

Avaliação do cumprimento do Código Florestal e da restauração ecológica no Cerrado: o caso do Distrito Federal.

Luiza Moterani Tedesque^{1*} e Carlos Augusto Klink¹

¹ Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília (UnB), Brasil

* luizamoteranitedesque@gmail.com

Resumo

As atividades econômicas dos imóveis rurais são reguladas de acordo com a Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal), a qual estabelece áreas de conservação obrigatórias - Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL) - que devem ser registradas pelo proprietário no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Muitas propriedades ainda não estão adequadas à legislação e uma das formas de regularização do imóvel é realizar a restauração ecológica da vegetação suprimida. No projeto, foram realizados um levantamento bibliográfico, uma análise dos registros do CAR-DF e entrevistas para avaliar os principais desafios para o cumprimento da legislação e a efetividade da conservação nos imóveis rurais. Foram analisados 78 documentos publicados entre 2010 e 2020; a academia foi o setor com maior quantidade de publicações (59%) e o potencial para a conciliação entre produção rural e a conservação foi o tema predominante (46%). Até janeiro de 2020, havia 14.530 imóveis rurais cadastrados, que ocupavam juntos 982.315 ha. Desses, 97,6% estavam com o registro aguardando análise e apenas 0,6% foram analisados e estavam regularizados. Apenas 5,1% da área total estava regular e 27,7% correspondiam a imóveis com o cadastro cancelado. Apenas 3,3% da área de RL estava averbada ou aprovada e foram identificados 8.543 ha de APP a recompor. Dos entrevistados, 77% consideraram a equipe técnica reduzida como um fator para a lentidão da análise e 61% citam o fornecimento de serviços ecossistêmicos por áreas nativas como um incentivo para o cumprimento da legislação. Para definir corretamente o déficit de vegetação potencial para a restauração, é necessário o avanço da análise do CAR de forma mais ágil e eficiente, a maior aproximação das pesquisas com a necessidade dos produtores e a integração dos setores da sociedade que se beneficiam dos serviços ecossistêmicos e da produção rural.

Introdução

O território brasileiro possui 851 milhões de hectares (Mha), sendo 530 Mha (62%) cobertos por vegetação nativa. Desse total, 54% está localizado em propriedades privadas (MMA 2017, TAVARES *et al.* 2019). As atividades econômicas realizadas nos imóveis rurais representam uma parcela significativa da economia do país e são reguladas de acordo com a Lei Federal nº 12.651 (Código Florestal ou Lei de Proteção à Vegetação Nativa - LPVN), sancionada em 25 de maio de 2012 com o objetivo de atualizar a legislação ambiental e minimizar o conflito entre o uso da terra e a conservação ambiental (Brasil 2012, Chiavari *et al.* 2020). Nesse âmbito, encontra-se o Cerrado, bioma que possui altas taxas de endemismo e é considerado o “berço das águas” do Brasil, pois abriga as nascentes de rios importantes para as bacias hidrográficas do país. (Alencar *et al.* 2020, Klink *et al.* 2020, Scaramuzza *et al.* 2017).

Para garantir os serviços ecológicos proporcionados pela vegetação nativa, o Código Florestal requer dois tipos de áreas de conservação em terras privadas: as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as áreas de Reserva Legal (RL). As APPs têm a função de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, e o bem-estar da população (Brasil 2012). Já as RLs representam uma porcentagem da área do imóvel que deve possuir vegetação nativa manejada sustentavelmente, para proporcionar o uso econômico e auxiliar na conservação dos processos

ecológicos, que trazem benefícios ao produtor, como a manutenção da qualidade do solo e da água (Brasil 2012, IPE 2020). A conservação também contribui para impedir o surgimento de doenças infecciosas emergentes, como a Covid-19, visto que muitas se originam no meio zoonótico, relacionado à fragmentação dos habitats (Zohdy *et al.* 2019). Embora a LPVN tenha flexibilizado certas exigências temporais em relação à recuperação da vegetação nativa suprimida em áreas de conservação, muitas propriedades brasileiras ainda não estão regularizadas ambientalmente e não contribuem de forma significativa com a conservação, sendo que há pelo menos 21 milhões de hectares de déficit de vegetação nativa que deveriam estar contempladas em APPs e RLs (MMA 2017, Tavares *et. al* 2019).

De modo a concretizar esforços para a conservação ambiental, o Código Florestal instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR), uma plataforma em que os proprietários registram seus imóveis rurais, apresentando as áreas de conservação em sua propriedade, que permitirá o monitoramento, o planejamento ambiental e econômico e o combate ao desmatamento após a realização das análises dos cadastros (Brasil 2012). Os proprietários de imóveis que não cumprirem os requisitos da regulamentação ambiental podem aderir ao Programa de Regularização Ambiental e obter incentivos para recompor ou compensar a vegetação suprimida (Brasil 2012). Dentre os métodos para a recomposição da vegetação natural aceitos está a Restauração Ecológica, definida pelo “processo de auxílio ao restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído” (McDonald *et al.* 2016). As pesquisas neste tema avançaram ao longo dos anos, com o surgimento de novas metodologias, entretanto, ainda há uma dificuldade para a aplicação das normativas ambientais em conjunto com a restauração ecológica na realidade do produtor rural.

