

CONTAS ECONÔMICAS  
AMBIENTAIS DA TERRA

CONTABILIDADE FÍSICA

BRASIL

2000 / 2020

Presidente da República  
**Jair Messias Bolsonaro**

Ministro da Economia  
**Paulo Roberto Nunes Guedes**

Chefe da Assessoria Especial de Estudos Econômicos  
**Rogério Boueri Miranda**

## **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE**

Presidente  
**Eduardo Luiz G. Rios Neto**

Diretora-Executiva  
**Marise Maria Ferreira**

### **ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES**

Diretoria de Pesquisas  
**Cimar Azeredo Pereira**

Diretoria de Geociências  
**Claudio Stenner**

Diretoria de Tecnologia da Informação  
**Carlos Renato Pereira Cotovio**

Centro de Documentação e Disseminação de Informações  
**Carmen Danielle Lins Mendes Macedo**

Escola Nacional de Ciências Estatísticas  
**Maysa Sacramento de Magalhães**

### **UNIDADES RESPONSÁVEIS**

Diretoria de Geociências  
Coordenação de Meio Ambiente  
**Therence Paoliello de Sarti**

Diretoria de Pesquisas  
Coordenação de Contas Nacionais  
**Rebeca de La Rocque Palis**

Ministério da Economia  
**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**  
Diretoria de Geociências  
Coordenação de Meio Ambiente

Diretoria de Pesquisas  
Coordenação de Contas Nacionais

Contas Nacionais  
número 88

Contas Econômicas Ambientais  
7

# **Contas Econômicas Ambientais da Terra**

**Contabilidade física**

**Brasil**

**2000/2020**



Rio de Janeiro  
2022

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

ISSN 1415-9813 **Contas Nacionais**

Divulga os resultados do Sistema de Contas Nacionais relativos às Tabelas de Recursos e Usos, Contas Econômicas Integradas, Contas Regionais do Brasil, Produto Interno Bruto dos Municípios, Matriz de Insumo-Produto, entre outras informações relacionadas, bem como os resultados das Contas Econômicas Ambientais, que fornecem a contabilidade de recursos naturais associados à atividade econômica.

ISBN 978-85-240-4541-7

© IBGE. 2022

**Capa**

Marcos Balster Fiore e Renato Aguiar - Coordenação de *Marketing*/Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI

**Ilustração**

Fábio Muniz de Moura - Gerência de Editoração - CDDI

**Ficha catalográfica elaborada pela Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais do IBGE**

---

Contas econômicas ambientais da terra : contabilidade física : Brasil : 2000/2020 / IBGE, Coordenação de Meio Ambiente. - Rio de Janeiro : IBGE, 2022.  
112 p. : il. color. - (Contas Nacionais, ISSN 1415-9813 ; n. 88).

Inclui glossário.

ISBN 978-85-240-4541-7.

1. Solos - Uso. 2. Aspectos econômicos. 3. Cobertura e uso da terra. 4. Cobertura dos solos. I. IBGE. Coordenação de Meio Ambiente. III. Série.

CDU 311.3:504  
ECO

---

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

# Sumário

<b>Apresentação</b> .....	5
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Notas técnicas</b>	
Debate conceitual .....	11
O conceito de terra .....	11
As Contas da Terra .....	12
As Contas Nacionais e a contabilidade ambiental .....	14
Contextualização .....	16
Experiências internacionais de contabilidade de ativos da terra .....	16
As Contas da Terra no Brasil .....	19
Metodologias utilizadas .....	21
<b>Análise dos resultados</b>	
A contabilidade física da terra .....	27
Contas Físicas da Terra e a dinâmica agropecuária .....	66
Questões fundiárias .....	66
<b>Considerações finais</b> .....	79
<b>Referências</b> .....	85

**Apêndices**

1 - Classes de cobertura e uso da terra - Brasil . . . . .	96
2 - Estoques físicos por classes de cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020 . . . . .	97
<b>Glossário</b> . . . . .	99

**Convenções**

-	Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento;
..	Não se aplica dado numérico;
...	Dado numérico não disponível;
x	Dado numérico omitido a fim de evitar a individualização da informação;
0; 0,0; 0,00	Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente positivo; e
-0; -0,0; -0,00	Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente negativo.

## Apresentação

Considerando-se a terra como um ativo ambiental, componente importante da riqueza de um país, por incorporar um valor ao espaço em si, como um bem comercializável, e também com valor em sua dimensão física, pelas características do solo, da vegetação e da biodiversidade que detém, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE apresenta, nesta publicação, as Contas Econômicas Ambientais da Terra, contemplando o período de 2000 a 2020.

A presente iniciativa se soma a diversas outras reflexões que, nas últimas décadas, vêm se intensificando devido à preocupação quanto aos efeitos da dinâmica territorial de ocupação humana e das atividades econômicas sobre o meio ambiente. Avançam, no mesmo ritmo, reflexões metodológicas que visam incorporar a dimensão ambiental ao cálculo das Contas Nacionais, na tentativa de dimensionar as contribuições dos recursos provindos da natureza aos indicadores contábeis dos países. Nesse sentido, a Divisão de Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistics Division - UNSD) elaborou o manual *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*, SEEA Central Framework, que permite uma análise combinada entre dados ambientais e informações econômicas. Nele, a abordagem das Contas da Terra descreve os padrões geográficos de ocupação do território, considerando-se os diferentes tipos de cobertura e uso da terra, bem como a forma como mudam ao longo do tempo, o que possibilita avaliar os processos motrizes dessas transformações e as suas consequências para o valor do ativo e para a manutenção de condições ambientalmente sustentáveis e de suporte ao bem-estar da sociedade humana.

Assim, com esta publicação, o IBGE, adotando como referência metodológica o SEEA Central Framework, traz a público a primeira edição das Contas Econômicas Ambientais da Terra do Brasil, com enfoque em seus aspectos físicos, e fornece uma análise estruturada sobre a dinâmica das conversões observadas na cobertura e uso da terra no período de referência considerado, partindo dos seus estoques iniciais e finais, e examinando as expansões e as regressões ocorridas ao longo do tempo, no conjunto do País, estados e Distrito Federal.

***Claudio Stenner***  
Diretor de Geociências

# Introdução

A terra é um elemento fundamental para o desenvolvimento das atividades econômicas. Ela representa o local onde as atividades humanas acontecem, e a localização e a área das diferentes ocupações podem ser associadas a fatores biofísicos e culturais. Assim, a terra é uma síntese dos processos pelos quais passou um determinado território, e nela se expressam a diversidade, a concentração e a desigualdade dos diversos fenômenos geográficos.

Nas últimas décadas, se intensificou a preocupação quanto ao efeito das atividades econômicas sobre o meio ambiente. Apesar do abrangente panorama de indicadores de síntese da economia produzidos pelo Sistema de Contas Nacionais - SCN<sup>1</sup> nos países, discute-se, hoje, que os benefícios obtidos da natureza, dos quais dependem as atividades econômicas e o bem-estar humano, não têm sido bem mensurados com as metodologias até então consolidadas. Dessas discussões, resultou a publicação do manual *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*, SEEA Central Framework, pela Divisão de Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistics Division - UNSD), o qual foi disponibilizado em português, posteriormente, sob o título *Sistema de contas econômicas ambientais 2012: marco central*, conhecido como SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016). Tal manual se propõe a complementar o SCN, agregando os princípios contábeis às informações ambientais, de forma a permitir uma análise combinada entre dados ambientais e informações econômicas, em termos físicos e monetários, em uma única estrutura.

---

<sup>1</sup> O Brasil conta com uma sólida produção de indicadores econômicos que compõem o Sistema de Contas Nacionais - SCN, elaborado pelo IBGE. O SCN reúne informações sobre a geração, a distribuição e o uso da renda no País, além de dados sobre a acumulação de ativos, o patrimônio financeiro e sobre as relações entre a economia nacional e o resto do mundo.

A estrutura de contabilidade ambiental proposta pelo SCEA - Marco Central segue uma abordagem modular que permite a implementação gradual das contas ambientais, levando-se em consideração especificidades nacionais e disponibilidade diferenciada de dados nos países. Tendo sempre em vista a integração de informações estatísticas e geoespaciais, a mensuração dos componentes do meio ambiente é possível de ser elaborada por meio de contas específicas de ativos ambientais, ou de recursos naturais.

Nesse contexto, terra é um ativo central na contabilidade econômica ambiental. O SCEA - Marco Central apresenta os principais componentes individuais do meio ambiente a serem considerados na contabilidade dos ativos ambientais: recursos minerais e energéticos; recursos do solo; recursos madeireiros; recursos aquáticos, recursos hídricos; outros recursos biológicos (excluindo recursos madeireiros e aquáticos); e a terra. Com as contas físicas de ativos da terra, se tem a dimensão espacial das atividades econômicas, e é possível estimar não só a expansão, como também os possíveis impactos e as pressões dos usos do território.

Na vastidão de seus 8 510 345 km<sup>2</sup> de área, conformando a quinta maior extensão territorial no mundo, o Brasil possui diversidade ambiental em seus seis diferentes biomas – Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa – e abriga uma população estimada de 213 317 639 habitantes, com densidade demográfica de 22,43 hab/km<sup>2</sup>, em média<sup>2</sup>. A concentração da população na faixa litorânea, resultado da colonização, se reflete na distribuição das diferentes classes de cobertura e uso da terra nas Unidades da Federação.

A grande extensão do Território Nacional, que por vezes impõe escalas pequenas de análise, e a diversidade de usos da terra representam um desafio à parte para a proposição de uma classificação única de cobertura e uso da terra para todo o Brasil. Tendo em vista o grande desafio que é mapear o País, e como parte do programa de contabilidade econômica ambiental desenvolvido pelo IBGE, esta publicação, organizada em três seções, tem por objetivo fornecer uma primeira reflexão sobre as Contas Econômicas Ambientais da Terra no País, considerando-se para tal a área física e as suas mudanças ao longo do período de 2000 a 2020.

A publicação está organizada em três seções.

A primeira seção, **Notas técnicas**, apresenta, inicialmente, um breve debate conceitual sobre alguns referenciais a partir dos quais se baliza a reflexão contida no presente estudo, destacando, ainda, os preceitos teórico-metodológicos reunidos no manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016) para a contabilidade física da terra. A esse debate conceitual segue uma contextualização das aplicações da metodologia de investigação da contabilidade da terra em outros países, ilustrada com diversos exemplos, ressaltando-se como, a partir das diretrizes do referido manual, o debate vem sendo desenvolvido em diferentes contextos. Apresenta-se, também, a base do estudo da contabilidade física da terra no Brasil e como a presente análise foi desenvolvida no País. Finalizando a primeira seção, são detalhadas a metodologia empregada na captura e na interpretação dos dados de cobertura e uso da terra e suas mudanças ao longo do período considerado, assim como a metodologia adotada para a elaboração da análise conjugada dos resultados, em que foram consideradas,

<sup>2</sup> Para informações mais detalhadas sobre tais indicadores, consultar os seguintes endereços: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=acesso-ao-produto>; <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>; e <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>.

também, estatísticas provenientes de pesquisas agropecuárias realizadas pelo IBGE, o que permitiu a interpretação da dinâmica das expansões e regressões ocorridas no período estudado.

A segunda seção, **Análise dos resultados**, apresenta e debate a matriz de mudanças na cobertura e uso da terra no Brasil, com as adições e reduções ocorridas nos estoques, no período de 2000 a 2020, além de analisar, a partir de características físicas e aspectos econômicos, as conversões consideradas relevantes na cobertura e uso da terra nesse período de referência, em escala regional, evidenciando os padrões de ocupação, tanto os recentes como alguns historicamente cristalizados. Os resultados apontam que as maiores conversões favoreceram o crescimento das classes Pastagem com manejo, Área agrícola e Silvicultura, as quais representam, espacial e estatisticamente, a produção agropecuária brasileira. Com o objetivo de complementar tais reflexões, são examinadas, por fim, algumas características fundiárias dos estabelecimentos agropecuários no País que subsidiam a discussão das Contas da Terra, a partir da análise cruzada das estatísticas consideradas, permitindo uma visão transversal de aspectos geoespaciais e econômicos relacionados, especialmente, à dinâmica agropecuária no Brasil.

A terceira seção, **Considerações finais**, resume as principais observações sobre a dinâmica da ocupação e do uso da terra no País resultantes do presente estudo, no intervalo temporal considerado, e traça interessantes considerações não só quanto ao panorama que se vislumbra, como também no que diz respeito às potencialidades que essa análise projeta no âmbito da contabilidade ambiental.

O Apêndice 1, ao final da publicação, traz a descrição das 12 classes de cobertura e uso da terra consideradas, enquanto o Apêndice 2 apresenta a tabela de estoques físicos dessas classes no período de 2000 a 2020.



# Notas técnicas

## Debate conceitual

### O conceito de terra

Em suas diferentes acepções, o conceito de terra pode ser entendido, quando substantivo próprio, como planeta do sistema solar, mas, em seus sentidos correntes, representa uma porção da superfície da crosta terrestre. O conceito se estende, ainda, a sinônimo de rural; substrato natural; ativo ambiental; como propriedade e, por conseguinte, ativo econômico; ou ainda carregado de sentido simbólico, como lugar de nascimento, ou mesmo porção do espaço que dá em si identidade a um grupo social. Segundo Claudino e Sposito (2019), o próprio conceito de território é posterior e se entrelaça ao de terra, uma vez que se constitui a partir da incorporação de um determinado “conteúdo” do qual emanam relações de poder sobre o substrato “terra”.

A terra, vista como concretude de relações humanas, possui também uma função social, quando associada ao direito à terra e à garantia de manutenção da produção rural e do sustento da população do campo. Dardel (2011), ao analisar o homem como ser espacial, reflete que esse tem na terra a possibilidade essencial de sua existência e, assim, de seu destino.

Entende-se, então, que o direito à terra é:

Um dos mais poderosos recursos disponíveis para as pessoas aumentarem e estenderem seus ativos para além de terra e trabalho, e para preencher o portfólio necessário para meios de vida sustentáveis, como recursos naturais, sociais, humanos e

financeiros, bem como ativos físicos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2002, tradução nossa)<sup>3</sup>.

No Brasil, o debate sobre o direito à terra remonta à colonização portuguesa, quando a terra era vista como abundante e apta à exploração. Essa visão avançou junto com o extermínio e a exploração dos povos indígenas e a escravização dos africanos, excluídos da partilha da terra. Com a transposição do sistema de sesmarias português e a divisão da Colônia em capitanias hereditárias, a posse da terra, propriedade do rei, se dava por meio da concessão, pela Coroa, de grandes áreas aos amigos do regime, concentrando poderes nos donatários e instituindo o latifúndio (MENDES, 1988). O sistema sesmarial só foi destituído 300 anos depois, com a Lei de Terras (Lei n. 601, de 18.09.1850) que, numa tentativa de regulação fundiária, definiu a compra e a venda de terras devolutas do Estado, instituindo o regime de propriedade privada (CLAUDINO; SPOSITO, 2019).

A terra, portanto, é também espaço de luta, conflito e resistência. Quando apropriada economicamente, setores econômicos e seus agentes se dedicam à delimitação de porções, definindo contornos de propriedade. Os setores institucionais, por sua vez, definem limites legais para o uso e a exploração dos recursos. Comunidades, grupos sociais e manifestações culturais definem porções para sua expressão identitária, e a terra, a partir de modos diferentes de apropriação, assume expressão polissêmica e diferentes acepções na relação entre o homem e a natureza (ACSELRAD, 2004).

O SCEA - Marco Central reconhece a polissemia do conceito de terra, mas assume que, para a contabilidade natural, "a terra é um ativo ambiental único que delimita o espaço em que as atividades econômicas e processos ambientais ocorrem e dentro do qual estão localizados os ativos ambientais e ativos econômicos" (NAÇÕES UNIDAS, 2016, p. 142). Vista como um ativo, uma vez que constitui um componente importante da riqueza de um país, por incorporar um valor ao espaço em si (bem comercializado), a terra também apresenta valor pelas características físicas que detém (solo, vegetação, biodiversidade). Sob essa leitura, a terra, como recurso natural, integra uma função de produção macroeconômica, uma vez que o seu uso como parte da produção econômica inclui a intensidade das produções agrícola e pecuária, o uso de recursos hídricos, entre outros usos diretos e indiretos.

## As Contas da Terra

As Contas da Terra, assim como as de outros ativos ambientais, avaliam, de forma sistemática, como os estoques de recursos mudam ao longo do tempo, descrevendo os padrões geográficos dessas variações de cobertura e uso por meio de indicadores monitoráveis. Nesse sentido, a cobertura da terra não é apresentada como um atributo ou uma qualidade da terra, mas como um conjunto concreto de características naturais e antropogênicas que resulta, em grande parte, nos modos de seu uso.

O manual SCEA - Marco Central define a cobertura da terra como a "cobertura física e biológica observada da superfície da Terra e inclui vegetação natural e su-

<sup>3</sup> No original: *Property rights to land are thus one of the most powerful resources available to people to increase and extend their collection of assets beyond land and labour to the full portfolio necessary for sustainable livelihoods, i.e., natural resources, social, human, and financial capital as well as physical assets.*

perfícies abióticas (não vivas)” (NAÇÕES UNIDAS, 2016, p. 144). O uso da terra, por sua vez, reflete tanto as atividades empreendidas quanto os arranjos institucionais estabelecidos em uma determinada área, para fins de produção econômica ou para a manutenção e a recuperação de funções ambientais. Os dados de cobertura e uso da terra são o insumo base das Contas Físicas de Ativos da Terra, as quais serão tratadas, ao longo desta publicação, simplesmente como Contas da Terra.

A metodologia proposta pelo manual SCEA - Marco Central pressupõe que uma determinada porção de cobertura da terra pode ser modificada, degradada ou destruída, e um novo tipo gerado, ou pode ser dada uma nova destinação para aquela terra. A conversão de uso dessas áreas pode ser, então, comparada à transformação dos bens de capital na economia, e a mudança da cobertura pode ser caracterizada em função dos diferentes tipos de fluxos entre os tipos de uso. O enfoque-chave das Contas da Terra é, então, a compreensão da maneira pela qual os estoques de diferentes coberturas e usos da terra são transformados ao longo do tempo, segundo a European Environment Agency - EEA (LAND..., 2006).

As paisagens, entendidas como expressões visuais das diferentes formas de uso da terra, podem ser consideradas como produto da interação entre seus elementos naturais e as constantes modificações geradas, em grande parte, pelas intervenções humanas, tornando-se fundamental acompanhar a dinâmica das conversões de uso das diferentes áreas, a partir da análise de intervenções do ser humano sobre a superfície terrestre (SEABRA; CRUZ, 2013). O SCEA - Marco Central descreve que a cobertura da terra atual é uma função de mudanças naturais no meio ambiente somadas aos usos anterior e atual da terra, o que se aproxima e pode ser captado pelo conceito de paisagem. Dessa reflexão, emerge outra variável fundamental: o tempo. Uma vez que as alterações na paisagem resultam da ação ao longo de um período temporal, para a compreensão da dinâmica de uso da terra é necessário o monitoramento de uma série histórica de observações.

Segundo o SCEA - Marco Central, o objetivo das Contas da Terra, em termos físicos, é descrever a área e as mudanças ocorridas nessa área de terra ao longo de um período temporal contábil, segundo uma classificação determinada. Nesse sentido, uma matriz de perdas e ganhos nos estoques de cobertura e uso da terra é a base para tal contabilidade. Ao analisar a matriz proposta, percebe-se como os vários fluxos produzem variações ao longo do tempo, ao deixarem uma classe e passarem a compor uma outra – é o caso, por exemplo, de uma pastagem plantada passar para uma área agrícola. O conjunto de todas essas alterações apresentadas pela matriz permite acompanhar a rotatividade dos usos da terra e obter valores líquidos, em km<sup>2</sup>, das mudanças ocorridas.

A matriz de mudanças é, portanto, uma valiosa ferramenta de apoio à tomada de decisões no planejamento ambiental, tanto para os gestores públicos, quanto para os gestores privados. Para os propositores de políticas públicas, salienta-se, ainda, que é essencial compreender os processos que provocam as mudanças na cobertura e uso da terra, para que se possa analisar as implicações dessas conversões e, então, projetar medidas para o ajuste de possíveis tendências futuras não desejáveis.

Se, por um lado, as mudanças na cobertura e uso da terra pela ação e pela gestão humanas podem afetar a integridade dos sistemas naturais e a consequente produção de bens e serviços ecossistêmicos, por outro lado, com um planejamento adequado, o desenvolvimento de novos padrões de cobertura e uso da terra podem

fomentar o bem-estar de populações, como preconiza o programa Avaliação Ecosistêmica do Milênio - AEM (Millennium Ecosystem Assessment<sup>4</sup>), assim como garantir o uso sustentável dos recursos naturais para as gerações futuras. Para tal, o principal meio de obtenção dos dados necessários ao monitoramento das conversões de cobertura e uso da terra é a interpretação de imagens de satélite da superfície terrestre. Elas constituem, atualmente, a fonte crucial de dados para se descrever uma série de aspectos ambientais do espaço geográfico, uma vez que proporcionam uma visão sinótica da superfície, com observações regulares e repetíveis, além de séries temporais de observações, cujo custo/benefício permite o monitoramento até mesmo de áreas remotas e de difícil acesso.

Os dados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, produzidos desde 2011 e divulgados oficialmente pelo IBGE desde 2015, são a base fundamental das informações necessárias para a construção da matriz de mudanças na cobertura e uso da terra no Brasil, apresentada na seção **Análise dos resultados**. O Monitoramento é executado de forma sistemática, a partir da análise de imagens de satélite para todo o País, periodicamente, o que permite acompanhar as conversões observadas nos diferentes tipos de coberturas e usos da terra no início de cada período de referência, bem como os aumentos e as diminuições dessas áreas, de acordo com os tipos de coberturas e usos no fim de cada período contábil. Essa abordagem é parte integrante da metodologia proposta no manual SCEA - Marco Central e será adotada no presente estudo.

## As Contas Nacionais e a contabilidade ambiental

A mensuração da Renda Nacional a partir de uma abordagem sistêmica, convencionalmente denominada Sistema de Contas Nacionais - SCN, remonta ao ano de 1947, com a publicação do primeiro manual de Contas Nacionais, elaborado pelas Nações Unidas<sup>5</sup>. Desde então, tal metodologia vem passando por revisões e aprimoramentos até a versão que está em vigor, o *System of national accounts 2008*, SNA 2008 (UNITED NATIONS, 2009).

O objetivo do SCN é obter métricas da atividade produtiva de um país a partir de agregados macroeconômicos, como o Produto Interno Bruto - PIB e a Renda Nacional Bruta - RNB, sob uma estrutura composta por Tabelas de Recursos e Usos - TRU e Contas Econômicas Integradas - CEI. As TRU descrevem as atividades econômicas na produção de bens e serviços por setores institucionais (agropecuária, indústria, comércio e serviços, famílias, e administração pública) e as relações com o setor externo, enquanto as CEI mostram a totalidade das contas do Sistema, em termos de contas patrimoniais (UNITED NATIONS, 2009; HALLACK NETO, 2014).

Desde 1986, o IBGE é o responsável pelo SCN no Brasil e segue as recomendações preconizadas, atualmente, no SNA 2008, além de acompanhar os debates nos principais fóruns internacionais a respeito de sua revisão e atualização. A última edição

<sup>4</sup> Programa de trabalho internacional, com o apoio das Nações Unidas, desenvolvido para atender às necessidades de informações científicas sobre os impactos que as mudanças nos ecossistemas causam ao bem-estar humano e avaliar as opções de respostas a essas mudanças. Para informações mais detalhadas sobre o tema, consultar os seguintes endereços: <https://millenniumassessment.org/en/About.html> e <https://millenniumassessment.org/documents/document.433.aspx.pdf>.

<sup>5</sup> Trata-se do manual *Measurement of national income and the construction of social accounts*, disponibilizado no endereço: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/hsna.asp>.

desse marco metodológico não inclui as perspectivas da utilização e da perda dos recursos naturais nas métricas da atividade macroeconômica citadas anteriormente, bem como as contrapartidas das perdas de qualidade ambiental em termos de renda e bem-estar das populações.

A degradação dos recursos naturais ante o processo produtivo, sendo os recursos naturais entendidos como capital natural, impedem a manutenção dos serviços ambientais para as gerações futuras. Nesse sentido, a noção de depreciação do capital natural tem relação com a incorporação dos recursos naturais como bens mensuráveis no processo produtivo, tanto em termos físicos quanto monetários. Tais bens, quando sujeitos à depreciação, comprometem o ativo ambiental em qualidade e, consequentemente, o crescimento econômico (PESKIN, 1991; BARBIER, 2014).

A incorporação dos recursos naturais como ativos na contabilização do processo de produção de bens e serviços em uma economia, de forma a preencher essa lacuna identificada no SCN, é contemplada no âmbito do Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA (System of Environmental-Economic Accounting - SEEA, das Nações Unidas). No manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), o valor da depreciação dos recursos naturais é considerado como um custo contra a renda. A contabilidade ambiental, preconizada nesse manual, tem como uma das suas principais características a mensuração dos fluxos dos recursos naturais que entram e saem em uma economia, bem como a sua circulação dentro da economia. Esses fluxos físicos constituem um importante elemento para a identificação das mudanças nos estoques de ativos de recursos naturais.

É importante salientar que o SCEA obedece à estrutura conceitual do SCN, de forma que saldos e identidades são também obtidos. No caso das unidades de mensuração física dos ativos ambientais, o SCEA preconiza o princípio da conservação das massas, e, dessa forma, as contas de ativos ambientais registram as mudanças que ocorrem nos recursos naturais ao longo do tempo (NAÇÕES UNIDAS, 2016).

Além da abordagem trazida pelo manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), o SCEA também compreende a contabilidade dos ecossistemas, expressa no manual *System of environmental-economic accounting: ecosystem accounting*, SEEA EA (UNITED NATIONS, 2021), para a contabilização do capital natural. Essa metodologia complementa as informações sobre os recursos naturais individuais, presentes no SCEA - Marco Central, com informações sobre a extensão, a condição e os serviços gerados pelos ecossistemas, reconhecendo a interdependência entre os componentes desses sistemas, inclusive aqueles que, ainda que não sejam diretamente utilizados pelas atividades humanas, têm um papel em sua manutenção e funcionamento.

Para essa proposta, as Contas Físicas da Terra também possuem grande contribuição, pois proporcionam tanto um ponto de partida como um insumo básico para a avaliação, no espaço e no tempo, das mudanças na extensão e na condição dos ecossistemas, mediante a integração dos dados sobre a cobertura e o uso da terra com informações adicionais da condição dos elementos da paisagem (UNITED NATIONS, 2021). O próprio manual SCEA - Marco Central, inclusive, já preconizava as Contas da Terra como base de mensuração para as Contas dos Ecossistemas, por fornecerem uma estrutura contábil que permite avaliar a integridade e as possíveis pressões sobre os diferentes tipos de ecossistemas.

## Contextualização

### Experiências internacionais de contabilidade de ativos da terra

As pesquisas desenvolvidas sobre a contabilidade da terra, segundo as diretrizes apresentadas no manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), vêm sendo aplicadas em uma série de países, de diferentes continentes, desde a sua concepção.

Um modelo pioneiro para as Contas Físicas da Terra foi desenvolvido para o continente europeu pela European Environment Agency - EEA (LAND..., 2006), utilizando metodologia implementada nos primeiros debates estruturantes do SCEA<sup>6</sup>, que já considerava as mudanças na cobertura e uso da terra como parte fundamental do planejamento para o desenvolvimento sustentável. Nessa análise, foi avaliado que, para além das estruturas territoriais convencionais, como as regiões administrativas, os bancos de dados geográficos propostos para as Contas da Terra deveriam considerar recortes outros que permitissem que as informações fossem isoladas e interpretadas de acordo com objetivos específicos. Esses recortes poderiam ser estabelecidos a partir de uma definição técnica ou da relevância para as políticas públicas, tornando a avaliação versátil e ampliando a sua possibilidade de aplicação.

Um exemplo para tal proposta são as regiões biogeográficas da Europa<sup>7</sup>, propostas para a identificação de áreas coerentes que apresentem características comuns de habitats e espécies, e que tem por objetivo a sua aplicação em projetos de conservação da natureza por zonas, sendo, portanto, uma importante referência de recorte territorial para o desenvolvimento de gestão e políticas ambientais.

Desde então, outros países já compilaram as Contas Físicas da Terra com base na metodologia do SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016). Alguns exemplos são destacados a seguir.

### Colômbia

Para as Contas Físicas da Terra da Colômbia, foi realizado um trabalho interinstitucional entre órgãos oficiais de meio ambiente e de planejamento, coordenados pelo Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE (CUENTAS..., 2015), instituto oficial de estatística do país. A análise partiu do mapeamento já existente de mudanças da cobertura da terra, nos períodos de 2000 a 2002 e 2005 a 2009, adaptado a classes agregadas onde se lograsse estabelecer a matriz de mudanças. O destaque a essa publicação (CUENTAS..., 2015) é a qualificação dos tipos de transição, diferenciando-se o crescimento, ou a redução, entre natural e manejada, de cada tipo de cobertura da terra.

