

MUDANÇAS NA COBERTURA E USO DA TERRA

2000-2010-2012-2014



Presidente da República
Michel Miguel Elias Temer Lulia

Ministro do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
Dyogo Henrique de Oliveira (interino)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente
Paulo Rabello de Castro

Diretor-Executivo
Fernando J. Abrantes

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas
Roberto Luis Olinto Ramos

Diretoria de Geociências
Wadih João Scandar Neto

Diretoria de Informática
José Sant'Anna Bevilaqua

Centro de Documentação e Disseminação de Informações
David Wu Tai

Escola Nacional de Ciências Estatísticas
Maysa Sacramento de Magalhães

UNIDADE RESPONSÁVEL

Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais
David Montero Dias

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Diretoria de Geociências
Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais

MUDANÇAS NA COBERTURA E USO DA TERRA DO BRASIL
2000 – 2010 – 2012 – 2014

Rio de Janeiro
2016

Apresentação

O IBGE tem a satisfação de apresentar à sociedade mais um resultado do trabalho sobre as Mudanças na Cobertura e Uso da Terra no Brasil, estudo que representa importante instrumento de suporte e orientação às ações gerenciais e à tomada de decisão, especialmente no momento em que o país vem se empenhando na identificação de indicadores para a manutenção e o monitoramento da qualidade e da sustentabilidade ambiental.

Inserido no contexto das Conferências Mundiais sobre Meio Ambiente, da implementação do Sistema de Contas Econômicas Ambientais e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o IBGE se incorpora a este esforço, fornecendo informação de forma sistemática e regular, oferecendo assim, à sociedade, a possibilidade de acompanhar o desempenho do país em direção à sustentabilidade.

O mapeamento da cobertura e uso da terra, repetido em intervalos de tempo regular, permite a detecção de alterações na dinâmica das formas de ocupação e de organização do espaço. Do mesmo modo, esses resultados, traduzidos em valores numéricos agregados, fornecem importantes subsídios aos estudos que avaliam o estado dos ecossistemas, permitindo a mensuração de seus estoques em termos de área existente, apontando os principais fluxos de alteração e os principais vetores indutores das pressões exercidas pela atividade humana sobre a utilização desses recursos naturais.

No momento em que disponibiliza esses resultados aos agentes públicos tomadores de decisão, aos órgãos de pesquisa, à comunidade técnica e acadêmica e à sociedade em geral, o IBGE agradece a todos que colaboraram para realização desta tarefa.

Wadih João Scandar Neto
Diretor de Geociências

Sumário

Introdução	4
Contextualização	4
O Projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra e o Meio Ambiente	5
Metodologia	6
Produzindo as Mudanças e as Contas da Terra	6
Aprimoramentos Metodológicos	8
Resultados, Análises e Discussões	9
Considerações Finais	16
Referências Bibliográficas	17
Anexos	18
Anexo I – Classes de cobertura e uso da terra	18
Anexo II - Mudanças na cobertura e uso da terra, segundo as classes de cobertura e uso e classes representativas dos processos de mudanças, Brasil, 2012 – 2014	20
Anexo III – Contas físicas para cobertura e uso da terra (km ²) - Brasil, 2000 - 2010 - 2012 - 2014.....	26
Equipe Técnica	27

Introdução

O projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra tem como objetivo monitorar as alterações na cobertura e uso da terra do Brasil a cada dois anos. No presente relatório são apresentadas as alterações entre os anos de 2000, 2010, 2012 e 2014.

Contextualização

A iniciativa teve como marco institucional o evento denominado *International Seminar on Environment Statistics and Environmental-Economic Accounting*, realizado em setembro de 2009 na cidade do Rio de Janeiro. O objetivo do seminário era sensibilizar o Brasil e os países da América Latina sobre a importância da integração das estatísticas econômicas e ambientais, com a implementação de um quadro de referência comum: o Sistema de Contabilidade Econômico-ambiental (UNITED NATIONS, 2014).

Inicialmente, foi estabelecido um estudo sobre as Contas da Água, em parceria com a Agência Nacional de Águas e o Ministério do Meio Ambiente. Na sequência, foi proposto o levantamento das Contas Físicas da Terra, cujo objetivo é discriminar, em termos físicos, as mudanças nas formas de cobertura e uso da terra em determinado período de tempo. Assim, são apresentados os estoques iniciais, reduções, adições e os estoques finais de cada uma das classes de cobertura e uso da terra.

O projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra, implementado pela Diretoria de Geociências do IBGE, está inserido nesse contexto, sendo a atividade gerenciada pela Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (CREN-RJ), através de sua Gerência de Cobertura e Uso da Terra. O Presente relatório dá prosseguimento à série iniciada em 2015, com a divulgação das contas físicas da terra para os períodos 2000-2010 e 2010-2012 (IBGE, 2015).

O Projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra e o Meio Ambiente

Os resultados gerados pelo projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra têm como objetivo subsidiar avaliações e fornece suporte técnico às políticas públicas, além de servir como insumo a estudos ambientais, observando-se, nesses casos, os limites impostos pela escala de referência do presente trabalho, ligada à resolução das imagens orbitais utilizadas como base, nos termos descritos na metodologia deste projeto.

As informações sobre a dinâmica das formas de uso da terra são um importante subsídio aos gestores públicos envolvidos na elaboração e implementação de políticas de planejamento ambiental e ordenamento territorial. O conhecimento do modo e do ritmo de mudança das formas de ocupação do espaço constituem um apoio fundamental ao gerenciamento dos recursos naturais e às pesquisas que acompanham as mudanças climáticas. São, ainda, um instrumento que pode servir de base à construção das Contas Ambientais, que incluem, entre outras, as Contas Físicas de Fluxos (água, energia e materiais), as Contas de Ativos (agricultura, recursos florestais, pedológicos, energéticos e bióticos) e as Contas Experimentais do Ecossistema, que procuram agregar as informações das diversas contas citadas anteriormente.

O monitoramento das mudanças também está inserido na construção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, mais especificamente no objetivo número 15, cuja proposta é “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade” (UNITED NATIONS, 2016).

Metodologia

Produzindo as Mudanças e as Contas da Terra

O desenvolvimento do projeto envolveu, primeiramente, um teste-piloto na porção sudeste do Estado do Pará, região conhecida pela forte dinâmica territorial. No trabalho piloto foram verificados erros, necessidades e dificuldades, permitindo ajustes nos procedimentos metodológicos. Os resultados preliminares foram apresentados à Diretoria de Geociências, que deu sinal verde ao início da tarefa de mapeamento de todo o território nacional.

Para melhor compreensão, as etapas de trabalho são descritas a seguir como uma sequência temporal de procedimentos. Entretanto, na prática diária, muitas vezes algumas dessas fases podem ser executadas simultaneamente, assim como as etapas da sequência apresentada podem ser ligeiramente alteradas de acordo com as necessidades do trabalho.

A maior parte dos procedimentos digitais é executada no software SPRING, desenvolvido e disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Primeiramente, é construído um modelo de dados, que é uma espécie de projeto virtual capaz de armazenar dados georreferenciados de todo o país. Em seguida, são criados projetos específicos para cada uma de quarenta e seis folhas, refletindo o recorte do mapeamento ao milionésimo do território brasileiro.

O próximo passo é obter as imagens de satélite MODIS (bandas NIR, MIR, Red e o índice de vegetação NDVI) e LANDSAT 8 (bandas 4, 5 e 6), diretamente no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS - GloVis). A escolha das cenas segue o critério do ano de referência a ser mapeado (neste caso, 2014) e da melhor qualidade visual possível, principalmente no que diz respeito à cobertura de nuvens e à presença de material particulado na atmosfera (aerossóis, névoa, poeira, fumaça de queimadas etc.). São necessárias 16 cenas do sensor MODIS e cerca de 380 cenas LANDSAT 8 para cobrir todo o território brasileiro. A fim de dirimir dúvidas em algumas regiões específicas do país, também são utilizadas imagens do satélite RapidEye, de alta resolução espacial e disponibilizadas ao IBGE via Ministério do Meio Ambiente. Também são usadas outras informações, como os mapas temáticos produzidos pelo IBGE, pelo projeto

RADAMBRASIL, por governos estaduais, além de dados dos projetos PRODES e TERRACLASS, desenvolvidos pelo INPE e EMBRAPA, e outras informações cartográficas disponibilizadas por diversas instituições.

Todas as imagens de satélite e dados cartográficos obtidos são importados para cada um dos projetos criados em ambiente SPRING. Também é importado o mapa de cobertura e uso da terra do ano anterior, que servirá de referência à detecção das mudanças ocorridas no período subsequente. Por exemplo, para verificar as mudanças no período 2012-2014 é usado como referência o mapa de cobertura e uso da terra do ano de 2012.