Dados do Inventário Florestal do Distrito Federal (SFB 2016), indicam que 23% do território é coberto por florestas nativas e 2% por florestas plantadas. O relatório demonstra que produtores associam a conservação do meio-ambiente com a melhora na produção pelos serviços ecológicos fornecidos, e tiram proveito dos produtos florestais madeireiros e não-madeireiros na forma de complementação de renda (SFB 2016). Esses resultados indicam uma oportunidade para a implementação de alternativas para a restauração ecológica no Distrito Federal. Contudo, ainda é necessária uma análise sobre a quantificação do cumprimento do Código e da situação da restauração ecológica no DF. Dessa forma, a presente pesquisa tem os seguintes objetivos: i) Avaliar o conhecimento gerado sobre a restauração ecológica e aplicação do Código Florestal no Cerrado nos últimos anos; ii) Analisar se o CAR é efetivo para o monitoramento da aplicação da legislação ambiental e se funciona como um instrumento para planejar a restauração da vegetação nativa; e iii) Investigar os principais entraves e desafios para o cumprimento da legislação e a efetividade da conservação em áreas privadas.

Materiais e Métodos

Levantamento Bibliográfico

O conhecimento atual sobre a restauração ecológica no Cerrado e o cumprimento do Código Florestal foi apurado através de um levantamento bibliográfico nas plataformas *Google Scholar*, *SciELO* e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAFe - CAPES). As duas primeiras são de acesso livre e gratuito e o CAFe foi acessado através da parceria da CAPES com a Universidade de Brasília (UnB). As seguintes palavras-chave, com grafia em português, espanhol e inglês, foram inseridas nos campos de busca, em combinação com a palavra “Cerrado”: Código Florestal (*Forest Code* / *Código Florestal*); Restauração (*restoration* / *restauración*); Serviços Ecossistêmicos (*ecosystem services* / *servicios ecosistemicos*).

Os documentos foram selecionados na ordem em que apareciam e aqueles que eram repetidos, não possuíam pelo menos um pesquisador de instituição brasileira e/ou não mencionavam

o bioma Cerrado foram descartados. Artigos, dissertações e teses de grande relevância, e boletins informativos de órgãos oficiais do governo foram incluídos. As datas das publicações se restringiram à última década (início no ano de 2010).

Os 78 documentos selecionados foram classificados em cinco temas de acordo com sua abordagem principal: 1) restauração ecológica; 2) serviços ecossistêmicos; 3) aplicação do Código Florestal; 4) uso e ocupação do solo; e 5) potencial para conciliação da conservação com a produção rural. Os arquivos também foram classificados de acordo com o setor social de origem dos autores: academia, governo, setor privado e sociedade civil.

A análise foi realizada com base na quantidade total de documentos relacionados aos cinco temas principais, ao ano de publicação e ao setor social que o produziu, sendo também realizada a avaliação da interrelação entre as três categorias, duas a duas.

Registros do Cadastro Ambiental Rural no Distrito Federal

Para avaliar a efetividade da base de dados utilizada pelo governo para o monitoramento ambiental, e a sua possível aplicação em políticas públicas de restauração ecológica, estudou-se os registros do DF no CAR através do software Quantum GIS (QGIS 3.10.12). Os *shapefiles* dos cadastros do Distrito Federal foram adquiridos na base de *downloads* do Sistema Nacional do Cadastro Ambiental Rural (Sicar). A última atualização do sistema havia ocorrido em janeiro de 2020. As camadas analisadas se restringiram a Área do Imóvel, Reserva Legal e Área de Preservação Permanente.

Os imóveis foram classificados em pequenos (até 4 módulos fiscais), médios (entre 4 e 15 módulos fiscais) e grandes (maior do que 15 módulos fiscais), de acordo com a categorização do Instituto Nacional de Colonização da Reforma Agrária (INCRA 2021).

Os arquivos foram selecionados na camada “AREA_IMOVEL” através do campo “NUM_MODULO”. A soma da área em cada categoria foi determinada pelo campo “NUM_AREA”, apresentado em hectares. A situação do cadastro dos imóveis foi avaliada em relação à quantidade de propriedade e à área presente em cada categoria.

Para definir a quantidade de registros em cada situação, as feições dos imóveis foram selecionadas de acordo com as descrições encontradas no campo “SITUACAO” da camada “AREA_IMOVEL”, conforme a *Tabela 1*. Na determinação da área, ocorreu o mesmo processo e a soma da área dos cadastros selecionados foi registrada.

Tabela 1. Descrições do campo “SITUACAO”, na camada “AREA_IMOVEL”, para a seleção dos cadastros do CAR do DF (Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>).

Situação do Registro	Descrição
Aguardando análise	Aguardando análise
Em análise	Em análise
Analisado e regular	Analisado por Filtro Automático Analisado sem pendências Analisado com pendências, aguardando retificação e/ou apresentação de documentos
Com pendências	Analisado com pendências, aguardando retificação Analisado, aguardando regularização ambiental (Lei 12.651/12)
Cancelado	Cancelado_por_decisão_administrativa
Suspenso	Suspenso

Os dados de Área de Preservação Permanente foram classificados em: a recompor, vegetação nativa, área antropizada não declarada como consolidada e outras definições. Para definir a área total registrada em cada categoria, os registros foram selecionados de acordo com as descrições encontradas no campo “NOM_TEMA” na camada “APP” (*Tabela 2*).

Tabela 2. Descrições do campo “NOM_TEMA”, da camada “APP”, para a seleção dos cadastros do CAR do DF (Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>).

