscalização da legislação ambiental da versão anterior do CFB, que embora fosse mais conservacionista, apresentava baixa efetividade de cumprimento, sobretudo nos pequenos imóveis. Nesse sentido, o presente estudo não se dedicou exclusivamente em comparar as mudanças entre as versões do CFB, uma vez que a nova Lei já está em vigor há sete anos, mas também ressaltar os aspectos positivos que podem contribuir para melhorar a gestão dos passivos ambientais dos imóveis rurais. Nesse aspecto, foram apresentados números de adesão ao CAR e ao PRA, onde foi possível traçar um cenário de expectativa de recuperação de milhões de hectares relacionados a intervenções em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal à medida que as etapas de análise, implementação do PRA e instrumentalização das CRA forem efetivadas.

Palavras-chave: Cadastro ambiental rural. Licenciamento ambiental brasileiro. Recuperação ambiental.

CAN BRAZILIAN FOREST CODE CONTRIBUTE FOR ENVIRONMENTAL DEGRADATION DECREASE?

ABSTRACT

Despite the fact that is common to all studies on the change in the Forest Code in Brazil (CFB): the new CBF is less environmentally restrictive and more aligned to economic development, it is a fact that mechanisms such as the Environmental Rural Registry (CAR), the Environmental Recovery Program (PRA) and the Environmental Reserve Quotes (CRA) are tools which can contribute to recover part of the environmental passive generated by the little inspection of the environmental legislation of the previous version of CFB, although it was more conservationist, presented low efficacy related to performance, especially in small properties. In this regard, the present study didn't focus exclusively on comparing changes among CFB versions, since the new Law has been in force for seven years, but also highlighting the positive aspects that can contribute to improve the management of environmental liabilities of rural properties. In this respect, CAR and PRA adherence numbers were presented, and was possible to trace a scenario of an expected recovery of millions of hectares related to interventions in Permanent Preservation Areas and Legal Reserve areas as the analysis, PRA implementation and instrumentalization stages of the CRA were realized.

Keywords: Rural environmental registry. Brazilian environmental licensing. Environmental recovering.

INTRODUÇÃO

O novo Código Florestal Brasileiro (CFB), Lei Federal 12.651/2012, estabeleceu novas normas para a proteção do meio ambiente, através da definição dos requisitos legais de proteção dos Remanescentes de Vegetação Nativa (RVN), das Áreas de Preservação Permanente (APP) e das Reservas Legais (RL). Contudo, houve uma flexibilização da legislação em relação às outras versões do CFB, que sobre a premissa de incentivar o desenvolvimento econômico, embora ainda tenha como objetivos principais a conservação e regularização de áreas já manejadas acabou beneficiando muitos imóveis com passivos ambientais (KROGER, 2016; JUNG, et al., 2017; VIEIRA et al., 2018).

A primeira versão do CFB foi promulgada em 1934 (Decreto 23.793), e embora não apresentasse de forma clara os conceitos atuais de APP e RL, já caracterizava as florestas como bem de interesse comum, sendo a responsabilidade de proteção compartilhada entre as esferas pública e privada. Pela primeira vez, uma parte não inferior a 25% da propriedade privada deveria ser preservada (RORIZ e FEARNside, 2015).

O CFB de 1965, Lei Federal 4.771, refletiu uma preocupação com os recursos naturais em um período de intensas transformações no Brasil, de expansão da fronteira agrícola e aumento do parque industrial. O resultado foi um Código Florestal de caráter conservacionista, a frente do seu tempo em diversos aspectos, porém, pouco funcional na prática, uma vez que a fiscalização e cumprimento da legislação ambiental nem sempre seguiu o definido em lei (BENJAMIN, 2000; BACHA, 2005; SPAVOREK et al., 2010; STICKLER et al., 2013; GIBBS et al., 2015). Pela primeira vez, houve uma valorização dos serviços ambientais, sendo criadas as faixas de APP e aumentado os percentuais de RL no bioma Amazônia (SANTIAGO et al., 2018).

O novo CFB é amplamente criticado em alguns aspectos por ser menos rigoroso em relação às exigências de proteção ambiental comparativamente a versão do CFB anterior. As principais críticas estão associadas a um maior alinhamento com os interesses do agronegócio, culminando na redução da faixa de restauração de áreas já manejadas em APP e na anistia na recuperação das áreas desmatadas dentro da RL (SOARES-FILHO et al., 2014; JUNG, et al., 2017; KROGER, 2017), resultando numa forma de legalizar as irregularidades do não cumprimento da lei anterior (SAUER, 2012). Por outro lado, a regulamentação do atual CFB apresenta aspectos positivos como a criação do CAR, sistema que permite um maior monitoramento das infrações à legislação ambiental e que também introduziu mecanismos de pagamento por serviços ambientais, como as Cotas de Reserva Ambiental – CRA (SOARES-FILHO et al., 2014). Assim sendo, o objetivo desse trabalho não é exclusivamente comparar as versões do CFB, mas, sobretudo, destacar os aspectos positivos que podem contribuir para uma maior efetividade do cumprimento da legislação ambiental, e conseqüentemente, contribuir para a diminuição da degradação ambiental. Nesse sentido, são avaliados os principais mecanismos do CAR, e, é feita através de revisão bibliográfica, um levantamento de como essas mudanças podem impactar as pequenas propriedades rurais do Brasil. Para isso são apresentados dados de adesão ao PRA e estimativa de número de imóveis e de área em APP e RL a serem recuperadas com o avanço da implementação do CFB.