<sup>6</sup> São citadas nessa publicação (LAND..., 2006) as primeiras reuniões do London Group on Environmental Accounting, da UNSD, e a primeira elaboração de proposta metodológica para a construção de um Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA (System of Environmental-Economic Accounting - SEEA), em 2003.

<sup>7</sup> As regiões biogeográficas da Europa compreendem os países participantes do Programa Corine Land Cover, que inventaria a cobertura dos solos europeus, em 44 classes. O mapa das regiões biogeográficas pode ser consultado no seguinte endereço: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/biogeographical-and-marine-regions-in>.

## Austrália

Da mesma forma, a Austrália produziu um estudo liderado pelo Australian Bureau of Statistics (2021), instituto oficial de estatística do país, em parceria com outras instituições oficiais de meio ambiente e de Geociências, seguindo um processo similar ao da Colômbia: a partir de dados de cobertura e uso da terra já existentes para o período de 2011 a 2016, estabeleceu-se uma matriz de mudanças. O país avançou na metodologia ao agregar, além dos dados de cobertura, uso e tipo de manejo, informações sobre propriedade e valor da terra, progredindo no potencial de integração dos dados com o Sistema de Contas Nacionais australiano, uma meta ainda em elaboração pelo país. Essa comunicação entre as Contas Físicas da Terra e os Sistemas de Contas Nacionais tem sido experimentada a partir de diferentes abordagens, e a valoração dos ativos da terra ainda é uma metodologia em discussão.

Na proposta metodológica do SCEA, tanto no manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), quanto no manual SEEA EA (UNITED NATIONS, 2021), é importante observar que as Contas Físicas da Terra servem como ponto de partida para outras contas do Sistema. As classes de cobertura e uso da terra mapeadas e contabilizadas são insumo para o desenvolvimento de análises mais aprofundadas das Contas de Floresta e das Contas de Ecossistemas, nas quais são agregados outros insumos que proveem a informação necessária a essas análises, como, por exemplo, uma tipologia de florestas e o seu estado de conservação.

Essa integração traz algumas abordagens específicas para cada país. Vale destacar exemplos como os da África do Sul e Suécia, onde as Contas Físicas da Terra e as Contas de Extensão dos Ecossistemas Terrestres foram estruturadas em conjunto, contudo seguindo diferentes abordagens, exploradas a seguir.

## África do Sul

A África do Sul, apesar de tratar as Contas da Terra e as Contas de Extensão dos Ecossistemas Terrestres como distintas, considerou o relacionamento entre os dois estudos e trabalhou as duas temáticas, em conjunto, em uma única publicação, elaborada pelo Statistics South Africa - STATS SA (NATURAL..., 2020), instituto oficial de estatística do país, levando em conta o aspecto inerentemente espacial de ambas. As contas de ativos da terra não consideraram, nessa versão do estudo, as informações sobre a propriedade da terra, deixando apenas uma indicação dessa análise para futuras contas.

Assim, o país apresentou as adições e as reduções das classes de cobertura da terra, e as mudanças líquidas, relatadas em termos de área (hectares) e em termos de mudança percentual em relação às áreas dos ecossistemas terrestres no ano-base de 1990. Cada área de cada classe de cobertura da terra que apresentou mudança para outra classe foi reportada em área e em termos percentuais, sendo propostos, então, indicadores-chave de mudança na cobertura da terra, os quais foram analisados no recorte espacial dos ecossistemas para que se pudesse evidenciar a sua dinâmica interna. Dessa forma, um aspecto interessante nas contas apresentadas foi a proposição de indicadores que podem ser extraídos das tabelas contábeis, em diversas escalas espaciais, da nacional à local. Por exemplo:

- Variação percentual por classe de cobertura da terra - indicador que, segundo o estudo, possibilita uma análise sobre as dinâmicas social e econômica da área; e
- Variação percentual de rotatividade na cobertura da terra - indicador que reflete o grau de “distúrbio” da paisagem, destacando áreas onde é provável que mudanças socioeconômicas mais rápidas estejam ocorrendo.

### Suécia

As Contas da Terra da Suécia constituem outro exemplo de contabilidade física da terra e foram desenvolvidas, em conjunto, em uma única publicação, elaborada pelo Statistics Sweden - SCB (LAND..., 2017), instituto oficial de estatística do país, como base para a contabilidade dos ecossistemas. O desenvolvimento dessas contas teve como objetivos harmonizar as Contas Físicas da Terra com o Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA e descrever, sistematicamente, as mudanças nos tipos de uso da terra ao longo do tempo. A proposta foi balizar uma perspectiva de contabilidade dos serviços ecossistêmicos, partindo-se da observação de como os ecossistemas mudam no decorrer de um dado período – por exemplo, na conversão de florestas em terras agrícolas –, possibilitando, assim, avaliar potenciais perdas ou incrementos de vários tipos de serviços ecossistêmicos.

Na construção das Contas da Terra para o período de 2011 a 2015 na Suécia, foi apresentado um “quadro das diferenças” que mostra as mudanças ocorridas no uso da terra: como e quando um tipo de terra foi convertido em outro uso. A publicação (LAND..., 2017) apontou que, além de representar um insumo básico para a contabilidade dos ecossistemas, esse quadro, assim como apontado em outras experiências internacionais, se apresenta como uma base de dados valiosa para o suporte a políticas públicas relacionadas ao planejamento do uso da terra e à gestão ambiental.

### Indonésia

Entre os países que avançaram na contabilidade física da terra a partir do SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), está ainda a Indonésia, que apresentou as suas contas, elaboradas pelo BPS Statistics Indonesia (INTEGRATED..., 2021), instituto oficial de estatística do país, considerando o período de 2016 a 2020. Elas foram publicadas, de forma conjunta, em uma única publicação, com a abordagem das contas de ativos para recursos de madeira e para recursos minerais e energéticos.

A partir da observação das experiências internacionais ora descritas, constata-se que a forma como as diferentes feições de cobertura e uso da terra se transformam com o tempo criam padrões e tendências de ocupação nos diferentes territórios. Informações estatísticas e espaciais sobre a trajetória histórica das conversões de uso da terra, baseadas em um padrão estatístico internacionalmente aplicado, como o preconizado no manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), são fundamentais para subsidiar o planejamento e a gestão sustentável dos recursos naturais, tanto nos níveis local, regional e nacional, como nas escalas supranacional e global.

## As Contas da Terra no Brasil

As reflexões sobre a contabilidade da terra já estavam presentes no Brasil na década de 1990, quando, com base em uma proposta da Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 1993), o IBGE, em sua série editorial Textos para Discussão, apresentou uma primeira abordagem sobre Contas da Terra (DANTAS, 1999).

Essa iniciativa foi ao encontro de debates do início dos anos 1990, quando questões referentes à contabilidade ambiental e dos recursos naturais começaram a se estruturar, e também a demandar novas abordagens para o Sistema de Contas Nacionais. Fruto, em grande parte, das discussões travadas na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como ECO-92, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, tal questionamento na comunidade internacional levou a Comissão de Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistical Commission - UNSC), por ocasião da revisão do System of National Accounts - SNA, a recomendar que fossem desenvolvidos, por meio de contas-satélites, conceitos e métodos de contabilidade ambiental e econômica integrados (UNITED NATIONS, 1993).

A proposta das Nações Unidas já se pautava, naquele momento, na produção de uma matriz que relacionava componentes do meio ambiente (flora, fauna, atmosfera, água, solos e assentamentos humanos), mediante inventários de ecossistemas e de estoques de recursos naturais e energéticos, com categorias de informação diversas, como as atividades econômicas e sociais, e os fenômenos naturais, assim como os impactos e as respostas a esses eventos. Assim, emergia a metodologia de integração de dados econômicos e ambientais que, futuramente, foi oficializada pelo SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016).

O estudo publicado pelo IBGE tinha como objetivos:

Conhecer os conceitos desenvolvidos por instituições internacionais reconhecidas relacionados às contas de recursos naturais – em particular, à conta da terra – e identificar possibilidades e deficiências nas informações básicas brasileiras para elaborar, posteriormente, as contas de recursos naturais para o Brasil (DANTAS, 1999, p. 2).

Complementarmente, o estudo de Dantas (1999) apresentou ainda o experimento do Canadá na elaboração de Contas da Terra para aquele país, mesmo antes de uma metodologia acordada internacionalmente, e apontou em sua análise final que, para a produção de Contas da Terra, no Brasil, era necessário, naquele momento, o desenvolvimento de um quadro geográfico detalhado que permitisse conhecer as características e utilizações das terras em unidades espaciais diversas, assim como a implementação de um projeto interinstitucional de mapeamento do País no que se refere à cobertura e ao uso da terra, de forma sistemática.

Essas condições começaram a ser atendidas já em 1999, quando o IBGE publicou a primeira versão do *Manual técnico de uso da terra* (IBGE, 1999), ao apresentar uma primeira versão para a classificação de cobertura e uso da terra, a qual foi revista, posteriormente, em 2006 e 2013. A partir de 2015, o Instituto deu início às publicações resultantes do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Em 2017, esse produto passou por uma revisão metodológica, cujos resultados cobriram o período de 2000 a 2014, em grade territorial estatística com células de 1 km<sup>2</sup>, para todo o Território Nacional (IBGE, 2017). Divulgações posteriores abarcam os períodos subsequentes: 2016 a 2018 (IBGE, 2020) e 2018 a 2020, essa com lançamento em 2022, na mesma data prevista para a presente publicação.

O estudo publicado pelo IBGE em 2017, cabe destacar, já apresentava uma matriz de mudanças, com o objetivo de alcançar uma reflexão sobre as conversões de uso da terra, de acordo com as orientações do manual *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*, SEEA Central Framework (UNITED NATIONS, 2014), até então sem tradução oficial para a língua portuguesa. A tabela introduzida em tal estudo integrou os estoques iniciais, as reduções, as adições, e os estoques finais para cada uma das classes de cobertura e uso da terra adotadas no mapeamento e para cada um dos períodos analisados (IBGE, 2017).

A apresentação dos dados de cobertura e uso da terra num modelo matricial, visando o conhecimento da distribuição espacial das diferentes formas de ocupação do espaço e, conseqüentemente, a rotatividade dessa ocupação, está no cerne do debate da contabilidade ambiental. Isso se verifica tanto no âmbito do SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), quanto no âmbito do SEEA EA (UNITED NATIONS, 2021), relativamente à quantificação e à valoração dos serviços ecossistêmicos das Contas de Ecossistemas, das quais os primeiros resultados para o Brasil foram publicados pelo IBGE no estudo *Contas de ecossistemas: o uso da terra nos biomas brasileiros 2000-2018*, o qual analisou as conversões entre as áreas naturais e antropizadas (CONTAS..., 2020)<sup>8</sup>.

Um outro ponto de avanço importante nesses anos foi a consolidação do Quadro Geográfico de Referência para Produção, Análise e Disseminação de Estatísticas, publicado pelo IBGE em 2019. Ele é uma referência única e nacional estruturada justamente para relacionar as informações estatísticas dos censos e das demais pesquisas realizadas pelo Instituto com os recortes geográficos correspondentes, sejam eles produzidos pelo IBGE ou por fontes externas, ou ainda provenientes de legislações. Ele representa uma estruturação de diversas unidades espaciais que podem ampliar a possibilidade de análises nas pesquisas da contabilidade ambiental (IBGE, 2019)<sup>9</sup>.

As informações apresentadas na próxima seção, **Análise dos resultados**, geradas sobre a dinâmica do uso da terra do País, trazem avanços alinhados a essa iniciativa que se iniciou na década de 1990 e seguem ajustadas à metodologia preconizada pelas Nações Unidas, sendo, também, o resultado de uma avaliação que é desenvolvida pelo IBGE desde 2015 (IBGE, 2020). O foco dado nesta publicação será restrito à contabilidade física da terra no País e proporrá reflexões sobre a estrutura fundiária, bem como sobre o perfil das propriedades agropecuárias e a dinâmica geoeconômica desse setor. Com o resultado das Contas da Terra, busca-se fornecer suporte às ações gerenciais e à tomada de decisões nas diversas instâncias governamentais e em diferentes setores que possam se utilizar de informações referentes à dinâmica de uso da terra na proposição de ações em prol do ajuste de tendências futuras não desejáveis e da contenção de pressões de uso em áreas ambientalmente sensíveis.

<sup>8</sup> Estudo baseado na versão ainda experimental do manual *System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*, SEEA-EEA, divulgado em 2014.

<sup>9</sup> Para informações mais detalhadas sobre o tema, consultar: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/24233-quadro-geografico-de-referencia-para-producao-analise-e-disseminacao-de-estatisticas.html?=&t=o-que-e>

## Metodologias utilizadas

Para a descrição das etapas metodológicas aplicadas nesse estudo, o primeiro item a ser observado é que, na proposta do Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA, o termo “terra” se estende para além das áreas terrestres, sendo aplicado, também, àquelas cobertas de água. A contabilidade da terra proposta, então, pelo SCEA abrange a mensuração da cobertura e do uso de áreas que englobam recursos hídricos interiores, como rios e lagos, podendo incluir, também, áreas de águas costeiras e a zona econômica exclusiva, por se entender que as áreas de terra, de águas interiores e de águas costeiras compreendem a área de um país.

A análise proposta para a contabilidade da terra do Brasil apresenta dados para a totalidade da porção terrestre do Território Nacional, os quais também serão desagregados por Unidades da Federação, em virtude da compilação e do cruzamento com variáveis de pesquisas estatísticas realizadas pelo IBGE. Além disso, tal desagregação tem por objetivos valorizar a disseminação de informações em nível regional e atender às demandas por informações estaduais.

Como o objeto do presente estudo se concentra na contabilidade física da terra, as estatísticas geradas remetem aos padrões de cobertura e uso da terra e às conversões observadas entre as diferentes paisagens compostas por eles. Em segunda instância, há o intuito de avaliar, ainda, as interações entre as características da paisagem e o uso da terra em atividades econômicas de ocupação extensiva.

A cobertura da terra compreende as características físicas observáveis que cobrem uma área, incluindo vegetação e outras coberturas naturais, áreas cultivadas e superfícies artificiais. Para essa classificação, o SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016) adota a proposta da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO), que desenvolveu um sistema padrão de classificação internacional, chamado Land Cover Classification System - LCCS<sup>10</sup>, que fornece uma referência para a definição e a classificação da cobertura da terra a partir de um conjunto de elementos básicos identificados mediante critérios fisionômicos. A partir dessa referência do LCCS, o SCEA - Marco Central propõe uma classificação de cobertura da terra estruturada em 14 classes.

A proposta sistemática do LCCS para as classes de cobertura da terra permite que a classificação gerada seja complementada com aquela dos tipos de uso econômico. Além disso, o SCEA - Marco Central prevê que os padrões dos diferentes países podem apresentar diferenças com relação aos tipos de cobertura e uso da terra, e, conseqüentemente, as categorizações apresentadas podem necessitar de complementações a fim de melhor caracterizar as especificidades locais.

A classificação temática apresentada no presente estudo segue, assim, a orientação geral do SCEA - Marco Central para a contabilidade física da terra, qual seja: organização por padrões e categorias com foco na análise dos dados sobre o uso e a cobertura da terra desenvolvidos no País. Dessa forma, as Contas da Terra ora divulgadas incorporam como principal fonte de informações os resultados do Monitoramento

<sup>10</sup> O SCEA cita o Land Cover Classification System - LCCS, versão 3, que se tornou, em 2012, padrão ISO (ISO 19144-2:2012). Para informações mais detalhadas sobre o tema, consultar os seguintes endereços: <https://www.fao.org/3/i6517e/> e <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:44342:en>.

da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, investigado pelo IBGE desde 2015, e cuja série histórica cobre o período de 2000 a 2020.

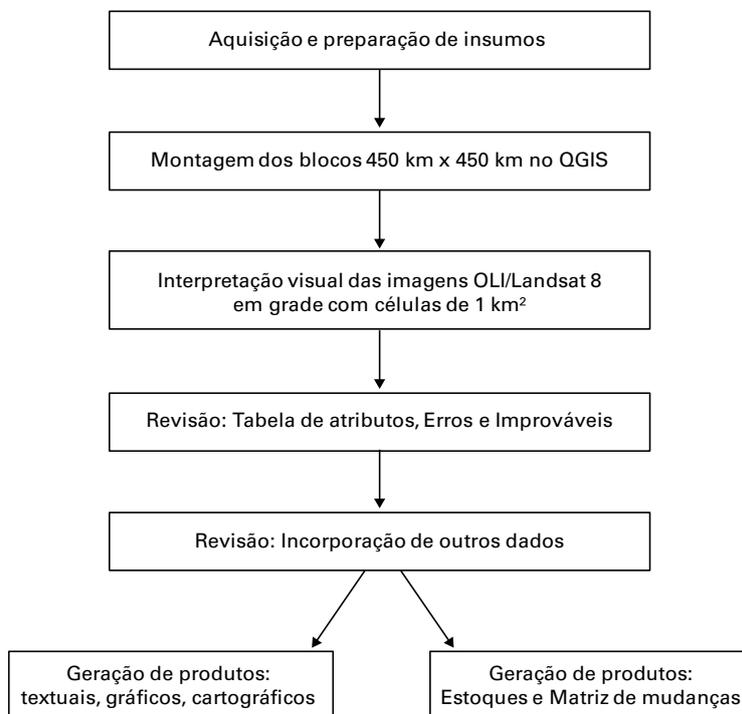
Para a avaliação da cobertura e do uso da terra do País, foram definidas 12 classes pela metodologia do Monitoramento, de acordo com o critério descrito em seu último estudo, contemplando o período de 2018 a 2020, e cujos resultados serão disponibilizados pelo IBGE na mesma data de lançamento da presente publicação. Essas 12 classes, apesar de não apresentarem equivalência direta com os elementos propostos no LCCS, guardam relação com a proposta de classificação do SCEA. São elas: Área artificial; Área agrícola; Pastagem com manejo; Mosaico de ocupações em área florestal; Silvicultura; Vegetação florestal; Área úmida; Vegetação campestre; Mosaico de ocupações em área campestre; Corpo d'água continental; Corpo d'água costeiro; e Área descoberta. No Apêndice 1, podem ser encontradas as descrições associadas a cada uma dessas classes temáticas. O objetivo do Monitoramento é mapear e quantificar a cobertura e o uso da terra do Brasil a cada dois anos, permitindo a comparação entre os períodos analisados e propiciando diferentes análises cartográficas e estatísticas, relacionadas à dinâmica de ocupação do País. Entre os produtos estatísticos resultantes, está a contabilidade de cobertura e uso da terra, com tabulações contendo os estoques das classes e as matrizes de mudanças para os seguintes períodos: 2000/2010, 2010/2012, 2012/2014, 2014/2016, 2016/2018, e 2018/2020<sup>11</sup>.

Para se chegar a esses produtos cartográficos e estatísticos, foram adotados os procedimentos operacionais sintetizados no fluxograma a seguir (Figura 1). Esses procedimentos envolvem aquisição e preparação de insumos, como a divisão do Brasil em blocos de 450 km x 450 km; interpretação visual de imagens de satélite; mapeamento em grade estatística de 1 km<sup>2</sup>; integração e compatibilização com outros dados produzidos pelo IBGE e por outras instituições; revisão dos dados; e geração de análises<sup>12</sup>. Os resultados finais são apresentados sob a forma de mapas e tabelas, contendo os estoques e as matrizes de mudanças para todo o Brasil e para cada uma das 27 Unidades da Federação.

<sup>11</sup> O período inicial de 10 anos, de 2000 a 2010, foi estabelecido para fins de calibragem da metodologia, com o objetivo de verificar a compatibilidade entre o quantitativo das conversões observadas em períodos com durações distintas.

<sup>12</sup> Informações mais detalhadas sobre o Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil podem ser encontradas nos seguintes canais do portal do IBGE: O que é (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?=&t=o-que-e>); Plataforma Geográfica Interativa - PGI ([https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento\\_cobertura\\_uso\\_terra/v1/](https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/)); e Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA (<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>).

**Figura 1 - Síntese dos procedimentos metodológicos adotados no Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil**



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

As tabulações com os estoques mostram, em km<sup>2</sup>, os estoques iniciais, as reduções, as adições, bem como os estoques finais para cada uma das classes de cobertura e uso da terra em cada período analisado. A matriz de mudanças, gerada segundo os parâmetros descritos no manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), apresenta, numericamente, as conversões ocorridas entre as diferentes classes. A interpretação dessa tabela pode ser feita observando-se, para cada classe de cobertura e uso da terra, as respectivas adições ou reduções dos estoques.

Cumprе ressaltar que, na última edição do Monitoramento, referente ao período de 2018 a 2020, houve três reavaliações nas classes de Área artificial, Corpo d'água e Área agrícola, devido à existência de novos insumos produzidos por instituições nacionais e que foram incorporados ao mapeamento<sup>13</sup>. São eles: a nova edição do mapeamento de Áreas Urbanizadas do Brasil 2019, realizado pelo IBGE (no prelo); as alterações decorrentes da atualização da Base Cartográfica Contínua do Brasil, na escala 1:250 000 (IBGE, 2019); e a incorporação dos novos dados de cultivos (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2022). Tais reavaliações refletem, então, uma revisão das áreas de determinadas classes de cobertura e uso da terra, bem como "mudanças devido à utilização de informações atualizadas que permitem uma reavaliação do tamanho físico do estoque" (NAÇÕES UNIDAS, 2016, p. 115).

<sup>13</sup> As reavaliações estão associadas ao aprimoramento dos insumos incorporados no mapeamento, decorrente da disponibilidade de novos dados nacionais oficiais com maior detalhamento. Os valores indicados nas linhas de reavaliação não refletem as mudanças ocorridas efetivamente no terreno, mas, sim, as alterações devidas à disponibilidade de novos dados ou ferramentas de mapeamento. Não foi realizada, contudo, nessa fase, a reavaliação para períodos anteriores, como preconizado pelo SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016, p. 115).

As tabelas de estoques e as matrizes de mudanças constituem os principais resultados das Contas da Terra, sobre as quais são feitas as análises estatísticas e geográficas, nas seções a seguir, identificando-se os destaques quantitativos e desagregados por recortes espaciais no período de 2000 a 2020. Além disso, para fins de representação visual do fenômeno, foram gerados mapas com a agregação das células do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil em grade estatística, para uma grade regular de quadrados com 50 km x 50 km, com vistas a uma visualização mais ampla e sintética das mudanças de cobertura e uso da terra observadas no Território Nacional.

Partindo-se da matriz de mudanças na cobertura e uso da terra, são também propostas, no presente estudo, algumas análises conjugadas para incorporar aspectos descritos pelo SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016) sobre a propriedade da terra, o que cria um vínculo direto com as estatísticas econômicas, além de uma compreensão mais abrangente da dinâmica econômica que evidencia as conversões de uso. Dessa forma, foram incorporadas informações levantadas pelo Censo Agropecuário 2017, também realizado pelo IBGE, que apresenta um panorama sobre a estrutura fundiária e o perfil das propriedades que caracterizam o espaço agrário do País.

Sob uma perspectiva qualitativa e considerando-se como hipótese a associação da expansão das áreas classificadas como Áreas agrícolas e Pastagens com manejo com os atributos físicos da dinâmica agropecuária do País, especificamente as atividades das lavouras temporárias e da pecuária extensiva, são propostas análises conjugadas a partir de estatísticas de correlação que possam confirmar ou refutar a referida hipótese. A associação entre a informação geoespacial e a informação estatística apresentada neste estudo teve como escopo duas classes de mapeamento de cobertura e uso da terra distintas, contudo a metodologia adotada foi semelhante para ambas e é brevemente descrita a seguir:

- Identificação das Unidades da Federação que se destacaram, no período de 2000 a 2020, com as maiores expansões em termos absolutos de Área agrícola e Pastagem com manejo, segundo os dados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Nelas, foram determinadas as culturas das lavouras temporárias e os rebanhos prevalentes, em termos de quantidade produzida e quantidade de cabeças, respectivamente, a partir das estatísticas obtidas pela Produção Agrícola Municipal - PAM<sup>14</sup> e pela Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM<sup>15</sup>, realizadas pelo IBGE. A utilização da Unidade da Federação como recorte espacial encontra argumentação nos atributos espaciais da grade estatística utilizada pelo mapeamento de uso e cobertura da terra, cuja resolução, na grade estatística de 1 km<sup>2</sup>, impede a agregação dos resultados em níveis inferiores em função da não compatibilização entre os recortes estatístico e político-administrativo;

<sup>14</sup> A PAM investiga, anualmente, os principais produtos das lavouras temporárias e permanentes do País que se caracterizam pela importância econômica e pela relevância social, compondo a cesta básica da população. Para informações mais detalhadas sobre a pesquisa, consultar: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e>.

<sup>15</sup> A PPM investiga, anualmente, informações sobre os efetivos das espécies criadas e os produtos da pecuária. Para informações mais detalhadas sobre a pesquisa, consultar: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=o-que-e>.

- Para as culturas das lavouras temporárias prevalentes<sup>16</sup>, obtenção de suas áreas plantadas, por Unidades da Federação, com base nas estatísticas da PAM, para o período de 2000 a 2020 (PRODUÇÃO ..., 2001-2021). Para os rebanhos bovinos, obtenção dos totais de cabeças, por Unidades da Federação, com base nas estatísticas da PPM, para o período de 2000 a 2020 (PESQUISA ..., 2001-2021);
- Construção do indicador “taxa de crescimento anual”, expresso em percentuais, a partir dos resultados verificados para as seguintes variáveis: tamanho das áreas agrícolas, tamanho das áreas de pastagens com manejo, tamanho das áreas plantadas do produto da lavoura temporária prevalente, e número de cabeças do rebanho bovino<sup>17</sup>. Os indicadores foram construídos para os seguintes períodos: 2000/2010, 2010/2012, 2012/2014, 2014/2016, 2016/2018, e 2018/2020;
- Obtenção do coeficiente de correlação (GRAVETTER; WALLNAU, 2015, p. 489) entre os indicadores derivados dos resultados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil e das estatísticas das pesquisas agropecuárias PAM e PPM, para a verificação da hipótese formulada. Tais indicadores possuem como nível de agregação as Unidades da Federação; e
- Interpretação dos resultados do coeficiente de correlação, a partir da correspondência entre o resultado numérico obtido e a classificação da correlação entre as variáveis em termos qualitativos, conforme indicado no Quadro 1.

**Quadro 1 - Coeficientes de correlação positivos e negativos e classificação qualitativa da correlação entre variáveis**

Coeficiente de correlação entre as variáveis	Classificação qualitativa da correlação
0,90 a 1,00 (-0,90 a -1,00)	Correlação muito alta
0,70 a 0,90 (-0,70 a -0,90)	Correlação alta
0,50 a 0,70 (-0,50 a -0,70)	Correlação moderada
0,30 a 0,50 (-0,30 a -0,50)	Correlação baixa
0,00 a 0,30 (0,00 a -0,30)	Correlação desprezível

Fonte: MUKAKA, M. M. Statistics corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*, Blantyre: University of Malawi College of Medicine - UCMC; Lilongwe: Medical Association of Malawi - MAM, v. 24, n. 3, p. 69-71, Sept. 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576830/pdf/MMJ2403-0069.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

Nota: Adaptação e tradução nossas.

<sup>16</sup> As culturas das lavouras temporárias prevalentes compreenderam aquelas que, somadas, apresentaram prevalência de, aproximadamente, 90% do total da quantidade produzida das lavouras temporárias por Unidades da Federação, segundo os resultados apresentados na PAM para o período de 2000 a 2020. Nas Unidades da Federação selecionadas para a análise, os produtos mais prevalentes foram a soja, o milho e a cana-de-açúcar.

<sup>17</sup> A análise dos dados da PPM permitiu identificar que, no Brasil, aproximadamente 93% das cabeças dos rebanhos pertencem ao rebanho bovino. Nas 10 Unidades da Federação mais bem-ranqueadas em termos de expansão das áreas de pastagem com manejo, de acordo com os dados do Monitoramento, somente a Bahia apresenta taxa de prevalência inferior a 90%.



