



CARLOS ALBERTO DE CARVALHO

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas e bacharel em informática pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Faz parte do Grupo de Inteligência Territorial Estratégica da Embrapa Monitoramento por Satélite, voltado para o planejamento e monitoramento territorial do uso e da ocupação das terras no Brasil, com ênfase na agricultura e no desenvolvimento agropecuário regional, na inclusão produtiva e na governança territorial. Atua na área de desenvolvimento web para disponibilização da geoinformação na internet, em gestão de banco de dados espaciais e de sistemas de informações geográficas.

INTELIGÊNCIA TERRITORIAL ESTRATÉGICA NO CAR E OUTROS INSTRUMENTOS PARA SUSTENTABILIDADE



Mostramos os processos de inteligência territorial dentro do Brasil, mais especificamente a utilização dos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) com o objetivo de compreender como a agricultura brasileira está preservando a vegetação a seu redor. Temos uma agricultura gigantesca, pujante, que produz milhões de toneladas de grãos e tantos produtos agrícolas e pecuários, sem perder de vista a preservação ambiental. A grande surpresa que o CAR trouxe é a quantidade de áreas destinadas à preservação da vegetação nativa no Brasil, como um todo. Em Minas Gerais, é especialmente impressionante, porque a área destinada à preservação da vegetação nativa nos imóveis rurais chega a 33%, quando a exigência da Reserva Legal é de 20%. É um reconhecimento muito importante do compromisso dos produtores rurais, principalmente em Minas Gerais, com a preservação da vegetação”.

A inteligência territorial trata de três conceitos que vão além das cadeias produtivas e abordam as relações do território com a produção agropecuária. São eles: Atribuição, Ocupação e Uso de Terras.

ATRIBUIÇÃO DAS TERRAS

Em 25 anos, os governos Federal e estaduais atribuíram legalmente mais de 37% do território nacional destinando-o a unidades de conservação, terras indígenas, comunidades quilombolas e assentamentos da reforma agrária. O Brasil está diante de um desafio de ordenamento e gestão territorial, com situações geradoras de conflitos fundiários e agrários cada vez mais agudos. Os dados geocodificados reunidos pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE) da Embrapa e disponibilizados em <https://www.embrapa.br/gite/projetos/atribuicao/index.html> indicavam, no início de 2017, a existência de 12.184 áreas legalmente atribuídas, abrangendo um território total de 315.924.844 ha que corresponde a 37,1% do Brasil.

ÁREAS LEGALMENTE ATRIBUÍDAS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

12.184 áreas
315.924.844 ha
37,1% do Brasil

1.871 unidades de conservação
600 terras indígenas
9.349 assentamentos
296 quilombolas
68 áreas militares



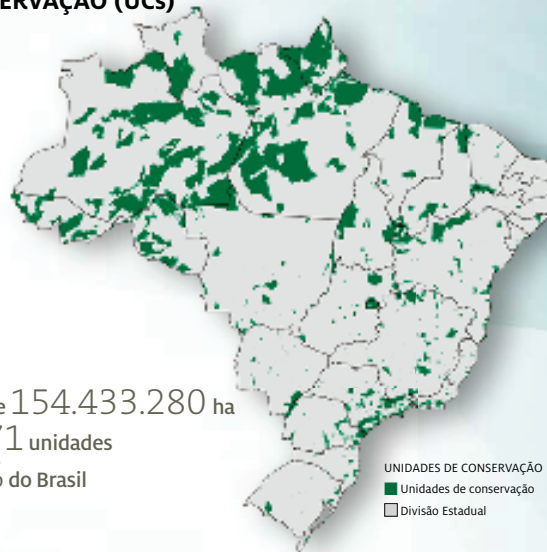
Fontes: IBGE, 2010. MMA; ICMBio; FUNAI; INCRA; SEPP/IR; CNFP, 2016. Campinas - SP, janeiro de 2017

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), até janeiro de 2017, 1.871 unidades de conservação (integrais e de uso sustentável) ocupavam 154.433.280 ha o que representava 18% do Brasil, incluindo as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e 13,1% sem as APAs.