APP	Descrição
A recompor	<p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Nascentes ou Olhos D'água Perenes</p> <p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Veredas</p> <p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Lagos e Lagoas</p> <p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Rios até 10 m</p> <p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Rios de 10 até 50 m</p> <p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Rios de 50 até 200 m</p> <p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Rios de 200 até 600 m</p> <p>Área de Preservação Permanente a Recompor de Rios com mais de 600 m</p>
Vegetação Nativa	Área de Preservação Permanente em Área de Vegetação Nativa
Área antropizada não declarada como consolidada	Área de Preservação Permanente em área antropizada não declarada como área consolidada
Outras definições	<p>APP Reservatório de geração de energia elétrica construído até 24/08/2001</p> <p>Área de Preservação Permanente de áreas com Declividades Superiores a 45 graus</p> <p>Área de Preservação Permanente de Nascentes ou Olhos D'Água Perene</p> <p>Área de Preservação Permanente de Veredas</p> <p>Área de Preservação Permanente de Reservatório artificial decorrente de barramento de cursos d'água</p> <p>Área de Preservação Permanente de Lagos e Lagoas Naturais</p> <p>Entorno de Reservatório para Abastecimento ou Geração de Energia</p> <p>Área de Preservação Permanente de Topos de Morro</p> <p>Área de Preservação Permanente de Rios até 10 m</p> <p>Área de Preservação Permanente de Rios de 10 até 50 m</p> <p>Área de Preservação Permanente de Rios de 50 até 200 m</p> <p>Área de Preservação Permanente de Rios de 200 até 600 m</p> <p>Área de Preservação Permanente de Rios com mais de 600 m</p>

A análise dos registros de Reserva Legal envolveu o cálculo da área total registrada em uma das quatro categorias citadas no campo “NOM_TEMA” da camada “RESERVA_LEGAL”: Reserva Legal Aprovada e não Averbada, Reserva Legal Averbada, Reserva Legal Proposta, Reserva Legal vinculada à compensação de outro imóvel.

Entrevistas com especialistas

Uma síntese dos resultados foi apresentada a 13 especialistas de diferentes organizações e setores sociais, em uma entrevista semiestruturada com perguntas abertas, para avaliar a análise do CAR e as principais dificuldades para o cumprimento da regulação ambiental.

As 10 perguntas principais foram elaboradas anteriormente e realizadas na sequência que melhor se adaptava às respostas dos entrevistados. De acordo com as respostas, foi possível incluir perguntas complementares, que não foram inseridas na análise quantitativa, mas se mostraram relevantes para melhor entendimento do contexto.

As entrevistas foram agendadas previamente, acompanhadas da descrição da pesquisa, e realizadas virtualmente através dos aplicativos *Google Meet* e *Microsoft Teams*. O tempo das entrevistas variou entre 10 e 70 minutos; todas foram gravadas com a autorização dos participantes.

Segundo Manzini (2012), a entrevista semiestruturada oferece confiança ao pesquisador e permite a comparação entre as informações fornecidas pelos participantes. Dessa forma, os áudios foram transcritos e as expressões citadas nas respostas por dois ou mais entrevistados foram catalogadas e quantificadas. Os principais pontos citados pelos participantes não mencionados em outras entrevistas foram destacados e selecionados.

Resultados e Discussão

O contexto da restauração ecológica e a aplicação do Código Florestal

Dos 78 documentos publicados entre 2010 e 2020, 46 são provenientes da academia, 8 do governo, 4 do setor privado e 20 da sociedade civil (*Tabela 3*). A academia foi o setor que mais publicou documentos entre todos os temas, representando 59% do total, exceto para restauração ecológica, que obteve mais publicações da sociedade civil. A maior quantidade de publicações encontrada para o governo ocorreu no tema de uso e ocupação do solo, não sendo selecionadas publicações com foco em restauração ecológica e de potencial para conciliação entre produção e conservação para este setor. O tema restauração ecológica representa metade dos artigos encontrados para o setor privado, categoria que não possui publicações para a aplicação do Código Florestal. Para a sociedade civil, segundo setor mais representativo no total de publicações (26%), não foram encontrados documentos para uso e ocupação do solo. Não foram selecionadas publicações do ano de 2012 de nenhum dos setores sociais. A academia foi o ramo que mais publicou em todos os anos, exceto em 2017, ano em que a sociedade civil registrou uma publicação a mais.

Tabela 3. Relação entre os temas principais dos documentos selecionados no levantamento bibliográfico e o setor social de origem dos autores.

	Academia	Governo	Setor Privado	Sociedade Civil	Total
Serviços Ecológicos	10	3	0	1	14
Restauração Ecológica	8	0	2	9	19
Código Florestal	8	2	0	2	12
Uso e Ocupação do Solo	7	3	1	0	11
Potencial para conciliação entre produção e conservação	13	0	1	8	22
Total	46	8	4	20	78

A maioria das publicações ocorreu no último triênio (2018-2020), conforme indicado na *Figura 1*, o que pode indicar um aumento no interesse em proporcionar meios para o cumprimento das metas ambientais assumidas pelo Brasil em acordos internacionais na última década. Em 2013, o país se comprometeu a recuperar 15% das áreas degradadas até 2020 como sua contribuição para as Metas de Aichi (MMA 2017). Ademais, no Acordo de Paris, foi proposta a restauração e o reflorestamento de 12 Mha até 2030, sendo potencialmente 5 Mha no Cerrado (MMA 2017, Schmidt

et al. 2019). Strassburg *et al.* (2018), Niemeyer *et al.* (2019) e o Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPE (2020) demonstraram os benefícios biológicos e econômicos da restauração da vegetação nativa na Mata Atlântica, definindo as melhores áreas e as práticas mais vantajosas. Também no Cerrado, cresce o interesse pela utilização da pesquisa científica para a formulação de soluções práticas da restauração em áreas privadas (vide programa da Embrapa Gado de Corte) e para o mapeamento e avaliação dos serviços ecossistêmicos (Lima *et al.* 2017).