O CAR, enquanto ferramenta de gestão ambiental, apresenta-se como mecanismo inovador para o controle e regularização dos passivos ambientais, uma vez que agrega informações georreferenciadas dos imóveis e possui mecanismos de verificação das informações ambientais prestadas. Com isso, o governo consegue mensurar os passivos das propriedades e estabelecer formas de recuperação ambiental (SOARES-FILHO et al., 2014; ALARCON et al., 2015; SPAROVEK et al., 2016; GIBBS et al., 2015). A recuperação ambiental no âmbito do novo CFB está prevista nos mecanismos atrelados ao CAR, como o Programa de Recuperação Ambiental – PRA e o CRA. Esses programas visam à recuperação de áreas desmatadas ilegalmente, contribuindo para a restauração da vegetação nativa e das APP. No PRA, o proprietário em débito com a legislação ambiental firma termos de compromisso de recuperação das áreas degradadas, e o mecanismo das CRA permite que proprietários que não conseguem realizar a recuperação dentro da sua propriedade adquiram cotas de proprietários que possuam excedentes de remanescentes de vegetação nativa, desde que dentro do mesmo bioma, para sanar o passivo de sua propriedade (BRANCALION, et al., 2016; SOARES-FILHO et al., 2016).

Embora a versão atual do CFB tenha anistiado diversas intervenções ilegais em APP e RL, resultando no aumento do isolamento dos remanescentes de vegetação nativa e diminuição de habitats (IPAM, 2011; Martinelli, 2011; Metzger et al., 2010; Soares-Filho et al., 2014; RORIZ et al., 2017), ferramentas como o CAR, PRA e CRA podem impactar positivamente no aumento do sequestro de carbono, na redução do isolamento dos RVN, na recuperação de APP e diminuição do desflorestamento, mesmo que em uma quantidade menor do que o CFB anterior. Uma vez que o CFB mudou, é melhor ter uma recuperação

ambiental menor e mais qualitativa, do que uma legislação muito conservacionista e pouco efetiva. Nesse sentido, o CAR pode contribuir decisivamente para diminuição do desmatamento ilegal, uma vez que a falta de um banco de dados nacional de declaração dos limites de propriedade tornou difícil vincular desmatamentos a proprietários de terras específicos. Nunes et al., (2018) e Azevedo et al., (2014) em estudo do desmatamento no Pará, analisando dados do PRODES, concluíram que a maior parte do desmatamento ocorreu em imóveis cujos limites não eram declarados em nenhuma base nacional. L'Roe et al. (2016) avaliando os resultados iniciais do CAR no estado do Pará constataram redução significativa no desmatamento para imóveis entre 100 a 300 ha, que são caracterizados como pequenas propriedades. No mesmo estado, Costa et al. (2018), observaram a efetividade do CAR na diminuição do desmatamento principalmente nas pequenas propriedades. Azevedo et al. (2014) também constataram uma redução significativa no desmatamento no Pará e no Mato Grosso para propriedades de até quatro módulos fiscais. Assim, é esperado que a adesão ao CAR propicie um aumento no monitoramento e controle dos passivos ambientais, tornando possível intervenções para programas de reflorestamento, contribuindo para diminuição do isolamento dos RVN, aumento do sequestro de carbono, recuperação das APP e consequente aumento da oferta de habitats.

Estudos como os de Azevedo et al. (2014), Nunes et al. (2018), L'Roe et al. (2016), Azevedo et al. (2014) e Costa et al. (2018) demonstraram a importância do CAR para o controle do desmatamento ilegal no bioma Amazônia. O que se percebe, é que a maioria dos trabalhos brasileiros tem enfoque nesse bioma. Embora o bioma amazônico de fato seja de grande relevância e o de maior extensão no Brasil, o Cerrado foi bem mais ocupado, mais desmatado e também possui uma grande importância ecológica associada principalmente a fatores de endemismo (OVERBECK et al., 2015). No Bioma Cerrado, as mudanças na cobertura do solo fazem parte de um conjunto de transformações iniciadas no período colonial, cujo potencial de interferência foi ampliado com o passar do tempo, principalmente pelo fato deste bioma abrigar a maior concentração de habitantes no Brasil. As formações do Cerrado recobrem 22% de toda a extensão territorial do Brasil, abrangendo 12 estados e abrigando bacias hidrográficas de importância estratégica como a do São Francisco e do Tocantins-Araguaia. Segundo dados do Projeto Terra Class Cerrado (MMA, 2015), cerca de 44 % da cobertura vegetal nativa do Cerrado foi suprimida, dando lugar a núcleos urbanos, superfícies agropecuárias, áreas de mineração e reflorestamentos com espécies não nativas.

Segundo Myers et al. (2000) e Mittermeier et al. (2005) o Cerrado é o segundo bioma que mais foi devastado, sofrendo menos modificações apenas do que a Mata Atlântica. Diante desse contexto, existe uma lacuna de informações da efetividade do CAR no Cerrado que necessita de atenção da comunidade científica. Estudos como de Vieira et al. (2018) apontam que o Cerrado com a versão atual do CFB tem um desmatamento legalizado potencial da ordem de 38,9 milhões de ha e 4,7 milhões de ha a recuperar. Assim, futuros estudos deveriam mensurar a efetividade do CAR na proteção do Cerrado.

Histórico e aspectos do CAR associados à recuperação ambiental

O Artigo 29 do novo CFB estabeleceu a criação CAR como o registro público de todos os imóveis rurais, constituindo um instrumento ímpar na agregação de informações ambientais desses imóveis, objetivando a regularização ambiental de todas as propriedades e posses rurais no Brasil no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA (BRASIL, 2012).

A partir da promulgação do Decreto Federal 7.830/2012, o CAR é regulamentado através do estabelecimento do Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, cuja finalidade é armazenar e gerenciar, por meio de registro eletrônico, todas as informações ambientais dos imóveis associadas ao CAR. Essas informações ambientais se referem a: limite do imóvel, uso e cobertura do solo, APP, Áreas de Uso Restrito, Servidão Administrativa e RL. O armazenamento dessas informações em um banco de dados espacial permite ao governo o gerenciamento e definições de políticas públicas voltadas para o meio ambiente, uma vez que é possível obter um diagnóstico dos atributos ambientais dos imóveis em âmbito nacional (NEWTON et al., 2016).

O CAR surgiu em 2008 como uma política de combate ao desmatamento no bioma Amazônia nos estados do Mato Grosso e Pará, alvos de intensos desmatamentos (ARIMA et al., 2014; COSTA et al., 2018). Esse fato motivou o desenvolvimento de um sistema integrado voltado para o monitoramento das intervenções nas propriedades rurais. A necessidade da adequação ambiental em âmbito nacional frente ao novo CFB, fez com que o modelo de monitoramento fosse aprimorado e extrapolado em escala nacional.

