

LEVANTAMENTO DAS INICIATIVAS DE MAPEAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA NO BRASIL

Adriano Silva de Faria¹, Fernando Moreira de Araújo², Laerte Guimarães Ferreira Junior³

^{1,2,3} Universidade Federal de Goiás, Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, ¹fariasilvaadriano@gmail.com; ²fernandomsbl@gmail.com; ³lapig.ufg@gmail.com

RESUMO

Para que o Brasil se desenvolvesse economicamente, foram implantadas políticas de incentivo a ocupação das regiões menos desenvolvidas, principalmente no Centro-oeste e Norte. Assim, a ocupação dessas terras resultou em grandes conversões de florestas em áreas destinadas para expansão agropecuária. Para mensurar essa ocupação e entender como se distribuíam, na década de 1970, foi implantada a primeira iniciativa de mapeamento de uso e cobertura da terra denominada RadamBrasil. Com o avanço tecnológico e a necessidade de novos mapeamentos, surgiram outras iniciativas, tais como, PROBIO, TerraClass, MapBiomass e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os mapeamentos mostram que mesmo utilizando metodologias distintas, ainda há conversão da vegetação para manutenção de usos agropecuários, mostrando a importância de monitorar o uso das terras no território brasileiro.

Palavras-chave — Mapeamento, uso e cobertura da terra, iniciativas.

ABSTRACT

In order for Brazil to develop economically, policies were implemented to encourage the occupation of less developed regions, mainly in the Midwest and North. Thus, the occupation of these lands resulted in large conversions of forests in areas destined for agricultural expansion. To measure this occupation and to understand how it was distributed, in the 1970s, the first land use and land cover mapping initiative called RadamBrasil. With the technological advance and the need for new mapping, other initiatives have emerged, such as, PROBIO, TerraClass, MapBiomass and the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The mapping shows that even using different methodologies, there is still conversion of vegetation to the maintenance of agricultural uses, showing the importance of monitoring land use in Brazilian territory.

Key words — Mapping, use and land cover, initiatives.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico no território brasileiro ocorreu de forma desigual entre as suas regiões, sobretudo no seu interior, i.e. regiões Centro-oeste e Norte [1]. Entretanto, esse desenvolvimento levou a intensas modificações

antrópicas por extensas paisagens e ecossistemas, consequentemente, intensificando os impactos ambientais, como a retirada da cobertura vegetal natural para acomodar as práticas de pecuária extensiva e agricultura, com destaque para grãos, sobretudo commodities na região dos planaltos centrais; crescimento desordenado sem planejamento territorial das áreas urbanas; aumento do assoreamento dos rios e das voçorocas, retirada da mata ciliar e degradação das nascentes dos rios, e outras.

Com o desenvolvimento econômico e aumento populacional, a demanda por recursos naturais e alimentos é crescente, necessitando de novas áreas para a manutenção da economia, uma vez que, o Brasil é conhecido mundialmente por ser um país com grandes áreas aptas para o plantio de sementes e grande produtor de carne. A forma mais barata de aumentar a produção é através da abertura e ocupação de novas áreas. Ímpar no quesito uso do solo, pela alta produtividade agropecuária e produção de commodities (soja, milho, café, etc.), o Brasil ainda detém as maiores áreas preservadas no mundo. Por ser o país com a maior expansão no uso da terra, entender os processos de ocupação (sustentável) se tornou um grande desafio devido as mudanças climáticas regionais e globais visando a geração de alimentos, energia e conservação da biodiversidade [2].

Assim, a partir da década de 1970, o país iniciou projetos para mapear o uso e a cobertura da terra. Com o passar dos anos, com o avanço tecnológico e a disposição de dados, houve uma crescente disponibilidade de mapas para entender como se deu a ocupação do território nacional subsidiando as autoridades a adotarem medidas de preservação, uso sustentável das áreas remanescentes e também das áreas utilizadas para uso antrópico. Desta forma, este estudo objetiva realizar um levantamento das diferentes iniciativas de mapeamento do uso e cobertura da terra no Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo traz o levantamento das iniciativas de mapeamento do uso e cobertura da terra, sejam elas públicas ou privadas. O primeiro mapeamento de âmbito nacional foi o Projeto Radam, realizado no início da década de 1970 para o bioma Amazônia com base em imagens de radar, que, posteriormente, foi estendido para todo o território nacional, denominado de RadamBrasil, com início em 1975 [3].