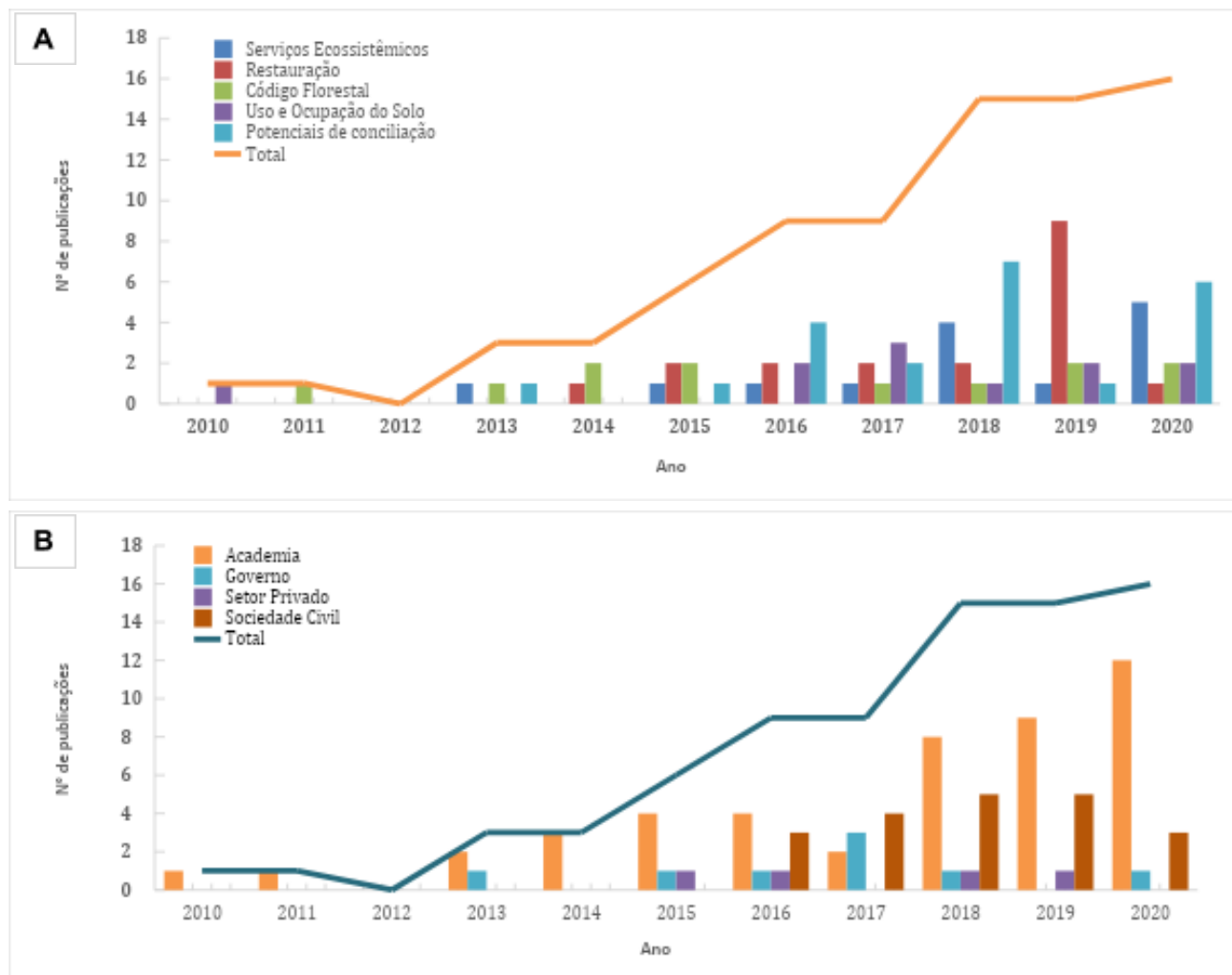


Figura 1. Quantidade de publicações registradas em cada campo temático principal (A) e setor social de origem dos autores das publicações (B), por ano, entre 2010 e 2020 (Elaboração própria).

Apesar de ter sido promulgado há nove anos, o Código Florestal ainda não é amplamente aplicado nos Estados (Chiavari *et al.* 2020). A maioria das pesquisas na área é realizada pela academia, com uma inexpressiva atuação do setor privado, com nenhuma publicação encontrada no presente trabalho. Dessa forma, é possível observar que, embora exista uma ampla gama de informações do potencial de conciliação entre a conservação de áreas nativas e a produção rural, sendo o tema que mais possui publicações, elas não são aplicadas para o cumprimento da legislação nas áreas privadas.

O Cadastro Ambiental Rural como instrumento para restauração ecológica.

Até janeiro de 2020, havia 14.530 imóveis rurais cadastrados no CAR do DF, sendo 12.057 pequenos (83,0%), 1.399 médios (9,6%) e 1.074 grandes (7,4%), conforme observado na *Tabela 4*. Os registros compreendiam um total de 982.315 ha, com 56.730,7 ha (5,7%) em pequenos imóveis,

53.761,5 ha (5,6%) em médios e 871.823,0 ha (88,7%) em grandes (Tabela 5). Nesse período, não havia cadastros suspensos, 97,6% estavam aguardando análise, 0,9% estavam com pendências, 0,7% tiveram o cadastro cancelado, 0,6% foram analisados e estavam regularizados e o restante estava em análise. Em relação à área total, 65,6% estavam aguardando análise, 27,7% representavam imóveis com o cadastro cancelado, 5,1% se encontravam analisada e regular, 0,8 estava em análise e o restante estava com pendências (Tabela 4). A maioria das propriedades com o status “Aguardando análise” são pequenas (83,4%), mas a maior parte das áreas que ainda não foram analisadas está em grandes propriedades (83,4%) (Tabela 5). Dos imóveis com o cadastro cancelado, 14% são grandes, que representam cerca de 99% da área total cancelada.