Um dos principais benefícios do registro no CAR é a possibilidade da adesão ao PRA e às CRA, previstos no Artigo 59 e Artigo 44 do Código Florestal e regulamentados pelo Decreto 7.830/12. O PRA é composto pelo conjunto de ações a serem desenvolvidas pelos proprietários para a promoção da regularização ambiental dos imóveis. Uma vez diagnosticado o passivo ambiental no CAR, através da firmação de termo de compromisso entre proprietário e Secretária Estadual de Meio Ambiente ou órgão competente no estado, são definidas ações para a recuperação das áreas degradadas existentes no imóvel. Com isso, o proprietário rural pode regularizar as APPs, RL e áreas de uso restrito degradadas através da recuperação, recomposição, regeneração natural ou compensação – essa última restrita às RL. Também restrita a compensação das RL, a CRA é um instrumento que regulamenta a servidão ambiental. Com a instituição da CRA é possível que imóveis que possuam excedente de remanescentes de vegetação nativa, vendam cotas para imóveis que possuam déficit de vegetação nativa para a composição da RL, desde que ambos estejam inseridos no mesmo bioma (BRITO, 2017; NUNES et al., 2018; SOARES-FILHO et al., 2016).

Segundo dados disponibilizados pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), até julho de 2017 havia na base do SICAR 4.484.555 imóveis cadastrados, isso corresponde a uma área total de 496 milhões de ha, ou seja, pouco mais de 58 % de toda extensão territorial do Brasil (851 milhões de ha). A adesão ao CAR superou as expectativas baseadas no Censo Agropecuário do IBGE (2017), cuja área passível de cadastro prevista é pouco maior do que 350 milhões de ha (SICAR, 2018). Esse fato pode estar associado à capilaridade do programa, que abrangeu pequenas propriedades, inclusive aquelas cuja fração de parcelamento é inferior a um módulo fiscal. Com isso, vislumbra-se um diagnóstico do passivo ambiental das propriedades rurais do Brasil, resumidos nos itens da Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade e área de imóveis que optaram pela adesão ao PRA e respectivo passivo em RL e APP.

Situação no CAR	Quantidade	Área (ha)
Adesão ao PRA	2.851.286	~324 milhões
Imóveis com RL a regularizar	4.942.720	~173 milhões
Imóveis com APP a recompor	1.735.584	~4,6 milhões

Fonte – SICAR (dados cadastrados até 31/07/2019).

Diante da extensão dos cadastrados e da representatividade em termos de área, as informações do CAR permitem um diagnóstico sobre o estado dos remanescentes da vegetação nativa, das APPs e sobre as áreas a recuperar no Brasil (SOARES-FILHO et al., 2014; TANIWAKI et al., 2018). Nesse sentido, o CAR, além de uma ferramenta de gestão pública, agrega uma gama de dados ambientais, cujo potencial precisa ser explorado pela ciência a fim de que as pesquisas também contribuam para a solução e gestão ambiental no Brasil.

Potencial impacto ambiental positivo do CAR no sequestro de carbono e diminuição do isolamento

Com o aumento das concentrações de CO₂, muitas pesquisas têm direcionado seus esforços na obtenção de estimativas sobre a contribuição de cada ecossistema na absorção do carbono atmosférico, uma vez que o aumento da temperatura global é tema constante de reuniões entre lideranças mundiais, sendo firmados diversos tratados de redução de emissão de gases do efeito estufa - GEE. Uma das estratégias de enfrentamento do problema é a diminuição do desmatamento e investimento em projetos de redução das emissões provenientes de desmatamento e degradação florestal, sobretudo em países como o Brasil, onde ainda existem remanescentes de vegetação nativa e grandes áreas passíveis de recuperação (BROWN, 2002; BATTLE-BAYER et al., 2010). Nesse cenário, o PRA, desponta como uma política de restauração ambiental que pode contribuir para o sequestro de carbono.

Como no Cerrado ocorrem elevados índices de desmatamento, é importante quantificar a sua biomassa, que é uma medida que guarda relação direta com a quantidade de carbono emitida na atmosfera, em caso da conversão dos remanescentes de vegetação nativa em uso alternativo do solo (HOUGHTON et al., 2012). A biomassa é obtida a partir de medidas alométricas, como o diâmetro a altura do peito e altura total mensuradas em parcelas amostrais, que quando extrapoladas com o uso de modelos de regressão, indicam medidas da quantidade de biomassa em determinada área (OVERMAN et al., 1994; PARRÉSOL, 1999; KETTERINGS et al., 2001).

A quantidade de biomassa, e conseqüentemente de carbono, guarda estreita relação com o porte da vegetação. O Cerrado apresenta diferentes fitofisionomias, desde gramíneas, passando pelo Cerrado típico até o Cerradão e Floresta de Galeria (EITEN, 1982).

No Brasil, estudos como os de Rezende et al. (2006), Scolforo et al. (2008), Paiva et al. (2011) e IFN (2016) abordaram uma metodologia para mensuração do estoque de carbono acima e abaixo do solo em áreas de Cerrado a partir de medidas alométricas em diferentes formações florísticas, estabelecendo uma relação entre as características e o porte da vegetação e a quantidade de carbono em estoque por hectare de Cerrado.