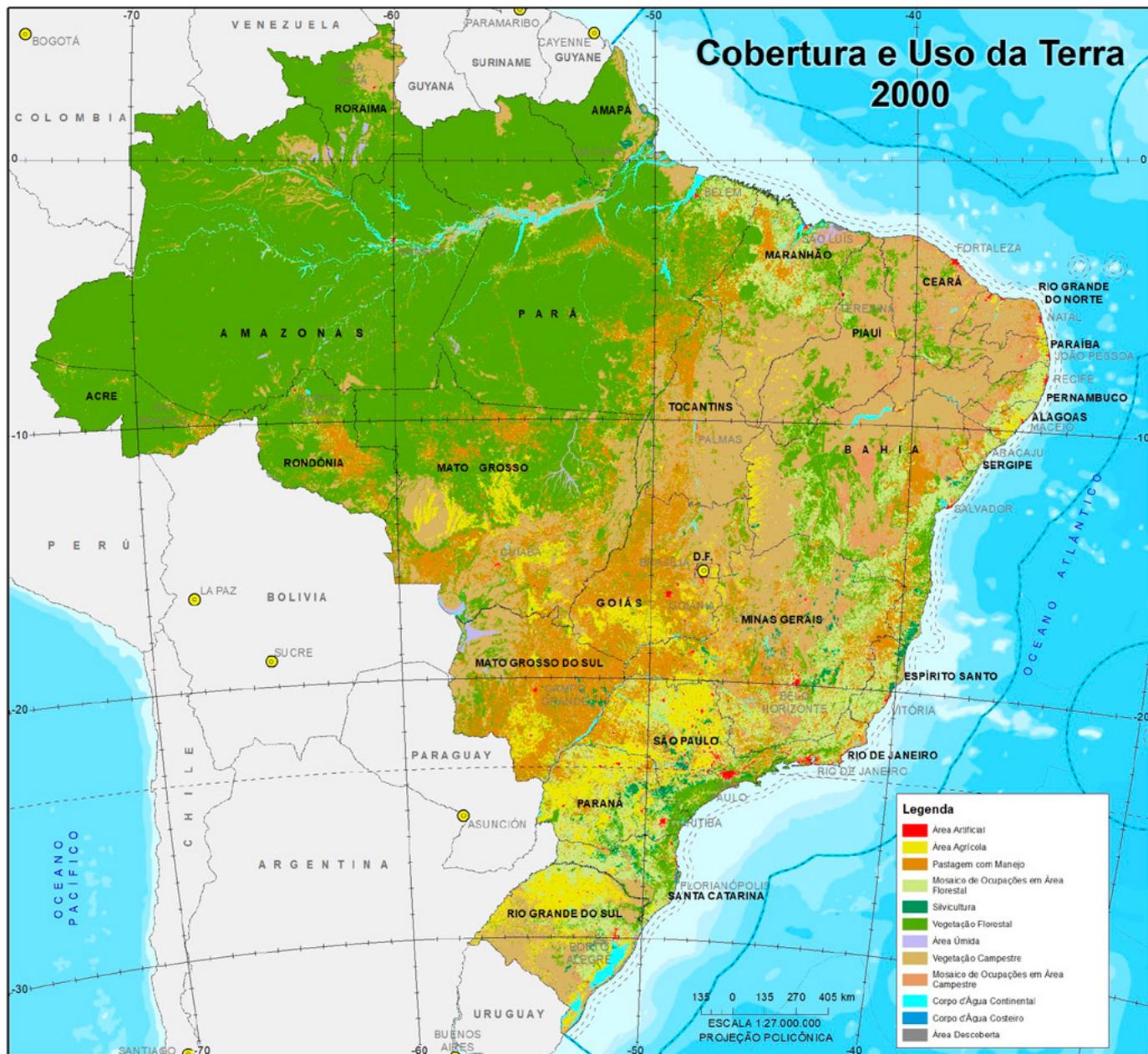
# Análise dos resultados

## A contabilidade física da terra

Para expor os resultados encontrados no presente estudo, retoma-se que um dos principais objetivos das Contas da Terra, em termos físicos, é a descrição da área de terra, de acordo com uma classificação temática padronizada, e das mudanças na área de terra ao longo do período contábil. Dessa forma, avaliou-se, para o Território Nacional, quais foram as expansões e regressões nos diferentes tipos de cobertura e uso da terra, seja por processos naturais, seja por conta da atividade humana, em consonância com o preconizado no manual *Sistema de contas econômicas ambientais 2012: marco central*, conhecido como SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016).

Os Mapas 1 e 2 apresentam os retratos da cobertura e do uso da terra do Brasil em dois momentos distintos: 2000 e 2020, respectivamente.

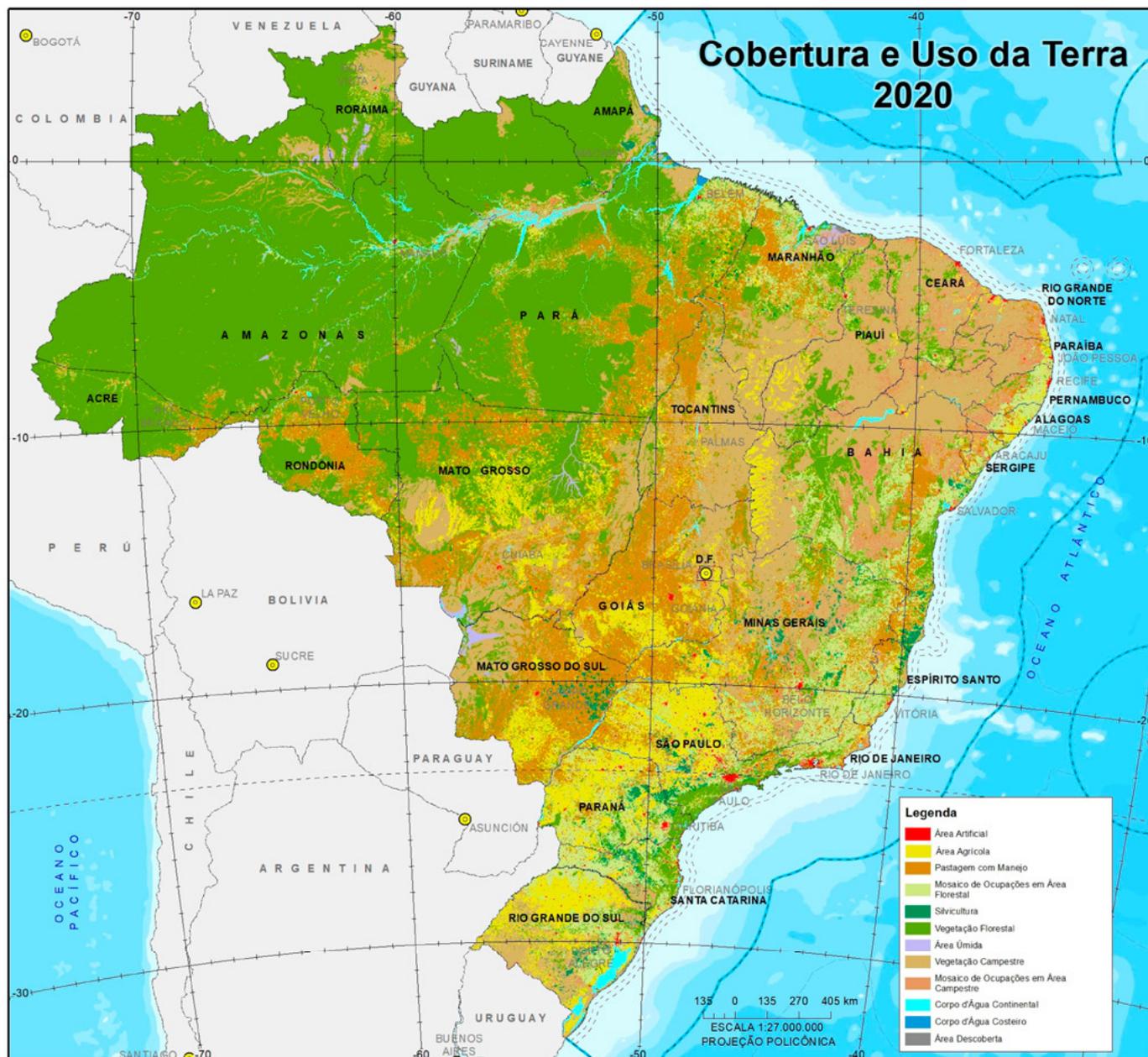
Mapa 1 - Cobertura e uso da terra - Brasil - 2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Mapa 2 - Cobertura e uso da terra - Brasil - 2020



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

A partir de uma análise geral dos resultados geoespaciais e estatísticos encontrados, pode-se afirmar que o Território Nacional, em 2020 (Tabela 1), era composto por grandes estoques de Vegetação florestal (42,5%), seguidos por Vegetação campestre (18,6%), Pastagem com manejo (12,9%) e Área agrícola (7,9%); no entanto, a distribuição desses estoques se dá de forma desigual no território, como pode ser observado nos Mapas 1 e 2.

Em 2020, 77,8% da área de Vegetação florestal estava concentrada na Região Norte do País, sobretudo nos Estados do Amazonas (38,5%) e Pará (23,8%). Por outro lado, 39,7% do estoque de Vegetação campestre situava-se na Região Nordeste, a maior concentração dessa fitofisionomia encontrada em uma Região do País, sendo, contudo, Mato Grosso o Estado que se destaca com essa cobertura, com 12,4% do total do Brasil. A Região Sudeste concentrava 30,5% das áreas de Mosaico de ocupações em área florestal, com 18,5% somente em Minas Gerais, e o Nordeste, por sua vez, a maior parte das áreas de Mosaico de ocupações em área campestre do Território Nacional (70,9%), sendo 22,6% no Estado da Bahia.

Em algumas áreas do País, notadamente na Região Sudeste, no sertão nordestino e na porção costeira de Natal a Salvador, a ocupação é caracterizada por uma alta fragmentação da paisagem. Em áreas relativamente pequenas, com menos de 1 km<sup>2</sup>, cultivos, pastos, silviculturas, áreas artificiais e remanescentes de vegetação caracterizam os mosaicos de ocupações. Tal fragmentação está relacionada tanto a um processo de ocupação mais antigo e relativamente estável, quanto ao predomínio de pequenas propriedades rurais.

A Região Centro-Oeste caracteriza-se por concentrar as maiores proporções de estoques de Área agrícola (35,3%) e de Pastagem com manejo (43,2%) do Brasil, e o Mato Grosso toma a frente com 18,1% e 16,8%, respectivamente. Outro destaque é a maior concentração de Área artificial do País no Sudeste (37,9%), sendo 19,4% no Estado de São Paulo, apesar de pouco expressiva em termos absolutos.

Como apontado anteriormente no tópico Debate conceitual, apresentado na seção **Notas técnicas**, um importante enfoque para a contabilidade física da terra é a compreensão da maneira pela qual os estoques de diferentes coberturas e usos da terra são transformados ao longo do tempo.

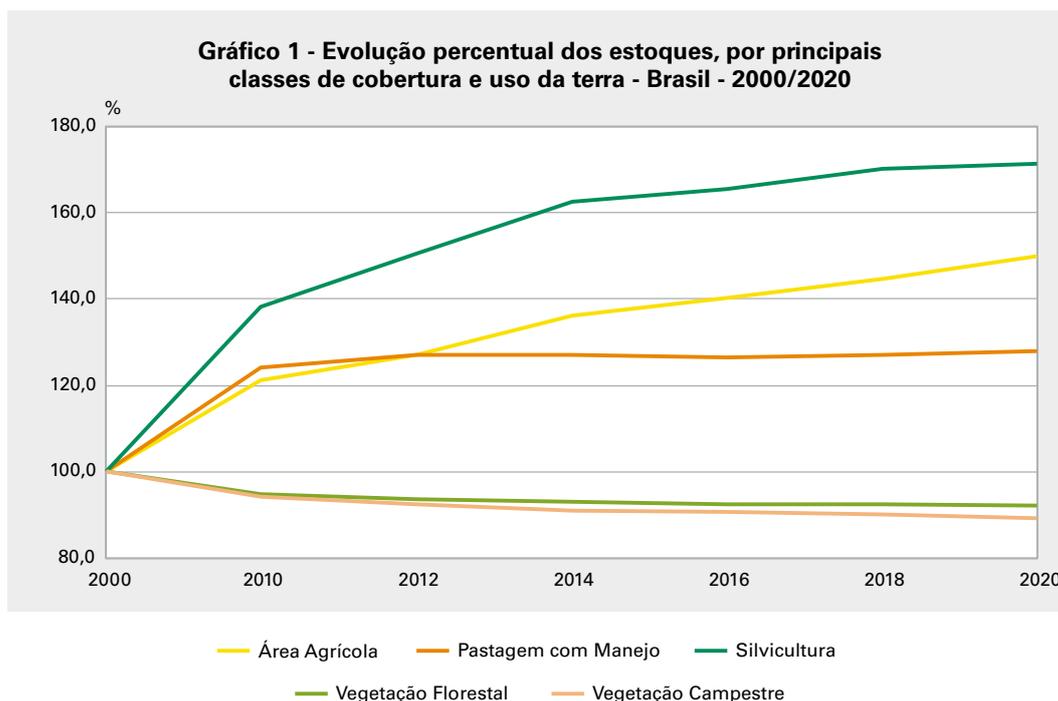
A Tabela 1 mostra o retrato das classes de cobertura e uso em cada ano analisado. A análise da trajetória dos estoques (Gráfico 1) revela importantes variações, com crescimento de área das classes Área agrícola, Pastagem com manejo e Silvicultura, e reduções das Vegetações florestal e campestre.

**Tabela 1 - Estoques físicos do ativo terra, segundo as classes de cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020**

Classes de cobertura e uso da terra	Estoques físicos do ativo da terra						
	2000	2010	2012	2014	2016	2018	2020
<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>							
Área artificial	34 567	36 217	36 730	37 461	37 773	38 294	37 366
Área agrícola	458 975	556 232	583 768	624 632	643 769	664 784	688 900
Pastagem com manejo	885 186	1 099 031	1 126 106	1 123 824	1 118 893	1 125 194	1 132 213
Mosaico de ocupações em área florestal	844 506	826 977	826 680	824 024	839 894	829 071	820 941
Silvicultura	50 543	69 844	76 071	82 136	83 646	85 951	86 610
Vegetação florestal	4 039 569	3 823 520	3 787 264	3 764 779	3 740 024	3 732 236	3 718 891
Área úmida	33 888	33 877	33 799	33 773	33 873	33 868	33 585
Vegetação campestre	1 818 102	1 711 000	1 679 527	1 656 591	1 646 883	1 635 447	1 625 591
Mosaico de ocupações em área campestre	232 340	240 963	247 715	250 437	252 857	252 609	253 204
Corpo d'água continental	128 749	128 749	128 749	128 749	128 749	128 902	127 128
Corpo d'água costeiro	222 461	222 461	222 461	222 461	222 461	222 461	224 395
Área descoberta	3 680	3 695	3 696	3 699	3 744	3 749	3 742
<b>Distribuição percentual (%)</b>							
Área artificial	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Área agrícola	5,2	6,4	6,7	7,1	7,4	7,6	7,9
Pastagem com manejo	10,1	12,6	12,9	12,8	12,8	12,9	12,9
Mosaico de ocupações em área florestal	9,6	9,4	9,4	9,4	9,6	9,5	9,4
Silvicultura	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Vegetação florestal	46,2	43,7	43,3	43,0	42,7	42,6	42,5
Área úmida	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Vegetação campestre	20,8	19,5	19,2	18,9	18,8	18,7	18,6
Mosaico de ocupações em área campestre	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9
Corpo d'água continental	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Corpo d'água costeiro	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6
Área descoberta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Em relação à Pastagem com manejo, o crescimento de 27,9% (247 027 km<sup>2</sup>), entre 2000 e 2020, ocorreu principalmente até 2010 (213 845 km<sup>2</sup>), enquanto no período de 2012 a 2016 observou-se redução (7 213 km<sup>2</sup>). A Área agrícola apresentou crescimento de 50,1% (229 925 km<sup>2</sup>) entre os anos 2000 e 2020, com destaque para o período de 2012 a 2014, no qual ocorreu uma expansão de 7,0% contra o incremento de 21,2% observado no período de 2000 a 2010. A expansão das áreas de Silvicultura foi o processo de mudança que apresentou o maior crescimento relativo entre 2000 e 2020, de 71,4% (36 027 km<sup>2</sup>). Quanto às reduções, destacam-se as ocorridas nas classes Vegetação florestal e Vegetação campestre que tiveram perdas, respectivamente, de 7,9% (320 678 km<sup>2</sup>) e 10,6% (192 511 km<sup>2</sup>) entre 2000 e 2020.

Com relação à Área úmida, pode-se dizer que ela avançou ou retrocedeu, de acordo com a típica sazonalidade do clima regional, oscilando entre períodos de cheia e de seca e com a expansão da atividade agropecuária, especialmente no extremo oeste dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, na ruptura do relevo circundante à planície pantaneira. Entre 2000 e 2020, a redução total da Área úmida foi de 303 km<sup>2</sup>, sendo que a maior parte dessa perda está concentrada no período de 2018 a 2020, (283 km<sup>2</sup>), refletindo os efeitos da forte seca ocorrida na região entre 2019 e 2020<sup>18</sup>

Outro apontamento observado no presente estudo refere-se à Área artificial, que apresentou crescimento de 8,1% (2 799 km<sup>2</sup>) entre 2000 e 2020 no Brasil. Cabe, contudo, ressaltar que ocorreu redução de 2,4% no período de 2018 a 2020 devido às reavaliações decorrentes da compatibilização das Áreas artificiais do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra com os dados produzidos pelo mapeamento das Áreas

<sup>18</sup> A seca ocorrida no Pantanal Mato-Grossense nos anos de 2019 e 2020 foi amplamente noticiada pela imprensa, e a análise de suas causas gerou artigo científico, como o publicado por Marengo e outros (2021).

Urbanizadas, também realizado pelo IBGE (no prelo). Dentre as Áreas artificiais que efetivamente cresceram entre 2018 e 2020, merece evidência a expansão da mineração aluvial nos Municípios de Jacareacanga e Itaituba, no Pará, nos quais as calhas fluviais de diversos rios tiveram sua cobertura bastante alterada pela atividade de exploração local.

Apesar de o processo de urbanização ser destacado como um importante fator de mudanças (INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES, 2019), ele não figura entre as principais mudanças monitoradas para o Brasil no presente estudo, por sua baixa expressividade em termos de área absoluta. De todo modo, o processo de urbanização reflete o aumento da demanda por recursos naturais e serviços ambientais diversificados, fator que, indiretamente, pode levar à intensificação das conversões antrópicas observadas.

A matriz de mudanças na cobertura e uso da terra no Brasil (Tabela 2), com suas respectivas adições e reduções, apresenta, numericamente, as conversões entre as diferentes classes de cobertura e uso da terra. A interpretação da matriz, como preconizado no manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), pode ser feita observando-se, nas colunas e nas linhas, as classes de cobertura e uso da terra, de dois anos de referência distintos, enquanto as conversões dos estoques são lidas nos campos de interseção entre cada uma delas. Observando-se, por exemplo, a coluna da classe Área agrícola, na parte referente às adições, percebe-se que, desde 2000, 70 669 km<sup>2</sup> de Pastagem com manejo foram convertidos para Área agrícola até 2020; e, na parte referente às reduções, verifica-se que 65 062 km<sup>2</sup> de Vegetação campestre, presentes no ano de 2000, foram convertidos em Pastagem com manejo até 2020.

Tabela 2 - Matriz de mudanças na cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020

(continua)

Estoque	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal
<b>Abertura (2000)</b>	<b>34 567</b>	<b>458 975</b>	<b>885 186</b>	<b>844 506</b>	<b>50 543</b>	<b>4 039 569</b>
<b>Adições</b>						
<b>Total</b>	<b>8 156</b>	<b>235 562</b>	<b>334 487</b>	<b>132 423</b>	<b>41 714</b>	<b>7 725</b>
Área Artificial	-	-	-	10	-	-
Área Agrícola	237	-	2 716	752	875	32
Pastagem com Manejo	513	70 669	-	4 862	9 882	150
Mosaico de Ocupações em Área Florestal	1 239	40 109	92 364	-	10 494	6 872
Silvicultura	16	1 957	1 043	2 494	-	17
Vegetação Florestal	714	35 185	167 492	121 267	2 930	-
Área Úmida	-	1	63	-	-	-
Vegetação Campestre	639	75 823	65 062	-	15 444	-
Mosaico de Ocupações em Área Campestre	505	8 884	5 325	-	2 077	-
Corpo d'água Continental	-	-	-	-	-	-
Corpo d'água Costeiro	-	-	-	-	-	-
Área Descoberta	4	-	-	-	6	-
<b>Reavaliações para cima</b>	<b>4 289</b>	<b>2 934</b>	<b>422</b>	<b>3 038</b>	<b>6</b>	<b>654</b>
<b>Reduções</b>						
<b>Total</b>	<b>5 357</b>	<b>5 637</b>	<b>87 460</b>	<b>155 988</b>	<b>5 647</b>	<b>328 403</b>
Área Artificial	-	237	513	1 239	16	714
Área Agrícola	-	-	70 669	40 109	1 957	35 185
Pastagem com Manejo	-	2 716	-	92 364	1 043	167 492
Mosaico de Ocupações em Área Florestal	10	752	4 862	-	2 494	121 267
Silvicultura	-	875	9 882	10 494	-	2 930
Vegetação Florestal	-	32	150	6 872	17	-
Área Úmida	-	-	-	-	-	-
Vegetação Campestre	-	198	256	-	41	-
Mosaico de Ocupações em Área Campestre	-	620	739	-	56	-
Corpo d'água Continental	-	21	14	10	-	66
Corpo d'água Costeiro	-	-	-	-	-	-
Área Descoberta	-	-	-	1	-	9
<b>Reavaliações para baixo</b>	<b>5 347</b>	<b>186</b>	<b>375</b>	<b>4 899</b>	<b>23</b>	<b>740</b>
<b>Final (2020)</b>	<b>37 366</b>	<b>688 900</b>	<b>1 132 213</b>	<b>820 941</b>	<b>86 610</b>	<b>3 718 891</b>

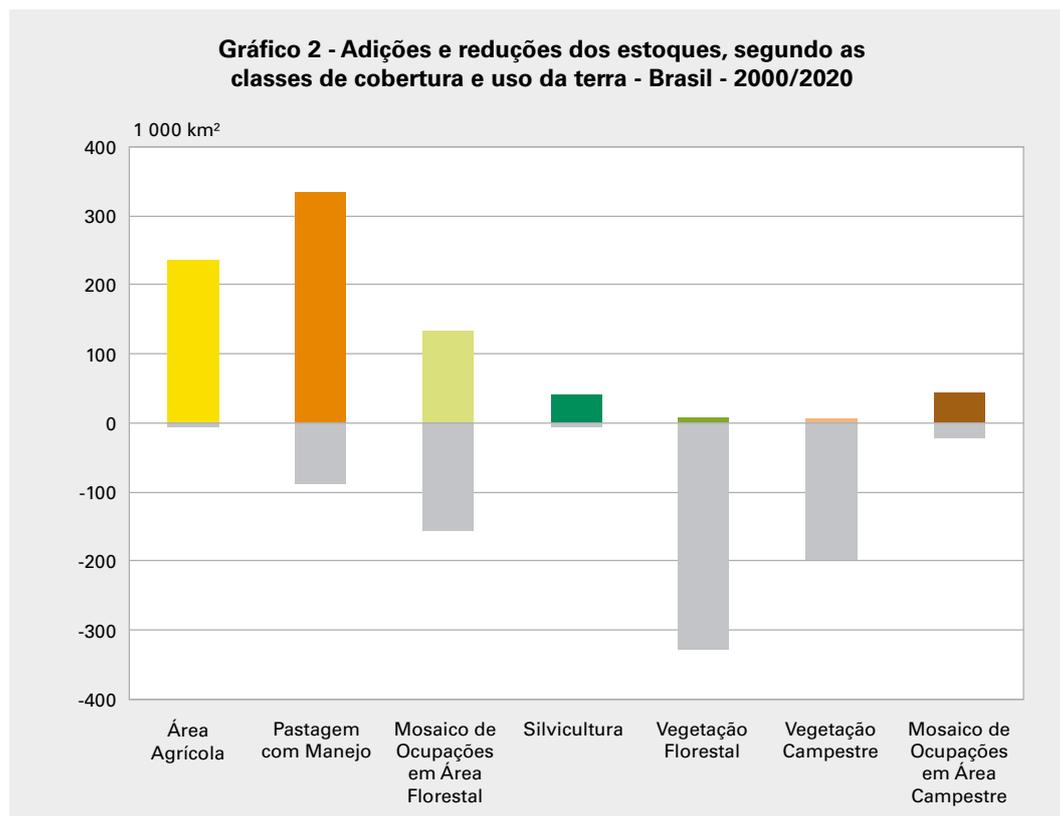
**Tabela 2 - Matriz de mudanças na cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020**

Estoque	(conclusão)					
	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Desco- berta
<b>Abertura (2000)</b>	<b>33 888</b>	<b>1 818 102</b>	<b>232 340</b>	<b>128 749</b>	<b>222 461</b>	<b>3 680</b>
<b>Adições</b>						
<b>Total</b>	<b>348</b>	<b>5 167</b>	<b>42 524</b>	<b>1 580</b>	<b>2 922</b>	<b>94</b>
Área Artificial	-	-	-	-	-	-
Área Agrícola	-	198	620	21	-	-
Pastagem com Manejo	-	256	739	14	-	-
Mosaico de Ocupações em Área Florestal	-	-	-	10	-	1
Silvicultura	-	41	56	-	-	-
Vegetação Florestal	-	-	-	66	-	9
Área Úmida	-	557	14	4	-	-
Vegetação Campestre	340	-	39 596	82	-	50
Mosaico de Ocupações em Área Campestre	5	3 719	-	3	-	21
Corpo d'água Continental	-	-	-	-	-	-
Corpo d'água Costeiro	-	-	-	-	-	-
Área Desco- berta	-	-	-	-	-	-
<b>Reavaliações para cima</b>	<b>3</b>	<b>396</b>	<b>1 499</b>	<b>1 380</b>	<b>2 922</b>	<b>13</b>
<b>Reduções</b>						
<b>Total</b>	<b>651</b>	<b>197 678</b>	<b>21 660</b>	<b>3 201</b>	<b>988</b>	<b>32</b>
Área Artificial	-	639	505	-	-	4
Área Agrícola	1	75 823	8 884	-	-	-
Pastagem com Manejo	63	65 062	5 325	-	-	-
Mosaico de Ocupações em Área Florestal	-	-	-	-	-	-
Silvicultura	-	15 444	2 077	-	-	6
Vegetação Florestal	-	-	-	-	-	-
Área Úmida	-	340	5	-	-	-
Vegetação Campestre	557	-	3 719	-	-	-
Mosaico de Ocupações em Área Campestre	14	39 596	-	-	-	-
Corpo d'água Continental	4	82	3	-	-	-
Corpo d'água Costeiro	-	-	-	-	-	-
Área Desco- berta	-	50	21	-	-	-
<b>Reavaliações para baixo</b>	<b>12</b>	<b>642</b>	<b>1 121</b>	<b>3 201</b>	<b>988</b>	<b>22</b>
<b>Final (2020)</b>	<b>33 585</b>	<b>1 625 591</b>	<b>253 204</b>	<b>127 128</b>	<b>224 395</b>	<b>3 742</b>

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

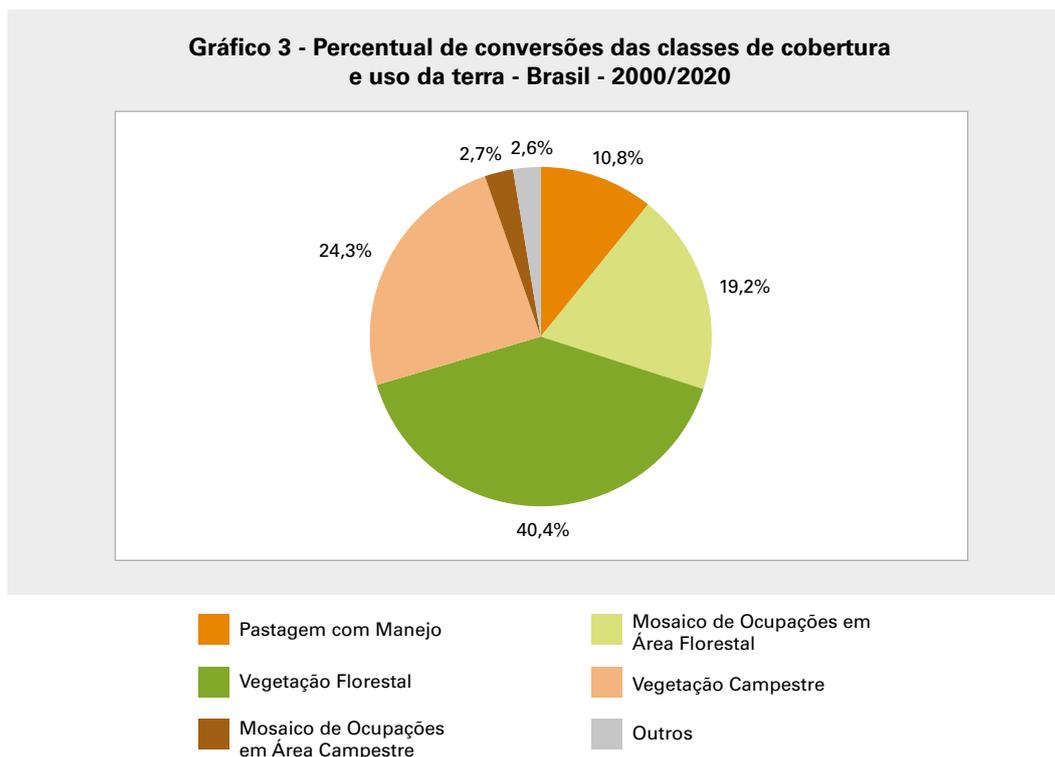
É possível visualizar as conversões entre as diferentes classes de cobertura e uso da terra ao longo do Território Nacional a partir da observação das adições e das reduções ocorridas (Gráfico 2). A Vegetação florestal, a Vegetação campestre e o Mosaico de ocupações em área florestal sofreram as maiores reduções de estoques entre 2000 e 2020, somando 328 403 km<sup>2</sup>, 197 678 km<sup>2</sup> e 155 988 km<sup>2</sup>, respectivamente, enquanto a Pastagem com manejo e a Área agrícola apresentaram as maiores adições aos estoques, com ganhos de 334 487 km<sup>2</sup> e 235 562 km<sup>2</sup>, respectivamente.