Tabela 4. Número de imóveis rurais registrados no CAR do Distrito Federal até janeiro de 2020, classificados de acordo com seu tamanho (Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>).

	Número de imóveis			Total
	Pequeno	Médio	Grande	
Aguardando análise	11.827	1.350	1.010	14.187
Em análise	4	2	9	15
Analisado e regular	62	12	17	91
Com pendências	91	22	24	137
Cancelado	73	13	14	100
Suspense	0	0	0	0
Total	12057	1399	1074	14530

Pequeno: até 4 MFs; Médio: de 4 a 15 MFs; Grande: mais de 15 MFs.
MFs: Módulos Fiscais (1 MF no Distrito Federal = 5 ha).

Tabela 5. Área dos imóveis rurais registrados no CAR do Distrito Federal até janeiro de 2020, classificados de acordo com seu tamanho (Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>).

	Área dos imóveis (ha)			Total
	Pequeno	Médio	Grande	
Aguardando análise	55.393,2	51.634,2	537.561,0	644.588,4
Em análise	29,2	93,7	7.976,5	8.099,4
Analisado e regular	589,9	473,4	48.706,1	49.769,4
Com pendências	483,8	948,8	6.116,3	7.548,9
Cancelado	234,7	611,4	271.463,0	272.309,1
Suspense	0	0	0	0
Total	56730,8	53.761,5	871.822,9	982.315,2

Pequeno: até 4 MFs; Médio: de 4 a 15 MFs; Grande: mais de 15 MFs.
MFs: Módulos Fiscais (1 MF no Distrito Federal = 5 ha).

A área total cadastrada no CAR do DF não corresponde com a realidade, pois a unidade federativa possui cerca de 576 mil ha e a área dos imóveis rurais passível de cadastro no DF seria de 478 mil ha (CAR 2019, IBGE 2020). Segundo o Censo Agropecuário de 2017, no DF há 5.240 estabelecimentos agropecuários ocupando 257 mil ha, e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal aponta para a existência de 19 mil imóveis rurais, números que também divergem dos encontrados no CAR (EMATER-DF 2014, IBGE 20017).

Um dos fatores relacionados à extrapolação da área disponível, citado nas entrevistas e observado no *software* de análise (Figura 2), foi a sobreposição entre registros de imóveis e entre propriedades cadastradas e áreas públicas. Segundo os entrevistados e Oviedo *et. al* (2021), a situação fundiária complexa contribui para as diferenças e sobreposições encontradas.

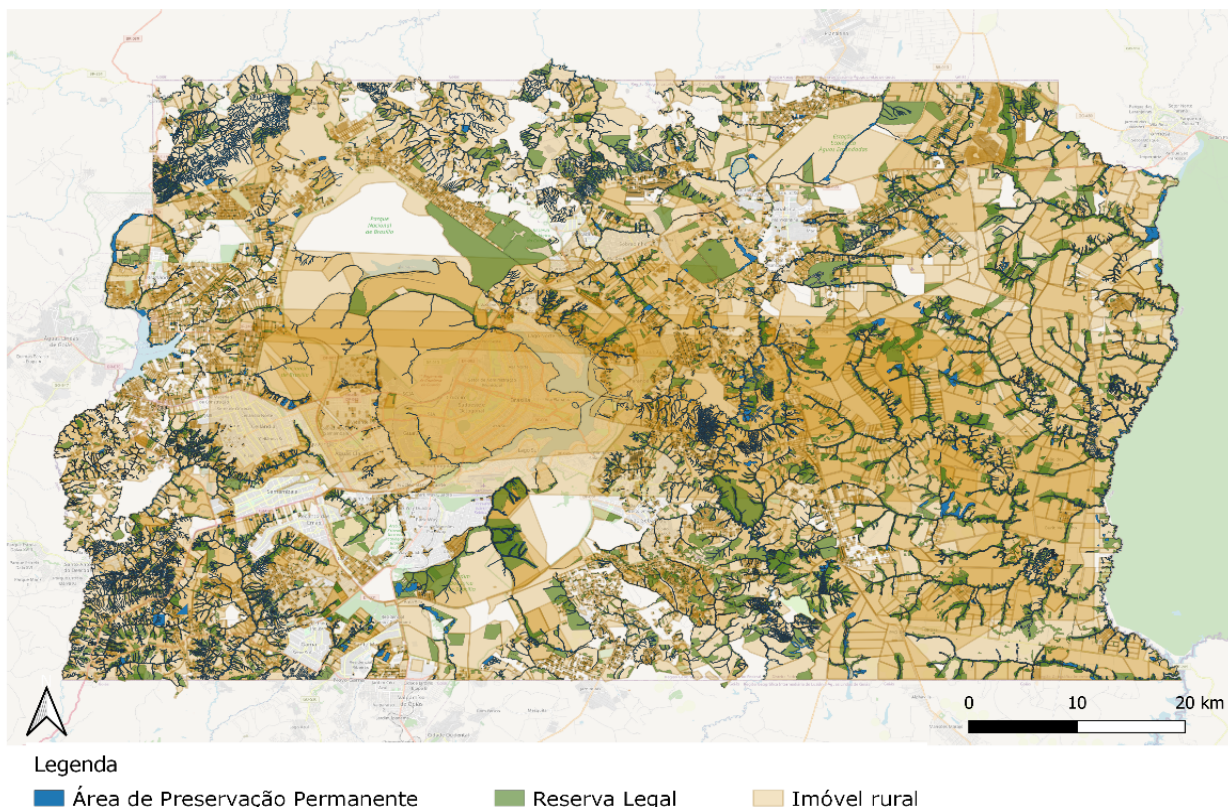


Figura 2. Mapa do Distrito Federal com as camadas “Área de Preservação Permanente”, “Reserva Legal” e “Imóvel Rural” dos registros do Cadastro Ambiental Rural até janeiro de 2020. As diferentes tonalidades da cor das áreas de imóvel rural representam as sobreposições, sendo os tons mais escuros os que possuem mais registros sobrepostos. Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index> (Elaboração própria).