Rezende et al. (2006), avaliando apenas a biomassa acima do solo encontraram para Cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal, uma produtividade média de 1,65 ton./ha de biomassa e de 0,54 ton./ha de carbono. Scolforo et al. (2008) em estudo mais amplo, encontram distintos valores para as diferentes fitofisionomias de Cerrado: para o Campo Cerrado foram encontrados valores de 5,34 ton./ha de carbono em uma área de 1.600 ha, onde foram distribuídas 188 parcelas amostrais; para o Cerrado *sensu stricto*, o valor médio do carbono foi de 14,21 ton./ha cuja área amostral foi de 32.000 ha, distribuídos em 1.418 parcelas de 1.000 m²; para o Cerradão, foi encontrado 31,78 ton./ha em uma área amostral de 2.512 ha distribuídas em 157 parcelas amostrais. Paiva et al. (2011) em amostragem de 18 parcelas, com dimensões de 20 x 50 m cada, analisando área de Cerrado *sensu stricto*, encontraram uma relação de 8,6 ton./ha para carbono acima do solo e 22,38 ton./ha abaixo do solo. IFN (2016) em análise que envolveu 277 parcelas de 20 x 50 m no Distrito Federal, encontrou valores médios de carbono de 9,83 ton./ha acima do solo e de 12,7 ton./ha de carbono abaixo do solo.

Diante desses números médios de tonelada de carbono por hectare apresentados nos estudos acima, é possível fazer uma breve estimativa do potencial de carbono a ser recuperado no Cerrado. Considerando que o Cerrado ocupa aproximadamente 24% de todo território do Brasil, e que o número de adesões ao PRA apenas em áreas a serem recuperadas em RL para todo o Brasil ultrapassa 172 milhões de hectares (SICAR, 2018), o Cerrado, proporcionalmente possui 41,28 milhões de hectares a serem recuperados em RL. Tomando como base os valores médios obtidos por Scolforo et al. (2008), 14,21 ton./ha, para as áreas de Cerrado *sensu stricto*, cuja amostragem foi mais extensiva, o potencial de recuperação de carbono é de aproximadamente 586 milhões de toneladas de carbono.

Além do retorno de carbono, programas como o PRA podem impactar de forma positiva na diminuição da fragmentação da estrutura da paisagem. Métricas que mensuram a forma, tamanho, posição e conectividade dos elementos de uma paisagem permitem avaliar o seu grau de fragmentação, sendo possível estabelecer relações para a conservação e para a recuperação ambiental. Nesse sentido, a aplicação de análises apoiada em técnicas de ecologia de paisagem (FORMAN e GODRON, 1986) a partir de informações ambientais declaradas no CAR, pode servir como um importante diagnóstico para o estabelecimento de corredores ecológicos e áreas para recuperação.

O processo de fragmentação da paisagem é associado a alterações na matriz original, sendo essa transformada em numerosas manchas menores e isoladas uma das outras, culminando na redução de habitats (FAHRIG, 2003). A maior parte dos estudos dedicados a avaliar o grau de fragmentação da estrutura da paisagem no Cerrado é associada aos efeitos desse processo na perda de habitats (CARVALHO et al., 2009). Nesse contexto, as RL a serem recuperadas pelo PRA podem desempenhar um papel fundamental na redução do isolamento das manchas de vegetação, através do estabelecimento de corredores ecológicos com unidades de conservação e fragmentos de remanescentes de vegetação nativa preservados. Por outro lado, a maior parte dos imóveis possui excedente de RVN, e com isso, um potencial de conversão dessas áreas em uso alternativo do solo, o que pode resultar no aumento do isolamento dos RVN.

Siqueira et al. (2016), em análise sobre o papel das propriedades rurais privadas na conservação da vegetação nativa, estudaram a contribuição das RL para a preservação, analisando três biomas: Cerrado, Amazônia e Pantanal. Adotando métricas de paisagem como o número de manchas e a área total, os autores traçaram um panorama comparativo entre os três biomas, chegando as seguintes conclusões:

- Em um intervalo de 25 anos, o número de manchas aumentou aproximadamente 5.000% na Amazônia, passando de 1.051 para 46.028, no Cerrado passou de 488 manchas para 60.024 e no Pantanal de 235 para 6.947;
- Na Amazônia, as RL preservam 21,8% da vegetação, sendo a maior parte dos remanescentes contida em unidades de conservação e terras indígenas;
- No Cerrado, as RL preservam 12,2 % dos RVN, sendo esse percentual mais representativo do que os RVN contidos em unidades de conservação, 8,3 %.
- O Pantanal, é o bioma com maior proporção de remanescentes nativos fora das áreas protegidas (72% ou 2,9 milhões de ha), foi também o que apresentou a menor redução da área de cobertura original (24,7%). As RLs desempenham um papel importante no Pantanal, protegendo 12,1% dos fragmentos restantes, seguidos pela UC (14,8%).

Impacto do CAR para pequenos proprietários

O CAR contribui para um processo de conscientização da sociedade em relação à legislação ambiental brasileira, impactando no comportamento dos proprietários rurais, sobretudo dos donos de pequenas propriedades, cuja consciência acerca do CFB era pequena. Estudos como os de Freitas et al. (2017), Rasmussen et al. (2017) e Jung et al. (2017) se dedicaram a traçar as principais mudanças impostas pelo CFB e o CAR na vida dos proprietários de imóveis rurais. De modo geral a um consenso entre os autores que o impacto da mudança do CFB e do CAR depende do passivo ambiental inicial do imóvel. Proprietários com necessidade de recuperação em áreas de RL e APP tendem a sofrer mais com a necessidade de adequação a Lei. Dentre os principais aspectos que podem afetar pequenos imóveis rurais, é possível destacar alguns, como:

- diminuição dos requisitos legais em termos de APP e RL caso o imóvel tivesse áreas consolidadas até 22 de julho de 2008;
- - gastos financeiros com a recuperação de áreas ou compra de terras para compensação ambiental;
- eventuais gastos financeiros para fazer o CAR nos casos em que o proprietário não dispõem de conhecimentos técnicos para fazê-lo ou não é filiado a um sindicato rural que faça o cadastro de forma gratuita para seus afiliados;
- possível diminuição de serviços ecossistêmicos pela recuperação proporcionalmente menor do que a versão do CFB anterior;
- acesso a linhas de crédito;
- maior compartilhamento de técnicas de restauração ambiental e acesso a novas conexões de trabalho.