A identificação das mudanças segue basicamente os seguintes procedimentos: interpretação visual das imagens de satélite; consultas aos outros materiais cartográficos; esclarecimento de dúvidas nas ferramentas web *SERIES-INPE* e *SATVeg-EMBRAPA*; e consultas ao *GoogleEarth*. Também são consultados os dados estatísticos produzidos pelo IBGE, especialmente as pesquisas agropecuárias, e realizados levantamento de campo nos diferentes biomas brasileiros, a fim de dirimir dúvidas regionais específicas.

Após esta identificação preliminar das mudanças, o material temático produzido em cada um dos quarenta e seis projetos é revisado e agregado em um único projeto, que abrange todo território nacional. Um arquivo contendo os corpos d'água do país, divulgado oficialmente pelo IBGE, é incorporado ao mapeamento (Base Cartográfica Contínua 1:250.000 - BC250). O novo arquivo, contendo as massas d'água, passa por outra revisão, na qual são eliminados os polígonos com área inferior a 625.000 m². Este valor, que representa a *área mínima de mapeamento*, foi definido em função da escala de trabalho e da resolução espacial das imagens MODIS. Como primeiro resultado, é confeccionado o Mapa de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Neste caso, tendo como referência o mapa de 2012, chegou-se ao Mapa de Cobertura e Uso da Terra de 2014.

Por meio de uma operação denominada tabulação cruzada, é possível comparar espacialmente os dados de cobertura e uso de 2012 e de 2014. O resultado é apresentado em forma de tabela, a qual contém a distribuição das interseções entre as diversas classes e permite a análise numérica das mudanças ocorridas no período.

Tendo como base os dados produzidos pela tabulação cruzada, são geradas outras tabelas e gráficos, contendo as informações sobre as mudanças quantificadas em quilômetros

quadrados. A partir destas informações são construídas as Contas Físicas da Terra, nas quais são apresentados os estoques iniciais, as reduções, adições e os estoques finais para cada uma das classes de cobertura e uso adotadas no trabalho de mapeamento, seguindo as orientações do Quadro de Referência das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2014).

Aprimoramentos Metodológicos

Ao longo do processo de produção, procura-se implementar um constante aprimoramento dos procedimentos metodológicos adotados, decorrente da disponibilidade de novas publicações, insumos e tecnologias e da interação com profissionais de outras instituições. Durante a produção das contas da terra do período 2012-2014, por exemplo, houve a publicação de novos mapas estaduais de vegetação do IBGE, a disponibilização das imagens LANDSAT 8 e o lançamento de novas versões do software SPRING. Da colaboração com técnicos da EMBRAPA resultou a utilização cada vez maior da ferramenta web *Sistema de Análise Temporal da Vegetação - SATVeg* (EMBRAPA). A participação em eventos nacionais e internacionais e a troca de informações com profissionais de diversas áreas do conhecimento permitiu uma revisão conceitual tanto das classes de cobertura e uso (Anexo I) quanto das classes dos processos de mudanças (Anexo II).

Seguindo as orientações do Quadro de Referência das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2014), nesta divulgação optou-se pela inclusão da classe de mudança denominada *reavaliação*. Essa classe pode estar relacionada tanto à ocorrência de processos improváveis (transformação de áreas artificiais em vegetação florestal, por exemplo), quanto aos ajustes metodológicos descritos no parágrafo anterior.

Encontra-se em fase final de implementação um Banco de Dados construído pela Diretoria de Informática do IBGE especialmente para o projeto Mudanças de Cobertura e Uso. O banco representará um salto de qualidade tanto na detecção das mudanças quanto na disponibilização destas informações. A produção das mudanças, a incorporação dos dados a uma grade estatística e a geração das contas da terra serão executadas com maior agilidade e precisão. A disponibilização das informações aos usuários será mais flexível e interativa, permitindo diversas possibilidades de consulta ao material produzido.

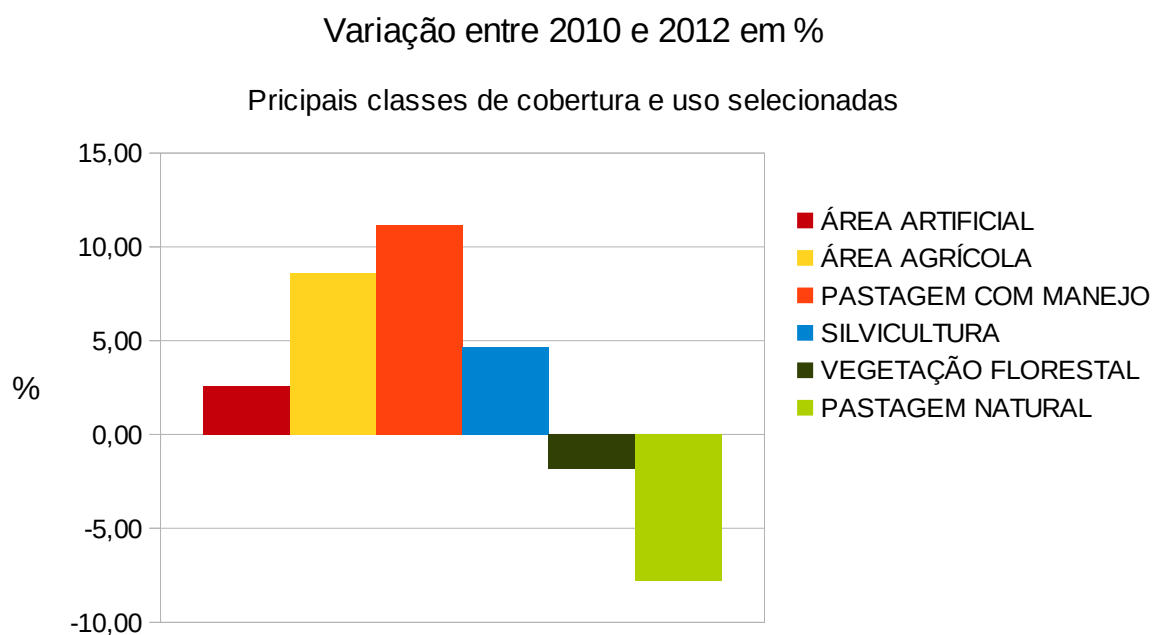
Maiores detalhes a respeito dos procedimentos metodológicos adotados no projeto podem ser encontrados no relatório técnico publicado anteriormente Mudanças de Cobertura e Uso da Terra 2000 – 2010 – 2012 (IBGE, 2015).

Resultados, Análises e Discussões

No período 2012-2014 cerca de 4,6 % do território brasileiro sofreram algum tipo de alteração. Esta taxa de mudança é ligeiramente maior que a observada no período anterior (2010-2012), que foi de 3,5 %. Parte desta diferença deve-se a revisões motivadas pela disponibilização de novos insumos, como os novos mapeamentos estaduais de vegetação e de uso da terra, publicados pelo IBGE, e as imagens de satélite LANDSAT 8, cujo comissionamento ocorreu em 2013. Entretanto, a maior parte desta diferença está diretamente relacionada às alterações nas formas de cobertura e uso da terra.

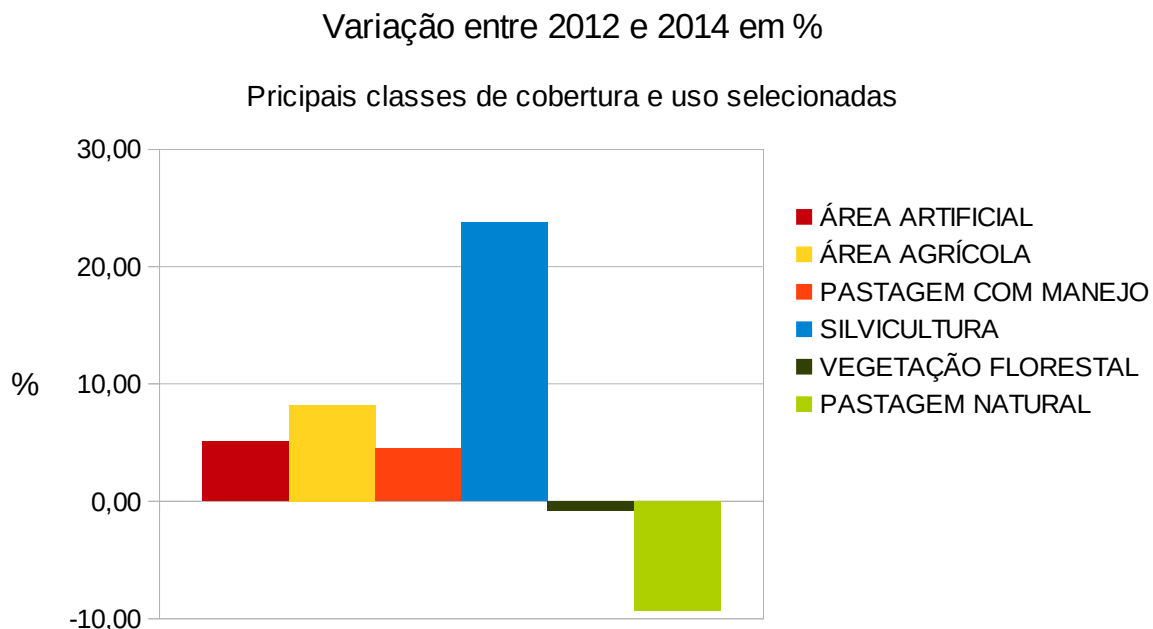
Na comparação entre estas alterações e aquelas ocorridas no período anterior é possível destacar algumas situações, como as expansões da agricultura, das pastagens com manejo, da silvicultura e das áreas artificiais, e as reduções da vegetação florestal e dos pastos naturais (Gráficos 1 e 2).