Com relação à área de Reserva Legal cadastrada, 3,28% estava averbada ou aprovada e não averbada, 0,02% estava vinculada à compensação de outro imóvel e 96,70% estava proposta (*Tabela 6*). O Código Florestal permite o registro da área de Reserva Legal no órgão ambiental por meio da inscrição no CAR, desobrigando a sua averbação da área no Cartório de Registro de Imóveis (Brasil 2012). Dessa forma, somente 3,3% estão regulares (Averbadas e Aprovadas e não averbadas), sendo que a maioria ainda estava proposta e deve passar por análise para determinar sua regularidade.

As Áreas de Preservação Permanente possuem 8,2% a recompor, 29,0% em locais de vegetação nativa, 4,2% estão em área antropizada não declarada como consolidada e 58,6% presente nas outras categorias definidas pelo Código Florestal (*Tabela 7*). A área que deve ser recomposta é próxima ao apresentado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2020), que aponta um passivo correspondente a 10.083,38 ha.

Tabela 6. Área total de Reserva Legal (RL), em hectares, cadastrada em cada categoria. (Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>)

Categoria da RL	Área (ha)
Aprovada e não averbada	1.446,26
Averbada	1.970,49
Proposta	100.603,00
Vinculada à compensação de outro imóvel	18,97
Total	104.038,72

Tabela 7. Área de Preservação Permanente (APP), em hectares, em cada categoria. (Fonte: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>)

Categoria da APP	Área (ha)
A Recompor	8.542,60
Área de Vegetação Nativa	30.468,80
Área antropizada não declarada como consolidada	4.421,34
Outras definições	61.583,02
Total	105.015,76

Segundo os dados do MapBiomias (2020), a vegetação natural corresponde a 41,32% da área total do DF, florestas plantadas cobrem 0,8% da unidade federativa, pastagens 25,22% e agricultura 18,87%. Dados do CAR apontam que existem cerca de 219 mil ha de vegetação nativa nos imóveis rurais, sendo que 13,92% estariam protegidos em Áreas de Preservação Permanente. No entanto, o MapBiomias aponta 247 mil ha de área natural no DF, o que indica sobreposição dos registros entre si e/ou com áreas públicas, e erros ao cadastrar os dados.

Desafios e perspectivas para o cumprimento da legislação ambiental e o aproveitamento dos serviços ecossistêmicos.

As entrevistas ocorreram individualmente com 13 especialistas, sendo 7 homens e 6 mulheres. Destes, 5 pertenciam à academia, 4 a organizações da sociedade civil, 1 ao setor privado, 1 a uma agência internacional e 2 prestam consultoria.

O registro do imóvel no CAR é obrigatório para que os proprietários obtenham acesso aos Programas de Regularização Ambiental (PRA), programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), Cota de Reserva Ambiental (CRA), crédito rural e seguro agrícola, isenção de tributos, certificação de impostos e dispensa de averbação da Reserva Legal no Cartório de Registro de Imóveis (SFB 2020). Apesar de todos os benefícios, houve resistência para o registro no início da plataforma (conforme comunicação pessoal de um dos entrevistados). A equipe técnica reduzida no setor público foi identificada como um dos principais fatores para a lentidão da análise do CAR, seguidos de erros durante o registro como os motivos para a discrepância entre os dados do CAR e a realidade (Figura 3). Os dados corroboram com a análise feita por Chiavari *et al.* (2020) do avanço do CAR e do PRA nos estados brasileiros, que identificou a mesma situação em outros estados da federação.