Além dos pontos levantados anteriormente, L’Roe et al. (2016) estudaram o impacto do CAR sobre o comportamento do desmatamento no Pará. Como o CAR no Pará teve início em 2008 (SIMLAM, 2008), os autores utilizaram o expediente de em 2013, mais da metade dos imóveis do Pará já estarem registrados na plataforma, e analisaram o comportamento do desmatamento, chegando à conclusão que o registro no CAR teve influência na redução do desmatamento de pequenas propriedades na faixa entre 100 a 300 ha, cuja redução de desmatamento foi de 5,3%, mas pouca relação de efeitos significativos sobre as grandes propriedades, 1,3% . Esse fato pode estar relacionado a dois aspectos principais: 1) ao tratamento diferenciado que a legislação ambiental confere às pequenas propriedades, como o apoio para inscrição no CAR e apoio para instauração de programas de regularização ambiental; 2) a expectativa que pequenos proprietários têm ao associar o CAR à regularização fundiária, o que é uma visão equivocada.

Rasmussen et al. (2017), em estudo conduzido nos estados da Bahia e Piauí, aplicaram questionários sobre a expectativa dos produtores em relação ao CAR logo após o registro via um programa de auxílio ao cadastramento executado pelo *International Climate Fund* (ICF) em 2016, para imóveis caracterizados

como pequenos, até 4 módulos fiscais. O questionário visou traçar características que poderiam culminar em maior ou menor desmatamento, como a expectativa de expansão da produção e o que os produtores esperavam fazer com o excesso de RVN. Para isso, critérios como o percentual de RVN, o tipo de propriedade (posse, arrendada ou proprietário), a existência de empréstimo, a idade, o número de dependentes e o sexo, foram utilizados como variáveis para traçar o comportamento em relação ao desmatamento. O excesso de RVN foi de 31% para os imóveis da Bahia e de 81% para os imóveis do Piauí. Nos imóveis com excesso de RVN, o percentual de proprietários que responderam sim à intensão de desmate foi de 36% na Bahia e 41% no Piauí. O modelo de regressão Probit mostrou que:

- existe uma relação diretamente proporcional entre o excesso de RVN e a intensão de conversão de novas áreas para uso alternativo do solo. Esse fato pode indicar pouco conhecimento sobre as CRA;
- proprietários que contraíram empréstimos e que as terras são arrendadas estão mais propensos a desmatar;
- A idade dos proprietários é um fator associado ao desmate, quanto mais jovem, maior a probabilidade de desmate, sendo mais alta em proprietários com menos de 44 anos e menor para aqueles com mais de 60 anos.

CONCLUSÃO

Em relação às versões anteriores do CFB, o CFB atual é menos conservacionista (Tabela 2). Sua aprovação em 2012 está associada aos interesses políticos de determinado seguimento da sociedade e sob a necessidade de aumento da produção agrícola. O principal ponto é a legalização das intervenções ilegais ocorridas até 22 de julho de 2008, criando o conceito de área consolidada e anistiando milhões de hectares de áreas que deveriam ser recuperadas. Esse precedente foi instruído pelos Artigos 61-A e 67, onde no primeiro houve anistia das áreas consolidadas em APP, sendo necessária a recuperação de uma faixa de tamanho proporcional ao porte do imóvel, e no segundo, aplicado estritamente aos imóveis de até 4 módulos fiscais, foi considerada como RL, os remanescentes de vegetação nativa existentes em 22 de julho de 2008, mesmo que em percentuais inferiores ao exigido no bioma. A data 22/07/2008 foi adotada no CFB como referência para o reconhecimento de área rural consolidada, por ser dessa mesma data, a aprovação do Decreto Federal 6.514/2008, que dispõe sobre as definições de infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. Na tabela a seguir é apresentado um comparativo entre a proteção exigida entre a versão anterior do CFB e a versão atual.

Embora o novo CFB seja menos restritivo em termos ambientais, alguns mecanismos como o CAR, ampliam o potencial de cumprimento da legislação ambiental, uma vez que esse é uma ferramenta de gestão ambiental capaz de agregar em uma base única, um raio-x da adequação ambiental do imóvel. Com isso os órgãos de gestão ambiental conseguem monitorar os passivos ambientais e o cumprimento ou não da legislação. Nesse sentido, é preciso pesar os benefícios de uma legislação mais conservadora na teoria e pouco efetiva na prática ou uma legislação menos restritiva, mas com ferramentas capazes de mensurar o real cumprimento da legislação. Mecanismos como o PRA e o CRA são fundamentais para o sucesso da recuperação ambiental e podem contribuir para o sequestro de carbono e diminuição do isolamento dos remanescentes de vegetação nativa.

Segundo dados do SICAR (2018), o número de adesões ao CAR superam 5,1 milhões de imóveis até maio de 2018. Nas declarações foi contabilizada uma superfície cadastrada superior a 441 milhões de hectares, sendo que 64 % dessa área está localizada em RVN, APP, ou RL. O número de nascentes cadastradas supera 1,6 milhão. As áreas de RL são de aproximadamente 100 milhões de hectares, sendo que 71% está em RVN e os outros 29% em áreas a serem recompostas. Mais de 57% dos imóveis cadastrados optou pela adesão ao PRA, o que revela duas coisas: 1) a baixa efetividade do cumprimento da legislação anterior, uma vez que mais da metade dos imóveis possuem áreas a serem regularizadas; e, 2) vislumbra-se um cenário de recuperação ambiental de RL e APP que pode impactar positivamente na recuperação ambiental.

Tabela 2 – Principais mudanças entre o CFB anterior e o atual.