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

O Gráfico 3 apresenta as conversões mais comuns entre as classes de cobertura e uso da terra ao longo da série histórica para o Brasil, em termos relativos. É possível observar que, desde 2000, as classes com maior participação no total de conversões foram as de Vegetação florestal (40,4%), Vegetação campestre (24,3%) e Mosaico de ocupações em área florestal (19,2%). Ao considerar apenas as classes de vegetação nativa, nota-se que mais da metade das conversões que ocorreram no País, no período estudado, ocorreu nas Vegetações florestal e campestre (64,7%).



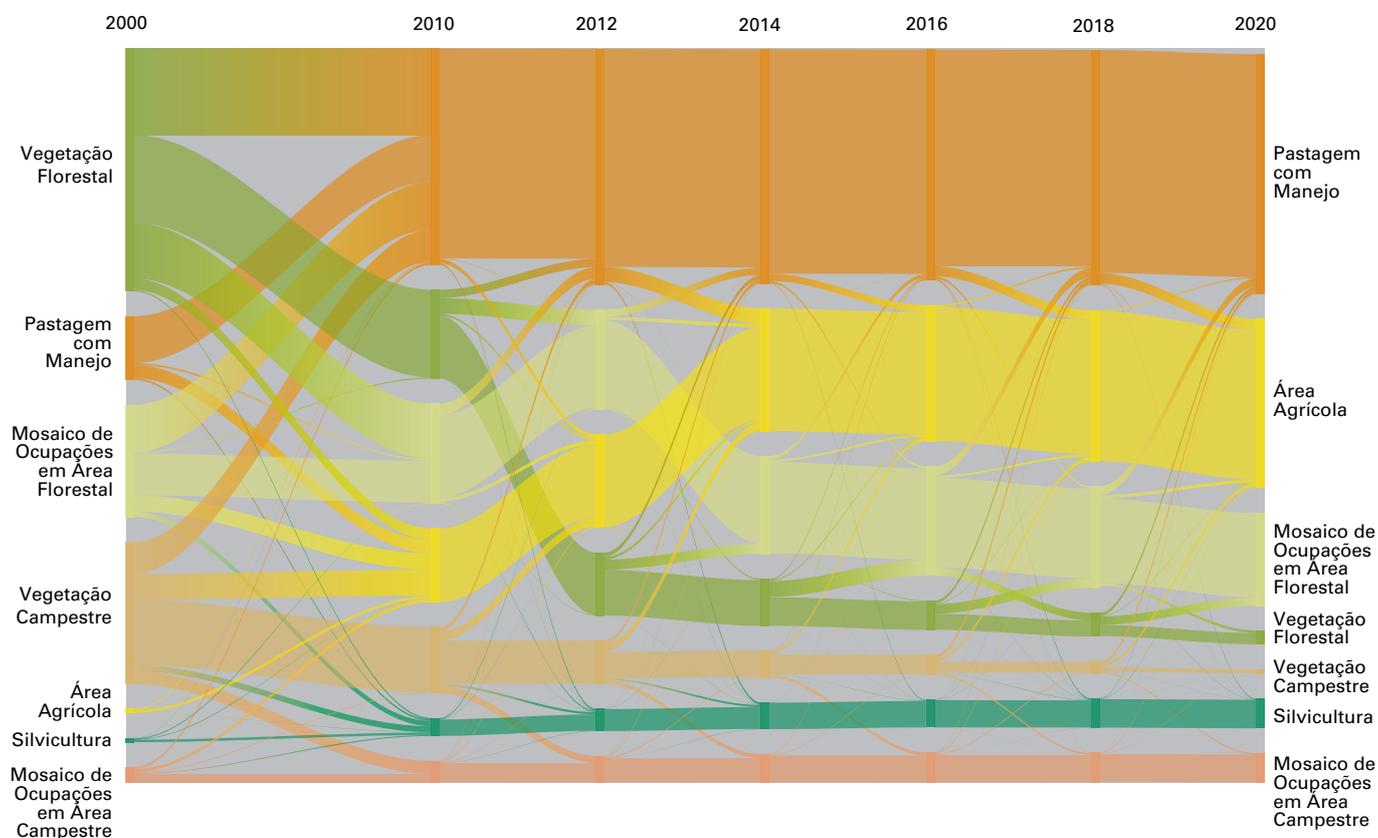
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

O Gráfico 4 indica as trajetórias dessas conversões ao longo do período de 2000 a 2020. As classes representadas no início da trajetória (ano 2000 - lado esquerdo do gráfico) equivalem àquelas mostradas no Gráfico 3. Por exemplo: a linha correspondente à Vegetação florestal, a partir de 2000, se converteu, principalmente, para Pastagem com manejo, Mosaico de ocupações em área florestal e Área agrícola. Outra possibilidade de leitura está no saldo final: o de Vegetação florestal em 2020, por exemplo, reflete as áreas que, ao longo do período, foram convertidas para Vegetação florestal, e não o quantitativo total dessa classe no território brasileiro nesse ano. Importante salientar também que, nesse gráfico, são representadas apenas as áreas que sofreram algum tipo de conversão, ou seja, as que não sofreram mudanças ao longo da série histórica não são representadas.

A análise das mudanças permite observar uma tendência geral de expansão de Área agrícola sobre Vegetação campestre e de Pastagem com manejo sobre Vegetação florestal, além de conversões entre usos antrópicos, como a substituição de pastagens por áreas agrícolas e de silvicultura.

Gráfico 4 - Conversões das classes de cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020

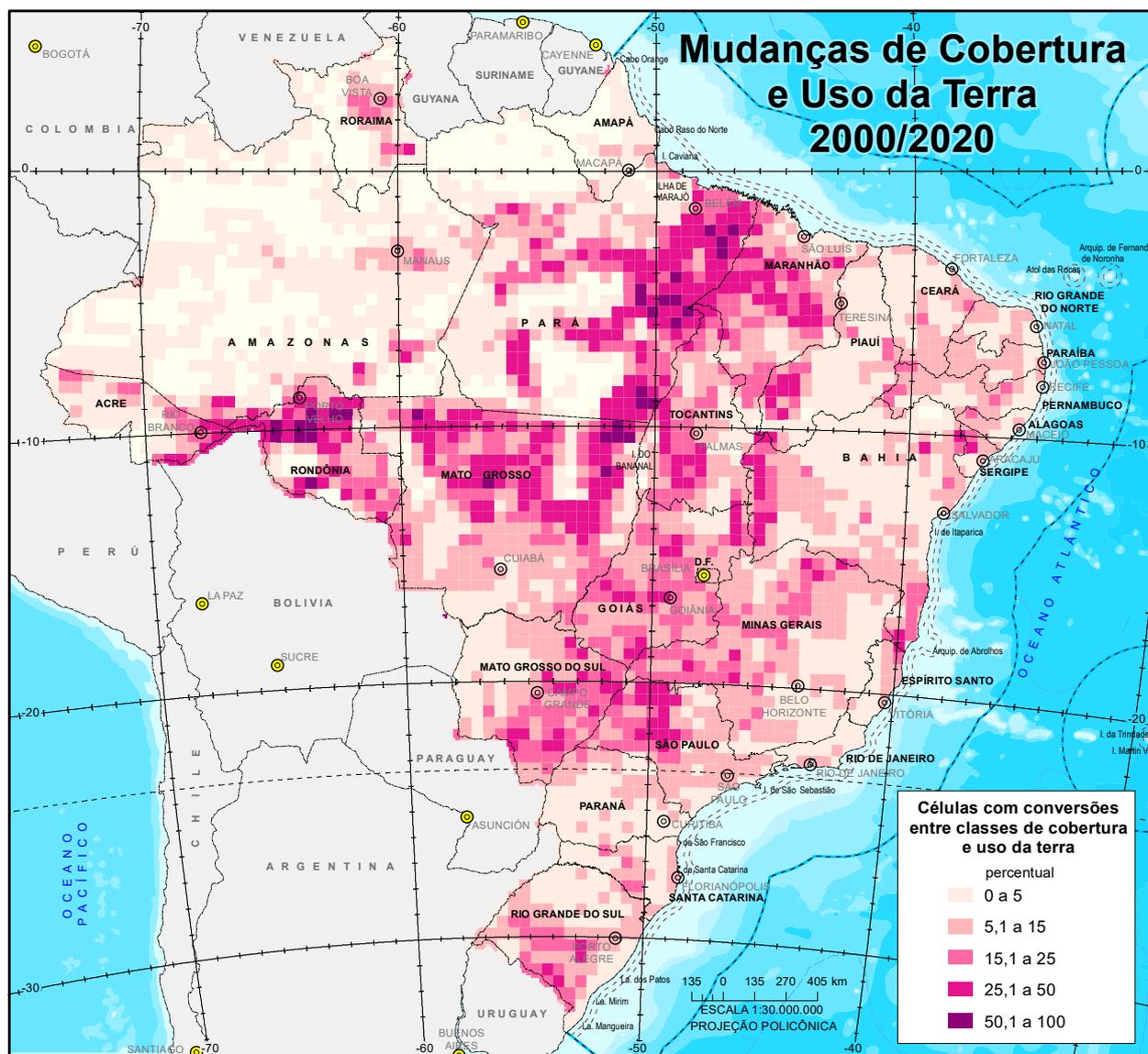


Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

O Mapa 3, além de trazer um panorama da distribuição das mudanças de cobertura e uso da terra no Brasil no período de 2000 a 2020, aponta para uma intensidade diferenciada dessas mudanças, com base no percentual de células com mudanças em determinadas áreas, como as bordas do Bioma Amazônia; as áreas do MATOPIBA<sup>19</sup>; o sul do Rio Grande do Sul; e o trecho do Rio Paraná que engloba o oeste Paulista e o leste do Mato Grosso do Sul.

<sup>19</sup> "Região formada pelos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e da Bahia, fundamentada, juridicamente, com políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico sustentável fundado nas atividades agrícolas e pecuárias, conforme disposto no Decreto n. 8.447, de 06.05.2015, revogado pelo Decreto n. 10.473, de 24.08.2020" (PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL, 2021, p. 7).

**Mapa 3 - Distribuição das áreas de mudanças na cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020**

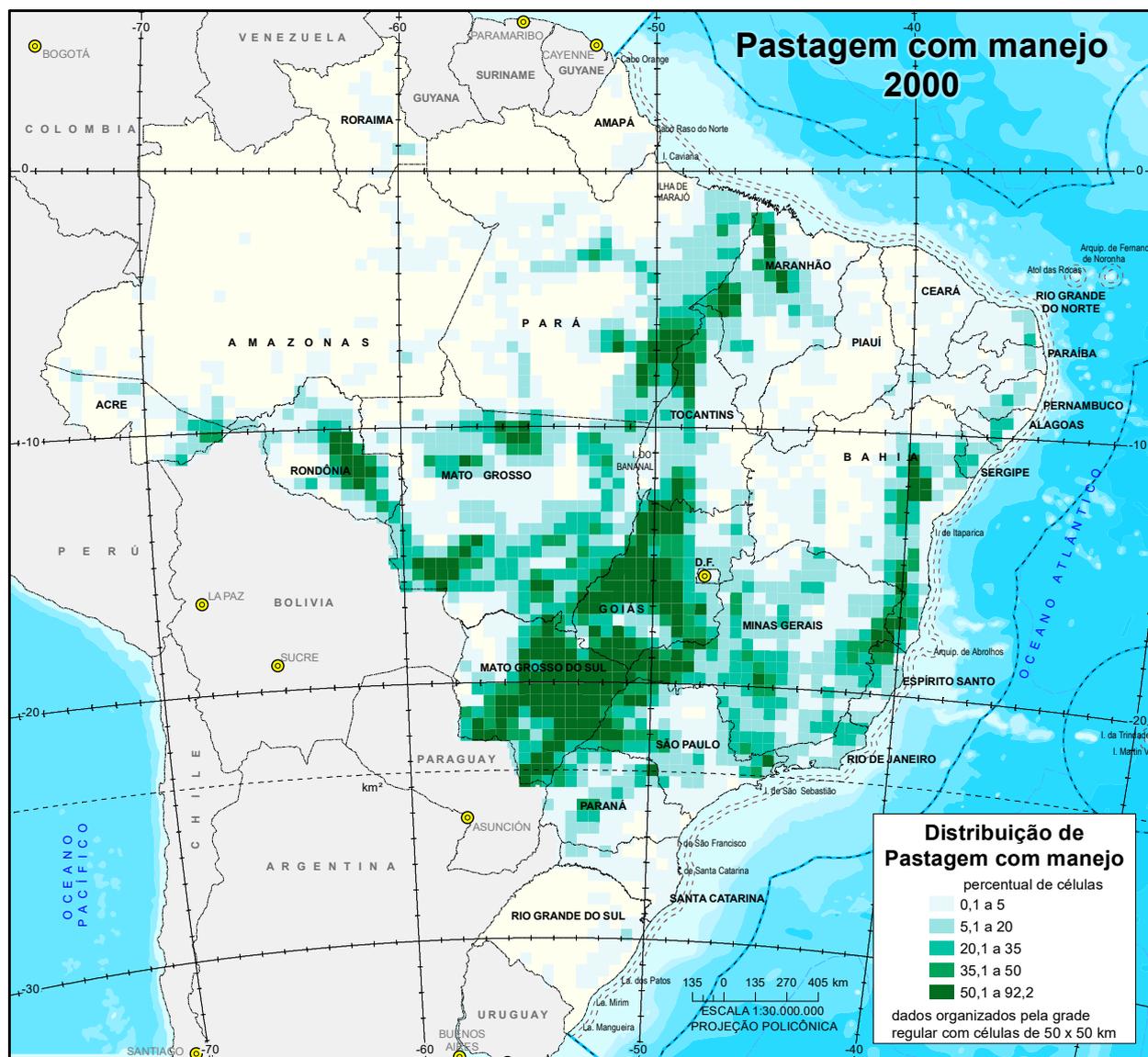
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, com agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km.

Em relação à Pastagem com manejo, a comparação entre os retratos de 2000 (Mapa 4) e de 2020 (Mapa 5) mostra que a área mais dinâmica nesse período correspondeu às bordas do Bioma Amazônia, passando pelos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Pará, onde predominou o avanço das pastagens sobre as florestas. Essa expansão revela uma tendência de migração da atividade agropecuária da Região Centro-Oeste para as áreas de fronteira agrícola<sup>20</sup>, em especial na Região Norte, que apresentou o maior crescimento absoluto (156 681 km<sup>2</sup>) de área de Pastagem com manejo entre 2000 e 2020.

<sup>20</sup> O conceito de fronteira agrícola como espaço de avanço, ocupação e incorporação econômica de uma porção do território, com aceleradas transformações na paisagem, foi detalhado por Machado (1992).

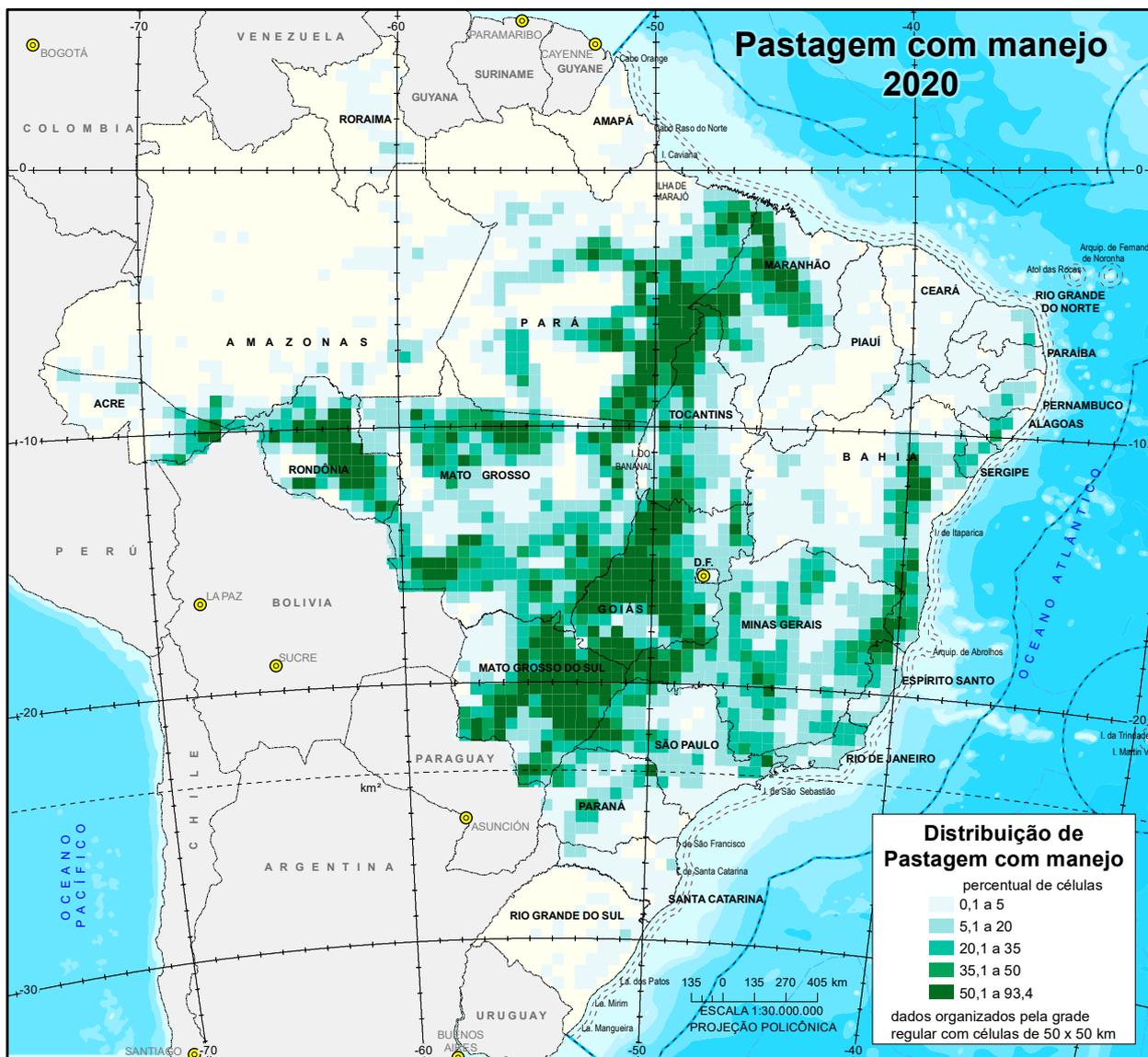
Mapa 4 - Distribuição de Pastagem com manejo - Brasil - 2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, com agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km.

Mapa 5 - Distribuição de Pastagem com manejo - Brasil - 2020

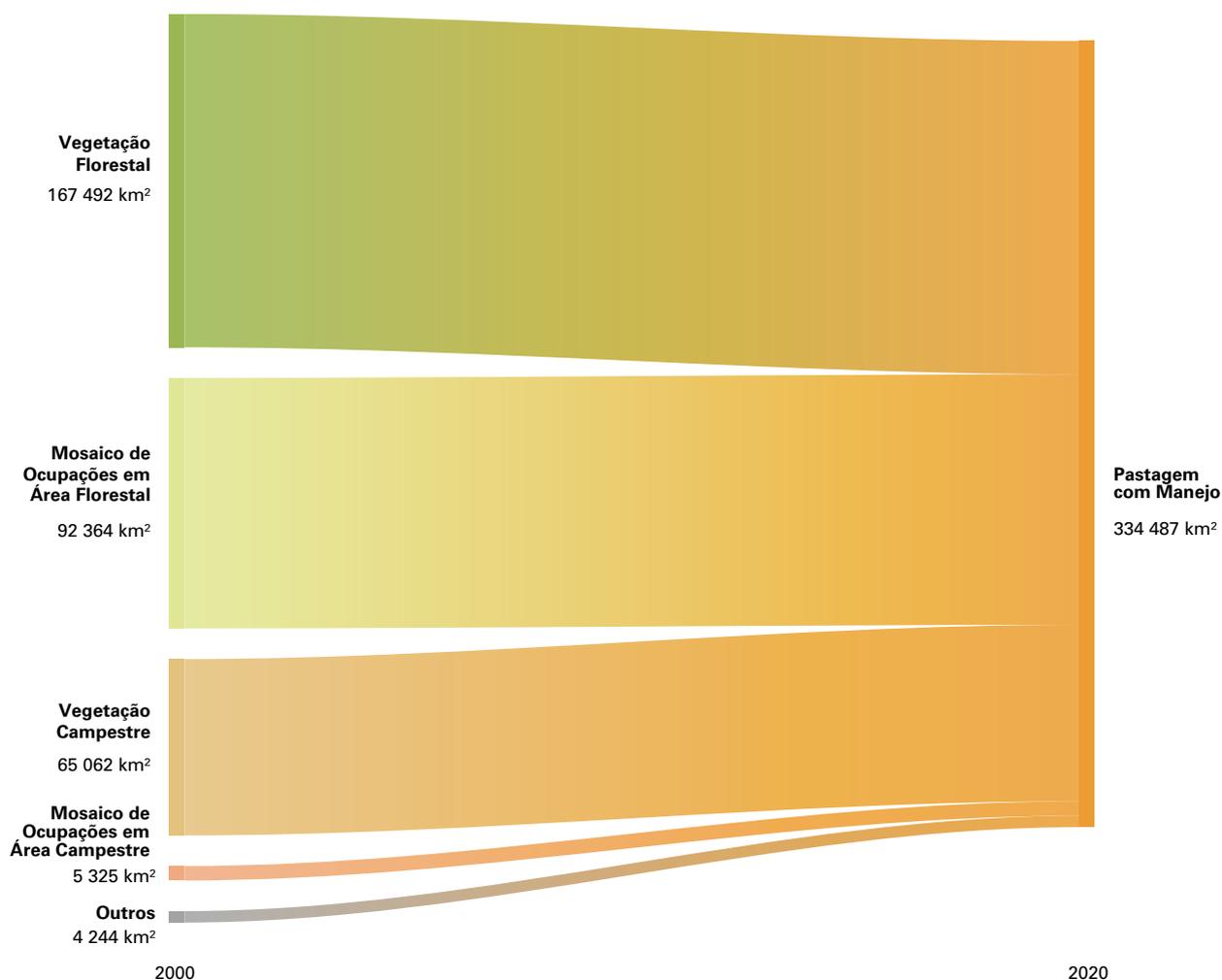


Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, com agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km.

As conversões para Pastagem com manejo, entre 2000 e 2020, estão representadas no Gráfico 5, sendo possível observar o seu avanço sobre as áreas de Vegetação florestal, Mosaico de ocupações em área florestal e Vegetação campestre.

**Gráfico 5 - Conversões para Pastagem com manejo - Brasil - 2000/2020**

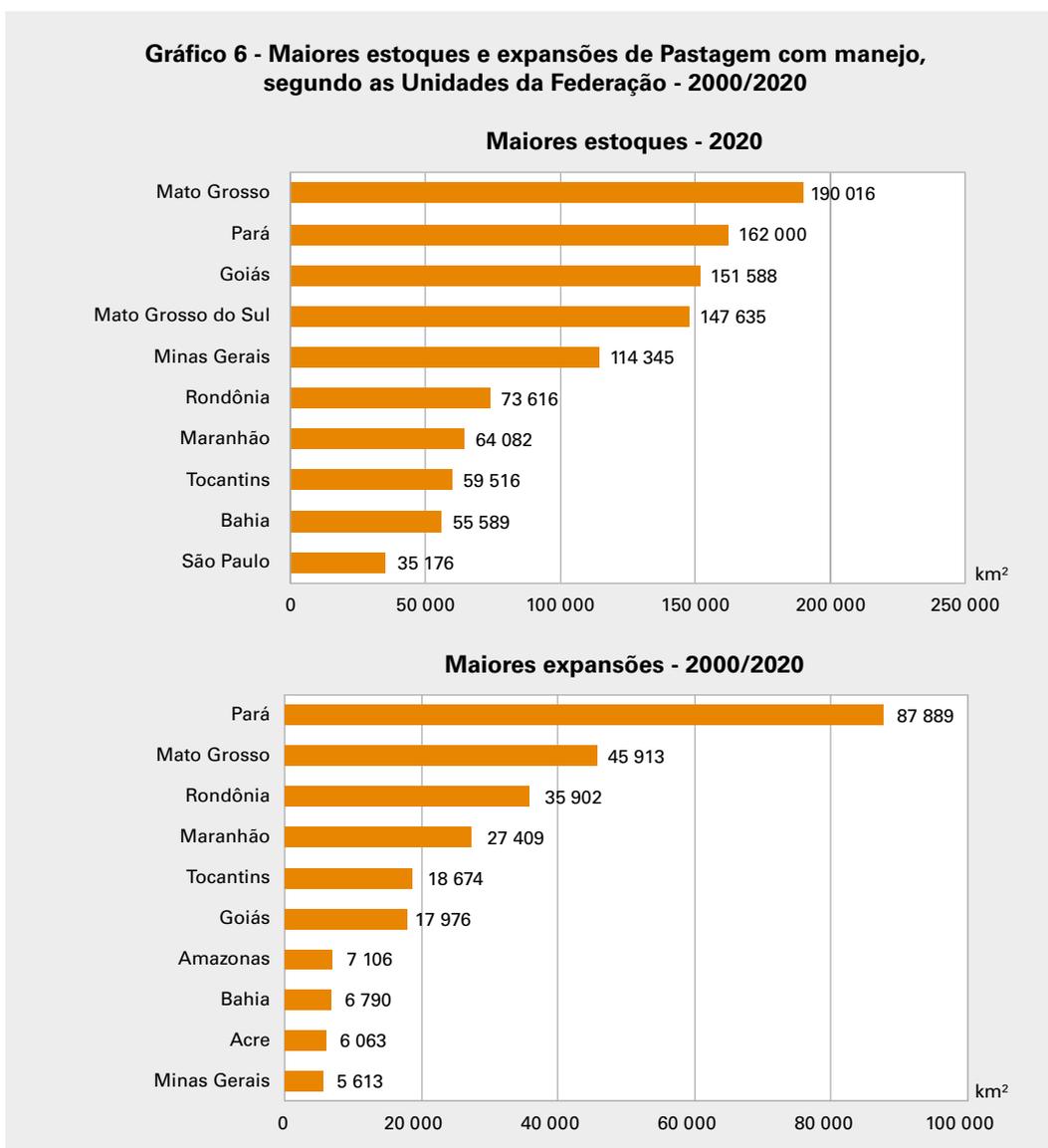


Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Em 2020, as maiores áreas de Pastagem com manejo estavam concentradas nos seguintes Estados: Mato Grosso (190 016 km²), Pará (162 000 km²), Goiás (151 588 km²), Mato Grosso do Sul (147 635 km²) e Minas Gerais (114 345 km²) (Gráfico 6).