Gráfico 1: Mudanças na cobertura e uso da terra entre 2010 e 2012



Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências. Projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil

Gráfico 2: Mudanças na cobertura e uso da terra entre 2012 e 2014



Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências. Projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil

A taxa de expansão das áreas agrícolas manteve-se praticamente nos mesmos patamares: 8,6% entre 2010 e 2012, e 8,2% no período 2012-2014. Houve significativa redução nos índices de crescimento das pastagens com manejo, passando de 11,13% no primeiro período para 4,49% no período atual. A maior parcela desta redução deve-se à conversão das referidas pastagens em áreas agrícolas. Em menor proporção, também houve significativa transformação de pastagens com manejo em áreas de silvicultura. Para se ter uma ideia das transformações em termos absolutos, no período 2012-2014 cerca de 24.400 km² de pastagens com manejo deram lugar a áreas agrícolas, e 5.200 km² foram convertidas em silvicultura.

A expansão das áreas de silvicultura foi o processo de mudança que apresentou as maiores taxas de incremento: 23,8% no período atual contra apenas 4,6% no período anterior. Observe-se, contudo, que cerca de 50% deste expressivo acréscimo deve-se aos aprimoramentos técnicos no mapeamento. Neste caso específico, houve melhora na qualidade das imagens captadas em 2014, com redução na cobertura de nuvens em algumas regiões do Brasil, como o litoral do Nordeste. As áreas de silvicultura que

efetivamente cresceram, fizeram-no, especialmente, sobre os terrenos de pastagens, naturais ou com manejo.

Com taxas passando de 2,6% entre 2010 e 2012 para 5,1% entre 2012 e 2014, as áreas artificiais também apresentaram significativo aumento na comparação entre os dois períodos. Entretanto, neste caso, mais de 70% deste acréscimo está associado a uma grande revisão das áreas urbanas nas diversas regiões do país, realizada com auxílio das imagens LANDSAT 8 e, em alguns casos, das imagens RapidEye.

Quanto às reduções, merecem destaque as classes de vegetação florestal e de pastagem natural. A primeira sofreu redução de 1,8% no período 2010-2012 e de 0,8% no período 2012-2014. Os dados revelam que, apesar de continuar havendo perda de florestas, este processo tem acontecido em um ritmo menor. No caso das pastagens naturais, a redução desta cobertura se intensificou, passando de 7,8% no primeiro período para 9,4% entre 2012 e 2014. A análise destas informações permite observar uma tendência de expansão das áreas agrícolas e das pastagens com manejo preferencialmente sobre as pastagens naturais (áreas de vegetação natural não-arbórea sujeitas ao pastoreio, que predominam nos biomas cerrado, caatinga e pampa).

A tabela contendo as classes de processos de mudanças possibilita um exame mais detalhado das alterações ocorridas no período 2012-2014 (Anexo II). Nesta tabela há colunas que especificam as áreas de cada um dos possíveis processos de mudança, tanto de forma desagregada (*classes de mudanças específicas – nível I*), quanto de maneira agregada (*classes de mudanças genéricas – nível II*). Há ainda a classe de mudança denominada *Reavaliação*, com 24.306 km², o que representa menos de 0,3% do território nacional e cerca de 6% do total das áreas que sofreram alguma mudança entre 2012 e 2014.

Como mencionado nos primeiros itens desta publicação, o principal produto gerado pelo projeto mudanças são as Contas Físicas da Terra. O Anexo III apresenta a tabela completa, contendo todas as adições, reduções e os estoques iniciais e finais para os períodos 2000-2010, 2010-2012 e 2012-2014. Parte destas informações já foi detalhada nos parágrafos anteriores; entretanto, é possível realizar uma análise mais específica no conteúdo dessa complexa tabela.

Na coluna referente à Pastagem natural, o estoque inicial em 2012 era de 1.765.632 km² (ver linha *Estoque Inicial/Final 2012*). Nas linhas referentes às *Adições ao estoque*, percebe-se que 13.966 km² de Pastagem com manejo, 3.962 km² de Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres e 1.076 km² de Vegetação campestre foram convertidos em *Pastagem natural*. Outras classes, em menor quantidade, também transformaram-se em pastagens naturais, resultando em um acréscimo total de 26.935 km² a esta classe (ver linha *Total de adições ao estoque*). Nas linhas que se referem às *Reduções do estoque*, é possível observar a conversão de 24.680 km² de pastagens naturais em Área agrícola, assim como 62.818 km² transformados em Pastagem com manejo e 87.201 km² substituídos por Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres. Em menor quantidade, as pastagens naturais também foram convertidas em outras classes, acarretando uma redução total de 192.328 km² em sua área original (ver *Total de redução do estoque*). Em resumo, no ano de 2012 haviam 1.765.632 km² ocupados por pastagens naturais no Brasil, e em 2014 estas áreas passaram a totalizar 1.600.238 km². Cabe esclarecer que as *adições* referem-se às áreas de outras classes que foram convertidas em pastagens naturais durante o período de estudo, enquanto as *reduções* dizem respeito às áreas de pastagens naturais que foram substituídas por alguma das outras classes. Somando-se as adições e as reduções chega-se ao saldo final, isto é, o *estoque final*.

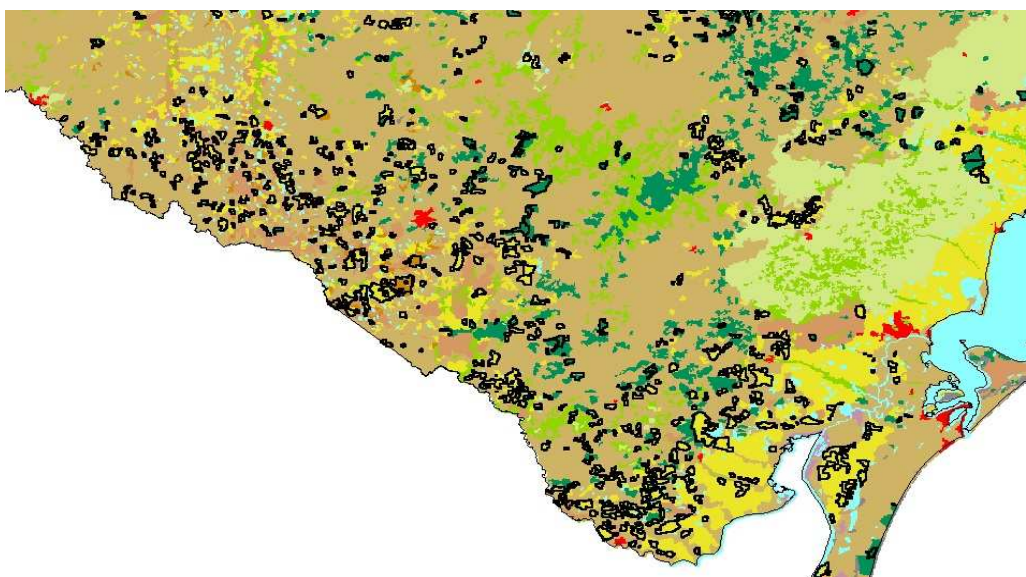
É importante ressaltar que as mudanças na cobertura e uso da terra não acontecem de forma homogênea em todo território nacional. Há locais mais estáveis, nos quais não ocorrem alterações significativas ao longo dos períodos estudados, locais que passam por pequenas modificações, e regiões extremamente dinâmicas, cujas formas de ocupação estão em constante mudança.

Nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, especialmente nos locais inseridos no bioma Mata atlântica, o processo de ocupação é mais antigo e as formas de cobertura e uso da terra são mais estáveis. Praticamente todas os terrenos propícios à agricultura, com relevo plano, solos férteis e acesso às vias de escoamento de produção, já são destinados à atividade agrária. As mudanças mais significativas ocorridas nestas regiões são a alternância entre áreas agrícolas e pastagens com manejo e a expansão das áreas dedicadas à silvicultura. Esta expansão, que também acontece no leste do Mato Grosso do

Sul, está associada à instalação, nos últimos anos, de um complexo industrial brasileiro de celulose, que visa a atender às demandas internas e principalmente externas (SPEROTTO, 2014).

Merece destaque a expressiva expansão agrícola que acontece no sul do Rio Grande do Sul, mais especificamente na região fronteira entre Santana do Livramento e Pelotas (Figura 1). Desde 2013 vem sendo observado o surgimento de diversos cultivos, especialmente soja e milho, sobre as antigas pastagens naturais do bioma Pampa. Os polígonos contornados em linha preta representam as áreas que sofreram mudanças, já o polígono de cor vermelha na parte direita da Figura 1, às margens da Lagoa dos Patos, representa a cidade de Pelotas.

Figura 1: Mudanças na cobertura e uso da terra, porção meridional do Rio Grande do Sul

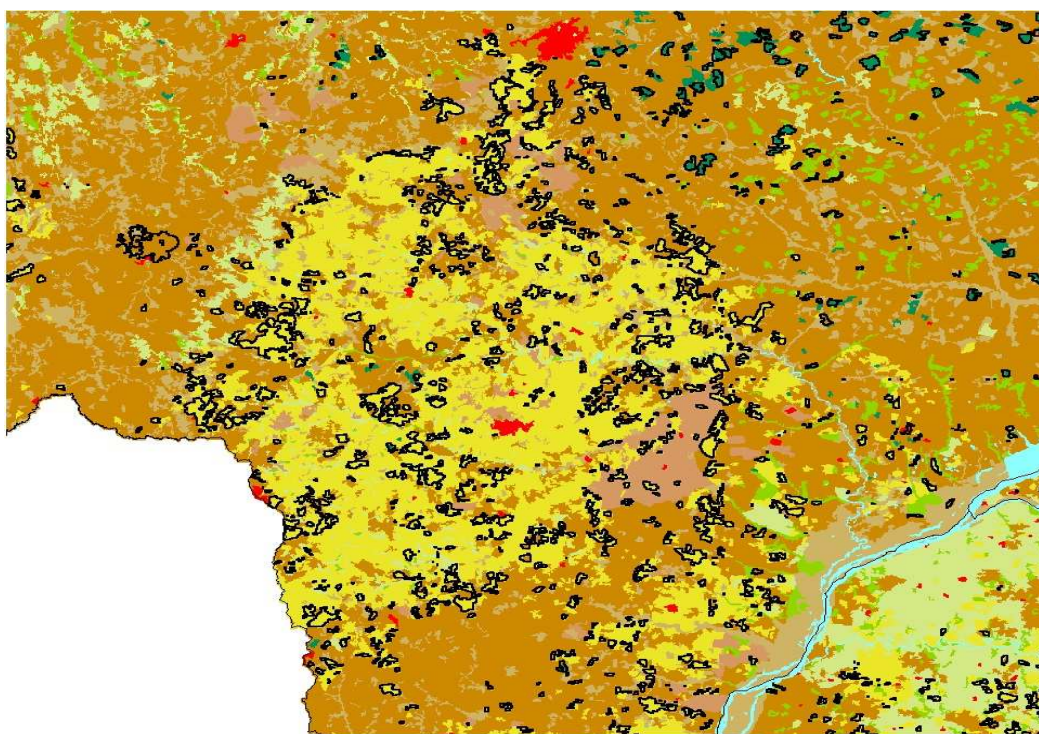


Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências. Projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil

O bioma Cerrado e as bordas do bioma Amazônia continuam sendo as áreas mais dinâmicas do Brasil. No cerrado estão presentes algumas das fronteiras agrícolas mais importantes do país. No setor meridional do Mato Grosso do Sul, entre a divisa com o Paraná e a região de Dourados (Figura 2), terrenos propícios à agricultura, anteriormente subutilizados como pastagens, têm sido substituídos por extensos cultivos de soja, milho e, principalmente, cana-de-açúcar, cuja área plantada cresceu fortemente nos últimos anos, de acordo com Projeto CANASAT-INPE (RUDORFF et al., 2010). Na região conhecida como MATOPIBA (EMBRAPA, 2015), que engloba 31 microrregiões inseridas nos Estados

do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, as áreas agrícolas continuam passando por um processo de expansão, ainda que este fenômeno venha acontecendo de forma menos intensa nos últimos anos. No triângulo mineiro e sul de Goiás predominam as mudanças associadas ao rodízio entre agricultura e pecuária nos estabelecimentos rurais. Os polígonos contornados em linha preta representam as áreas que sofreram mudanças, já o polígono na cor vermelha na parte superior da Figura 2 representa a cidade de Dourados.

Figura 2: Mudanças na cobertura e uso da terra no sudeste do Mato Grosso do Sul.

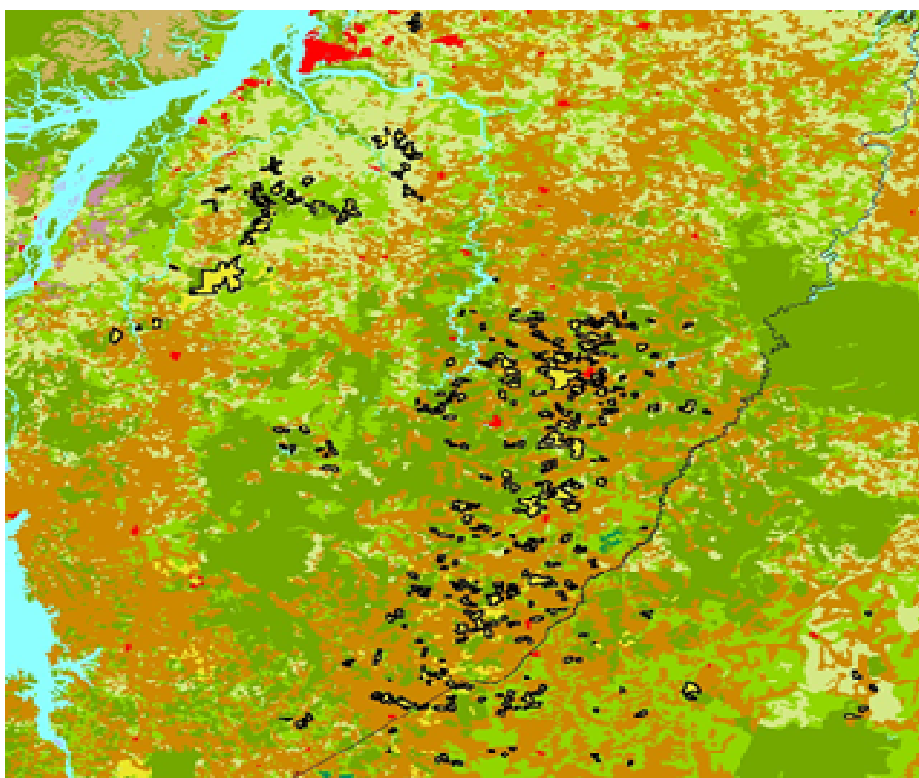


Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências. Projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil

A borda da Amazônia estende-se desde o Acre, passando por Rondônia, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão até o leste do Pará. No Acre e em Rondônia as alterações são pouco significativas, representadas pela expansão das pastagens com manejo preferencialmente ao longo dos eixos rodoviários, sobretudo aqueles recentemente asfaltados, no padrão de ocupação popularmente conhecido como *espinha de peixe*. Ao norte do Mato Grosso, no contato entre os biomas Amazônia e Cerrado, prossegue o avanço da fronteira agrícola em direção aos ambientes florestais amazônicos, predominando o plantio de grãos como soja e milho. Em menor proporção, também há o avanço das pastagens com manejo ligadas à pecuária bovina.

Na borda leste da Amazônia, ao longo da divisa entre Tocantins e Pará, continua o avanço das pastagens com manejo preferencialmente em direção ao oeste, contornando terras indígenas e áreas de proteção ambiental como a Floresta Nacional de Carajás. Na porção nordeste do Pará, próximo à divisa com Maranhão, antigas pastagens têm dado lugar ao cultivo de soja e a extensas plantações de dendezeiros, do qual é extraído o óleo utilizado na produção de biodiesel, alimentos e cosméticos (Figura 3). Os polígonos contornados com linhas pretas representam as áreas que sofreram mudanças, já o polígono na cor vermelha, na parte superior da Figura 3, representa a cidade de Belém.