Novo Código Florestal					Versão anterior
APP					
Referencial para delimitação nos casos de curso d'água é a borda do leito regular.					Referencial para delimitação nos casos de curso d'água era o nível mais alto da planície de inundação.
Mantém mesmas faixas de delimitação, mas faixas de recuperação variando de acordo com o tamanho do imóvel, conforme listado a seguir:					Recuperação integral.
Tamanho do imóvel	1 MF	1 a 2 MF	2 a 4 MF	> 4MF	Independente do tamanho do imóvel
Curso d'água	5 m	8 m	15 m	20 m ou 50% largura, desde que Min = 20 m e máx. = 100 m	Recomposição integral, variando de acordo com a largura do rio, cuja relação, largura x faixa de APP não foi modificada.
Nascente	20 m	20 m	20 m	20 m	50 m
Lagos e lagoas naturais	5 m	8 m	15 m	30 m	100 m em zonas rurais
Veredas	30 m	30 m	30 m	50 m	50 m
RL					
No caso de imóveis rurais com até 4 MF, a área da RL é equivalente aos RVN pré-existentes a 22/07/2008, mesmo que o percentual remanescente seja inferior ao estabelecido para o Bioma.					Não há imóvel rural dispensado de cumprir exigência de RL.
Permite a sobreposição de APP com a RL, desde que isso não implique em conversão de novas áreas para uso alternativo do solo.					Permitida sobreposição de APP e RL apenas em casos específicos, regidos pelo Art. 16, parágrafo 6°.
Mecanismo permite compensação em outro Estado, desde que seja área equivalente em extensão e no mesmo bioma.					Permite compensar RL em área equivalente, desde que no mesmo ecossistema e localizada na mesma micro bacia.
Anistias					
Suspensão de multas decorrentes de supressão irregular em APP, RL e uso restrito cometidas até 22/07/2008 em caso de adesão ao PRA					Não previa anistia de multas

O número de informações e inscrições no CAR constituem um acervo de dados até então nunca existente para os órgãos ambientais. Com isso, uma efetiva fiscalização e cumprimento da legislação é uma realidade cada vez mais acessível. Com a instituição do CAR, somada ao avanço das geotecnologias e das ferramentas de sensoriamento remoto, é cada vez mais facilitada a tarefa de monitorar e fiscalizar a regularidade ambiental em um país de dimensões continentais como o Brasil.

Algumas críticas ao CAR estão relacionadas ao fato das informações prestadas serem oriundas de um ato declaratório, contudo, está em curso uma fase de análise, onde cada unidade da federação, via secretaria estadual de meio ambiente, realiza a análise das informações prestadas. Ou seja, embora possam existir informações falsas, os técnicos de meio ambiente, paramentados com o uso da geotecnologia como um Sistema de Informações Geográficas (SIG) próprio, denominado "Módulo de Análise" desenvolvido pelo LEMAF - Laboratório de Estudos e Projetos em Manejo Florestal, da Universidade de Lavras – UFLA, é capaz de avaliar a adequação do imóvel frente à legislação ambiental.

A maior parte dos estudos de avaliação do impacto do CAR é para o bioma Amazônia. Existem poucas pesquisas sobre o CAR no Cerrado. Alguns estudos como Freitas et al. (2017), Rasmussen et al. (2017) e Jung et al. (2017), apontam os primeiros impactos do CAR na redução do desmatamento e na mudança de comportamento dos proprietários. Entre os aspectos mais relevantes, além da redução do

desmatamento, é o aumento da conscientização e conhecimento do novo CFB após o lançamento do CAR, o que pode ser um diferencial no cumprimento da legislação ambiental.

A efetividade do sucesso dos programas de recuperação ambiental irá depender de vontade política, do incentivo do governo, da participação dos proprietários e de organizações de apoio e fomento ao meio ambiente. O fato é que os pequenos proprietários, que constituem a maior parte dos imóveis no Brasil (pouco mais de quatro milhões, segundo dados do último Censo Agropecuário do IBGE, em 2017), não possuem conhecimento técnico necessário para implementação das ações firmadas nos termos de compromisso do PRA. Além do apoio técnico, outros custos como a contratação de profissionais capacitados, aquisição de mudas, sementes e insumos podem onerar o pequeno proprietário, inviabilizando o sucesso da recuperação ambiental. Nesse sentido, é necessário que o governo crie mecanismos de apoio ao pequeno proprietário, que pode contemplar desde cursos de capacitação técnica, doação de mudas e sementes, à contratação de empresas para realização e acompanhamento da recuperação ambiental.

Diante desse cenário, os mecanismos previstos na nova versão do CFB podem contribuir para a diminuição da degradação ambiental dentro da legalidade dos limites estabelecidos na Lei, que embora sejam mais brandos em relação às versões anteriores, desponta com ferramentas que permitem uma melhor fiscalização, gestão e definição de políticas públicas de meio ambiente. Através das informações declaradas no CAR, após a análise e validação das mesmas por parte do poder público, tem-se um grande diagnóstico a cerca da regularidade ambiental dos imóveis no país. Com base nessas informações e em ferramentas como o PRA e as CRA, é possível alcançar a regularização ambiental dos passivos e conseqüentemente, recuperar áreas de RVN, APP e RL, o que pode contribuir para a diminuição da degradação ambiental. Por outro lado, trabalhos como o de Vieira et al. (2018) demonstraram que atualmente, a maior parte dos imóveis possuem excedente de RVN e que a conversão de parte dessas áreas em uso alternativo do solo, mesmo respeitando as APP e RL podem impactar significativamente o meio ambiente. É preciso então que as políticas públicas voltem sua atenção para a necessidade do desenvolvimento sustentável através do incentivo a manutenção dos serviços ecossistêmicos, aumento da eficiência produtiva, evitando novas conversões de RVN em áreas produtivas sem necessidade.