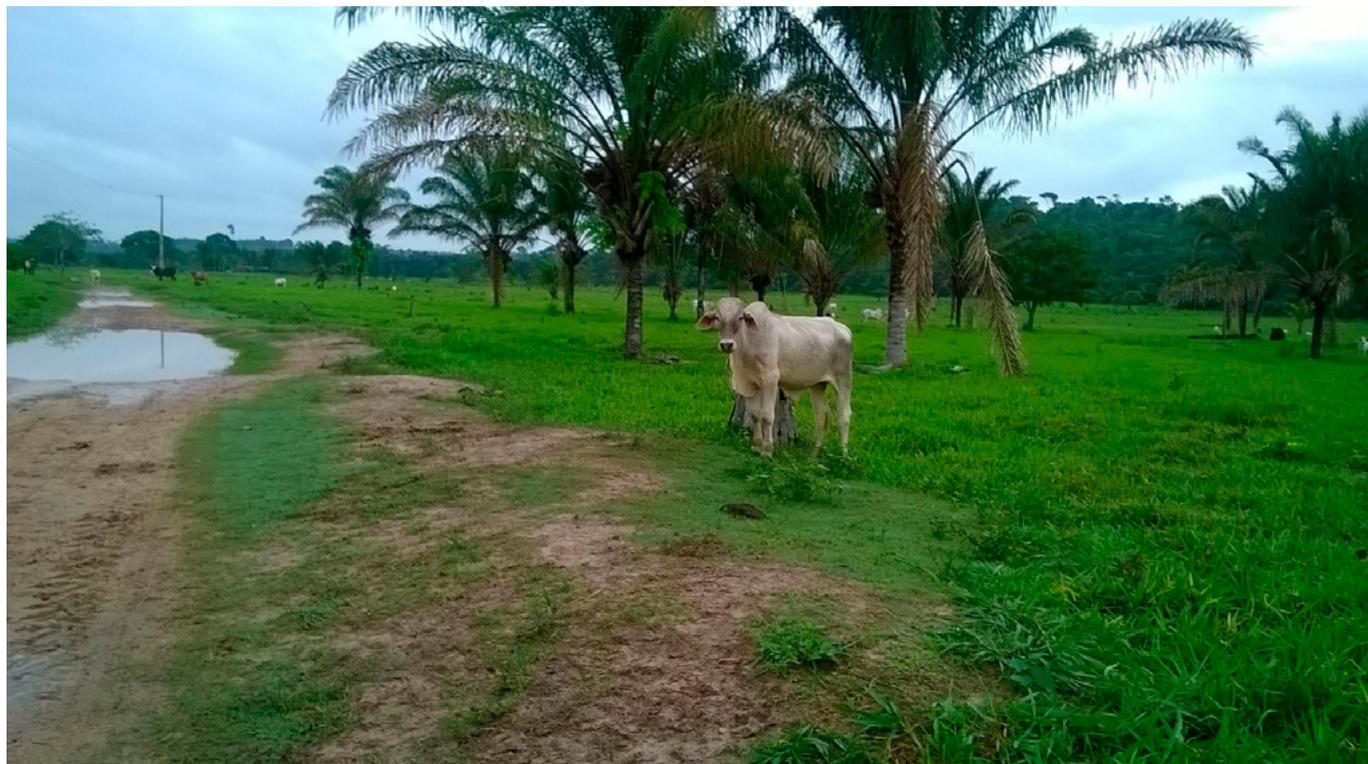
**Gráfico 6 - Maiores estoques e expansões de Pastagem com manejo, segundo as Unidades da Federação - 2000/2020**



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

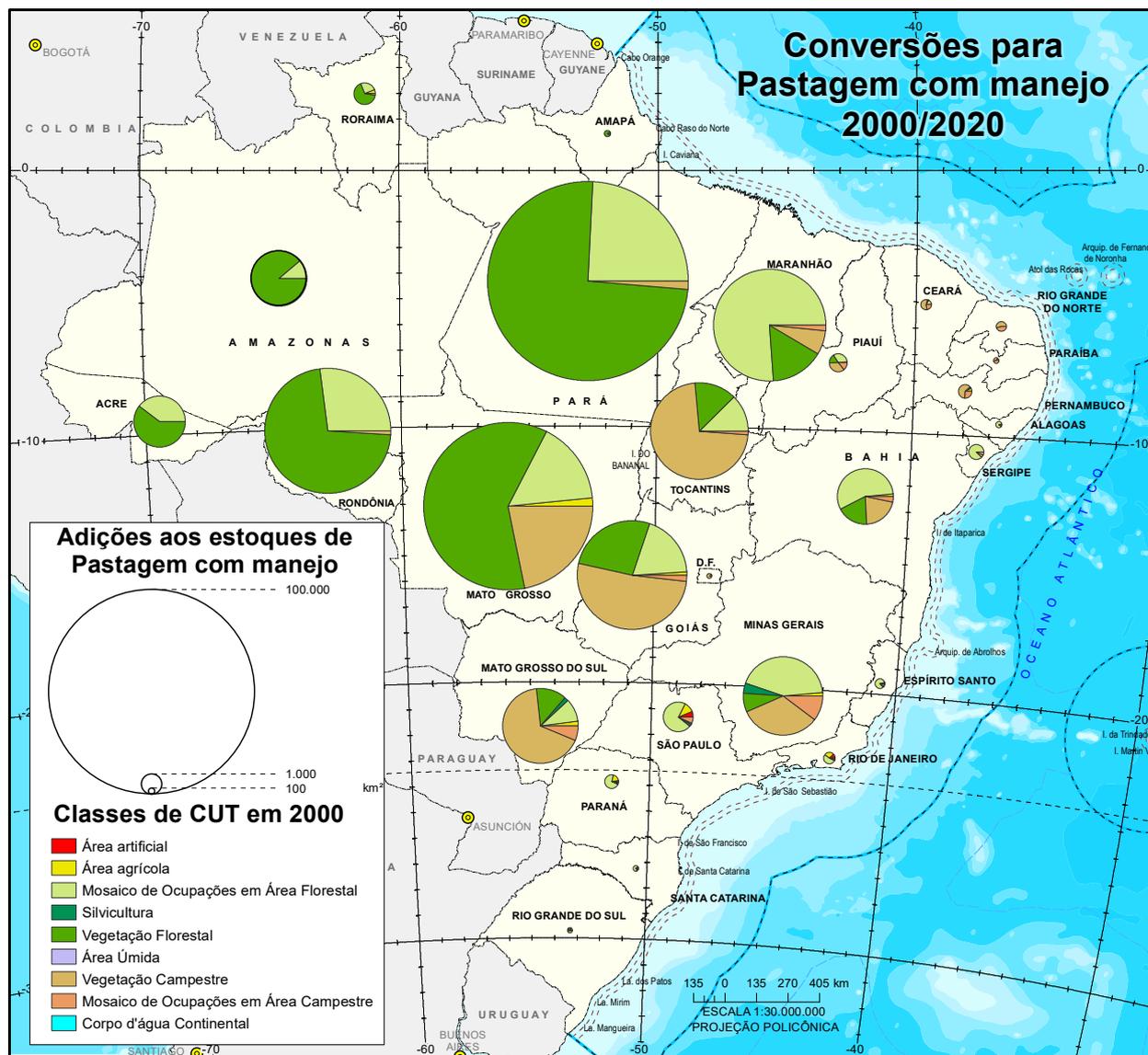
Entre 2000 e 2020, os maiores crescimentos absolutos de áreas de Pastagem com manejo (Gráfico 6) ocorreram nos seguintes Estados: Pará (87 889 km<sup>2</sup>) (Foto 1), Mato Grosso (45 913 km<sup>2</sup>), Rondônia (35 902 km<sup>2</sup>), Maranhão (27 409 km<sup>2</sup>) e Tocantins (18 674 km<sup>2</sup>). A expansão das pastagens nas quatro primeiras Unidades da Federação foi observada, principalmente, sobre as áreas de Vegetação florestal e Mosaico de ocupações em área florestal, enquanto no Tocantins tal expansão foi observada sobre a Vegetação campestre (Mapa 6).

**Foto 1 - Pastagem com manejo**

Goianésia do Pará (Pará)

Foto: Fatima dos Santos Souza, 2018.

Mapa 6 - Conversões para Pastagem com manejo nas Unidades da Federação - 2000/2020



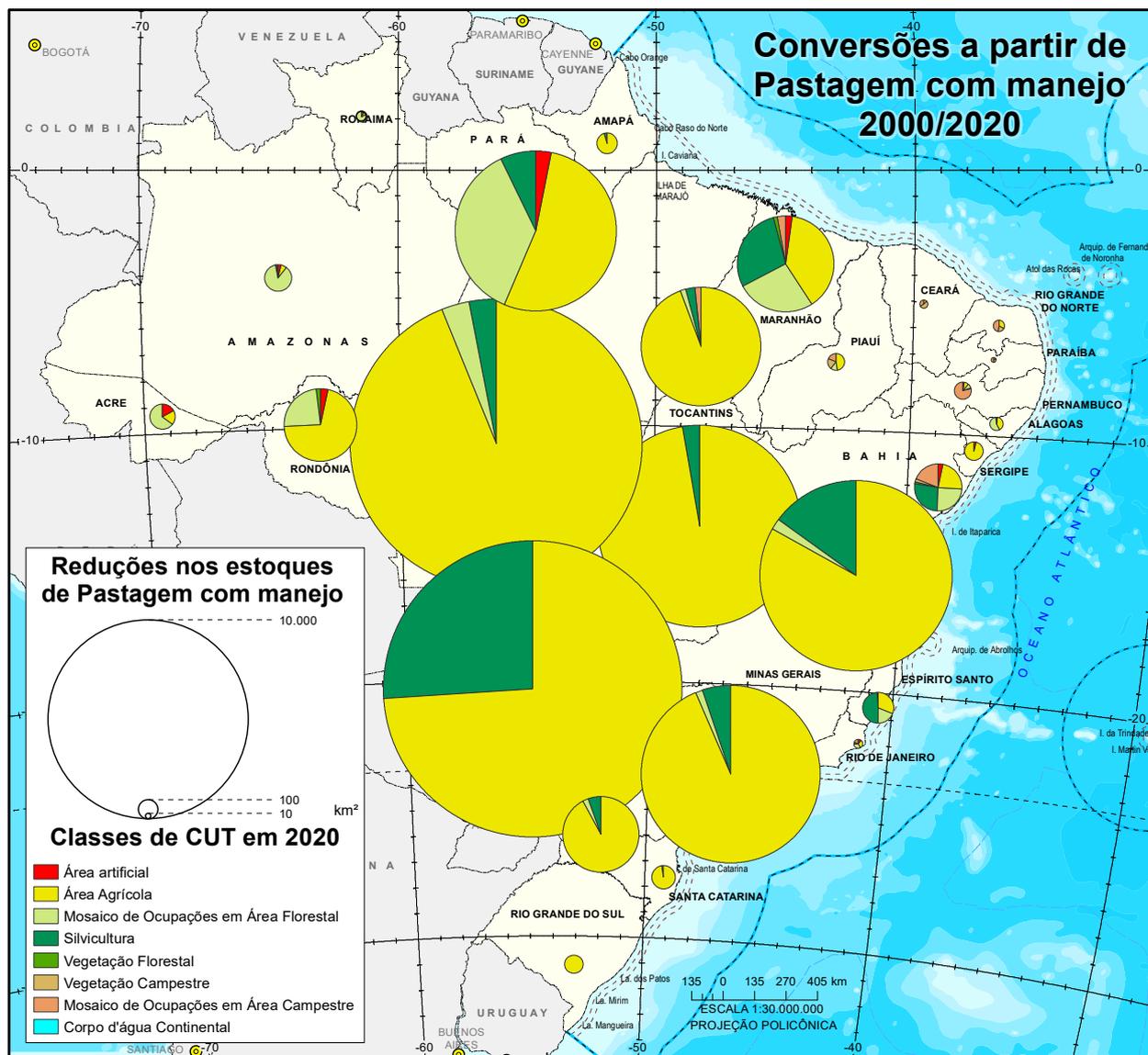
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Por outro lado, conversões a partir de Pastagem com manejo podem ser observadas no Mapa 7, demonstrando a dinâmica de substituição de pastagens por áreas agrícolas e de silvicultura entre 2000 e 2020, principalmente em Estados das Regiões Centro-Oeste e Sudeste. Para evidenciar a relevância da conversão de pastagens em áreas agrícolas a partir de 2012, comenta-se que 53,5% da adição de Área agrícola no Brasil resultou da conversão de Pastagem com manejo, contra o percentual de 19,4% observado entre 2000 e 2012.

A dinâmica de substituição das referidas pastagens por outros usos superou a adição de novas pastagens pela conversão de outras terras, tais como Vegetações florestal e campestre e Mosaicos de ocupações em áreas florestal e campestre, em certas Unidades da Federação, como Mato Grosso do Sul e São Paulo, as quais apresentaram as maiores reduções de área de Pastagem com manejo (respectivamente, 8 718 km<sup>2</sup> e 5 841 km<sup>2</sup>) no período de 2000 a 2020.

Mapa 7 - Conversões a partir de Pastagem com manejo nas Unidades da Federação - 2000/2020

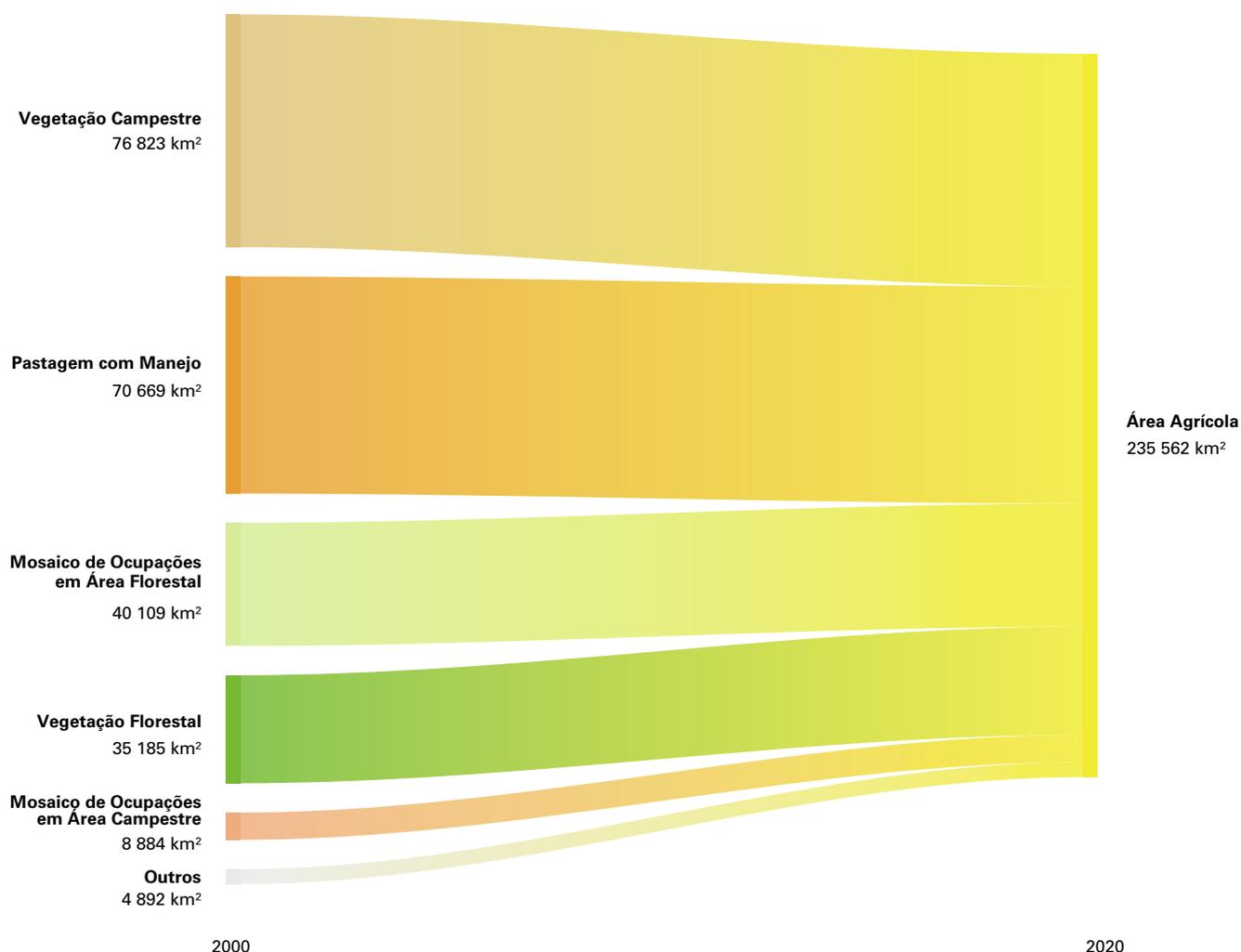


Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

No que diz respeito às áreas agrícolas, a análise das mudanças (Gráfico 7) permite observar uma tendência geral de sua expansão sobre as áreas de Vegetação campestre, Pastagem com manejo e Mosaico de ocupações em área florestal, entre 2000 e 2020 no Brasil.

Gráfico 7 - Conversões para Área agrícola - Brasil - 2000/2020



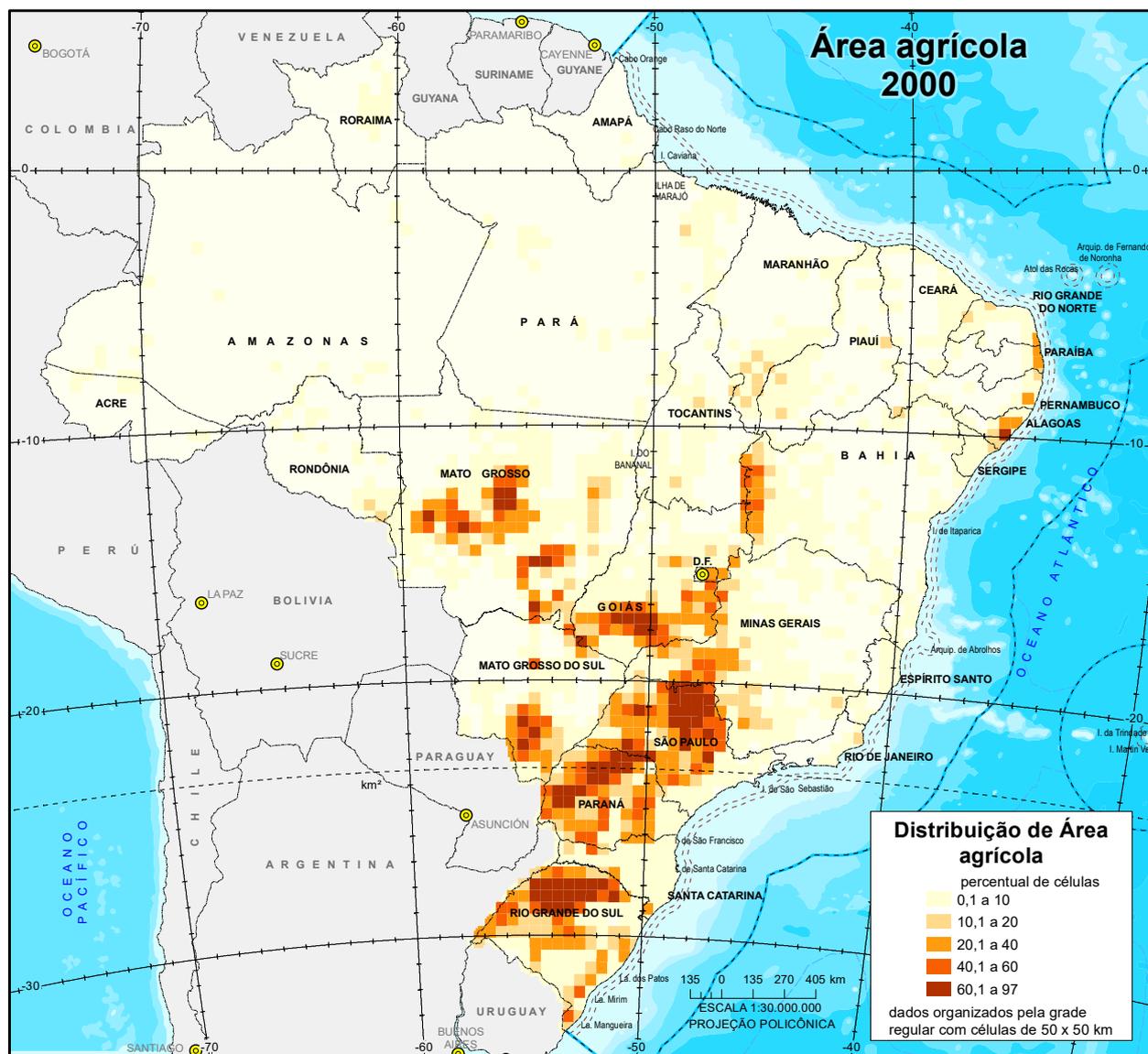
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

A diferença entre os retratos de 2000 (Mapa 8) e de 2020 (Mapa 9) indica que importantes conversões de uso para a atividade agrícola ocorreram na chamada fronteira agrícola do Brasil. Segundo Borghi e outros (2014), em diferentes regiões do País, mas em especial no Bioma Cerrado, novas áreas foram convertidas em cultivo, muitas delas derivadas de pastagens, em geral com algum grau de degradação. Essas áreas tiveram o seu uso convertido devido às condições de clima, solo e relevo favoráveis, especialmente considerando-se as possibilidades de expansão da atividade agrícola com o uso extensivo de máquinas e a existência de uma infraestrutura de escoamento da produção (rodovias, ferrovias, portos, hidrovias). Em alguns casos, o preço da terra também é apontado como fator de atração. Merece destaque a expressiva expansão agrícola que aconteceu na porção norte de Mato Grosso; no eixo entre os Municípios de Campo Grande e Cassilândia, no Mato Grosso do Sul, entrando em Goiás, no Triângulo Mineiro e chegando à região do MATOPIBA.

Destaca-se também a expansão ocorrida no entorno dos Municípios de Paragominas e Santarém, no Pará, bem como na Campanha Gaúcha, no Rio Grande do Sul.

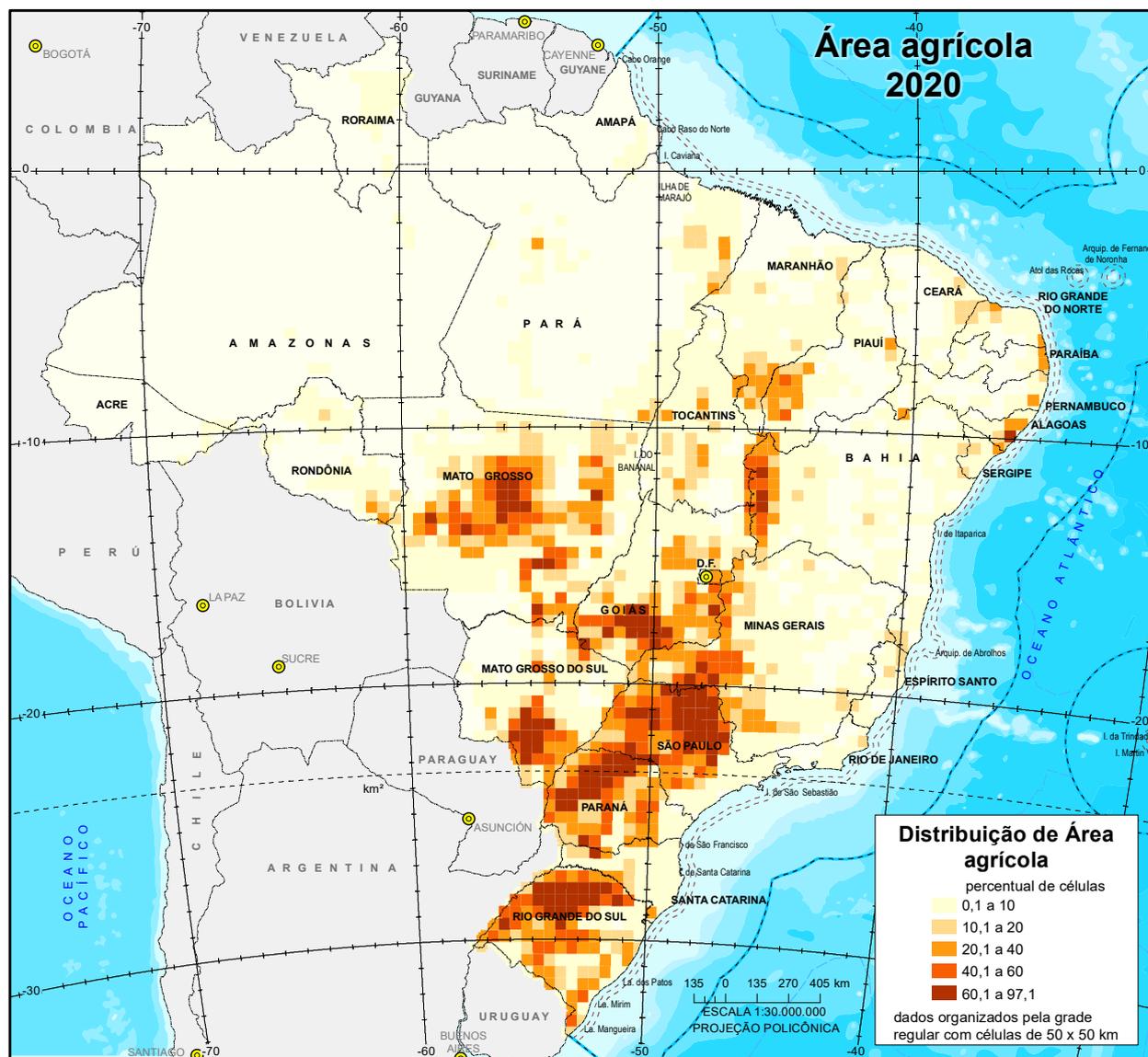
Mapa 8 - Distribuição de Área agrícola - Brasil - 2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, com agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km.

Mapa 9 - Distribuição de Área agrícola - Brasil - 2020



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, com agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km.

Algumas áreas de destaque merecem ser aqui apontadas. Em uma extensa área sobre o Planalto dos Parecis, que se estende dos Municípios de Sorriso e Sinop até Brasnorte, em Mato Grosso, chapadas com relevos planos e solos profundos, como os Latossolos Vermelhos, Vermelho-amarelos e eventualmente Neossolos Quartzarênicos, propiciam uma forte expansão da atividade agrícola, predominando extensos cultivos de soja, algodão e milho (PRODUÇÃO ..., 2001-2021).

O eixo entre os Municípios de Campo Grande e Cassilândia, em Mato Grosso do Sul, na porção noroeste da bacia hidrográfica do Rio Paraná, está localizado em uma das áreas mais favoráveis ao desenvolvimento agrícola de todo o Brasil, em termos de relevo e solos. A combinação de relevo suavizado e solos profundos com fertilidade facilmente corrigível (IBGE, 2018) favorece a expansão agrícola em detri-

mento da pecuária extensiva. Esses fatores associados a uma cadeia produtiva forte e já estabelecida no entorno faz dessas áreas uma referência na expansão dessa atividade (LAMOSO, 2011). Nos últimos anos, a pecuária vem cedendo espaço às culturas com mecanização intensiva e alto valor agregado, como cana-de-açúcar e soja (PRODUÇÃO ..., 2001-2021).

Entre os Municípios de Paranaiguara, em Goiás, e Iturama, em Minas Gerais, a cana-de-açúcar tem apresentado significativo crescimento (PRODUÇÃO ..., 2001-2021). Trata-se de uma região com predomínio de solos profundos e topografia plana (IBGE, 2018). Mais ao norte, entre Cristalina e Formosa, em Goiás, predominam chapadões e patamares típicos do Bioma Cerrado, com solos profundos, combinação que favorece a expansão da atividade agrícola, tradicionalmente forte na região.

A região do MATOPIBA é situada em áreas de chapadões, com relevo plano e solos profundos, apesar de muito intemperizados e pouco férteis, porém facilmente corrigíveis sob o ponto de vista da fertilidade. Soma-se ainda outro importante fator econômico: a região possui boa infraestrutura de escoamento. Nas últimas décadas, tem passado por uma expressiva expansão agrícola, predominando as culturas de soja, algodão e milho (BORGHI *et al.*, 2014).

A porção entre os Municípios de Santarém e Mojuí dos Campos, no Pará, apresenta condições físicas também favoráveis ao uso intensivo do solo com mecanização, por possuir relevos planos, solos argilosos e muito profundos, além de clima que favorece o cultivo de grãos, sobretudo a soja. O desenvolvimento agrícola local também está associado ao estabelecimento de uma infraestrutura ligada à cadeia produtiva, com destaque para o Porto de Santarém, no Pará, inaugurado em 2003.

Na Microrregião de Paragominas, no Pará, estendendo-se também aos Municípios de Marabá, nesse mesmo Estado, e Imperatriz, no Maranhão, o relevo plano com solos profundos favorece o uso agrícola extensivo e mecanizado. A associação entre relevo, solo e clima propicia a substituição de antigas pastagens, muitas delas degradadas devido à ausência de manejo, pelo processo produtivo. O fato de a expansão agrícola ocorrer, preferencialmente, ao longo do eixo das principais estradas demonstra a importância do modal rodoviário para o escoamento da produção na região.

A porção leste da região da Campanha Gaúcha apresenta topografia relativamente plana, denominada, localmente, como coxilhas e caracterizada pela presença de longas rampas, onde os solos são, em geral, naturalmente férteis (IBGE, 2018). Tais condições favorecem a expansão dos cultivos mecanizados na região (Foto 2). Os Planossolos são amplamente utilizados no cultivo do arroz irrigado, devido ao hidromorfismo<sup>21</sup> natural que favorece a retenção de água e o alagamento. Entretanto, o cultivo de soja vem ganhando cada vez mais espaço na região, ocupando áreas anteriormente cobertas por Vegetação campestre que eram utilizadas como pastagem natural. A rotação dos cultivos de arroz, com a drenagem dos Planossolos, também permite o cultivo da soja em ciclos bianuais. Em alguns locais, observa-se o crescimento dos sistemas integrados, cuja principal característica é a atividade pecuária nos meses de inverno, entre a colheita da soja e a semeadura do arroz, segundo dados do Instituto Rio Grandense do Arroz - IRGA (SOJA..., 2021).