Aqui, na maioria dos casos, as unidades de conservação excluem a presença humana, enquanto na Europa, Ásia e Estados Unidos pode haver agricultura, aldeias e diversas atividades nos parques nacionais, sem evocar a ampla visitação turística.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCs)

Área de 154.433.280 ha
1.871 unidades
18% do Brasil

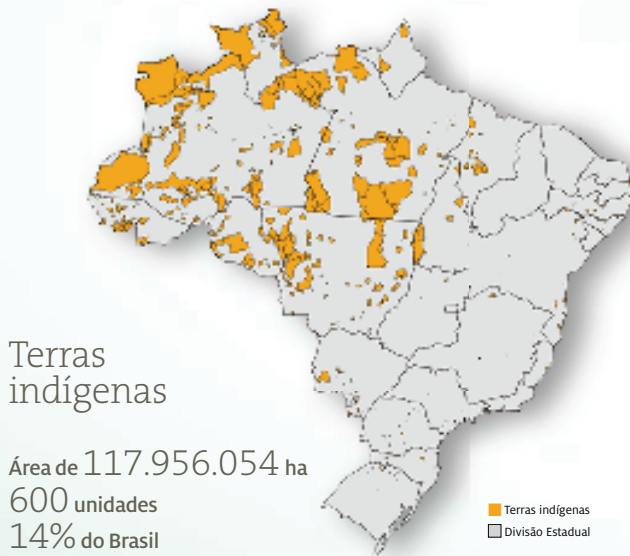


Fontes: IBGE, 2010. MMA; ICMBio; FUNAI; INCRA; SEPP/IR; CNFP, 2016. Campinas - SP, janeiro de 2017

Nas unidades de conservação, a legislação ambiental brasileira ainda define no seu entorno externo uma zona de amortecimento onde as atividades agrícolas (e outras) são limitadas por determinações da gestão da unidade de conservação (proibição de transgênicos, de pulverizar com aviação agrícola etc.).

Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), 600 terras indígenas ocupavam aproximadamente 14% do território nacional em uma área de 117.956.054 ha, em abril de 2017.

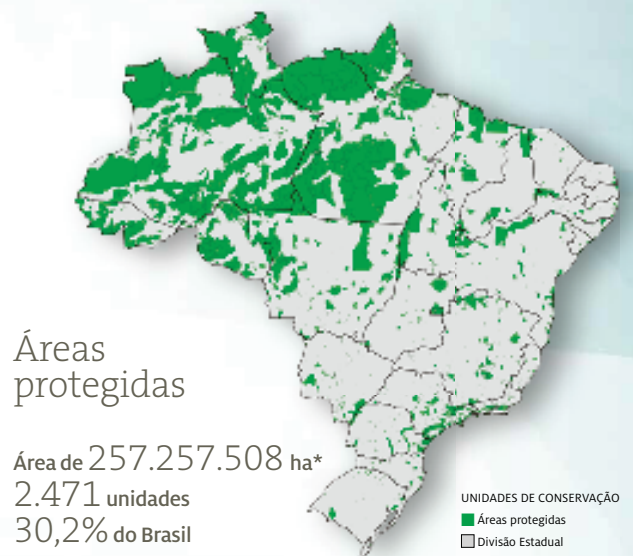
TERRAS INDÍGENAS (TIs)



Fontes: IBGE, 2010 - FUNAI, 2016
Campinas-SP, janeiro de 2017

Internacionalmente, designa-se como áreas protegidas o conjunto de terras legalmente atribuídas tanto para unidades de conservação como para populações tradicionais. Da união dessas duas categorias de áreas legalmente atribuídas resulta no Brasil uma superfície de 257.257.508 ha, eliminando-se as sobreposições territoriais existentes entre elas. São 2.471 unidades territoriais (essencialmente federais e estaduais) que recobrem 257.257.508 ha, uma área equivalente a 30,2% do Brasil (mapa). Elas incluem tanto unidades de conservação estritamente protegidas como unidades de uso sustentável (em geral, extrativismo ou áreas de proteção ambiental - APAs). Essa classificação é compatível com a da *International Union for Conservation of Nature (IUCN)* (Disponível em <http://www.iucn.org/>).