REFERÊNCIAS

- ALARCON, G. G., AYANU, Y., FANTINI, A. C., FARLEY, J., FILHO, A. S., KOELLNER, T. Weakening the Brazilian legislation for forest conservation has severe impacts for ecosystem services in the Atlantic Southern Forest. **Land Use Policy**, v. 47, p. 1–11, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.03.011>
- ARIMA, E. Y.; BARRETO, P.; ARAÚJO, E.; SOARES-FILHO, B. Public policies can reduce tropical deforestation: Lessons and challenges from Brazil. **Land Use Policy**, v. 41, p. 465-473, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.06.026>
- AZEVEDO A A, Rajao R L, Costa M, Stabile M C C, Alencar A.; Moutinho P. Cadastro Ambiental Rural e sua influencia na dinâmica do desmatamento na Amazônia Legal. **Boletim Amazônia em Pauta**, IPAM, 2014.
- BACHA, C. J. C. Eficácia da política de reserva legal no brasil. **Teoria e Evidência Econômica**, v.13, p. 9–27, 2005.
- BATLLE-BAYER, L.; BATJES, N. H.; BINDRABAN, P. S. Changes in organic carbon stocks upon land use conversion in the Brazilian Cerrado: A review. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 137. p. 47-58, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.02.003>
- BENJAMIN, A. H. V. A proteção das florestas brasileiras: ascensão e queda do Código Florestal. **Revista de Direito Ambiental**, v. 5, p. 21-37, 2000.
- BRANCALION, P. H. S., GARCIA, L. C., LOYOLA, R., RODRIGUES, R. R., PILLAR, V. D., LEWINSOHN, T. M. A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): Updates and ongoing initiatives. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. 1–15, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.03.003>
- BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. **DOU**, Brasília, DF: PR, 1934.
- BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **DOU**, Brasília, DF: PR, 1965.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **DOU**, Brasília, DF: PR, 2012.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. **DOU**, Brasília, DF: PR, 2012.

BRITO, B. Potential trajectories of the upcoming forest trading mechanism in Pará State, Brazilian Amazon. **PLoS ONE**. v. 12 n.4, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174154>

BROWN, S. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 116. p. 363-372, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(01\)00212-3](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(01)00212-3)

CARVALHO, F. M. V.; JÚNIOR, P. M.; FERREIRA, L. G. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. **Biological Conservation**. v. 142, p. 1392–1403, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.01.031>

COSTA, M.A, et al. Epidemiologically inspired approaches to land-use policy evaluation: The influence of the Rural Environmental Registry (CAR) on deforestation in the Brazilian Amazon. **Elementa-science of the Anthropocene**, v. 6, p. 1-17, 2018. <https://doi.org/10.1525/elementa.260>

EITEN, G. Brazilian “savannas”. In: Huntley, B.J., Walker, B.H. (Eds.), *Ecological Studies, Ecology of Tropical Savannas*, vol. 42. **Springer-Verlag**, New York, pp. 25–47, 1982. https://doi.org/10.1007/978-3-642-68786-0_3

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 34, p. 487–515, 2003. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>

FORMAN, R. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 619 p.

FREITAS, F. L. M.; SPAROVEKB, G.; MÖRTBERGA, U.; SILVEIRA, S.; KLUGD, I.; BERNDSESE, G. Offsetting legal deficits of native vegetation among Brazilian landholders: Effects on nature protection and socioeconomic development. **Land Use Policy**. v. 68, p. 189–199, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.014>

GIBBS, H.K.; RAUSCH, L.; MUNGER, J.; SCHELLY, I.; MORTON, D.C.; NOOJIPADY, P.; Soares-Filho, B.; BARRETO, P.; MICOL, L.; WALKER, N.F. Brazil's soy moratorium. **Science**, v. 347, p. 377–378, 2015. <https://doi.org/10.1126/science.aaa0181>

HOUGHTON, R. A.; HOUSE, J. I.; PONGRATZ, J.; WERF, G. R. V.; DEFRIES, R. S. HANSEN, M. C.; QUÉRÉ, C.; RAMANKUTTY, N. Carbon emissions from land use and land-cover change. **Biogeosciences**, v. 9, p. 5125–5142, 2012. <https://doi.org/10.5194/bg-9-5125-2012>

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2017.

IFN - Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Distrito Federal /Serviço Florestal Brasileiro (SFB). – Brasília: **SFB**, 2016. (Série Relatório Técnico), 72 p.

IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Reforma do Código Florestal: qual o caminho para o consenso? **IPAM**, Brasília, DF, Brasil, p 14. (2011) <http://ipam.org.br/bibliotecas/reformado-codigo-florestal-qual-o-caminho-para-o-consenso/>

JUNG, S.; RASMUSSEN, L. V.; WATKINS, C.; NEWTON, P.; AGRAWAL, A. Brazil's National Environmental Registry of Rural Properties: Implications for Livelihoods. **Ecological Economics**, v. 136. p. 53-6, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.02.004>

KETTERINGS, Q.M., COE, R., NOORDWIJK, M., VAN AMBAGAU, Y., PALM, C.A. Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting aboveground tree biomass in mixed secondary forests. **For. Ecol. Manage.** v. 146, p. 199-209, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00460-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00460-6)

KROGER, M. Inter-sectoral determinants of forest policy: the power of deforesting actors in post-2012 Brazil. **Forest Policy and Economics**, v. 77. p. 24-32, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.06.003>

L'ROE, J., RAUSCHB, L., MUNGERB, J., GIBBS, H. K. Mapping properties to monitor forests: Landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**. v. 57, p. 193–203, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.05.029>

MARTINELLI, L.A. Block changes to Brazil's forest code. **Nature**, v. 474. p. 579–579, 2011. <https://doi.org/10.1038/474579a>

METZGER J. P., LEWINSOHN, T. M., JOLY, C. A., VERDADE, L. M., MARTINELLI, L.A., RODRIGUES, R.R. Brazilian law: full speed in reverse? **Science**, v. 329. p. 276–277, 2010. <https://doi.org/10.1126/science.329.5989.276-b>

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES GIL, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J. & DA FONSECA, G.A.B. (eds.). 2005. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. **CEMEX/Agrupación Sierra Madre**, Mexico City. 392p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente . Mapeamento do uso e cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado. **SFB**. Brasília: MMA, 2015.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853–858, 2000. <https://doi.org/10.1038/35002501>

NEWTON, P.; GOMEZ, A. E. A.; JUNG, S et al. Overcoming barriers to low carbon agriculture and forest restoration in Brazil: the Rural Sustentável Project. **World Development Perspectives**, v. 4. p. 5–7, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2016.11.011>

NUNES, M. H.; TERRA, M. C. N.; OLIVEIRA, I. R. C.; BERG, E. V. The influence of disturbance on driving carbon stocks and tree dynamics of riparian forests in Cerrado. **Journal of Plant Ecology**. v. 11, p. 401-410, 2018. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtx007>