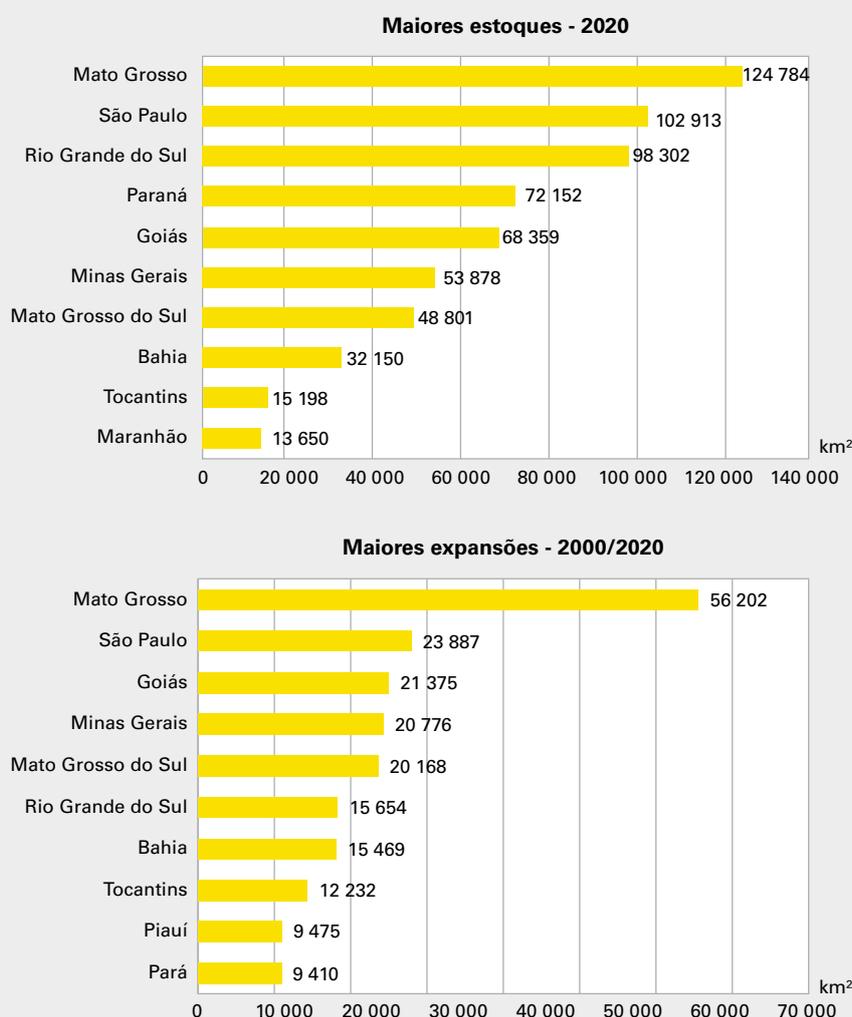
<sup>21</sup> O hidromorfismo ocorre em ambientes de elevada umidade ou excesso de água. Solos hidromórficos são solos com restrição interna de drenagem, ou seja, têm restrição do fluxo horizontal do movimento de água no interior do solo, ou apresentam lençol freático elevado na maior parte do ano, na maioria dos anos (IBGE, 2015).

**Foto 2 - Cultivo de arroz**

Uruguiana (Rio Grande do Sul)

Foto: Luciano Rezer Rios, 2018.

O retrato da Área agrícola, em 2020, evidencia que as maiores áreas, dentre as Unidades da Federação (Gráfico 8), se situavam em Mato Grosso (124 784 km<sup>2</sup>), São Paulo (102 913 km<sup>2</sup>), Rio Grande do Sul (98 302 km<sup>2</sup>), Paraná (72 152 km<sup>2</sup>) e Goiás (68 359 km<sup>2</sup>).

**Gráfico 8 - Maiores estoques e expansões de Área agrícola, segundo as Unidades da Federação - 2000/2020**

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Mato Grosso foi a Unidade da Federação com o maior crescimento absoluto de Área agrícola (56 202 km<sup>2</sup>) entre 2000 e 2020 (Gráfico 8), e essa forte expansão foi observada sobre as áreas de Vegetação florestal e Pastagem com manejo (Mapa 10). Em segundo lugar, coube destaque a São Paulo (23 887 km<sup>2</sup>), cujas áreas agrícolas ocuparam antigas áreas de Mosaico de ocupações em área florestal e Pastagem com manejo. A expansão agrícola em Goiás (21 375 km<sup>2</sup>) ocorreu, principalmente, sobre Pastagem com manejo e Vegetação campestre. Minas Gerais apresentou o quarto maior crescimento absoluto de Área agrícola (20 776 km<sup>2</sup>), incidindo sobre diversos tipos de cobertura e uso. A expansão agrícola em Mato Grosso do Sul (20 168 km<sup>2</sup>) foi observada sobre áreas de pastagem.

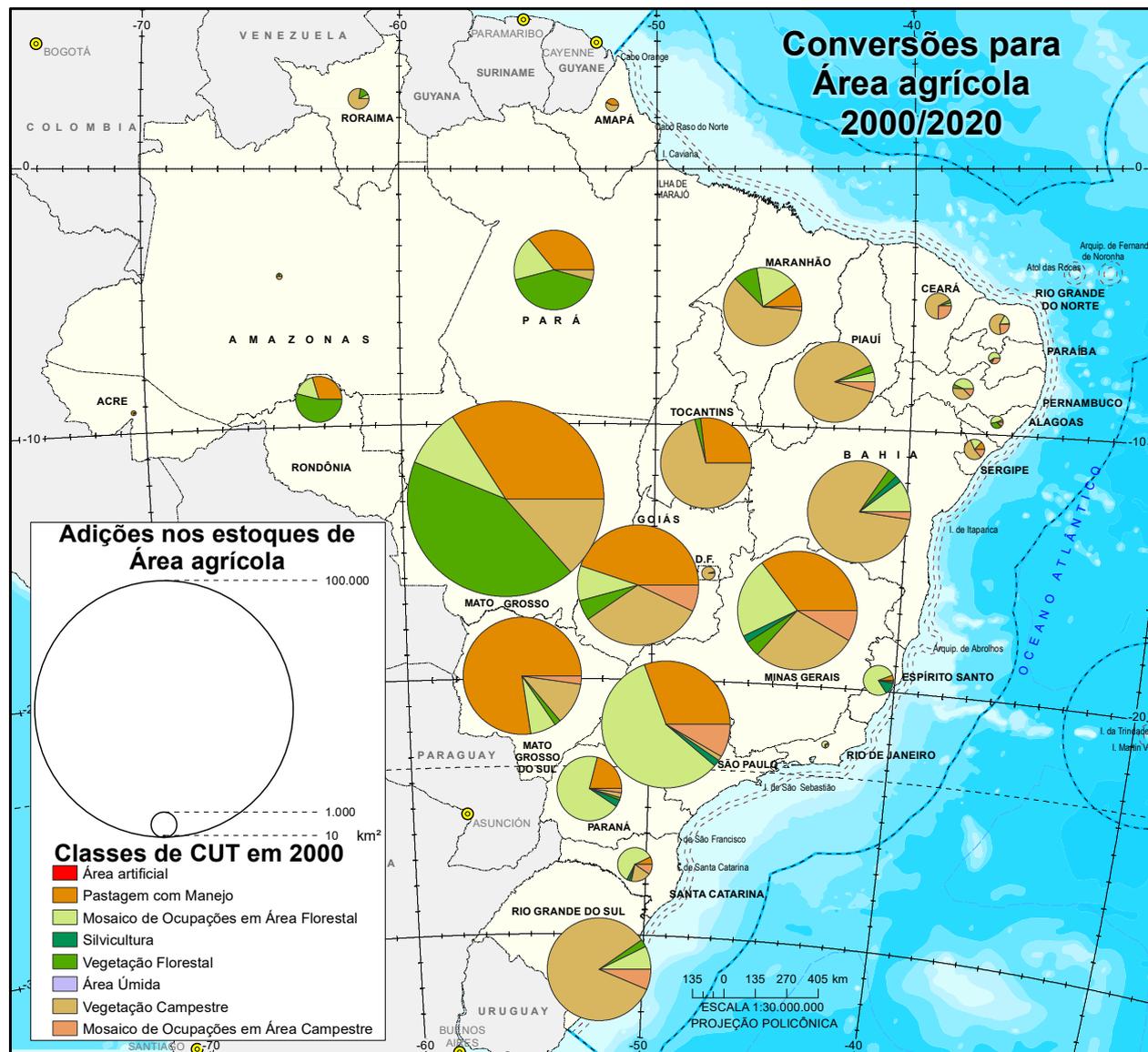
Nota-se, além disso, o aumento de Área agrícola na Bahia, no Piauí e no Maranhão, os quais responderam por 92,0% desse crescimento na Região Nordeste entre 2000 e 2020, incidindo, principalmente, sobre áreas de Vegetação campestre na região do MATOPIBA. O incremento da Área agrícola (9 182 km<sup>2</sup>), entre 2000 e 2020, no Maranhão foi observado também sobre áreas de Mosaico de ocupações em área florestal e Pastagem com manejo, sobretudo na divisa com o Pará.

É importante notar o crescimento da Área agrícola (3 053 km<sup>2</sup>) em Rondônia, observado sobre áreas de Vegetação florestal, Mosaico de ocupações em área florestal e Pastagem com manejo, sobretudo no sudeste do Estado, na divisa com Mato Grosso, e no eixo Ariquemes - Porto Velho, em Rondônia. De maneira secundária, a conversão de áreas de Vegetação campestre para Área agrícola vem ganhando relevância, desde 2016, em Roraima e no Amapá.

No Rio Grande do Sul, houve expressiva expansão de Área agrícola sobre Vegetação campestre, especialmente na região dos campos sulinos, caracterizados pelas pradarias. A expansão agrícola observada no Tocantins e no Pará correspondeu a 85,0% do total do crescimento agrícola da Região Norte entre 2000 e 2020: no Pará, o crescimento da Área agrícola (9 410 km<sup>2</sup>) ocorreu, especialmente, na região próxima aos Municípios de Santarém e Paragominas, e sobre áreas de Vegetação florestal e de Pastagem com manejo; e, no Tocantins, por sua vez, a expansão da Área agrícola (12 232 km) ocorreu, principalmente, sobre áreas de Vegetação campestre na região do MATOPIBA.

Na maior parte das Unidades da Federação, a principal conversão a partir de Área agrícola foi para Pastagem com manejo e, secundariamente, para Silvicultura e Mosaico de ocupações em área florestal (Mapa 11).

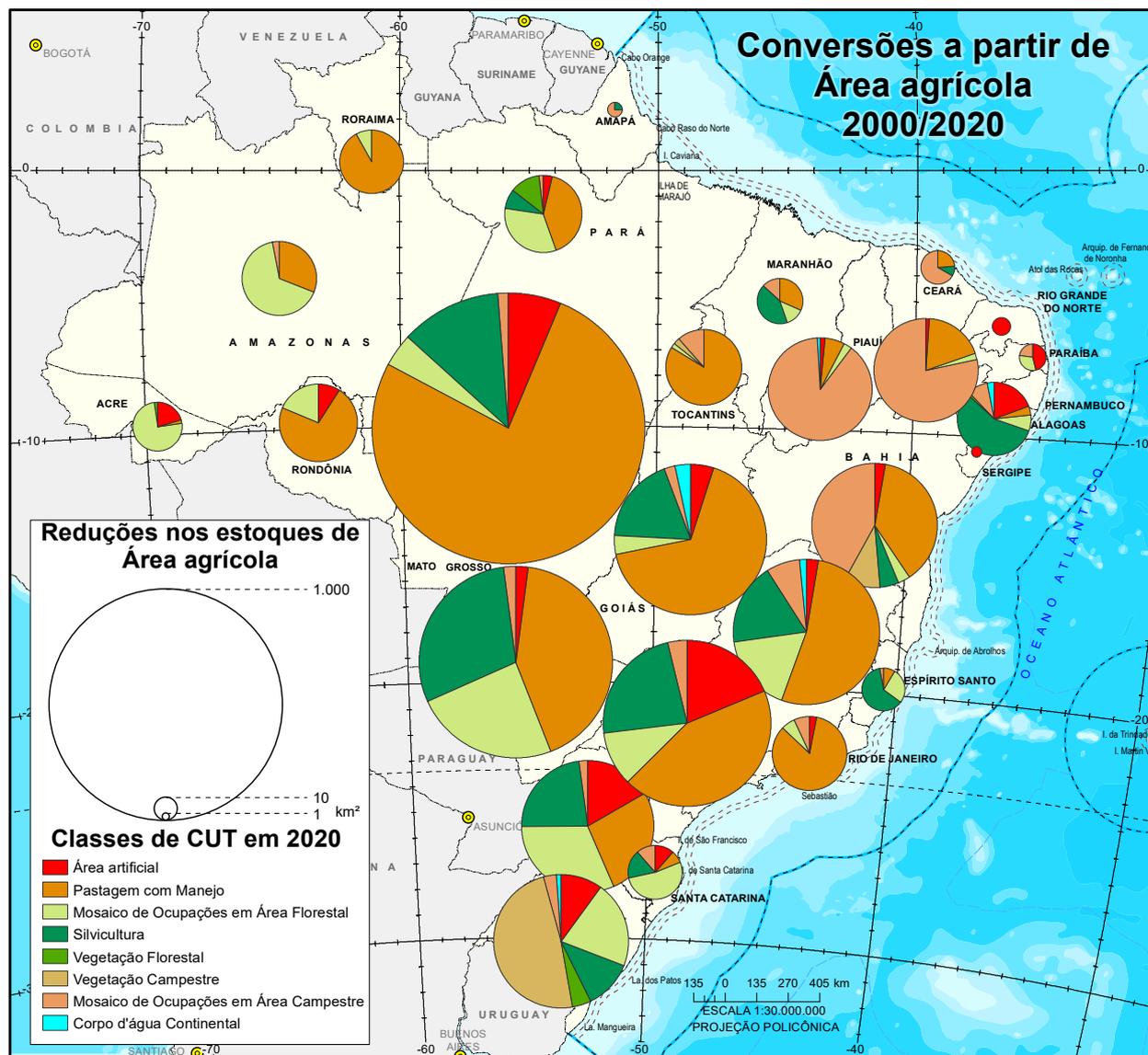
Mapa 10 - Conversões para Área agrícola nas Unidades da Federação - 2000/2020



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Mapa 11 - Conversões a partir de Área agrícola nas Unidades da Federação - 2000/2020

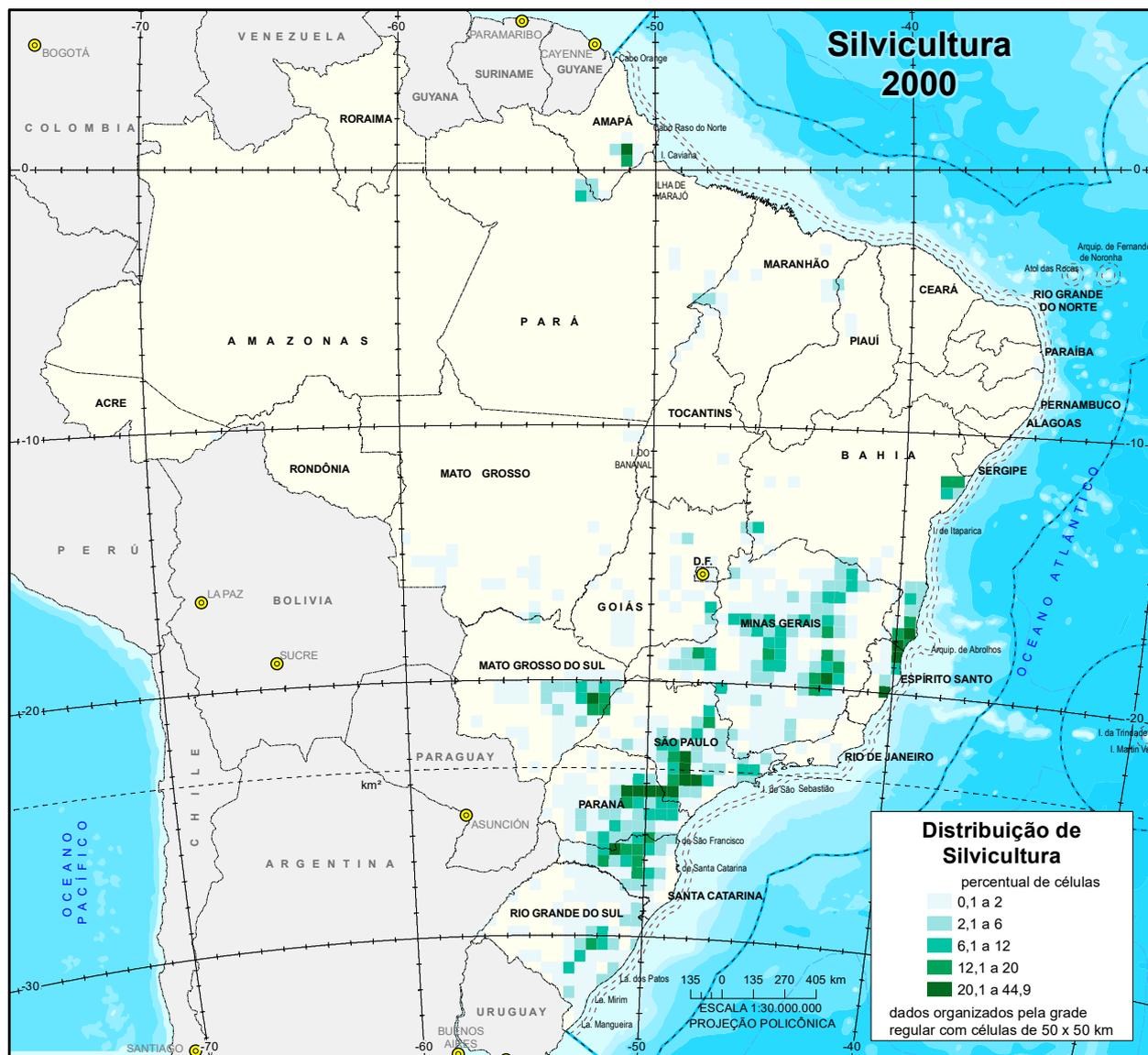


Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Os Mapas 12 e 13 mostram a distribuição da Silvicultura em 2000 e 2020, respectivamente, apontando que a sua expansão se estendeu por diversas regiões brasileiras, com destaque para o leste de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, o sul da Bahia, Rio Grande do Sul e o eixo Paragominas, no Pará - Imperatriz, no Maranhão. Os plantios florestais estão associados à crescente demanda da cadeia produtiva de papel e celulose, além de atender às demandas da indústria de painéis de madeira reconstituída e de produtos sólidos de madeira e de outros setores que utilizam a madeira como fonte de energia (MARQUES, 2015). O crescimento da Silvicultura, no Brasil, ocorreu, principalmente, sobre as áreas de Vegetação campestre, Mosaico de ocupações em área florestal e Pastagem com manejo (Gráfico 9).

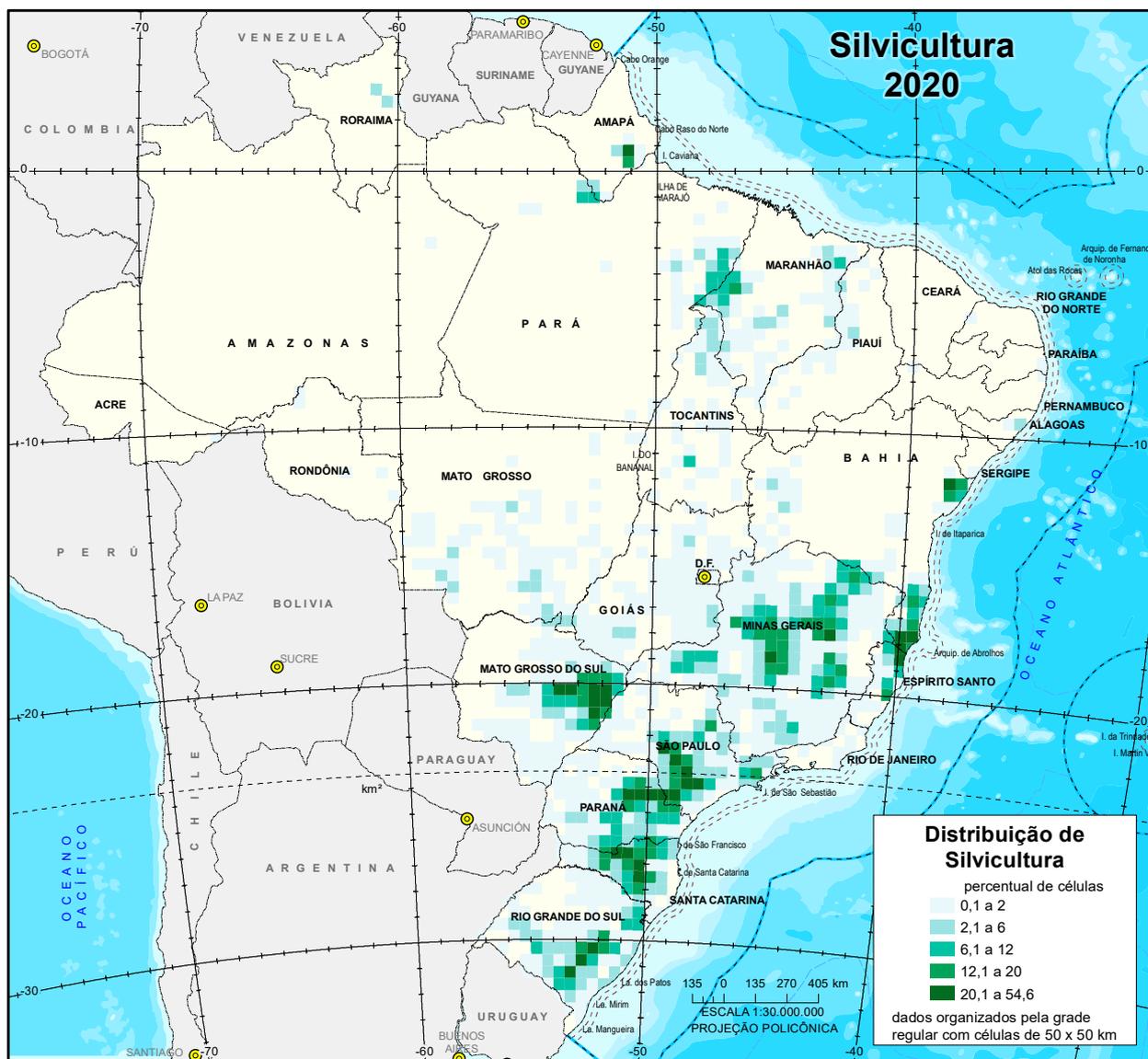
Mapa 12 - Distribuição da Silvicultura - Brasil - 2000



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, com agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km.

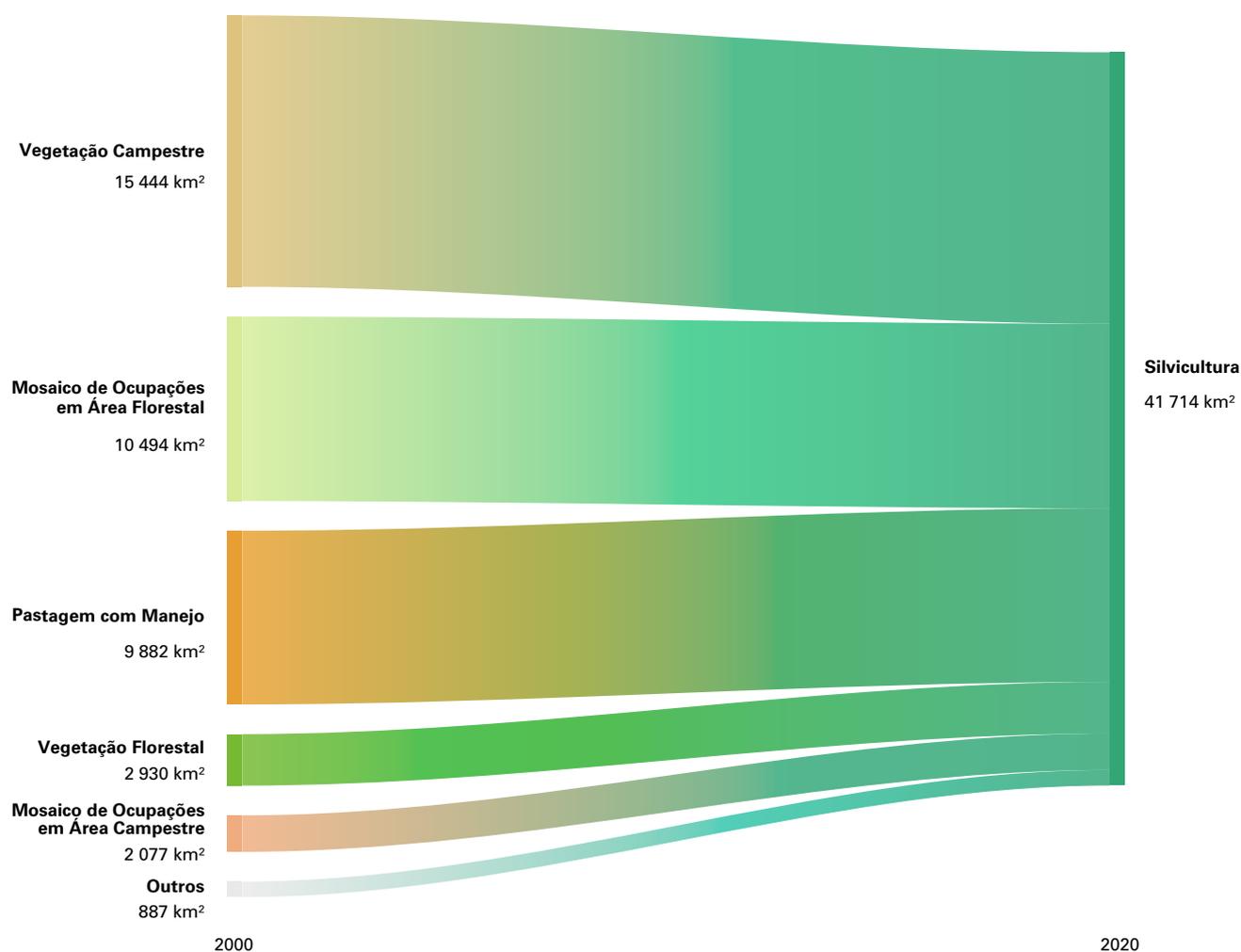
Mapa 13 - Distribuição da Silvicultura - Brasil - 2020



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, com agregação das informações em grade com células de 50 km x 50 km.