Posteriormente, a segunda iniciativa de mapeamento de todo o Brasil foi realizada em 2004, desta vez, com imagens de satélite do ano de 2002, se tornando pioneira em

mapeamento digital no país, denominada de Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) [4].

Outra iniciativa importante é o Projeto TerraClass, que visa entender a dinâmica de uso e cobertura da Amazônia Legal Brasileira (2004 a 2014, bianualmente) [5] e do Cerrado (2013) [6]. O Projeto TerraClass Amazônia surgiu da parceria entre Embrapa e INPE (Centro Regional da Amazônia – CRA), com o objetivo de mapear o uso das terras antropizadas em toda a Amazônia Legal, uma vez que o PRODES já mapeia as áreas desmatadas, mas não define o uso destinado a essas áreas que são alvos de interesses da sociedade civil e comunidade acadêmica. Já o TerraClass Cerrado foi uma iniciativa de colaboração entre Embrapa, Inpe, Ibama, UFG e UFMG.

Em 2015, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou o mapeamento sobre as Mudanças na Cobertura e Uso da Terra no Brasil para os períodos de 2000, 2010, 2012 e 2014 [7]. Para esse mapeamento, o IBGE compatibilizou as classes de uso da terra e vegetação remanescente com o Sistema de Classificação da Cobertura e Uso da Terra (SCUT), compatível com os níveis II e III [8], que, por sua vez, foi compatibilizado com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Outra iniciativa recente é o Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomias) (mapbiomas.org). O MapBiomias tem o objetivo de mapear a cobertura e uso do solo anualmente para o Brasil de forma automatizada, buscando produzir rapidamente mapeamentos consistentes e de menor custo/tempo em relação aos métodos utilizados convencionalmente na atualidade, conforme demonstrados anteriormente. Para obter êxito, o projeto reuniu equipes especializadas em cada bioma e temas transversais (i.e. agricultura, pastagem, dentre outros). Desta forma, todo o mapeamento de cobertura e uso da terra do MapBiomias tem como referência imagens da série de satélites Landsat (i.e. 5 – TM, 7 – ETM+ e 8 – OLI), com disponibilidade de dados desde 1985 até a atualidade.

Além dessas iniciativas mencionadas, há outros mapeamentos importantes e realizados tanto com apoio governamental e privado, tais como o Mapeamento da Cobertura Vegetal e das Alterações de Uso do Solo na Bacia do Alto Paraguai (BAP), porção brasileira, cobrindo o bioma Pantanal com mapeamentos realizados em 2002, 2008, 2010, 2012 e 2014. Os procedimentos metodológicos são os mesmos para todos os mapas/anos e constitui-se de inspeção visual sobre imagens de satélite. A escala de mapeamento é de 1:50.000[9].

O bioma Mata Atlântica conta com o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, parceria entre a Organização Não Governamental (ONG) Fundação SOS Mata Atlântica e o INPE, cujo monitoramento ocorre desde 1990, sendo divulgado atualmente por meio de publicação anual. O método do mapeamento é semelhante a outras iniciativas, utilizado imagens do satélite Landsat 5 (TM) e do

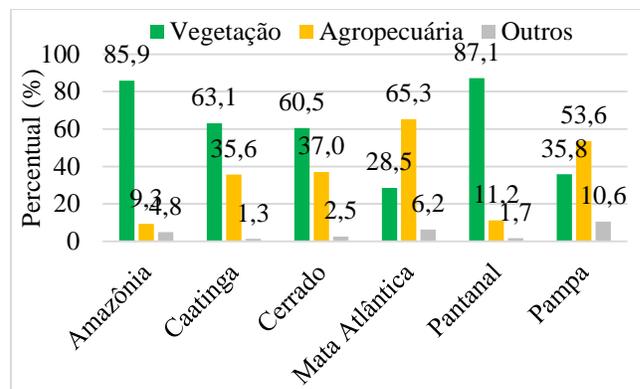


Figura 1. Percentual de vegetação remanescente e área agropecuária por bioma de acordo com o mapeamento PROBIO (2002).

Landsat 8 (OLI) para realizar a interpretação visual com o auxílio de imagens do Google Earth, quando disponíveis. O mapeamento possui escala de 1:50.000 e visa identificar áreas florestais e fragmentos de vegetação com área mínima de 3 hectares [10].