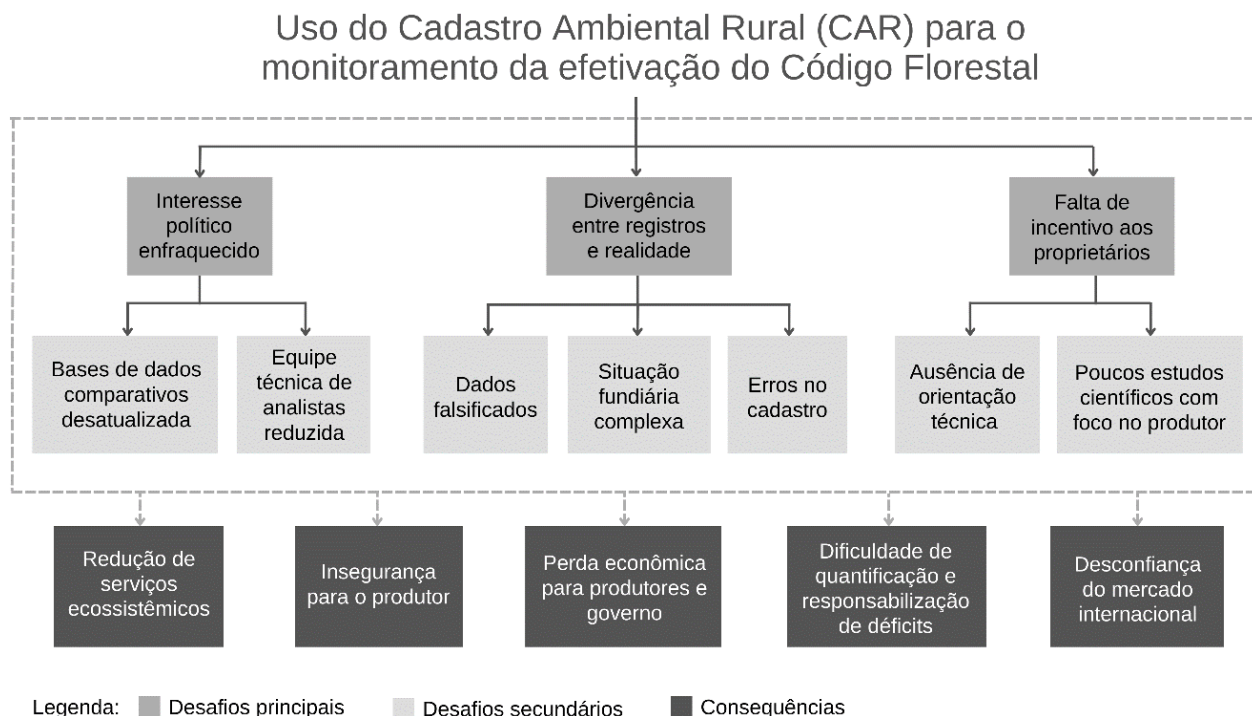


Figura 3. Desafios no uso do Cadastro Ambiental Rural (CAR) para a efetivação do Código Florestal e as consequências da falta de resoluções (elaboração própria com base nas respostas das entrevistas).

O registro do imóvel rural no CAR é obrigatório para que os proprietários obtenham acesso a diversos benefícios, inclusive para a inscrição no PRA, entretanto, houve resistência para o registro no início da plataforma (conforme informado pelos entrevistados). A geração de incentivos aos produtores advindos dos serviços ecossistêmicos foi identificada por 61% dos entrevistados como um dos fatores preponderantes para o sucesso do Código Florestal. Alguns dos entrevistados apontaram a necessidade de focar em serviços que não sejam apenas o sequestro de carbono, mas também a produção de água, visto que não há um interesse espontâneo dos produtores para a recomposição dessas áreas e os processos para a remuneração do carbono ainda são complexos e custosos. É estimado que os serviços ecossistêmicos gerados pela vegetação nativa preservada em propriedades rurais, considerando áreas desprotegidas e Reservas Legais, renderia ao Brasil cerca de 6 trilhões de reais ao ano (Metzger *et al.* 2019).

Ainda há poucas áreas de regeneração e reflorestamento no Distrito Federal (Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura 2020) e até o momento o CAR não se mostra como um instrumento fidedigno e eficaz para o monitoramento ambiental e construção de programas de incentivo à conservação imóveis rurais, visto que uma quantidade muito pequena de registros foi analisada e há severas divergências com outras fontes de dados oficiais. Em complemento, grande parte das áreas de Reserva Legal ainda precisa ser aprovada para a regularização das propriedades e futuras necessidades de restauração ecológica. Os desafios e consequências também foram observados em análise semelhante feita para os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia (Antoniazzi & Córdova 2021).

Dessa forma, para cumprir efetivamente a regulamentação ambiental e definir corretamente o déficit de vegetação nativa potencial para a restauração em imóveis rurais do DF é necessário:

1. O avanço da análise do CAR de forma mais ágil e eficiente, através de investimentos nas agências públicas ambientais, especialmente na equipe técnica e em tecnologias de automatização de processos;
2. A maior aproximação das pesquisas com a realidade dos produtores rurais, estimulando a produção de conteúdo da academia em associação com o setor privado e a sociedade civil;
3. A integração dos setores da sociedade que se beneficiam dos serviços ecossistêmicos e da produção rural, como a população urbana, nas políticas públicas da área, de modo que a responsabilidade e os custos para a conservação da biodiversidade sejam de toda sociedade;
4. Aplicar projetos eficazes de remuneração aos produtores por serviços ecossistêmicos prestados além do sequestro de carbono, como a conservação de recursos hídricos;
5. Prestar uma comunicação efetiva de valorização da conservação ambiental, de modo que seja possível agregar o valor dos serviços ecossistêmicos gerados pela manutenção da vegetação nativa ao valor final do produto, gerando vantagens para os produtores que conservam suas áreas e estão regularizados com a legislação;
6. Oferecer ampla orientação aos produtores para diminuir a quantidade de registros errôneos através do reforço da EMATER e estímulo às Organizações da Sociedade Civil.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Apoio A Pesquisa do Distrito Federal, pelo apoio e a bolsa de Iniciação Científica fornecida, a Naomi Sato e a Giovanna Gomes do Departamento de Ecologia – UnB, pelas sugestões no projeto, e aos entrevistados, pelo tempo e informações disponibilizados.

Referências Bibliográficas

Alencar, A.; Shimbo, J.; Lenti, F.; Marques, C.; Zimbres, B.; Rosa, M.; Arruda, V.; Castro, I.; Ribeiro, J.; Varela, V.; Alencar, I.; Piontekowski, V.; Ribeiro, V.; Bustamante, M.; Sano, E. & Barroso, M. (2020). Mapping Three Decades of Changes in the Brazilian Savanna Native