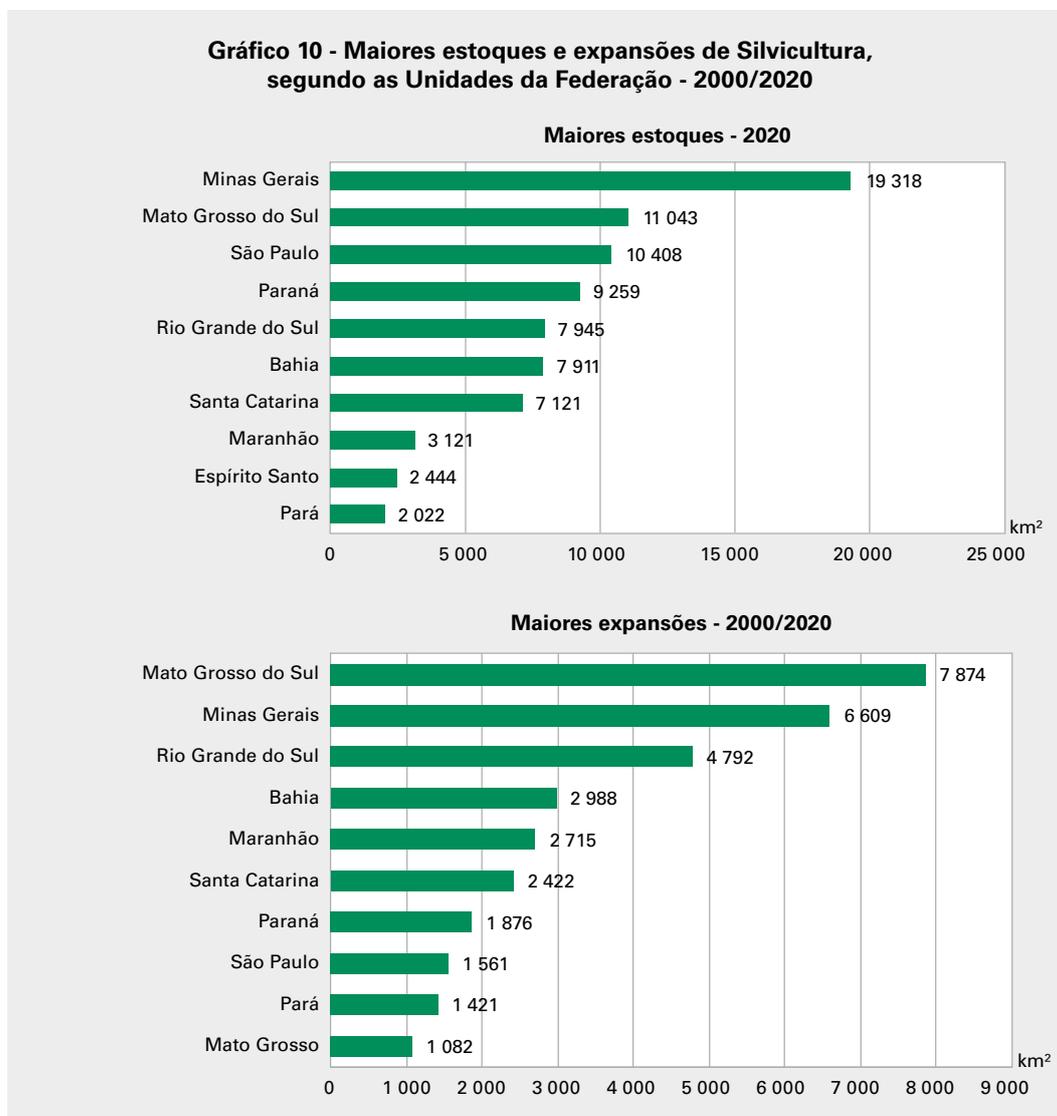
Gráfico 9 - Conversões para Silvicultura - Brasil - 2000/2020



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Em 2020, as maiores áreas de Silvicultura estavam concentradas nos seguintes Estados: Minas Gerais (19 318 km<sup>2</sup>), Mato Grosso do Sul (11 043 km<sup>2</sup>), São Paulo (10 408 km<sup>2</sup>), Paraná (9 259 km<sup>2</sup>) e Rio Grande do Sul (7 945 km<sup>2</sup>) (Gráfico 10).



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

O desenvolvimento da cadeia produtiva de papel e celulose no Mato Grosso do Sul é notável na transformação do uso daquela porção do território, em que os plantios florestais de espécies comerciais (Foto 3) avançaram, principalmente, sobre as áreas de Pastagem com manejo (Mapa 14). Mato Grosso do Sul, entre 2000 e 2020, apresentou o maior crescimento da área de Silvicultura (7 874 km<sup>2</sup>) entre as Unidades da Federação (Gráfico 10).

**Foto 3 - Silvicultura**



Naviraí (Mato Grosso do Sul)

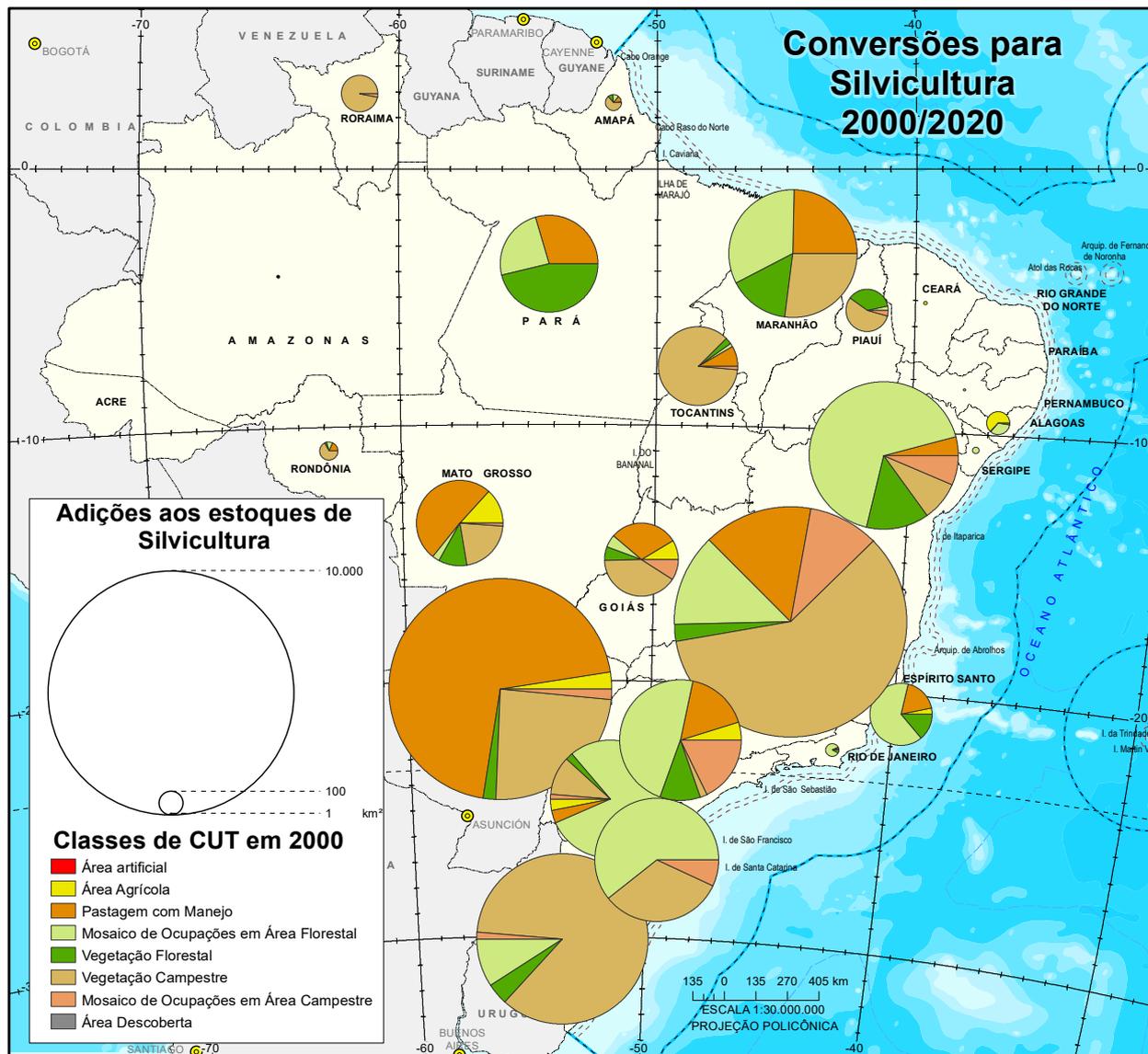
Foto: Fernando Peres Dias, 2015.

Entre 2000 e 2020, Minas Gerais e Rio Grande do Sul apresentaram, respectivamente, o segundo (6 609 km<sup>2</sup>) e o terceiro (4 792 km<sup>2</sup>) maior crescimento absoluto de área de Silvicultura entre as Unidades da Federação. Nesses Estados, tal expansão foi observada, especialmente, sobre áreas de Vegetação campestre.

Bahia e Maranhão responderam por 94,7% do crescimento da área de Silvicultura no Nordeste, entre 2000 e 2020. Nesse período, Bahia e Maranhão apresentaram, respectivamente, o quarto (2 988 km<sup>2</sup>) e o quinto (2 715 km<sup>2</sup>) maior crescimento absoluto de área de Silvicultura entre as Unidades da Federação. A expansão de Silvicultura sobre áreas de Pastagem com manejo e Mosaico de ocupações em área florestal é relevante na parte sul da Bahia e no sudoeste do Maranhão (Mapa 14). Ainda que com pequeno valor absoluto (89 km<sup>2</sup>), desde 2016, vem se destacando o crescimento de Silvicultura em Alagoas, especialmente sobre a Área agrícola na região do entorno de Maceió.

As áreas de Silvicultura foram convertidas, sobretudo, para as classes de Mosaico de ocupações em área florestal ou de Área agrícola em várias Unidades da Federação, e para Pastagem com manejo em Mato Grosso do Sul (Mapa 15).

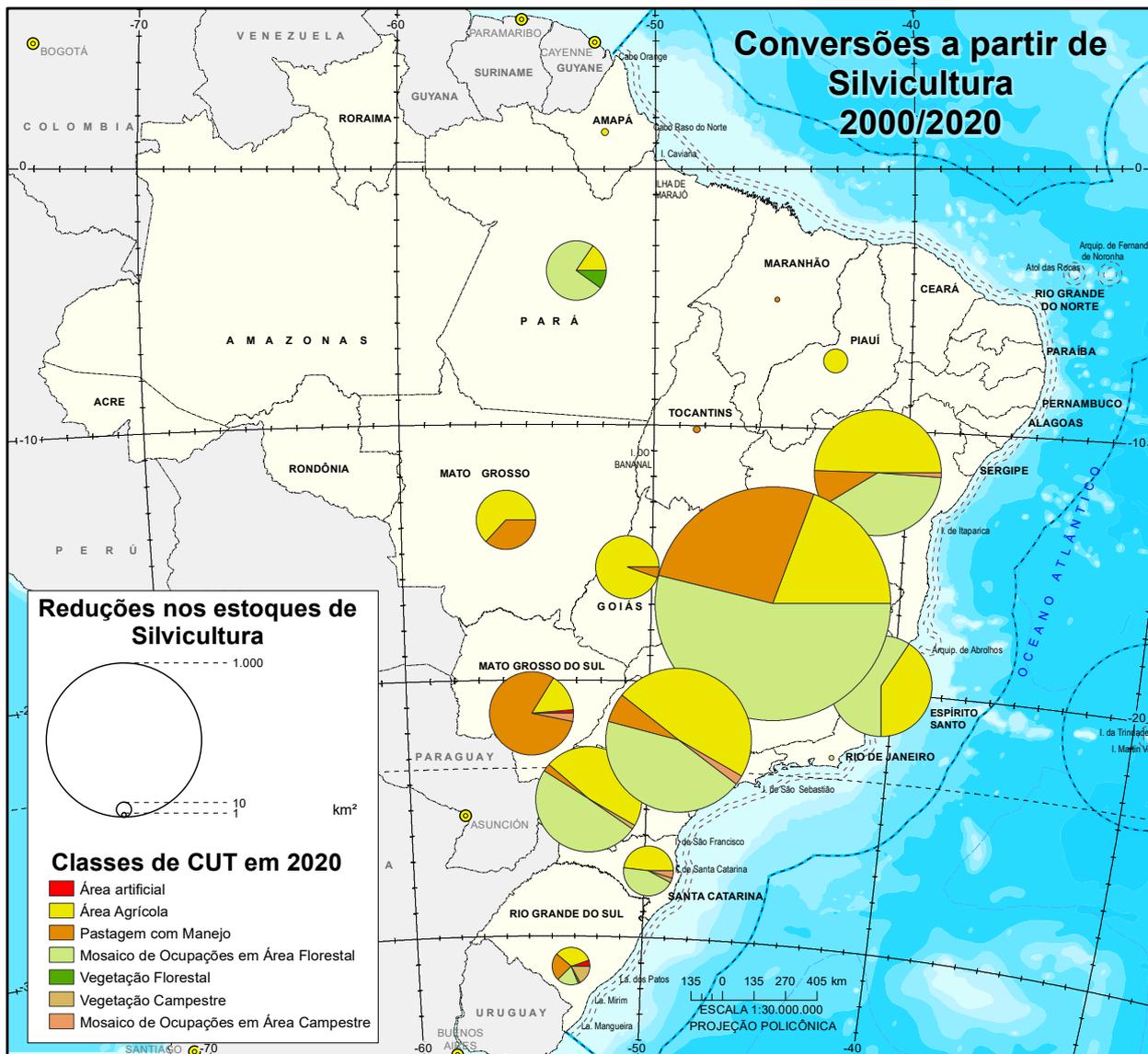
Mapa 14 - Conversões para Silvicultura nas Unidades da Federação - 2000/2020



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

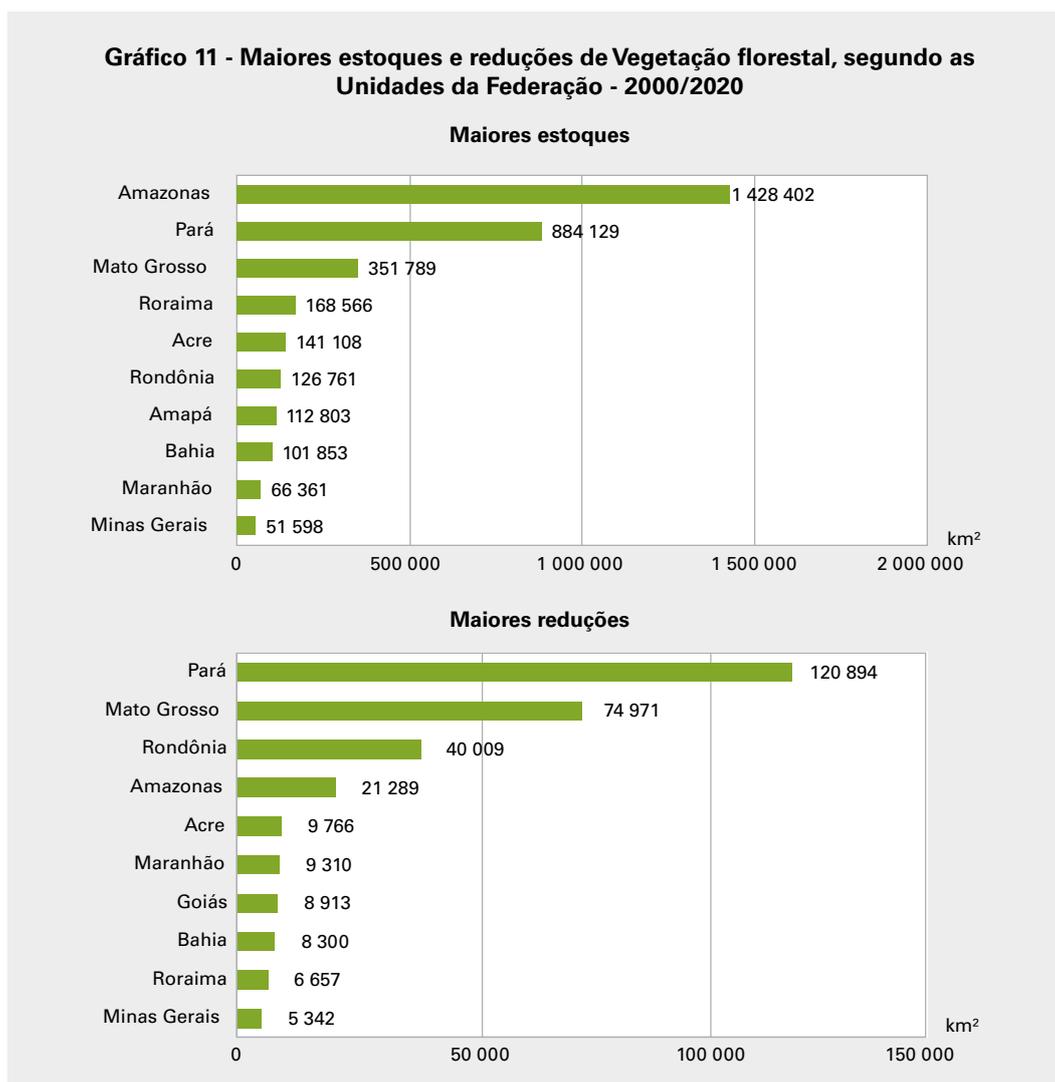
Mapa 15 - Conversões a partir de Silvicultura nas Unidades da Federação - 2000/2020



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

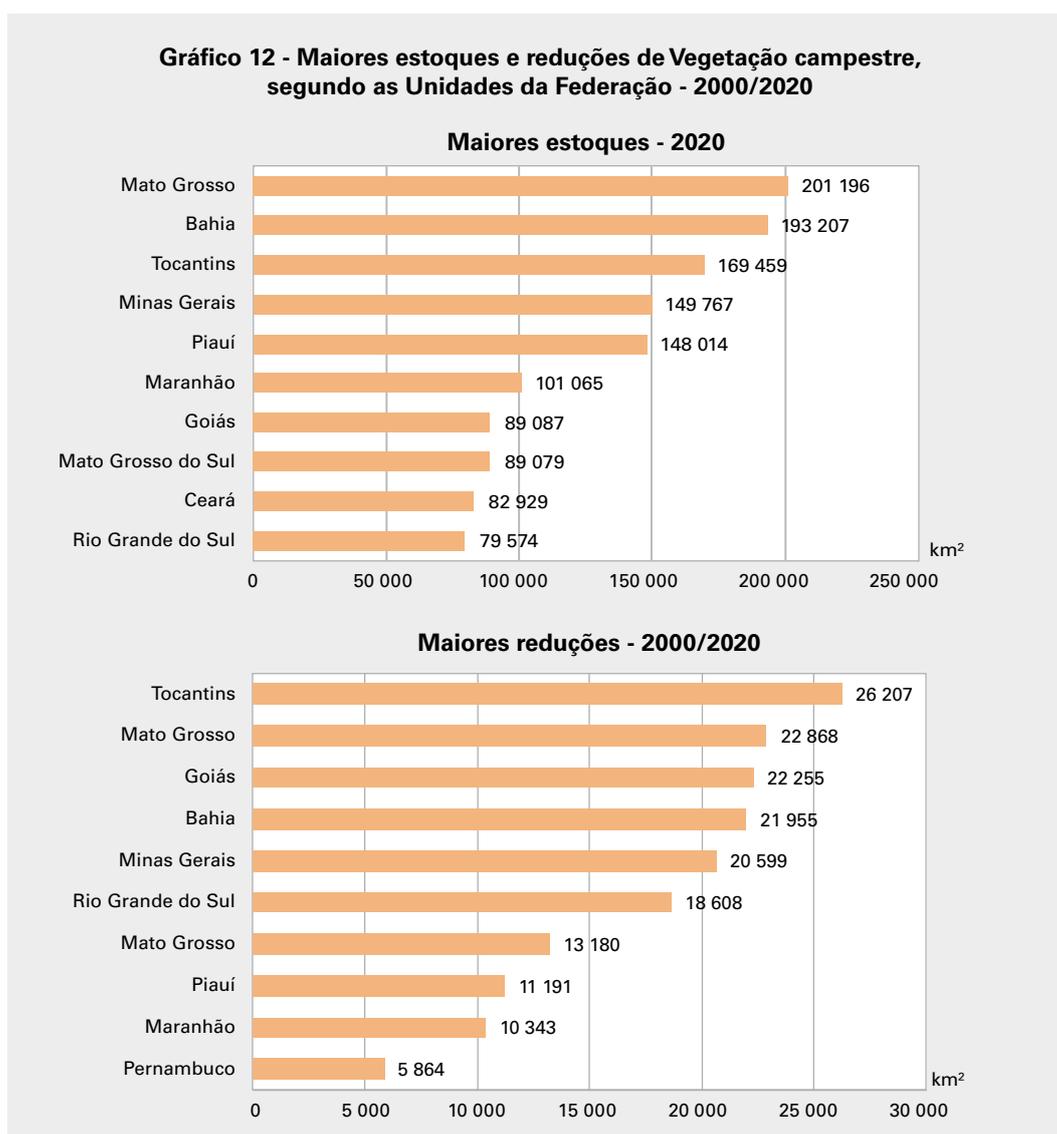
O Gráfico 11 aponta que os maiores estoques de Vegetação florestal, em 2020, estavam presentes nos seguintes Estados: Amazonas (1 428 402 km<sup>2</sup>), Pará (884 129 km<sup>2</sup>), Mato Grosso (351 789 km<sup>2</sup>), Roraima (168 566 km<sup>2</sup>) e Acre (141 108 km<sup>2</sup>). Entre 2000 e 2020, no Pará, ocorreu a maior redução absoluta (120 894 km<sup>2</sup>) de área de Vegetação florestal entre as Unidades da Federação (Gráfico 11), seguindo-lhe os Estados de Mato Grosso, responsável pela segunda maior redução (74 971 km<sup>2</sup>), Rondônia (40 009 km<sup>2</sup>), Amazonas (21 289 km<sup>2</sup>) e Acre (9 766 km<sup>2</sup>).



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

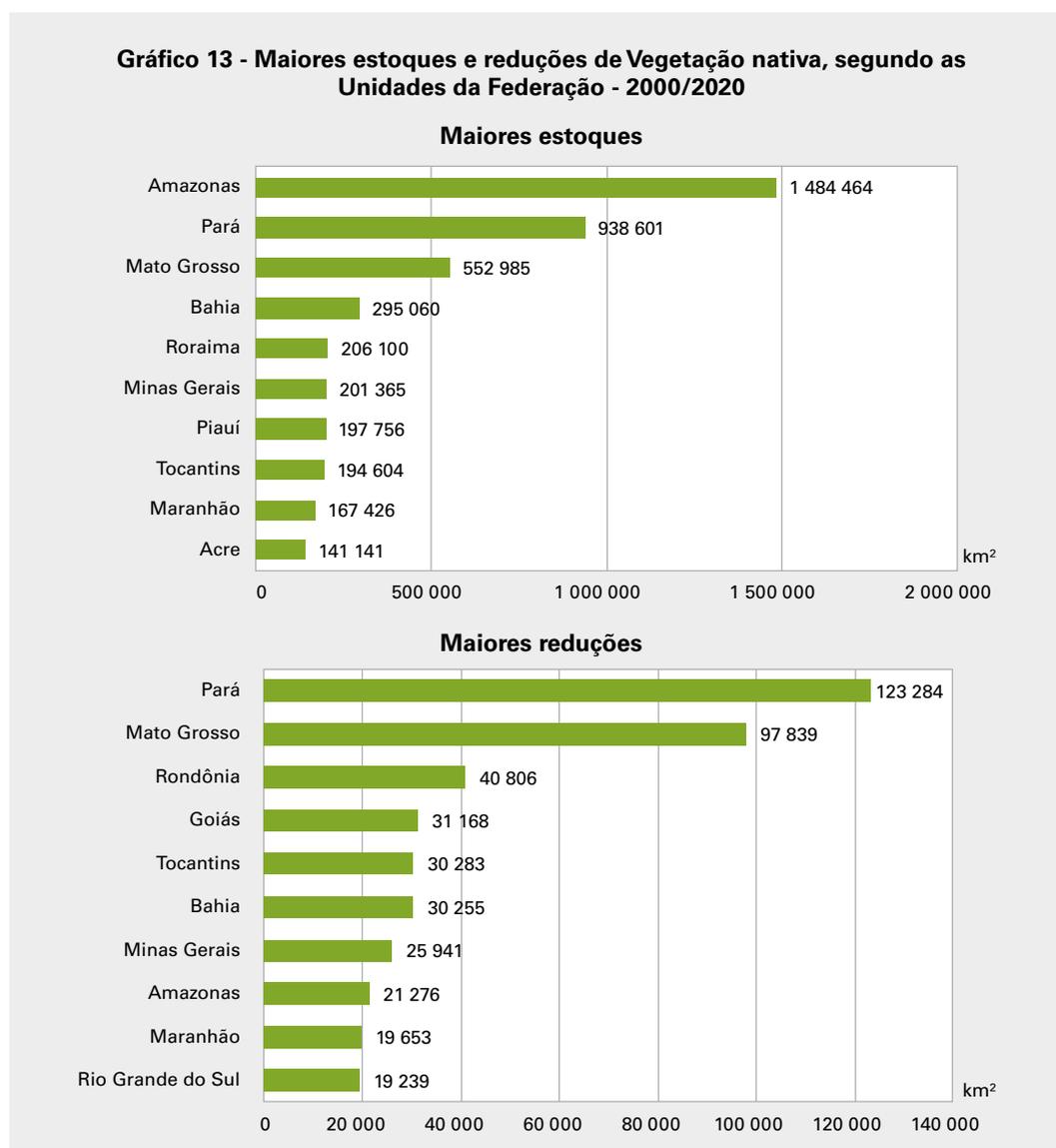
O Estado de Mato Grosso possuía, em 2020, a maior área de Vegetação campestre do Brasil (201 196 km<sup>2</sup>) (Gráfico 12), seguido por Bahia (193 207 km<sup>2</sup>), Tocantins (169 459), Minas Gerais (149 767 km<sup>2</sup>) e Piauí (148 014 km<sup>2</sup>). Entre 2000 e 2020, as maiores reduções de área de Vegetação campestre (Gráfico 12) foram observadas nos seguintes Estados: Tocantins (26 207km<sup>2</sup>), Mato Grosso (22 868 km<sup>2</sup>), Goiás (22 255 km<sup>2</sup>), Bahia (21 955 km<sup>2</sup>) e Minas Gerais (20 599 km<sup>2</sup>).



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Ao se considerar a vegetação nativa (soma da Vegetação florestal com a Vegetação campestre), os maiores estoques, em 2020, estavam concentrados nos seguintes Estados: Amazonas (1 484 464 km<sup>2</sup>), Pará (938 601 km<sup>2</sup>), Mato Grosso (552 985 km<sup>2</sup>), Bahia (295 060 km<sup>2</sup>) e Roraima (206 100 km<sup>2</sup>). As maiores reduções no período de 2000 a 2020, por sua vez, ocorreram nos seguintes Estados: Pará (123 284 km<sup>2</sup>), Mato Grosso (97 839 km<sup>2</sup>), Rondônia (40 806 km<sup>2</sup>), Goiás (31 168 km<sup>2</sup>) e Tocantins (30 283 km<sup>2</sup>) (Gráfico 13).



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

A Região Sudeste se caracteriza como sendo a de maior concentração de Área artificial do País e, em 2020, apresentava um dos mais baixos valores percentuais (26,6%) de áreas correspondentes à vegetação nativa (Vegetações florestal e campestre), ficando na frente apenas da Região Sul (26,2%) quanto a coberturas vegetais naturais (Foto 4).

**Foto 4 - Área artificial, com predomínio do processo de urbanização**



Montes Claros (Minas Gerais)

Foto: Fernando Peres Dias, 2017.

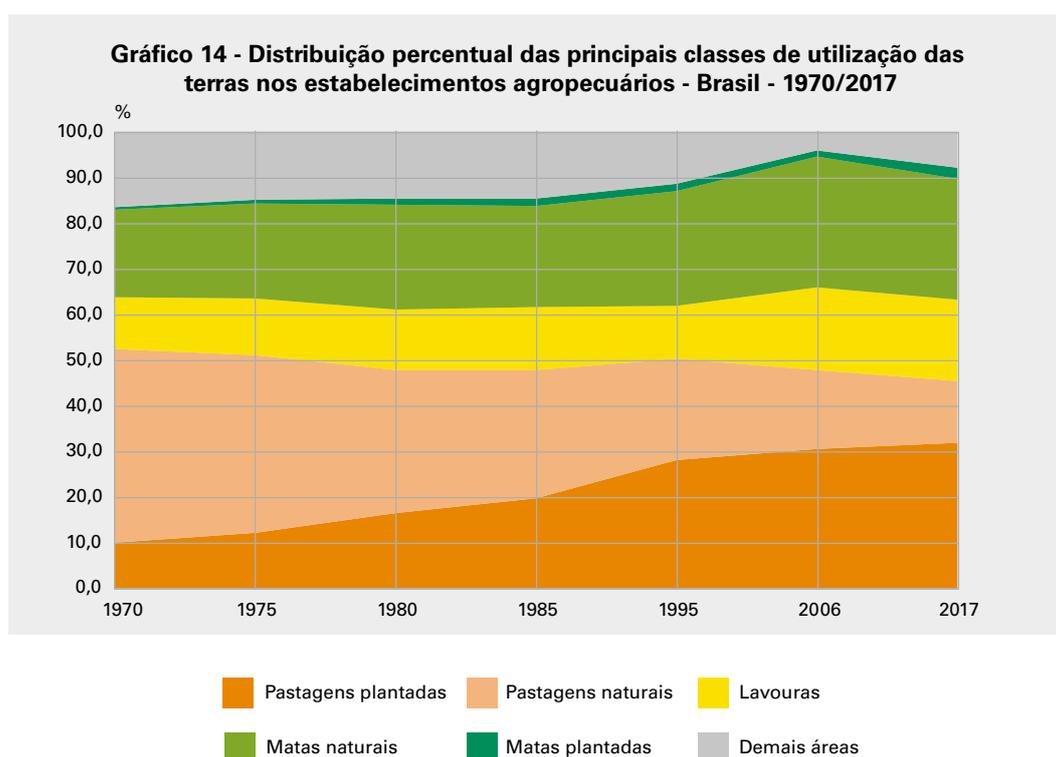
A partir da imersão nos dados da contabilidade física da terra apresentados no presente estudo, é valiosa uma análise, à luz de informações produzidas por outras pesquisas do IBGE, para qualificar as Contas da Terra ora descritas, especialmente junto das pesquisas agropecuárias, considerando-se que a atividade imprimiu as mais extensas mudanças de uso da terra no País.