Figura 3: Mudanças na cobertura e uso da terra no nordeste do Pará.



Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências. Projeto Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil

Nos biomas Pantanal e Caatinga também ocorrem mudanças, ainda que de forma menos significativa quando comparadas às outras regiões do país, fato que pode ser explicado tanto por razões físicas quanto por motivos econômicos e históricos.

Considerações Finais

Com o levantamento periódico das mudanças tem sido possível montar um panorama da evolução das formas de ocupação do território brasileiro ao longo dos últimos anos. Além de confirmar algumas situações já conhecidas e amplamente divulgadas, este levantamento também tem revelado fenômenos de ocorrência mais recente, que ainda não foram objeto de estudos mais detalhados, como o avanço da agricultura no MS e no RS e a expansão da silvicultura.

A forte dinâmica territorial ao longo das bordas do bioma amazônico vem sendo estudada, mapeada e divulgada por diversas instituições nacionais e internacionais ao longo das últimas décadas. Já a expansão da agricultura no sul do Mato Grosso do Sul e principalmente no sul do Rio Grande do Sul são fenômenos relativamente recentes, assim como o expressivo aumento das áreas de silvicultura em diversas regiões do Brasil, um processo conhecido, mas que necessita de melhor quantificação em termos territoriais.

Cabe ressaltar que toda essa dinâmica espacial, representada principalmente pela expansão das áreas agrícolas, das pastagens e da silvicultura, traz impactos econômicos e ambientais ao território e à população de nosso país. Estes impactos, positivos ou negativos, constituem um desafio a ser estudado e gerenciado por nossas instituições de pesquisa e pelos órgãos de planejamento e controle.

As causas específicas das mudanças na cobertura e uso da terra, tanto nos períodos anteriores quanto no período 2012-2014, são complexas e estão relacionadas a fatores físicos, bióticos, econômicos e históricos. O propósito deste trabalho não é investigar ou até mesmo exaurir detalhadamente tais fatores, e sim fornecer subsídios para que outras iniciativas ou desdobramentos do trabalho se façam viáveis.

Referências Bibliográficas

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Sistema de Análise Temporal da Vegetação – SATVeg*. Disponível em: <<https://www.satveg.cnptia.embrapa.br/satveg/login.html>>. Acesso em: 10 ago 2015.

_____. *Caracterização Territorial Estratégica do Matopiba*. Campinas. Fev. 2015. 66 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/projetos/matopiba/150211_MATOPIBA_v3.0_website.pdf>. Acesso em: 08 abr 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Mudanças na Cobertura e Uso da Terra 2000 – 2010 – 2012*. Rio de Janeiro, 2015. 44 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Diretoria de Pesquisas. Projeto PRODES. *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite*. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em: 30 junho 2014.

_____. *Projeto TerraClass*. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2010.php>. Acesso em: 03 julho 2014.

_____. *Sensor Modis: Uma abordagem geral*. São José dos Campos/SP: INPE, 2003.

LABORATÓRIO DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À AGRICULTURA E FLORESTA. *Séries Temporais*. Disponível em: <<https://www.dsr.inpe.br/laf/series/index.php>>. Acesso em: 25 junho 2014.

RUDORFF, B. F. T.; AGUIAR, D. A.; SILVA, W. F.; SUGAWARA, L. M.; MOREIRA, M. A. *Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol Production in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data*. Remote Sensing. 2010; 2(4): 1057-1076.

SPEROTTO, F. Q. *A expansão do setor de celulose de mercado no Brasil: condicionantes e perspectivas*. 2014. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/view/3073>>. Acesso em: 01 ago 2016.

SPRING: *Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling*. Camara G, Souza RCM, FreitasUM, Garrido J Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

UNITED NATIONS. *System of Environmental-Economic Accounting 2012 - Central Framework (SEEA Central Framework)*. Europe Union: White Cover Publication: 2014. 346 pag.

_____. *Transforming Our World: The 2030 agenda for sustainable development*. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>>. Acesso em: 25 agosto 2016

USGS Global Visualization Viewer (GloVis). *MODIS*. Disponível em: <<http://glovis.usgs.gov/>>. Acesso em: 11 agosto 2014.

Anexo I

CLASSES DE COBERTURA E USO DA TERRA	
1 - Área Artificial	Mais de 75% do polígono ocupado com uso urbano, estruturado por edificações e sistema viário, onde predominam superfícies artificiais não-agrícolas. Estão incluídas nesta categoria as metrópoles, cidades, vilas, áreas de rodovias, serviços e transportes, redes de energia, comunicações e terrenos associados, áreas ocupadas por indústrias, complexos industriais e comerciais e edificações que podem, em alguns casos, estar situadas em áreas peri-urbanas. Também pertencem a essa classe aldeias indígenas e áreas de lavra de mineração. As áreas urbanizadas podem ser contínuas ou descontínuas.
2 - Área Agrícola	Mais de 75% do polígono é ocupado por lavouras temporárias e lavouras permanentes, irrigadas ou não, sendo a terra utilizada para a produção de alimentos, fibras e <i>commodities</i> do agronegócio. Inclui todas as terras cultivadas, que podem estar plantadas ou em descanso e também as áreas alagadas cultivadas. Pode ser representada por zonas agrícolas heterogêneas ou extensas áreas de <i>plantations</i> .
3 - Pastagem com manejo (antiga <i>pastagem plantada</i>)	Área predominantemente ocupada por vegetação herbácea cultivada. São locais destinados ao pastoreio do gado e outros animais, formados mediante plantio de forragens perenes, sujeitos a interferências antrópicas de alta intensidade, como limpeza da terra (destocamento e despedramento), calagem e adubação.
4 - Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	Área que contenha mais de 50% e menos de 75% do polígono utilizado para agricultura, pastagens e/ou silvicultura e o restante ocupado por remanescentes florestais. Podem ocorrer, em menor proporção, outras formações vegetais (herbáceas e arbustivas).
5 - Silvicultura	Área caracterizada pelo cultivo de florestas plantadas com espécies exóticas. Nesta classe mais de 75% do polígono deve ser ocupado por silvicultura.
6 - Vegetação Florestal	Mais de 75% do polígono ocupado por florestas. Consideram-se <i>florestais</i> as formações arbóreas com porte superior a 5 metros de altura, incluindo-se aí as áreas de Floresta Densa (estrutura florestal com cobertura superior contínua), de Floresta Aberta (estrutura florestal com diferentes graus de descontinuidade da cobertura superior, conforme seu tipo com cipó, bambu, palmeira ou sororoca), de Floresta Estacional (estrutura florestal com perda das folhas dos estratos superiores durante a estação desfavorável – seca e frio), além da Floresta Ombrófila Mista (estrutura florestal que compreende a área de distribuição natural da <i>Araucaria angustifolia</i> , elemento marcante nos estratos superiores, que geralmente forma cobertura contínua). Inclui outras feições em razão de seu porte superior a 5 m de altura, como a Savana florestada, Campinarana florestada, Campinarana arborizada e os Manguezais.
7 - Mosaico de Vegetação Florestal com Atividade Agrícola	Área que contenha mais de 50% e menos de 75% do polígono ocupado com vegetação florestal e o restante ocupado por mosaicos de lavouras temporárias, irrigadas ou não, lavouras permanentes, pastagens e/ou silvicultura.
8 - Vegetação Campestre	Mais de 75% do polígono ocupado por formações não-arbóreas (campestres). Entende-se como campestres as diferentes categorias de vegetação fisionomicamente bem diversa da florestal, ou seja, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso. Incluem-se nessa categoria as Savanas, Estepes, Savanas Estépicas, Formações Pioneiras e Refúgios Ecológicos. Encontram-se disseminadas por diferentes regiões fitogeográficas, compreendendo diferentes tipologias primárias: estepes planáltinas, campos rupestres das serras costeiras e campos hidroarenosos litorâneos (restinga), conforme o Manual Técnico de Uso da Terra (2013).