3. RESULTADOS

O Projeto Radam Brasil foi pioneiro em mapeamento de uso e cobertura da terra no Brasil, com ele foi possível dimensionar o tamanho e onde se encontravam os diferentes usos da terra, bem como a reserva florestal existente no país, podendo delimitar regiões críticas ou mesmo apontar novas áreas para o progresso.

Posteriormente, com o mapeamento digital de todo o território nacional, o PROBIO nos mostra como estavam a situação dos biomas em relação a atividade agropecuária e a vegetação remanescente. Como a região da Mata Atlântica é mais populosa e foi uma das primeiras regiões a serem exploradas, possuía apenas 28,5% de vegetação e 65,3% de áreas destinadas a agropecuária (Figura 1), os demais 6,2% são referentes a áreas urbanizadas, mineração, reflorestamento e corpos d'água. Já os biomas Pantanal e Amazônia possuíam a maior proporção de vegetação, sendo de 87,1% e 85,9%, respectivamente, mostrando que esses biomas estavam bem preservados e com áreas disponíveis para expansão agropecuária, desde que bem planejada.

Como podemos ver na figura 2, conforme o mapeamento TerraClass Amazônia, há constante redução da vegetação natural remanescente, principalmente entre 2004 e 2008, quando a vegetação registra redução de 0,7 pontos percentuais (p.p.), o que representa cerca de 5 milhões de hectares convertidos em áreas antrópicas em apenas 4 anos. Nos mapeamentos seguintes (a cada 2 anos) a taxa de conversão da vegetação em usos antrópicos reduz cerca de 0,1 a 0,3 p.p., variando entre 700 mil a 1,44 milhões de hectares. Já o TerraClass Cerrado, com único mapeamento em 2013, apresenta que a vegetação remanescente do bioma

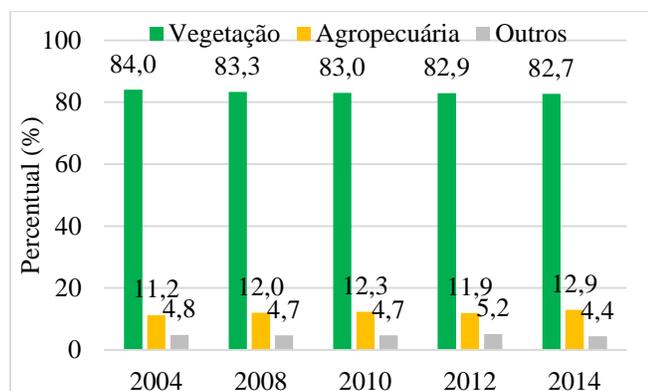


Figura 2. Percentual de vegetação remanescente e área agropecuária por bioma de acordo com o mapeamento TerraClass Amazônia.

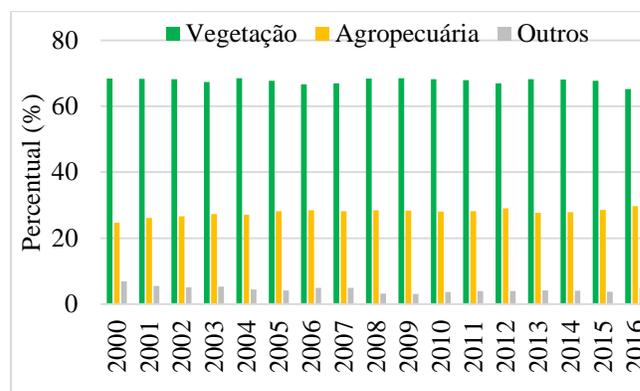


Figura 4. Percentual de vegetação e de usos agropecuários de 2000 a 2016 dos mapeamentos da iniciativa MapBiomias.

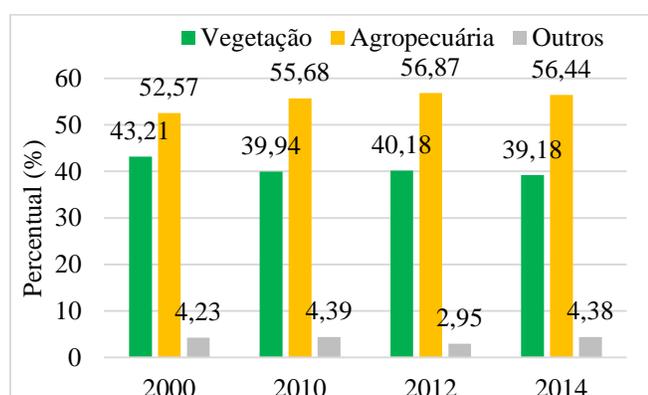


Figura 3. Percentual de vegetação remanescente e área agropecuária no Brasil de acordo com os mapeamentos realizados pelo IBGE.