ÁREAS PROTEGIDAS (UCs + TIs)



* Descontadas as sobreposições

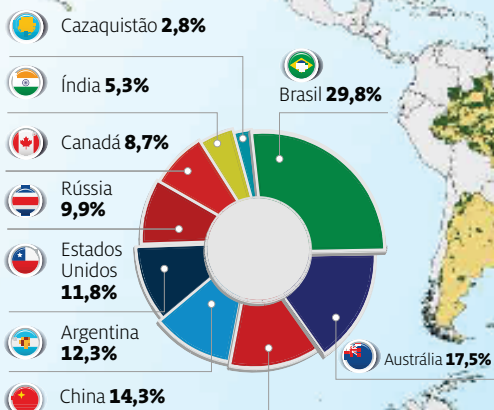
Fontes: IBGE, 2010; MMA; ICM Bio; FUNAI, 2016
Campinas-SP, janeiro de 2017

Segundo dados da *International Union for Conservation of Nature (IUCN)*, os 9 países com mais de 2,5 milhões de quilômetros quadrados existentes no mundo (China, EUA, Rússia etc.) dedicam 10% em média de seus territórios às áreas protegidas (gráfico).

Com cerca de 30% de áreas protegidas (unidades de conservação e terras indígenas), o Brasil é o campeão mundial da proteção ambiental. Além disso, as áreas protegidas do Brasil recobrem territórios com grande potencial econômico, o que não é o caso da maioria dos outros países onde elas recobrem áreas inóspitas e desérticas (Deserto da Austrália, Deserto da China, Sibéria, Deserto de Sonora e Mojave, Norte do Alasca, Relevos Andinos etc.).

ÁREAS PROTEGIDAS TERRESTRES NOS 9 PAÍSES COM MAIS DE 2,5 MILHÕES DE KM²

% DE CADA PAÍS EM ÁREAS PROTEGIDAS TERRESTRES (IUCN 2014)

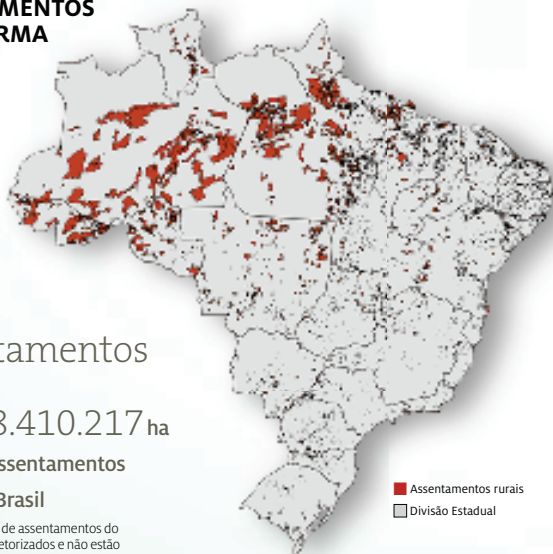


Fontes: Área dos países: CIA World Factbook 2013: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2147rank.html>
Áreas protegidas: IUCN and UNEP-WCMC (2014), The World Database on Protected Areas (WDPA) [On-line], [08/2016], Cambridge, UK: UNEP-WCMC. Available at: www.protectedplanet.net

Áreas protegidas: IUCN and UNEP-WCMC (2014), The World Database on Protected Areas (WDPA) [On-line], [08/2016], Cambridge, UK: UNEP-WCMC. Available at: www.protectedplanet.net

A atribuição de terras pelo Governo Federal para a reforma agrária tem sido uma constante ao longo do tempo, gerando milhares de processos de regularização fundiária e de desapropriação de fazendas e imóveis rurais. Como nos casos anteriores, existem também iniciativas de assentamentos sob responsabilidade de instituições estaduais. Assim, tanto sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), como de instituições análogas em alguns estados, existiam 9.349 assentamentos agrários, de diversas naturezas e em vários estágios de implantação, em abril de 2017. Os assentamentos de reforma agrária ocupavam 88.410.217 hectares, ou seja, 10,4% do Brasil ou 20,5% da área agrícola do país. Essas áreas também devem respeitar a legislação ambiental e não podem ser integralmente utilizadas para a produção agropecuária.

ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA



Assentamentos

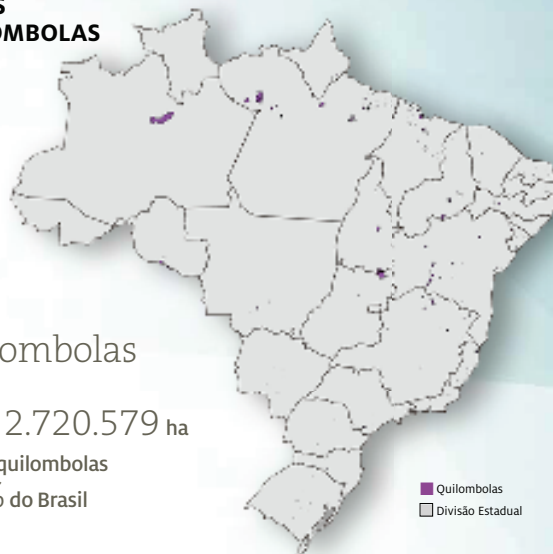
Área de 88.410.217 ha
9.349 assentamentos
10% do Brasil

Obs.: 11.670.704 ha de assentamentos do INCRA não foram vetorizados e não estão presentes no mapa

Fontes: IBGE, 2010. MMA; ICM Bio; FUNAI; INCRA; SEPPIR; CNFP, 2016. Campinas - SP, janeiro de 2017

Com a Constituição Federal de 1988, o termo "quilombo" teve seu conceito ampliado de modo que, na atualidade, é considerado toda área ocupada por comunidades remanescentes dos antigos quilombos. Pelos dados da Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial e do INCRA, as 268 áreas quilombolas já decretadas até abril de 2017 ocupavam uma superfície de cerca de 2,6 milhões de hectares.

ÁREAS QUILOMBOLAS



Quilombolas

Área de 2.720.579 ha
296 quilombolas
0,3% do Brasil

Fontes: IBGE, 2010. MMA; ICM Bio; FUNAI; INCRA; SEPPIR; CNFP, 2016. Campinas - SP, janeiro de 2017

No Brasil existem mais de 2.000 áreas militares pertencentes ao Exército, à Marinha e à Força Aérea, localizadas em áreas urbanas e rurais. São 68 as áreas mais significativas, com florestas públicas, e equivalem a 2.923.701 ha ou 0,3% do Brasil, segundo dados do Serviço Florestal Brasileiro.

ÁREAS MILITARES COM FLORESTAS PÚBLICAS



Fontes: IBGE, 2010; SFB, 2016, Campinas - SP, janeiro de 2017

Em abril de 2017, existiam no Brasil 12.184 áreas legalmente atribuídas para unidades de conservação, terras indígenas, assentamentos de reforma agrária, quilombolas e áreas militares, ocupando um total de 315.924.844 ha, retiradas as sobreposições. Essa área total correspondia a 37,1% do país e resultava da criação de 1.871 unidades de conservação, 600 terras indígenas, 9.349 assentamentos da reforma agrária, 296 áreas quilombolas e 68 áreas militares com florestas públicas.

DETALHAMENTO DAS ÁREAS LEGALMENTE ATRIBUÍDAS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



Fontes: IBGE, 2010; MMA; IGM Bio; FUNAI; INCRA; SEPP/IR, CNFP, 2016
Campinas - SP, janeiro de 2017

O mapa do Brasil com as 12.184 áreas legalmente atribuídas, essencialmente pelo Governo Federal, permite visualizar a complexidade e a fragmentação territorial da situação atual. Esse mapa ilustra também o tamanho do desafio de gestão territorial e fundiária gerado pelos processos de atribuição legal de terras. Ao tempo que essas iniciativas buscam resolver problemas e conflitos de gestão fundiária e agrária, geram novos desafios de gestão e governança territorial.

Além das áreas já atribuídas, ainda existem milhares de solicitações adicionais para criar ou ampliar mais unidades de conservação, terras indígenas, assentamentos agrários e quilombolas. A expansão de uma categoria de ocupação das terras implica frequentemente na retração de outras. Esse quadro complexo de ocupação e uso territorial representa um enorme desafio de governança fundiária. Além dessas demandas adicionais, todas com sua lógica e legitimidade, há ainda a necessidade de compatibilizar essa realidade territorial com crescimento das cidades, com a destinação de locais para geração de energia, para implantação, passagem e ampliação da logística, dos meios de transportes, dos sistemas de abastecimento, armazenagem e mineração.

OCUPAÇÃO DAS TERRAS

Vimos que 37,1% do Brasil está legalmente atribuído. Como esses 62,9% restantes do país são ocupados? A seguir apresentamos um exemplo que relaciona a atribuição e ocupação das terras.

O Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE) da Embrapa realizou um estudo em torno da macrologística da agropecuária, associando os conceitos de bacia hidrográfica e bacia logística. A produção brasileira de grãos escoada das áreas de produção para os portos como uma bacia hidrográfica. Por exemplo, o Mato Grosso escoada a produção tanto para os portos do Norte quanto para portos do Sul e Sudeste. Não é possível pensar o fluxo dessas bacias logísticas de forma desvinculada à atribuição das terras.

Enquanto a atribuição de terras é determinada pelas instâncias governamentais, a ocupação das terras deve ser pensada para a parte que sobrou, que equivaleria aos 62,9% do Brasil e onde estruturam-se as cidades, os complexos energéticos e de mineração, a estrutura viária e as superfícies hídricas. As atividades da agropecuária são um caso interessante na questão da atribuição, ocupação e uso das terras. A agropecuária é um bom exemplo de como os conceitos de atribuição, ocupação e uso tem sobreposições e interseções. Dentro de assentamentos e quilombolas (áreas legalmente atribuídas) existem atividades agropecuárias como também existem nos 62,9% não atribuídos. Essas atividades relacionadas à agricultura e pecuária ocupam esses territórios, mas os seus usos são os mais diversos, passando tanto pela produção quanto pela preservação do meio ambiente.

O USO DAS TERRAS

Cerca de metade do Brasil é ocupado pela agricultura e pecuária. As atividades rurais ocupam, mas não utilizam toda essa área. Dentro dessa área da agricultura e de vegetação preservada. Nesse aspecto do uso, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) trouxe uma visão inédita da ocupação e do uso das terras dentro dos imóveis rurais.

Boa parte das pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE) da Embrapa sobre atribuição, ocupação e uso das terras no Brasil dependia da busca de respostas para as seguintes perguntas:



Até pouco tempo no Brasil, era impossível responder de forma precisa a essas perguntas. Por diversas razões. Em primeiro lugar, isso implicaria num desafio enorme de conhecer, no detalhe, o uso das terras no interior de cerca de cinco milhões de imóveis rurais em todo o país. A cada 10 anos, o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) faz um levantamento exaustivo do uso das terras nos estabelecimentos agropecuários brasileiros, mas são informações declaratórias, registradas num questionário, sem base cartográfica precisa. Em segundo lugar, dada a dinâmica espacial, temporal e tecnológica da agricultura brasileira, parte desses dados fica rapidamente desatualizada.

A possibilidade do conhecimento atualizado das áreas efetivamente utilizadas e preservadas pela agricultura nos imóveis rurais teve um avanço significativo com o advento do Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR é um dos frutos mais relevantes do novo Código Florestal, a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Sua criação estava prevista no capítulo VI, art. 29, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA. Trata-se de um “registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento”. Até 30 de abril de 2017, 4.104.247 de imóveis rurais, totalizando 407.999.690 hectares, estavam inscritos no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, o SICAR, sob a responsabilidade do Serviço Florestal Brasileiro (SFB) do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Graças a esse enorme banco de dados geocodificados gerido e disponibilizado pelo Sistema Florestal Brasileiro (SFB), pela primeira vez, abriu-se a perspectiva de uma qualificação e quantificação das áreas destinadas à preservação da vegetação nativa nos imóveis rurais com base em mapas, eles mesmos delimitados sobre imagens de satélite com 5m de resolução espacial. O *download* dos dados de cerca de 4 milhões de agricultores, repartidos em 5.570 municípios, resultou em arquivos que chegam a 180 Gigabytes. O CAR de cada propriedade rural reúne informações como o perímetro do imóvel e, no seu interior, o mapeamento de: áreas ocupadas e consolidadas, de preservação permanente (APP), reserva legal, servidões, construções, áreas de interesse social, de utilidade pública etc. São 18 categorias de uso e ocupação das terras geocodificadas em cada imóvel rural. E para cada categoria há, em geral, mais de um polígono por imóvel. Esse enorme e complexo conjunto de dados geocodificados (*big data*) colocou três desafios inéditos para a equipe do GITE.