OVERBECK G.E., VÉLEZ-MARTIN E., SCARANO F.R., LEWINSOHN T.M., FONSECA C.R., MEYER S.T., MÜLLER S.C., CEOTTO P., DADALT L., DURIGAN G., GANADE G., GOSSNER M.M., GUADAGNIN D.L., LORENZEN K., JACOBI C.M., WEISSER W.W., PILLAR V.D. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. **Diversity and Distributions**, 21, 1455–1460, 2015. <https://doi.org/10.1111/ddi.12380>

OVERMAN, J.P.M., WITTE, H.J.L., SALDARRIAGA, J.G. Evaluation of regression models for above-ground biomass determination in Amazon rainforest. **J. Trop. Ecol.** v. 10, p. 207–218, 1994. <https://doi.org/10.1017/S0266467400007859>

PAIVA, A. O.; REZENDE, A. V.; PEREIRA, R. S. Estoque de carbono em cerrado sensu stricto do Distrito Federal. **Rev. Árvore**. v. 35, n.3, pp.527-538, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000300015>

PARRESOL, B.R. Assessing tree and stand biomass: a review with examples and critical comparisons. **For. Sci.** v. 45, p. 573–593, 1999.

RASMUSSEN, L. V.; JUNG, S.; BRITES, A. D.; WATKINS, C.; AGRAWAL, A. Understanding smallholders' intended deforestation behavior in the Brazilian Cerrado following environmental registry. **Environ. Res. Lett.** v. 12, 2017. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa7ee5>

REZENDE, A. V.; VALE, A. T.; SANQUETA, C. R.; FILHO, A. F.; FELFILI, J. M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF. **Scientia Florestalis**, v. 71, p. 65-76, Ago, 2006

RORIZ, P. A. C.; FEARNESIDE, P. M. The construction of the Brazilian Forest Code and the diferente. **Novos Cadernos NAEA**, v. 18. p. 51-65, 2015. <https://doi.org/10.5801/ncn.v18i2.1866>

RORIZ, P. A. C.; YANAI, A. M.; FEARNESIDE, P. M. Deforestation and Carbon Loss in Southwest Amazonia: Impact of Brazil's Revised Forest Code. **Environmental Management**, v. 60, p. 367-382, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0879-3>

SANTIAGO, T. M. O.; CAVIGLIA-HARRIS, J.; REZENDE, J. L. P. Carrots, Sticks and the Brazilian Forest Code: the promising response of small landowners in the Amazon. **Journal of Forest Economics**, v. 30, p. 38–51, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2017.12.001>

SAUER, S.; FRANÇA, S. C. Código Florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. **Caderno CRH**, v. 25, n. 65, p. 285-307, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-49792012000200007>

SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA, A. D.(Ed.). **Inventário Florestal de Minas Gerais: Cerrado - Florística, Estrutura, Diversidade, Similaridade, Distribuição Diamétrica e de Altura, Volumetria, Tendências de Crescimento e Áreas Aptas para Manejo Florestal**. Lavras: UFLA, 2008. cap. 8, p. 361-438.

SICAR - Sistema de Cadastro Ambiental Rural. **Boletim Informativo**. Edição especial de 4 anos do CAR Dados declarados até 29 de maio de 2018.

SIMLAM – Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental do Pará. **Manual Técnico**. Belém: Secretaria Estadual de Meio Ambiente, 2008. 35 p.

SIQUEIRA, A.; RICAURTE, L. F.; BORGES, G. A.; NUNES, G. M.; WANTZEN, K. M. The role of private rural properties for conserving native vegetation in Brazilian Southern Amazonia. **Reg Environ Change**, v. 18, p. 21–32, 2016. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0824-z>

SOARES-FILHO, B., RAJÃO, R., MACEDO, M., CARNEIRO, A., COSTA, W., COE, M., RODRIGUES, H., ALENCAR, A. Cracking Brazil's Forest Code. **Science**. v. 344, p. 363–364, 2014. <https://doi.org/10.1126/science.1246663>

SOARES-FILHO, B., RAJÃO, R., MERRY, F., RODRIGUES, H., DAVIS, J., LIMA, L., SANTIAGO, L. Brazil's market for trading forest certificates. **PLoS ONE**, 11, 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152311>

SPAROVEK, G.; BERNDDES, G.; KLUG, I.L.F.; BARRETTO, A.G.O.P. Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges. **Environ. Sci.Technol.** 44, 6046–6053, 2010. <https://doi.org/10.1021/es1007824>

SPAROVEK, G., ANTONIAZZI, L. B., BARRETTO, A., BARROS, A. C., BENEVIDES, M., BERNDDES, G., NOGUEIRA, M. P. Sustainable bioproducts in Brazil: Disputes and agreements on a common ground agenda for agriculture and nature protection. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v. 10, p. 204–221, 2016. <https://doi.org/10.1002/bbb.1636>

STICKLER, C.M., NEPSTAD, D.C., AZEVEDO, A.A., MCGRATH, D.G. Defending publicinterests in private lands: compliance, costs and potential environmentalconsequences of the Brazilian Forest Code in Mato Grosso. **Phil. Trans. R. Soc. B :Biol. Sci.** 368, 2013. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0160>

TANIWAKI, R. H.; FORTE, Y. A.; SILVA, G. O.; BRANCALIONA, P. H. S.; COGUETOC, C. V.; FILOSO, S.; FERRAZA, S. B. The Native Vegetation Protection Law of Brazil and the challenge for first-order stream conservation. **Perspectives in Ecology and Conservation**. v. 16, p. 49–53, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.08.007>

VIEIRA, R. R. S.; RIBEIRO, B.; RESENDE, F. M.; BRUM, F. T.; MACHADO, N.; SALES, L. P.; MACEDO, L.; SOARES-FILHO, B.; LOYOLA, R. Compliance to Brazil's Forest Code will not protect biodiversity and ecosystem services. **Diversity and Distributions**, v. 24. p. 434-438, 2018. <https://doi.org/10.1111/ddi.12700>

Recebido em: 30/08/2018

Aceito para publicação em: 26/11/2019