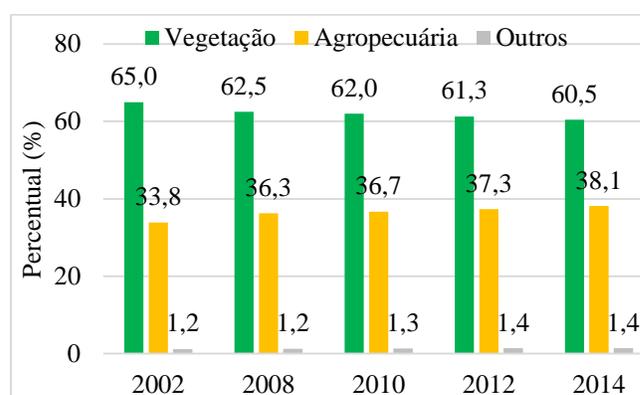


Figura 5. Percentual de vegetação remanescente e de usos agropecuários na Bacia Alto Paraguai, porção brasileira entre os anos de 2002 a 2014.

é de 54,5% (111,1 milhões de hectares) e a área agropecuária representa cerca de 41,2%.

Para os mapeamentos do IBGE, vemos que a vegetação do Brasil como um todo é menor que a área destinada a agropecuária, sendo, 43,2% em 2000 e de 39,2% em 2014, mostrando redução em 4 p.p., o que representa cerca de 3,42 bilhões de hectares de redução em apenas 14 anos. Como podemos ver na figura 3, a maioria dessas áreas são destinadas a usos agropecuários que somam 3,87 p.p. no mesmo período.

A iniciativa MapBiomias por sua vez traz informações bem distintas em relação aos mapeamentos do IBGE, com áreas de vegetação remanescente que se aproximam dos 70% e áreas agropecuárias inferiores a 30% (Figura 4). Os mapas do MapBiomias utilizados são referentes a versão 2.3, que atualmente foi substituída pela versão 3.0 e possuem metodologia mais consolidada e mapeou uma série histórica maior, sendo de 1985 a 2017, permitindo realizar análises futuras. A iniciativa possui método totalmente automatizado, portanto, distinto das demais citadas no trabalho que utilizam processos de inspeção visual em alguma etapa do mapeamento.

Por mais que o mapeamento da Bacia do Alto Paraguai (BAP) porção brasileira, abranja área maior que o limite político do bioma Pantanal, o mapeamento PROBIO aponta que a vegetação no bioma era de 87,1% no ano de 2002. Em 2004 o mapeamento do BAP mostra redução de 22,1 p.p. da vegetação em relação ao PROBIO, fator esse explicado devido a abrangência de cada iniciativa, pois o BAP abrange grandes áreas antropizadas que fazem parte dos biomas Amazônia e Cerrado.

Dentre os mapeamentos do BAP, assim como as demais iniciativas (exceto MapBiomias), a vegetação está sendo convertida em áreas agropecuárias no decorrer dos anos, indicando expansão de área para produção e atender à crescente demanda por alimentos, conforme figura 5.

O mapeamento do bioma Mata Atlântica, realizada através da iniciativa SOS Mata Atlântica, diferentemente das demais, realiza o monitoramento com foco na vegetação natural remanescente, verificando onde houve redução e também onde reflorestou, pois, o bioma conta com programas que buscam reflorestar grandes áreas com mata para abrigar e evitar que diversas espécies sofram com algum nível de ameaça.

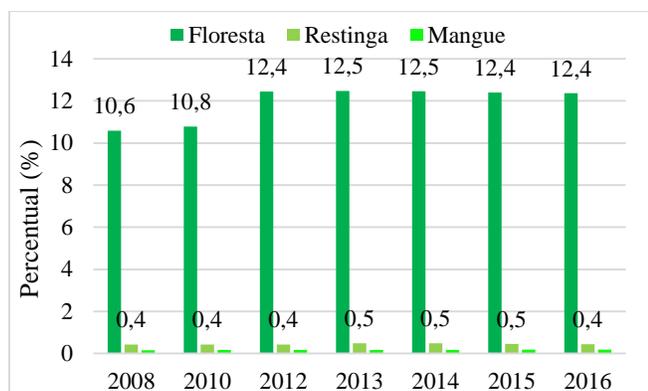


Figura 6. Percentual de vegetação natural do bioma Mata Atlântica entre os anos de 2008 a 2016.