(continua)

(continuação)

<p>9 - Área Úmida (antiga <i>vegetação campestre alagada</i>)</p>	<p>Área ocupada por vegetação natural herbácea (cobertura de 10% ou mais), permanentemente ou periodicamente inundada por água doce ou salobra (estuários, pântanos, etc). Inclui os terrenos de charcos, pântanos, campos úmidos, entre outros. O período de inundação deve ser de no mínimo 2 meses por ano. Pode ocorrer vegetação arbustiva ou arbórea, desde que estas ocupem área inferior a 10% do total.</p>
<p>10 - Pastagem natural</p>	<p>Área ocupada por vegetação campestre (natural) sujeita a pastoreio e outras interferências antrópicas de baixa intensidade.</p>
<p>11 - Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres (antigo <i>mosaico de vegetação campestre com atividade agrícola</i>)</p>	<p>Área que contenha mais de 50% e menos de 75% do polígono utilizado para agricultura, pastagens e/ou silvicultura e o restante ocupado por remanescentes campestres. Podem ocorrer, em menor proporção, formações vegetais arbóreas.</p>
<p>12 - Corpo d'água Continental</p>	<p>Inclui todas as águas interiores, como rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares. Também engloba corpos d'água naturalmente fechados (lagos naturais) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais de água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica).</p>
<p>13 - Corpo d'água Costeiro</p>	<p>Inclui todas as águas costeiras (lagunas, estuários e baías que ocupam as Planícies Costeiras) e as águas inseridas nas 12 milhas náuticas, conforme Lei nº 8.617, de 4 de janeiro de 1993.</p>
<p>14 - Áreas Descobertas</p>	<p>Esta categoria engloba os afloramentos rochosos, penhascos, recifes e terrenos com processos de erosão ativos. Inclui locais de extração abandonados e sem vegetação, onde 75% da superfície é coberta por rochas, blocos e detritos. Também inclui as dunas, litorâneas e interiores, e acúmulo de cascalho ao longo dos rios.</p>

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Mudanças de Cobertura e Uso da Terra 2000 – 2010 – 2012 – 2014, 2016.

Anexo II

Mudanças na cobertura e uso da terra segundo as classes de cobertura e uso e classes representativas dos processos de mudanças - Brasil, 2012 – 2014

Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2012	Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2014	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível I	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível II	Área (Km²)
1	Área Artificial	1	Área Artificial	39.400	1	Sem mudança	8.120.082	1	Sem mudança	8.120.082
1	Área Artificial	14	Área Descoberta	1						
2	Área Agrícola	2	Área Agrícola	490.384						
3	Pastagem com manejo	3	Pastagem com manejo	891.837						
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	762.051						
5	Silvicultura	5	Silvicultura	66.313						
6	Vegetação Florestal	6	Vegetação Florestal	3.171.188						
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	425.117						
8	Vegetação Campestre	8	Vegetação Campestre	87.571						
8	Vegetação Campestre	9	Área úmida	272						
9	Área úmida	8	Vegetação Campestre	164						
9	Área úmida	9	Área úmida	41.438						
10	Pastagem Natural	10	Pastagem Natural	1.573.303						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	291.695						
12	Corpo d'água Continental	12	Corpo d'água Continental	273.832						
12	Corpo d'água Continental	13	Corpo d'água Costeiro	0						
13	Corpo d'água Costeiro	12	Corpo d'água Continental	0						
13	Corpo d'água Costeiro	13	Corpo d'água Costeiro	0						
14	Área Descoberta	14	Área Descoberta	5.517						
8	Vegetação Campestre	10	Pastagem Natural	1.076	2	Degradação campestre	1.115	2	Degradação campestre	1.115
8	Vegetação Campestre	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	23						
9	Área úmida	10	Pastagem Natural	16						
9	Área úmida	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	0						

(continua)

(continuação)

Mudanças na cobertura e uso da terra segundo as classes de cobertura e uso e classes representativas dos processos de mudanças - Brasil, 2012 – 2014

Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2012	Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2014	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível I	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível II	Área (Km²)																																																																																																																												
6	Vegetação Florestal	14	Área Descoberta	0	3	Desflorestamento	0	3	Desflorestamento	55.474																																																																																																																												
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	14	Área Descoberta	0							4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	2	Área Agrícola	8.690	4	Desflorestamento por expansão agrícola	39.749	6	Vegetação Florestal	2	Área Agrícola	1.676	6	Vegetação Florestal	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	4.740	6	Vegetação Florestal	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	15.008	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	2	Área Agrícola	1.980	5	Desflorestamento por expansão de área artificial	301	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	7.655	6	Vegetação Florestal	1	Área Artificial	99	6	Desflorestamento por expansão de Pastagem com manejo	13.902	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	1	Área Artificial	202	6	Vegetação Florestal	3	Pastagem com manejo	6.290	7	Desflorestamento por expansão de silvicultura	1.523	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	3	Pastagem com manejo	7.611	6	Vegetação Florestal	5	Silvicultura	332	9	Expansão agrícola em área de silvicultura	1.546	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	5	Silvicultura	1.191	5	Silvicultura	2	Área Agrícola	788	4	Expansão agrícola	145.340	5	Silvicultura	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	759	14	Área Descoberta	2	Área Agrícola	3	10	Expansão agrícola em área descoberta	3	14	Área Descoberta	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	0	10	Pastagem Natural	2	Área Agrícola	24.680	11	Expansão agrícola em pastagem natural	111.881	10	Pastagem Natural	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	87.201	3	Pastagem com manejo	2	Área Agrícola	24.461	12	Expansão agrícola em Pastagem com manejo	31.910	3	Pastagem com manejo
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	2	Área Agrícola	8.690	4	Desflorestamento por expansão agrícola	39.749																																																																																																																															
6	Vegetação Florestal	2	Área Agrícola	1.676																																																																																																																																		
6	Vegetação Florestal	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	4.740																																																																																																																																		
6	Vegetação Florestal	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	15.008																																																																																																																																		
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	2	Área Agrícola	1.980	5	Desflorestamento por expansão de área artificial	301																																																																																																																															
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	7.655																																																																																																																																		
6	Vegetação Florestal	1	Área Artificial	99	6	Desflorestamento por expansão de Pastagem com manejo	13.902																																																																																																																															
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	1	Área Artificial	202																																																																																																																																		
6	Vegetação Florestal	3	Pastagem com manejo	6.290	7	Desflorestamento por expansão de silvicultura	1.523																																																																																																																															
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	3	Pastagem com manejo	7.611																																																																																																																																		
6	Vegetação Florestal	5	Silvicultura	332	9	Expansão agrícola em área de silvicultura	1.546																																																																																																																															
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	5	Silvicultura	1.191																																																																																																																																		
5	Silvicultura	2	Área Agrícola	788	4	Expansão agrícola	145.340																																																																																																																															
5	Silvicultura	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	759																																																																																																																																		
14	Área Descoberta	2	Área Agrícola	3	10	Expansão agrícola em área descoberta	3																																																																																																																															
14	Área Descoberta	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	0																																																																																																																																		
10	Pastagem Natural	2	Área Agrícola	24.680	11	Expansão agrícola em pastagem natural	111.881																																																																																																																															
10	Pastagem Natural	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	87.201																																																																																																																																		
3	Pastagem com manejo	2	Área Agrícola	24.461	12	Expansão agrícola em Pastagem com manejo	31.910																																																																																																																															
3	Pastagem com manejo	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	7.450																																																																																																																																		

(continua)

(continuação)

Mudanças na cobertura e uso da terra segundo as classes de cobertura e uso e classes representativas dos processos de mudanças - Brasil, 2012 – 2014

Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2012	Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2014	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível I	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível II	Área (Km²)
2	Área Agrícola	1	Área Artificial	264	13	Expansão de área artificial em área agrícola	1.106	5	Expansão de área artificial	1.855
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	1	Área Artificial	842						
5	Silvicultura	1	Área Artificial	22	14	Expansão de área artificial em área de silvicultura	22			
14	Área Descoberta	1	Área Artificial	27	15	Expansão de área artificial em área descoberta	27			
3	Pastagem com manejo	1	Área Artificial	700	16	Expansão de área artificial em Pastagem com manejo	700			
2	Área Agrícola	3	Pastagem com manejo	6.981	17	Expansão de Pastagem com manejo em área agrícola	26.312	6	Expansão de Pastagem com manejo	89.698
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	3	Pastagem com manejo	19.332						
5	Silvicultura	3	Pastagem com manejo	564	19	Expansão de Pastagem com manejo em área de silvicultura	564			
14	Área Descoberta	3	Pastagem com manejo	4	20	Expansão de Pastagem com manejo em área descoberta	4			
10	Pastagem Natural	3	Pastagem com manejo	62.818	21	Expansão de Pastagem com manejo em pastagem natural	62.818			
2	Área Agrícola	5	Silvicultura	1.614	22	Expansão de silvicultura em área agrícola	4.786			
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	5	Silvicultura	3.172						
14	Área Descoberta	5	Silvicultura	49	23	Expansão de silvicultura em área descoberta	49			
10	Pastagem Natural	5	Silvicultura	7.381	24	Expansão de silvicultura em pastagem natural	7.381			
3	Pastagem com manejo	5	Silvicultura	5.201	25	Expansão de silvicultura em Pastagem com manejo	5.201			

(continua)

(continuação)

Mudanças na cobertura e uso da terra segundo as classes de cobertura e uso e classes representativas dos processos de mudanças - Brasil, 2012 – 2014

Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2012	Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2014	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível I	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível II	Área (Km²)
2	Área Agrícola	9	Área úmida	4	26	Recuperação campestre em área agrícola	9.808	8	Recuperação campestre	33.963
2	Área Agrícola	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	5.841						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	9	Área úmida	1						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	10	Pastagem Natural	3.962						
5	Silvicultura	10	Pastagem Natural	294	27	Recuperação campestre em área de silvicultura	711			
5	Silvicultura	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	417						
14	Área Descoberta	8	Vegetação Campestre	0	28	Recuperação campestre em área descoberta	9			
14	Área Descoberta	9	Área úmida	0						
14	Área Descoberta	10	Pastagem Natural	9						
14	Área Descoberta	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	0	29	Recuperação campestre em pastagem natural	265			
10	Pastagem Natural	8	Vegetação Campestre	265						
10	Pastagem Natural	9	Área úmida	0	30	Recuperação campestre em Pastagem com manejo	23.170			
3	Pastagem com manejo	8	Vegetação Campestre	3						
3	Pastagem com manejo	9	Área úmida	1						
3	Pastagem com manejo	10	Pastagem Natural	13.966						
3	Pastagem com manejo	11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	9.200	31	Recuperação florestal em área agrícola	12.994	9	Recuperação florestal	15.469
2	Área Agrícola	4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	5.178						
2	Área Agrícola	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	1.336						
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	6	Vegetação Florestal	614						
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	3.785						
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	6	Vegetação Florestal	2.082						
5	Silvicultura	6	Vegetação Florestal	6						
5	Silvicultura	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	308						
3	Pastagem com manejo	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	2.161	32	Recuperação florestal em área de silvicultura	314			
3	Pastagem com manejo	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	2.161						
3	Pastagem com manejo	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	2.161	34	Recuperação florestal em Pastagem com manejo	2.161			
3	Pastagem com manejo	7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	2.161						
10	Pastagem Natural	14	Área Descoberta	0	35	Redução de pastagem natural	0	10	Redução de pastagem natural	0

(continua)

(continuação)

Mudanças na cobertura e uso da terra segundo as classes de cobertura e uso e classes representativas dos processos de mudanças - Brasil, 2012 – 2014

Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2012	Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2014	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível I	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível II	Área (Km²)
8	Vegetação Campestre	14	Área Descoberta	323	36	Redução de vegetação campestre	326	11	Redução de vegetação campestre	10.798
9	Área úmida	14	Área Descoberta	0						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	14	Área Descoberta	3						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	2	Área Agrícola	5.588	37	Redução de vegetação campestre por expansão agrícola	5.643			
8	Vegetação Campestre	2	Área Agrícola	55						
9	Vegetação Campestre	1	Área Artificial	4	38	Redução de vegetação campestre por expansão de área artificial	882			
8	Área úmida	1	Área Artificial	0						
10	Pastagem Natural	1	Área Artificial	779						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	1	Área Artificial	100	39	Redução de vegetação campestre por expansão de Pastagem com manejo	3.247			
8	Vegetação Campestre	3	Pastagem com manejo	84						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	3	Pastagem com manejo	3.163						
8	Vegetação Campestre	5	Silvicultura	29	40	Redução de vegetação campestre por expansão de silvicultura	700			
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	5	Silvicultura	671						
4	Mosaicos de área agrícola com remanescentes florestais	14	Área Descoberta	0	41	Retração de área agrícola	0	12	Retração de área agrícola	0
2	Área Agrícola	14	Área Descoberta	0	42	Retração de Pastagem com manejo	0	13	Retração de Pastagem com manejo	0
3	Pastagem com manejo	14	Área Descoberta	0						
5	Silvicultura	14	Área Descoberta	0						
9	Área úmida	2	Área Agrícola	4	45	Redução de área úmida por Pastagem com manejo	11	15	Redução de área úmida	15
9	Área úmida	3	Pastagem com manejo	11						
9	Área úmida	5	Silvicultura	0						
9	Área úmida	5	Silvicultura	0	46	Redução de área úmida por silvicultura	0			

(continua)

(continuação)

Mudanças na cobertura e uso da terra segundo as classes de cobertura e uso e classes representativas dos processos de mudanças - Brasil, 2012 – 2014

Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2012	Cod.	Classe de Cobertura e Uso da Terra - 2014	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível I	Área (Km²)	Cod.	Processo de Mudanças - Nível II	Área (Km²)
1	Área Artificial	12	Corpo d'água Continental	0	47	Alagamento em área artificial	0	16	Alagamento	0
1	Área Artificial	13	Corpo d'água Costeiro	0	48	Alagamento em área agrícola	0			
2	Área Agrícola	12	Corpo d'água Continental	0	49	Alagamento em área agrícola	0			
4	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	12	Corpo d'água Continental	0	50	Alagamento em Pastagem com manejo	0			
4	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	13	Corpo d'água Costeiro	0	51	Redução de pastagem natural por alagamento	0			
3	Pastagem com manejo	12	Corpo d'água Continental	0	52	Redução de pastagem natural por alagamento	0			
3	Pastagem com manejo	13	Corpo d'água Costeiro	0	53	Alagamento em área de silvicultura	0			
10	Pastagem Natural	12	Corpo d'água Continental	0	54	Desflorestamento por alagamento	0			
10	Pastagem Natural	13	Corpo d'água Costeiro	0	55	Redução de vegetação campestre por alagamento	0			
5	Silvicultura	12	Corpo d'água Continental	0						
5	Silvicultura	13	Corpo d'água Costeiro	0						
6	Vegetação Florestal	12	Corpo d'água Continental	0						
6	Vegetação Florestal	13	Corpo d'água Costeiro	0	56	Alagamento	0			
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	12	Corpo d'água Continental	0						
7	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	13	Corpo d'água Costeiro	0	20	Reavaliação	24.307			
8	Vegetação Campestre	12	Corpo d'água Continental	0						
8	Vegetação Campestre	13	Corpo d'água Costeiro	0	20	Reavaliação	24.307			
9	Área úmida	12	Corpo d'água Continental	0						
9	Área úmida	13	Corpo d'água Costeiro	0	20	Reavaliação	24.307			
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	12	Corpo d'água Continental	0						
11	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	13	Corpo d'água Costeiro	0	20	Reavaliação	24.307			
14	Área Descoberta	12	Corpo d'água Continental	0						
14	Área Descoberta	13	Corpo d'água Costeiro	0	20	Reavaliação	24.307			
Reavaliação				24.307				60	Reavaliação	24.307

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Mudanças de Cobertura e Uso da Terra 2000 – 2010 – 2012 – 2014, 2016.

Anexo III

Contas físicas para cobertura e uso da terra (km²) - Brasil, 2000 - 2010 - 2012 - 2014.

Variação da cobertura e uso da terra, segundo as classes

	Área artificial	Área agrícola	Pastagem com manejo	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	Silvicultura	Vegetação florestal	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	Vegetação campestre	Área úmida	Pastagem natural	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	Áreas descobertas
Estoque de abertura (2000)	37.199	398.776	619.630	741.942	55.161	3.513.948	460.795	102.350	57.598	2.073.970	173.918	5.572
1. Adições ao estoque	Área artificial	0	199	111	421	13	0	15	0	11	15	2
	Área agrícola	145	0	438	489	101	1	82	0	1	373	126
	Pastagem com manejo	126	732	0	2.057	83	37	528	1	18	5.404	38
	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	797	18.891	30.121	0	9.936	101	3.806	1	57	766	43
	Silvicultura	38	1.823	689	5.469	0	1	444	0	0	498	218
	Vegetação florestal	665	17.494	92.212	52.938	523	0	90.468	58	21	199	24
	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	364	5.719	35.056	51.180	2.420	174	0	0	99	304	37
	Vegetação campestre	8	153	434	20	17	2	5	0	6	9.939	86
	Área úmida	3	34	179	199	0	2	117	7	0	12.905	6
	Pastagem natural	776	32.702	89.783	1.287	7.301	57	405	168	104	0	56.820
	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	11	739	607	8	10	9	4	1	3	355	0
	Área descoberta	22	4	1	0	16	0	3	0	1	3	4
	Total de adições do estoque	2.955	78.489	249.630	114.070	20.419	383	95.877	236	310	30.755	57.417
2. Redução do estoque	Área artificial	0	145	126	797	38	665	364	8	3	776	11
	Área agrícola	199	0	732	18.891	1.823	17.494	5.719	153	34	32.702	739
	Pastagem com manejo	111	438	0	30.121	689	92.212	35.056	434	179	89.783	607
	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	421	489	2.057	0	5.469	52.938	51.180	20	199	1.287	8
	Silvicultura	13	101	83	9.936	0	523	2.420	17	0	7.301	10
	Vegetação florestal	0	1	37	101	1	0	174	2	2	57	9
	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	15	82	528	3.806	444	90.468	0	5	117	405	4
	Vegetação campestre	0	0	1	1	0	58	0	0	7	168	1
	Área úmida	0	1	18	57	0	21	99	6	0	104	3
	Pastagem natural	11	373	5.404	766	498	199	304	9.939	12.905	0	355
	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	15	126	38	43	218	24	37	86	6	56.820	0
	Área descoberta	2	0	0	2	5	7	10	0	0	97	0
	Total de redução do estoque	787	1.756	9.023	64.520	9.184	254.608	95.363	10.669	13.453	189.501	1.745
Estoque final (2010)	39.366	475.509	860.237	791.492	66.396	3.259.721	461.309	91.917	44.456	1.915.225	229.589	5.640