- Vegetation Using Landsat Data Processed in the Google Earth Engine Platform. **Remote Sensing**, v. 12, n. 6, p. 924.
- Antoniazzi, B. & Córdova, B. O. (2021). Panorama da restauração ecológica no Matopiba e Benchmarking de políticas públicas [livro eletrônico]: resumo. São Paulo, Agroicone, 2021.
- Brasil. (2012). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 19 de outubro de 2021.
- Chiavari, J.; Lopes, C. L. & Araujo, J. N. (2020). Onde Estamos na Implementação do Código Florestal? Radiografia do CAR e do PRA nos Estados Brasileiros. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative. <https://www.climatepolicyinitiative.org/the-regions/brazil/>
- Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura. (2020). Observatório da Restauração e Reflorestamento. Disponível em: <<https://observatoriodarestauracao.org.br/app/home>>. Acesso em 20 de outubro de 2021.
- EMATER-DF. (2014). Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. Sistema reunirá dados sobre imóveis rurais do DF, 21 de abril de 2020. Disponível em: <<https://emater.df.gov.br/sistema-reunira-dados-sobre-imoveis-rurais-do-df/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.
- FBDS. (2020). Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Projeto de Apoio à Implantação do CAR - Mata Atlântica e Cerrado. Disponível em: https://www.fbds.org.br/article.php?id_article=594. Acesso em: 20 de outubro de 2021.
- IBGE. (2017). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário de 2017. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.
- IBGE. (2020). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Distrito Federal. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/df.html>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.
- INCRA. (2021) Módulo Fiscal. Disponível em: <<https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/modulo-fiscal>>. Acesso em: 14 de outubro de 2021.
- IPE. (2020). Instituto de Pesquisas Ecológicas. Um Bom Pontal para Todos: Modelos para Uso Econômico de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente no Pontal do Paranapanema. *eBook*, 97p.
- Klink, C. A., Assunção; J. & Vieira, M. W. B. (2020). Como conciliar o agronegócio com a sustentabilidade? *In: Sustentabilidade do Agronegócio*. Manole Publications, São Paulo.
- Lima, J.; Aquino, F.; Chaves, T. & Lorz, C. (2017). Development of a spatially explicit approach for mapping ecosystem services in the Brazilian Savanna – MapES. **Ecological Indicators**, v. 82, p. 513–525.
- Manzini, E. J. (2012). Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação. **Revista Percursos**, v. 4, n. 2, p. 149-171.
- Mapbiomas. (2020). Disponível em: <<https://mapbiomas.org/>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2020.
- McDonald, T.; Gann, G. D.; Jonson, J. & Dixon K. W. (2016). International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts. (Society for Ecological Restoration: Washington, DC, USA.). **Soil-Tec, Inc., © Marcel Huijser, Bethanie Walder**.
- Metzger, J.P., *et al.* (2019). Why Brazil needs its LegalReserves. **Perspect Ecol Conserv**, v. 17, p. 91–103.
- MMA. (2017). Ministério do Meio Ambiente. Planaveg: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Brasília, 73p.
- Niemeyer, J.; Barros, F.; Silva, D.; Crouzeilles, R. & Vale, M. (2019). Planning forest restoration within private land holdings with conservation co-benefits at the landscape scale. **Science of the Total Environment**, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135262>
- Oviedo, A.; Augusto, C.; Lima, W.A. (2021). Nota Técnica - Conexões entre o CAR, desmatamento e o roubo de terras em áreas protegidas e florestas públicas. Instituto Socioambiental. Disponível em:

- <https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/nsa/arquivos/nt_isa_conexoes_car_desmatamento_grilagem.pdf>. Acesso em: 02 de maio de 2022.
- SFB. (2016). Serviço Florestal Brasileiro. Inventário Florestal Nacional: Distrito Federal. Brasília, 66p.
- SFB. (2019). Boletim Informativo - Novembro de 2019. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/boletins-do-car>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.
- SFB. (2020). Serviço Florestal Brasileiro. Boletim Informativo do CAR – Edição Especial Biomas – Janeiro de 2020. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/boletins-do-car>>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.
- Scaramuzza, C. A. M.; Sano, E. E.; Adami, M.; Bolfe, E. L.; Coutinho, A. C.; Esquerdo, J. C. D. M.; Maurano, L. E. P.; Narvaes, I. S.; Oliveira-Filho, F. J. B.; Rosa, R.; Silva, R. B.; Valeriano, D. M.; Victoria, D. C.; Bayma, A. P.; Oliveira, G. H. & Bayma-Silva, G. (2017). Land-use and land-cover mapping of the Brazilian cerrado based mainly on Landsat-8 satellite images. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, p. 1041-4051.
- Schmidt, I.; Ferreira, M.; Sampaio, A.; Walter, B.; Vieira, D. & Holl, K. (2019). Tailoring restoration interventions to the grassland-savanna-forest complex in central Brazil. **Restoration Ecology**, v. 27, n. 5, p. 942-948.
- Strassburg; B.; Beyer, H.; Crouzeilles, R.; Iribarrem, A.; Barros, F.; Siqueira, M.; Sánchez-Tapia, A.; Balmford, A.; Sansevero, J.; Breanalion, P.; Broadbent, E.; Chazdon, R.; Filho, A; Gardner, T.; Gordon, A.; Latawiec, A.; Loyola, R.; Metzger, J.; Mills, M.; Possingham, H.; Rodrigues, R.; Scaramuzza, C.; Scarano, F.; Tambosi, L. & Uriarte, M. (2018). Strategic approaches to restoring ecosystems can triple conservation gains and halve costs. **Nature**, <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0743-8>
- Tavares, P. A.; Brites, A. D.; Sparovek, G.; Guidotti, V.; Cerignoni, F.; Aguiar, D.; Metzger, J. P.; Rodrigues, R. R.; Pinto, L. F. G.; Mello, K. & Molin, P. G. (2019). Unfolding additional massive cutback effects of the Native Vegetation Protection Law on Legal Reserves, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 4, e20180658.
- Zohdy, S.; Schwartz, T. & Oaks, J. (2019). The Coevolution Effect as a Driver of Spillover. **Trends in Parasitology**, v. 35, p. 399-408.