Portanto, como verificado na figura 6, houve aumento nas áreas de floresta no decorrer dos anos, com decréscimo de 0,1 p.p. de 2014 para 2015. Mesmo com essa pequena redução em 2015, os mapas mostram que os programas de reflorestamento estão surtindo efeito ao longo dos anos.

4. DISCUSSÃO

Como podemos ver, as iniciativas de mapeamento do uso e cobertura da terra possuem algo em comum, a vegetação está em constante redução nos biomas que apresentam grandes percentuais de cobertura vegetal natural, que são na maioria das vezes, convertidas para práticas agropecuárias, justificando a importância do monitoramento sistemático do território nacional, pois é de extrema importância chegar ao equilíbrio entre preservação das espécies, sejam elas de fauna e flora, assim como dos cursos hídricos e manter o aumento da produção de alimentos.

Cada iniciativa utiliza um método de mapeamento distinto, seja ele na escolha das imagens de satélite utilizadas como base (ou de radar no caso do RadamBrasil), na área de abrangência ou nos períodos mapeados, todos buscam identificar e quantificar os diferentes usos da terra, bem como as áreas de vegetação natural remanescente. Assim, as iniciativas buscam métodos que melhor se adequam aos seus propósitos, trazendo inovações na medida em que há avanços tecnológicos, realizando os mapeamentos com menor custo e maior abrangência de área e com menor tempo de processamento.

5. CONCLUSÕES

Com base no que foi mostrado e discutido no trabalho, conclui-se que é de extrema importância mapear o uso e cobertura da terra no Brasil, principalmente para estimar a extensão e a localização dos diferentes usos da vegetação remanescente, permitindo que as instituições públicas, privadas, ONGs e população em geral façam uso racional da terra para assegurar o bem-estar da população atual e das gerações futuras.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Nasser, B.; Economia Regional, Desigualdade Regional no Brasil e o Estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento. Revista do BNDES. v.07, n.14. pp. 145- 178. 2000.
- [2] Lapola, D. M.; Martinelli, L.A.; Peres, C.A.; Ometto, J.P.H.B.; Ferreira, M.E.; Nobre, C.A.; Aguiar, A.P.D.; Bustamante, M.M.C.; Cardoso, M.F.; Costa, M.H.; Joly, C.A.; Leite, C.C.; Moutinho, P.; Sampaio, G.; Strassburg, B.B.N.; Vieira, I.C.G., Pervasive transition of the Brazilian land-use system. Nature Climate Change. v. 04. pp. 27-35. 2014.
- [3] Oliveira, S. A. M.; Lima, S.P.S.; Pereira, L.S.; Rangel, M.C.; Fassarella, R.A.; Digitalização e disponibilização dos filmes originais dos Projetos RADAM/RADAMBRASIL - Exemplos para Aplicação. Anais. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. Curitiba, pp. 8303. 2011.
- [4] Ministério do Meio Ambiente. Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado. Relatório final. Brasília. 2007. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/cerrado/documentos/relatorio_final.pdf>. Acesso em: 17 de agosto de 2017.
- [5] Coutinho, A. C.; Almeida, C. Venturieri, A.; Esquerdo, L. C. D. M.; Silva, M.; Uso e Cobertura da Terra nas Áreas Desflorestadas da Amazônia Legal. TerraClass Amazônia 2008. Embrapa, Brasília; INPE, São José dos Campos, 2013.
- [6] Ministério do Meio Ambiente. Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado – Projeto TerraClass Cerrado 2013. MMA. SBF. Brasília. 2015.
- [7] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mudanças na Cobertura e Uso da Terra: 2000, 2010, 2012 e 2014. Rio de Janeiro, 2016.
- [8] Araújo Filho, M.C. Meneses, P.R.; Sano, E.E.; Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. Revista Brasileira de Cartografia. N.59. 2007.
- [9] SOS Pantanal. Monitoramento das alterações da cobertura vegetal e uso do solo na Bacia Alto Paraguai porção brasileira: 2012 a 2014. Brasília, 2015.
- [10] SOS Mata Atlântica. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica - Período 2015-2016. Relatório Técnico. 2017. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/>>.