(Continua)

Contas físicas para cobertura e uso da terra (km²) - Brasil, 2000 - 2010 - 2012 - 2014

(Continuação)

Variação da cobertura e uso da terra, segundo as classes

	Área artificial	Área agrícola	Pastagem com manejo	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	Silvicultura	Vegetação florestal	Mosaico de vegetação florestal com atividade agrícola	Vegetação campestre	Área úmida	Pastagem natural	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	Áreas descobertas	
Estoque inicial (2010)	39.366	475.509	860.237	791.492	66.396	3.259.721	461.309	91.917	44.456	1.915.225	229.589	5.640	
1. Adições ao estoque	Área artificial	0	82	55	100	6	0	32	0	0	4	30	1
	Área agrícola	12	0	242	227	71	0	40	0	1	123	277	0
	Pastagem com manejo	7	189	0	562	67	6	472	0	0	679	94	0
	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	351	8.259	13.231	0	2.182	40	6.639	1	1	481	22	0
	Silvicultura	24	1.270	958	3.272	0	2	1.238	0	0	76	82	0
	Vegetação florestal	307	3.452	18.483	12.268	478	0	24.300	9	18	66	23	25
	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	162	4.190	13.646	25.055	3.787	152	0	0	50	122	26	6
	Vegetação campestre	3	40	99	3	3	0	1	0	1	2.195	206	1
	Área úmida	3	26	42	35	0	3	39	9	0	2.561	53	0
	Pastagem natural	397	23.590	50.242	232	3.342	1	302	88	77	0	78.123	32
	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	14	590	709	12	26	0	5	0	2	444	0	2
	Área descoberta	26	13	1	1	27	0	7	0	0	5	22	0
	Reavaliação	17	92	144	175	10	8	186	4	60	76	74	3
	Total de adições do estoque	1.323	41.792	97.852	41.943	9.997	212	33.261	112	211	6.832	79.031	70
2. Redução do estoque	Área artificial	0	12	7	351	24	307	162	3	3	397	14	26
	Área agrícola	82	0	189	8.259	1.270	3.452	4.190	40	26	23.590	590	13
	Pastagem com manejo	55	242	0	13.231	958	18.483	13.646	99	42	50.242	709	1
	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	100	227	562	0	3.272	12.268	25.055	3	35	232	12	1
	Silvicultura	6	71	67	2.182	0	478	3.787	3	0	3.342	26	27
	Vegetação florestal	0	0	6	40	2	0	152	0	3	1	0	0
	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	32	40	472	6.639	1.238	24.306	0	1	39	302	5	7
	Vegetação campestre	0	0	0	1	0	9	0	0	9	88	0	0
	Área úmida	0	1	0	1	0	18	50	1	0	77	2	0
	Pastagem natural	4	123	679	481	76	66	122	2.195	2.561	0	444	5
	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	30	277	94	22	82	23	26	206	53	78.123	0	22
	Área descoberta	1	0	0	0	0	25	6	1	0	32	2	0
	Total de redução do estoque	311	992	2.076	31.206	6.922	59.434	47.198	2.552	2.772	156.426	1.805	102
	Estoque final (2012)	40.377	516.309	956.013	802.229	69.471	3.200.499	447.372	89.477	41.895	1.765.632	306.816	5.609

(Continua)

Contas físicas para cobertura e uso da terra (km²) - Brasil, 2000 - 2010 - 2012 - 2014.

(Continuação)

Variação da cobertura e uso da terra, segundo as classes

	Área artificial	Área agrícola	Pastagem com manejo	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	Silvicultura	Vegetação florestal	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	Vegetação campestre	Área úmida	Pastagem natural	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	Áreas descobertas
Estoque inicial (2012)	40.377	516.309	956.013	802.229	69.471	3.200.499	447.372	89.477	41.895	1.765.632	306.816	5.609
1. Adições ao estoque	Área artificial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Área agrícola	264	0	6.981	5.178	1.614	0	1.336	0	4	0	5.841
	Pastagem com manejo	700	24.461	0	7.450	5.201	0	2.161	3	1	13.966	9.200
	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	842	8.690	19.332	0	3.172	614	3.785	0	0	0	0
	Silvicultura	22	788	564	759	0	6	308	0	0	294	417
	Vegetação florestal	99	1.676	6.290	4.740	332	0	15.008	0	0	0	0
	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	202	1.980	7.611	7.655	1.191	2.082	0	0	0	0	0
	Vegetação campestre	4	55	84	0	29	0	0	0	164	1.076	23
	Área úmida	0	4	11	0	0	0	0	272	0	16	0
	Pastagem natural	779	24.680	62.818	0	7.381	0	0	265	0	0	87.201
	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	100	5.588	3.163	0	671	0	0	0	1	3.962	0
	Área descoberta	27	3	4	0	49	0	0	0	0	9	0
	Reavaliação	0	242	249	5.102	19	1.707	5.846	211	833	7.612	2.486
	Total de adições do estoque	3.038	68.165	107.107	30.883	19.659	4.409	28.444	751	1.002	26.935	105.169
2. Redução do estoque	Área artificial	0	264	700	842	22	99	202	4	0	779	100
	Área agrícola	0	0	24.461	8.690	788	1.676	1.980	55	4	24.680	5.588
	Pastagem com manejo	0	6.981	0	19.332	564	6.290	7.611	84	11	62.818	3.164
	Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	0	5.178	7.450	0	759	4.740	7.655	0	0	0	0
	Silvicultura	0	1.614	5.201	3.172	0	332	1.191	29	0	7.381	671
	Vegetação florestal	0	0	0	614	6	0	2.082	0	0	0	0
	Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	0	1.336	2.161	3.785	308	15.008	0	0	0	0	0
	Vegetação campestre	0	0	3	0	0	0	0	0	272	265	0
	Área úmida	0	4	1	0	0	0	0	164	0	0	1
	Pastagem natural	0	0	13.966	0	294	0	0	1.076	16	0	3.962
	Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	0	5.841	9.200	0	417	0	0	23	0	87.201	0
	Área descoberta	1	0	0	0	0	0	0	323	0	0	3
	Reavaliação	978	4.708	1.035	3.744	0	1.166	1.534	150	154	9.204	1.635
	Total de redução do estoque	979	25.926	64.177	40.179	3.158	29.311	22.255	1.907	458	192.328	15.123
Estoque final (2014)	42.437	558.549	998.944	792.933	85.972	3.175.597	453.560	88.320	42.440	1.600.238	396.863	5.844

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Mudanças de Cobertura e Uso da Terra 2000 - 2010 - 2012 - 2014, 2016.

Equipe Técnica

Diretoria de Geociências

Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais

David Montero Dias

Gerência de Cobertura e Uso da Terra

Leonardo Barbosa Gomes

Equipe Técnica

Bruno Elton Santiago

Eloisa Domingues

Marta Minussi Franco

Sueli Sirena Caldeirón

Unidade Estadual de Santa Catarina

Alceu José Vanzella

Gerência de Recursos Naturais UE/SC

Maurício Zacharias Moreira

Equipe Técnica

Fábio Eduardo De Giusti Sanson

Fernando Peres Dias

Equipe de Geoprocessamento

Luiz Roberto de Campos Jacinto

Estagiários 2015-2016

Alex de Sá Motta Lima

Ana Paula Oliveira

Bárbara Amanda Feitosa Feijó

Débora Ferreira

Djennifer Zoboli de Almeida

Giovanni Regazzo

Gisella Maria da Luz

Larissa Sell Cardozo

Maíra Abreu Guimarães

Micael Barbosa Nadas

Natália Gloria da Silva

Rafael Grinbers Chasles

Silvia Amara Serpa

Se o assunto é **Brasil**,
procure o **IBGE**.



/ibgecomunica



/ibgeoficial



/ibgeoficial



/ibgeoficial

www.ibge.gov.br 0800-721-8181