O primeiro desafio foi de ordem metodológica. Coube então à equipe desenvolver, testar, validar e aplicar um procedimento de tratamento de dados, apoiado em técnicas de geoprocessamento e tecnologias da informação. O segundo desafio era o de produzir resultados numéricos e cartográficos, os mais precisos possíveis, sobre as áreas destinadas à preservação da vegetação nativa nos imóveis rurais cadastrados no CAR. Finalmente, o terceiro desafio estava na comunicação, publicação e disponibilização à sociedade dos métodos e resultados inéditos obtidos nesta pesquisa da Embrapa. Esses métodos e resultados estão disponíveis para toda a sociedade no endereço <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/>.

Os números obtidos indicam um total de vegetação preservada nos imóveis rurais de

176.806.937 ha

O que equivale a cerca de

20,5% do território nacional

(ou cerca de 22% quando excetuadas as áreas do Mato Grosso do Sul e do Espírito Santo), conforme pode ser visualizado no mapa a seguir.



ÁREAS DESTINADAS À PRESERVAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NOS IMÓVEIS RURAIS NO SICAR DE DEZEMBRO DE 2016

Essas áreas destinadas à preservação da vegetação nativa cadastradas por cada imóvel rural no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) representam também um compromisso formal e administrativo de conservação ambiental assumido por parte de todos os agricultores. Compromisso devidamente registrado e monitorado. Ele se expressa em áreas de preservação permanente, reservas legais, vegetações e remanescentes excedentes, os quais englobam diversos ecossistemas lacustres e palustres, com sua flora, fauna e biodiversidade específica. Já são mais de 174 milhões de hectares preservados em todo o país e cuja extensão e funcionalidades deverão aumentar com a operacionalização do Programa de Regularização Ambiental (PRA). Muitas dessas áreas preservadas, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, encontram-se situadas em territórios de agricultura altamente intensificada.

Para o caso de Minas Gerais, se tomássemos todos os imóveis cadastrados e fizéssemos deles uma única propriedade rural, descobriríamos que 33% de toda a área desta propriedade rural encontra-se dedicada à preservação (12.130.465 ha). A exigência legal é que haja 20% de reserva legal. Esses dados podem ser vistos detalhadamente em <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/estados/MG/mg.html>.

ÁREA OCUPADA PELOS IMÓVEIS RURAIS CADASTRADOS NO SICAR (12/2016) DO ESTADO DE MINAS GERAIS

ÁREA DOS IMÓVEIS RURAIS



O que mais revela esse retrato rural de Minas Gerais? Cerca de 57% da área do estado (37.228.734 ha) está ocupado pela agropecuária. E esse número ainda vai aumentar, à medida em que mais imóveis rurais forem cadastrados no CAR. Mas já é possível constatar como a agricultura está ajudando na preservação da vegetação. Os mapas realizados dos remanescentes de vegetação preservada nos imóveis rurais mostram uma grande coerência nos padrões de repartição, com conexão e continuidade das formações vegetais nativas ao longo da rede hidrográfica.

ÁREAS DESTINADAS À PRESERVAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA PELOS IMÓVEIS RURAIS CADASTRADOS NO SICAR (12/2016) DO ESTADO DE MINAS GERAIS

ÁREAS PRESERVADAS DOS IMÓVEIS RURAIS



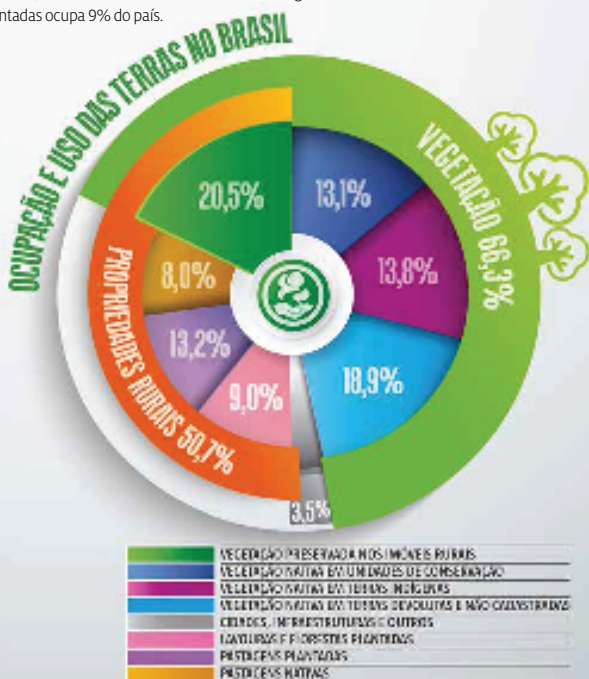
Vale lembrar que essas são áreas destinadas à preservação da vegetação nativa pela agricultura, ou seja, áreas dedicadas para a preservação do meio ambiente. Essas áreas são declaradas e podem não ter ainda uma cobertura vegetal. Mas é um compromisso administrativo e formal que o produtor rural assume de que ali existirá vegetação. Essa informação é de grande importância, pois indica que nesses locais a área estará dedicada à preservação do meio ambiente.

O CAR é um instrumento complexo e um banco de dados muito vasto. Possui um acervo de informações detalhadas e geolocalizadas, abrindo uma gama muito vasta de conexões e possibilidades para pesquisas e análises em inteligência territorial. Por exemplo, torna-se possível cruzar os dados de municípios que têm grande produção de café para descobrir como está a questão da preservação ambiental na atividade. Outros exemplos poderiam ser de quantificar a preservação em recortes de municípios, microrregiões ou biomas.

O USO E A OCUPAÇÃO DAS TERRAS NO BRASIL

Sobre a ocupação do território brasileiro, 26,7% têm sua atribuição, ocupação e uso destinados à proteção da vegetação em unidades de conservação e terras indígenas. Mais 18,9% estão ocupados por áreas de terras devolutas e áreas ainda não cadastradas no CAR. 50,7% são ocupados com agricultura e pecuária. Mas ela usa apenas 30,2%, já que 20,5% estão dedicados à preservação da vegetação.

Segundo dados do Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE) da Embrapa, em torno de 20% do Brasil está preservado dentro das propriedades rurais. Estima-se ainda cerca de 8% de pastagem nativa e 13,2% de pastagem plantada. Essa agricultura gigantesca do Brasil, com suas 200 milhões de toneladas de grãos, com safras de cana e com florestas plantadas ocupa 9% do país.



*Dados calculados e estimados pelo GITE/Embrapa em maio de 2017
Fontes: SFB; SICAR; EMBRAPA; IBGE; MMA; FUNAI; DNIT; ANA; MPOG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Protegemos mais do que todos os países do mundo em exigências legais e, além disso, nós preservamos ainda mais dentro das propriedades rurais. É uma constatação com dados, mapas e números muito importante e que precisa ser divulgada para toda a sociedade.

O Brasil, em vegetação, protege e preserva 66,3% de seu território, sendo um dos maiores produtores de alimentos do mundo e ainda campeão da preservação.

Os resultados obtidos pela abordagem de inteligência e gestão territorial sobre o Cadastro Ambiental Rural - CAR permitiram avançar no sentido de identificar, qualificar, quantificar, cartografar e monitorar o uso das terras e a preservação da vegetação no país e, principalmente, o papel incontornável e insubstituível da agricultura na preservação da vegetação nativa: mais de 174 milhões de hectares preservados no interior dos imóveis rurais, 20,5% do país. Minas Gerais também se destaca nesses números ao preservar cerca de 33% da vegetação nas propriedades rurais (mais de 12 milhões de hectares) frente a exigência de reserva legal de 20%.

Nessa oportunidade, a Embrapa Monitoramento por Satélite e a equipe do Grupo de Inteligência Territorial Estratégica agradecem particularmente à Diretoria do Serviço Florestal Brasileiro do Ministério do Meio Ambiente, na pessoa do Dr. Raimundo Deusdará Filho, e à equipe responsável pela implementação e gestão do Cadastro Ambiental Rural - CAR no SFB, na pessoa do Dr. Pedro Salles bem como ao grupo de apoio técnico-científico da Universidade Federal de Lavras, coordenado pelo Prof. Dr. Samuel Campos, tanto pelo acesso aos dados, pelas informações complementares fornecidas, como pela parceria nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- GITE. Grupo de Inteligência Territorial Estratégica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/>. Acesso em: 01 jun. 2017.
- MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. de; OSHIRO, O. T.; MARTINHO, P. R. R. Agricultura e Preservação Ambiental no Brasil: Primeira Análise do Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/car/>. Acesso em: 01 jun. 2017.
- MIRANDA, E. E. de; et. al. A Atribuição das Terras no Brasil. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/projetos/atribuicao/index.html>. Acesso em: 01 jun. 2017.
- Serviço Florestal Brasileiro. Download do Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em 01 jun. 2017.