## Contas Físicas da Terra e a dinâmica agropecuária

### Questões fundiárias

Como visto no tópico anterior, as maiores conversões entre as classes de cobertura e uso da terra no Brasil, no período de 2000 a 2020, favoreceram o crescimento de Pastagem com manejo, Área agrícola e Silvicultura. Tais classes, mais dinâmicas em números absolutos, representam, espacial e estatisticamente, a produção agropecuária brasileira. Dada a centralidade do espaço rural na questão ambiental, são analisadas, a seguir, algumas características fundiárias dos estabelecimentos agropecuários no País, as quais subsidiam a discussão das Contas da Terra, com dados do Censo Agropecuário, realizado pelo IBGE.

Quanto à utilização das terras nos estabelecimentos agropecuários <sup>22</sup>, existem duas tendências históricas, captadas pelo Censo Agropecuário desde a década de 1970: redução proporcional das pastagens naturais e crescimento das lavouras e pastagens plantadas. Tal distribuição, apresentada no Gráfico 14, sugere o aumento da tecnificação no campo e o crescimento do agronegócio, além da expansão dos estabelecimentos nas fronteiras agrícolas, tendo em vista o crescimento proporcional das matas naturais. Além disso, entre 2006 e 2017, último período intercensitário sobre o tema, se destaca a expansão das florestas plantadas, com um aumento de 82,9%.

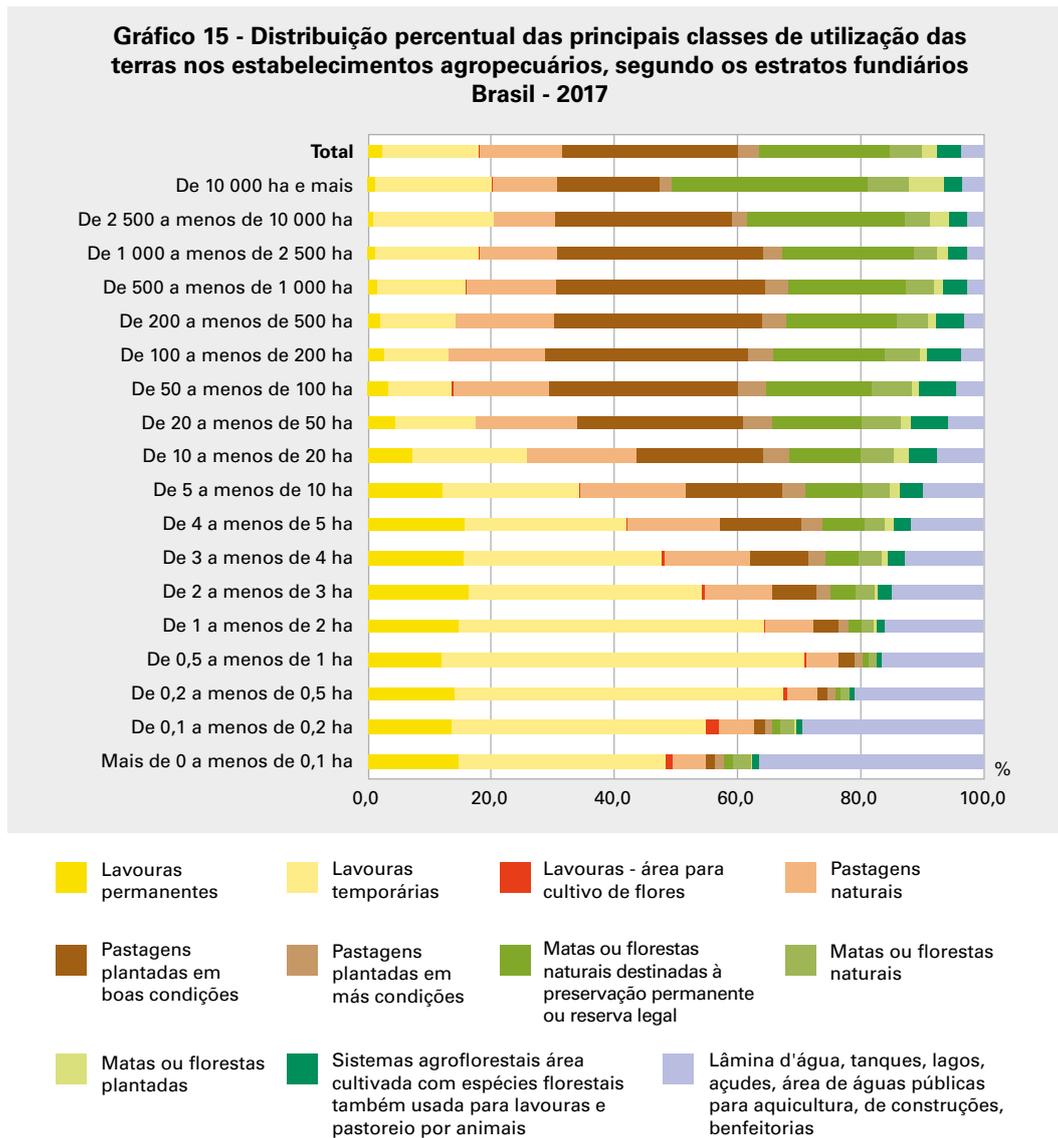


Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1970-2017.

A utilização das terras também varia de acordo com os estratos fundiários analisados. Em média, as áreas de utilização estritamente agropecuária (pastagens, lavouras e sistemas agroflorestais) representam pouco mais de 60% da área dos estabelecimentos agropecuários no Brasil (Gráfico 15), com participação maior das pastagens (pouco mais de 40%). No entanto, quando analisadas as distribuições por estratos fundiários, é possível observar a maior participação relativa das pastagens nos estabelecimentos de maior área, enquanto nos menores as lavouras se destacam, chegando a mais de 70% da área dos estabelecimentos do estrato de 0,5 a 1 hectare.

<sup>22</sup> É importante demarcar a distinção entre "cobertura e uso da terra" e "utilização das terras", cujas metodologias de investigação são distintas: enquanto a cobertura e uso da terra é levantada por imagens de satélite em grade de 1 km<sup>2</sup>, a utilização das terras é declarada pelo proprietário do estabelecimento agropecuário. Portanto, as classes são distintas, apesar de as nomenclaturas serem similares. Em que pese a unidade de coleta do Censo Agropecuário ser o estabelecimento agropecuário, os seus dados representam, em linhas gerais, as grandes dinâmicas rurais brasileiras. Aqui, os dados foram agregados para o Brasil e, mais à frente, para Unidades da Federação.

**Gráfico 15 - Distribuição percentual das principais classes de utilização das terras nos estabelecimentos agropecuários, segundo os estratos fundiários Brasil - 2017**



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

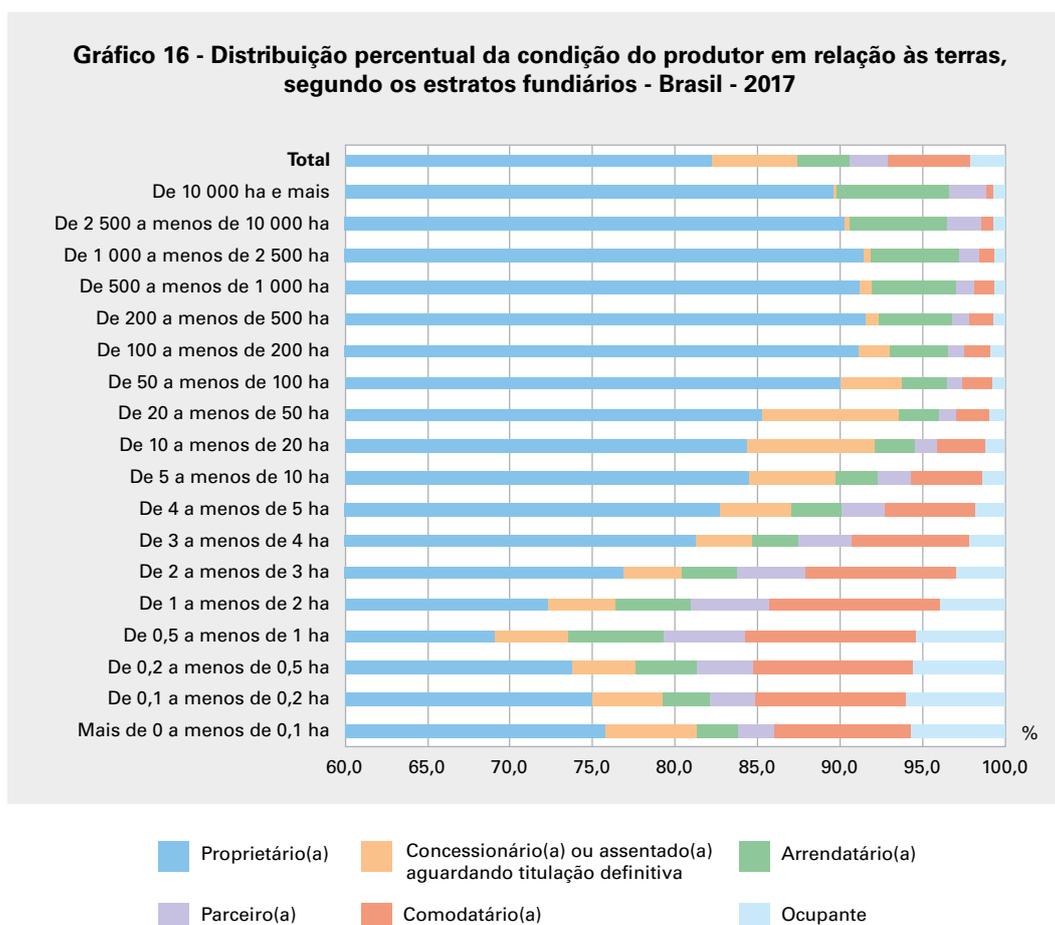
A condição do produtor em relação às terras do estabelecimento mostra a situação legal declarada das terras, importante indicativo da questão fundiária. No Censo Agropecuário 2017, a informação sobre essa condição foi obtida por meio da composição da área do estabelecimento, ou seja: se constituído por terras próprias; por terras concedidas por órgão fundiário, sem título definitivo (inclusive assentamento e com concessão de direito real de uso); por terras arrendadas; por terras em parceria; por terras em regime de comodato (contrato ou acerto entre as partes); ou por terras ocupadas. Assim, a condição de proprietário

Foi acatada independentemente da dimensão ou da proporção das terras do estabelecimento que se enquadrasse na situação terras próprias. Em não havendo terras próprias, a condição do produtor seria aquela que, obedecida a ordem das categorias, correspondesse ao maior ou igual valor da área das terras do estabelecimento.

Foi atribuída a categoria produtor sem área quando não houvesse registro da área e da utilização das terras do estabelecimento (CENSO AGROPECUÁRIO 2017, 2019, p. 42).

Em 2017, 81,0% dos produtores responsáveis pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros declararam possuir alguma porção de terras próprias (Gráfico 16), e, por conseguinte, 19,0% não possuíam terras próprias e se serviam de outras formas legais de apropriação da terra.

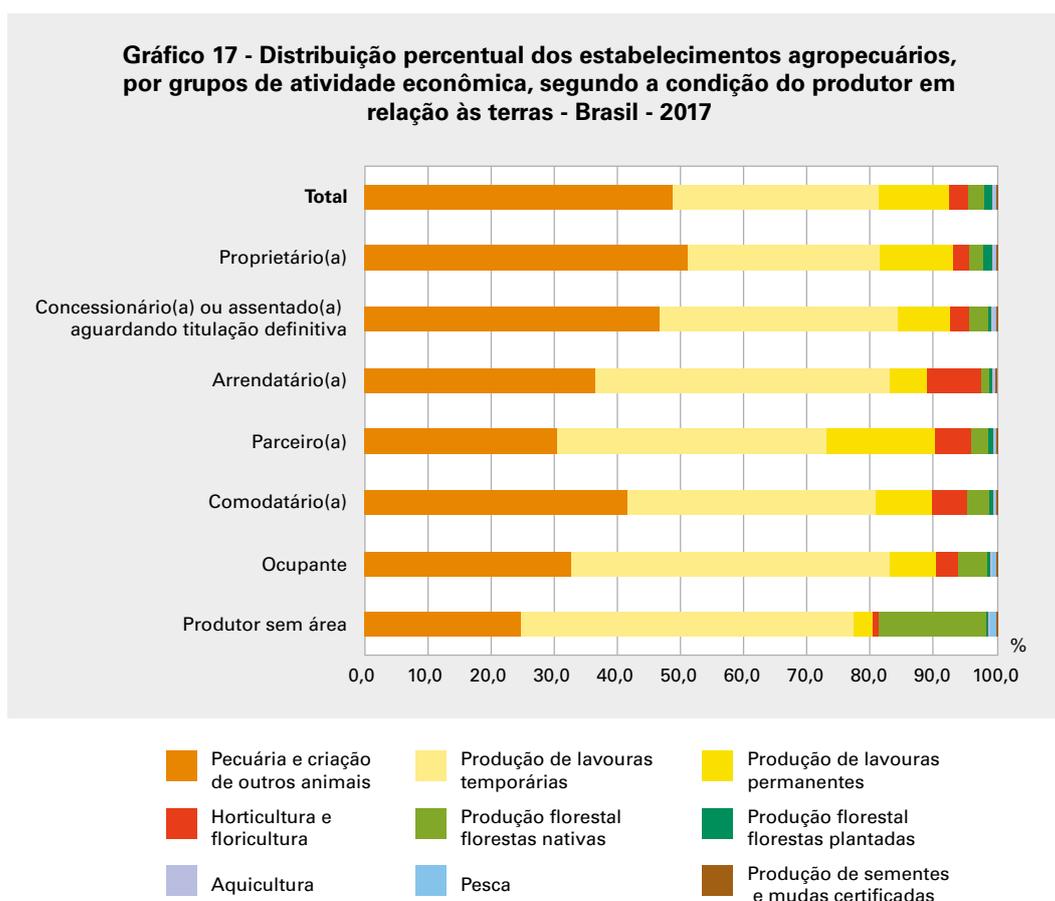
Ainda assim, a condição de proprietário, em termos percentuais, se revela desigual nos diferentes estratos fundiários. Enquanto naqueles de maior área (acima de 50 hectares) a proporção gira em torno de 90%, nos menores se situa entre 69% e 76%. Também se observa uma proporção maior de ocupantes e arrendatários nos estratos de menor área, mostrando ligação mais precária com a terra.



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

A diversidade de condições legais da terra se reflete, também, nas atividades econômicas, como mostra o Gráfico 17. Enquanto proprietários, comodatários, bem como concessionários ou assentados aguardando a titulação definitiva têm mais de 40% dos estabelecimentos destinados à pecuária, nas demais categorias as lavouras têm maior importância. Destaca-se, também, a produção florestal, considerada como tal a produção proveniente de florestas nativas na classe produtor sem área, abrangendo: produtores de mel, extrativistas de matas ou florestas, criadores de animais em beira de estradas, e produtores que não usavam mais terras arrendadas ou em vazantes de rios, em roças itinerantes e em beira de estradas.

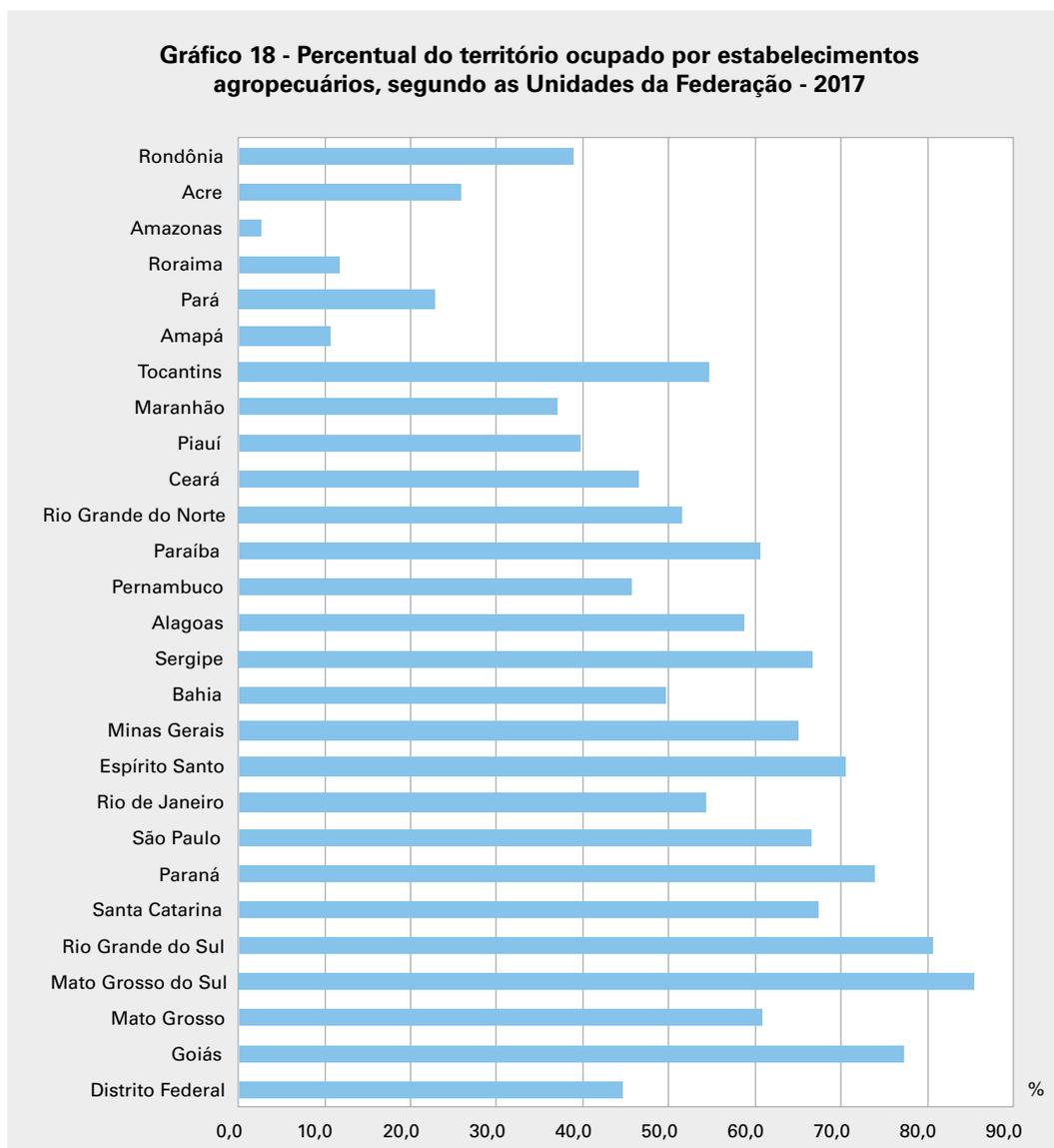
**Gráfico 17 - Distribuição percentual dos estabelecimentos agropecuários, por grupos de atividade econômica, segundo a condição do produtor em relação às terras - Brasil - 2017**



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

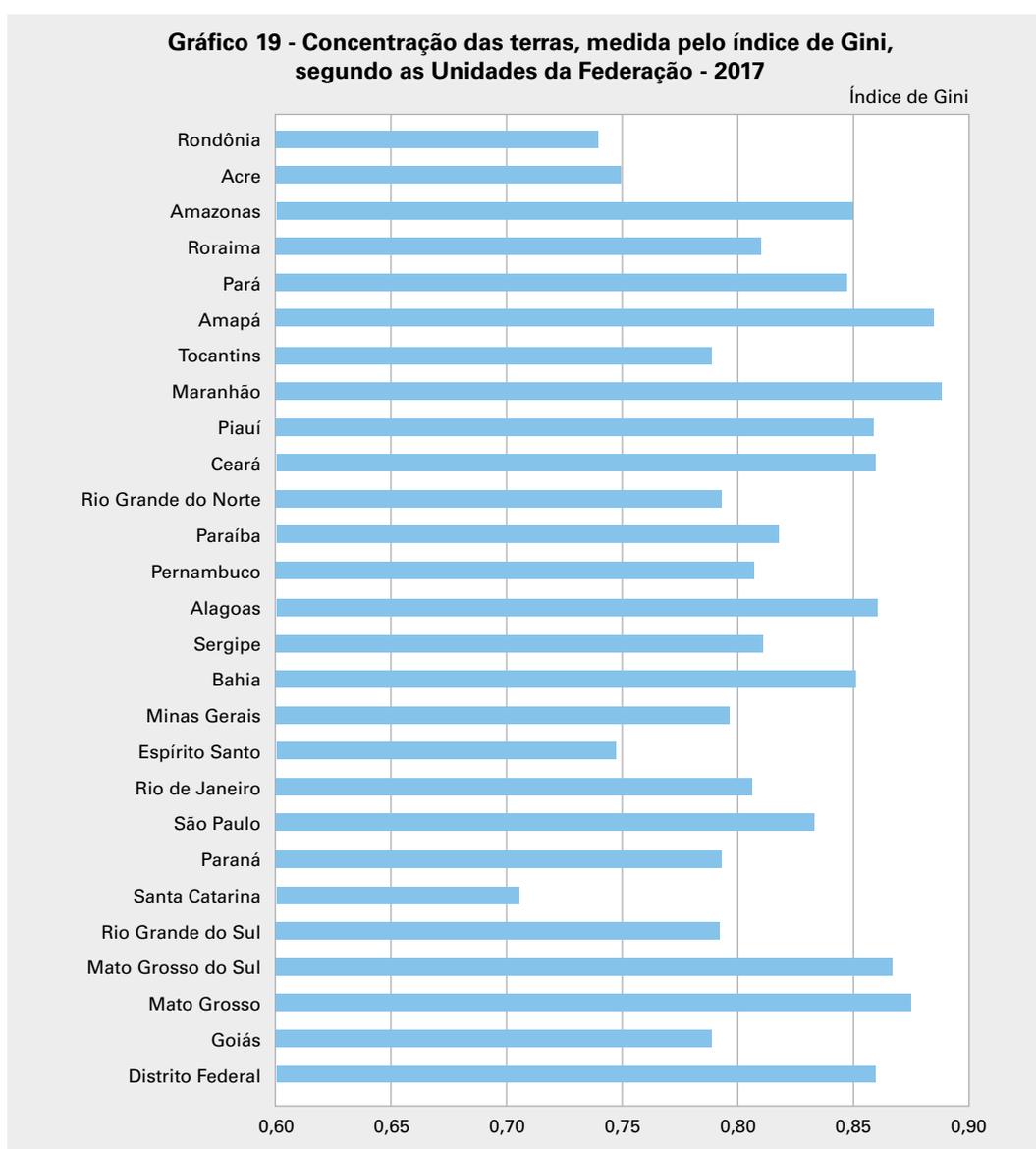
Ainda segundo o Censo Agropecuário 2017, entre os estabelecimentos agropecuários com produtores proprietários, a forma predominante de obtenção das terras é por compra de terceiros (55,7%), seguida de herança ou doação (47,9%). No entanto, entre aqueles com produtor concessionário ou assentado sem titulação definitiva, predominam a titulação ou licença de ocupação por reforma agrária (45,8%) e a posse não titulada (30,6%).

As desigualdades também se evidenciam nas áreas ocupadas pelos estabelecimentos agropecuários em diferentes porções do território, retratadas no Gráfico 18. O Estado do Amazonas, por exemplo, tem 1,1% do total de sua área ocupada por estabelecimentos agropecuários no País, sendo a menor entre as Unidades da Federação. Por outro lado, 31,9% da área dos estabelecimentos agropecuários está concentrada na Região Centro Oeste, cabendo os seguintes destaques: o Mato Grosso do Sul é a Unidade da Federação com a maior concentração desses estabelecimentos, equivalente a 85,5% de sua área, e o Estado de Mato Grosso, com 60,8% de sua área ocupada por tais estabelecimentos, concentra 15,6% da área dessas unidades em todo o País.



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

Uma forma de medir a concentração das terras é o índice de Gini, que calcula a desigualdade. Quanto mais próximo de 1, maior a concentração do fenômeno estudado, ou seja, maior a desigualdade. Ao analisar os dados históricos de área dos estabelecimentos agropecuários, observa-se crescimento do índice de Gini no período de 1985 a 2017 em quase todas as Unidades da Federação, exceto as da Região Nordeste (ATLAS..., 2020). Os mais baixos índices são encontrados nos Estados de Santa Catarina, Rondônia, Espírito Santo e Acre, enquanto os maiores, nos Estados do Amapá, Maranhão, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Gráfico 19).



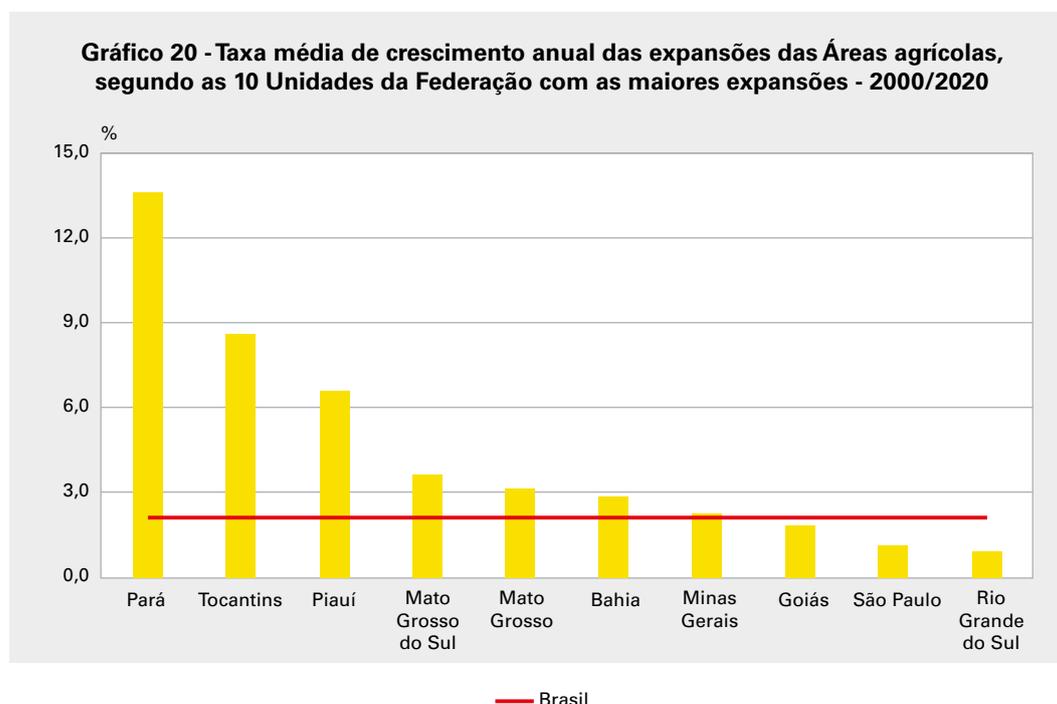
Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

O espaço rural brasileiro possui um longo histórico de conflitos e lutas. O acesso à terra é conformador das possibilidades de existência e subsistência, e é onde se dicotomizam proprietários e despossuídos e se materializam os conflitos. As desigualdades aqui apresentadas constituem reflexos e causas da apropriação do território e dos diferentes usos e coberturas da terra. Compreender as questões agrárias brasileiras é tratar de um campo extremamente desigual, o que se reflete nas características regionais da produção agropecuária, vistas a seguir.

### **Produção agropecuária e mudanças na cobertura e uso da terra**

Considerando-se as tipologias de uso e cobertura da terra no Brasil, especificamente as de características antropogênicas, os maiores estoques de recursos das terras são encontrados atualmente, em valores absolutos, nas classes de Pastagem com manejo e Área agrícola, como visto no tópico anterior. Para tal análise, foram utilizados dados de levantamentos estatísticos do IBGE, como a Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM

e a Produção Agrícola Municipal - PAM, respectivamente, de forma a verificar a associação entre a expansão das referidas classes e a expansão do número de cabeças de rebanho bovino e das principais culturas da lavoura temporária, por Unidades da Federação, segundo o *ranking*, em termos de valores absolutos, dos estoques das terras das respectivas classes (Gráfico 20).



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Por se tratar de uma abordagem que compreende a associação entre dois tipos de indicadores – taxas de crescimento dos estoques das terras classificadas como Área agrícola e Pastagem com manejo, e taxas de crescimento das áreas plantadas com produtos da lavoura temporária por tipo de cultura e do número de cabeças de rebanho bovino – provenientes de pesquisas que se distinguem em termos de metodologia e de objetivos, uma primeira avaliação foi feita a partir do comportamento dos indicadores produzidos no âmbito de cada um dos levantamentos. Para a compatibilização da análise, definiu-se um valor médio para todos esses indicadores no período de 2000 a 2020, tendo o indicador para o Brasil como métrica balizadora<sup>23</sup>.

Os indicadores foram produzidos para 10 Unidades da Federação selecionadas de acordo com os maiores estoques de recursos das terras, identificadas no Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, para as classes Área agrícola e Pastagem com manejo, as quais foram estabelecidas por serem as mais dinâmicas analisadas no presente estudo. As variáveis utilizadas por cada pesquisa foram comparadas,

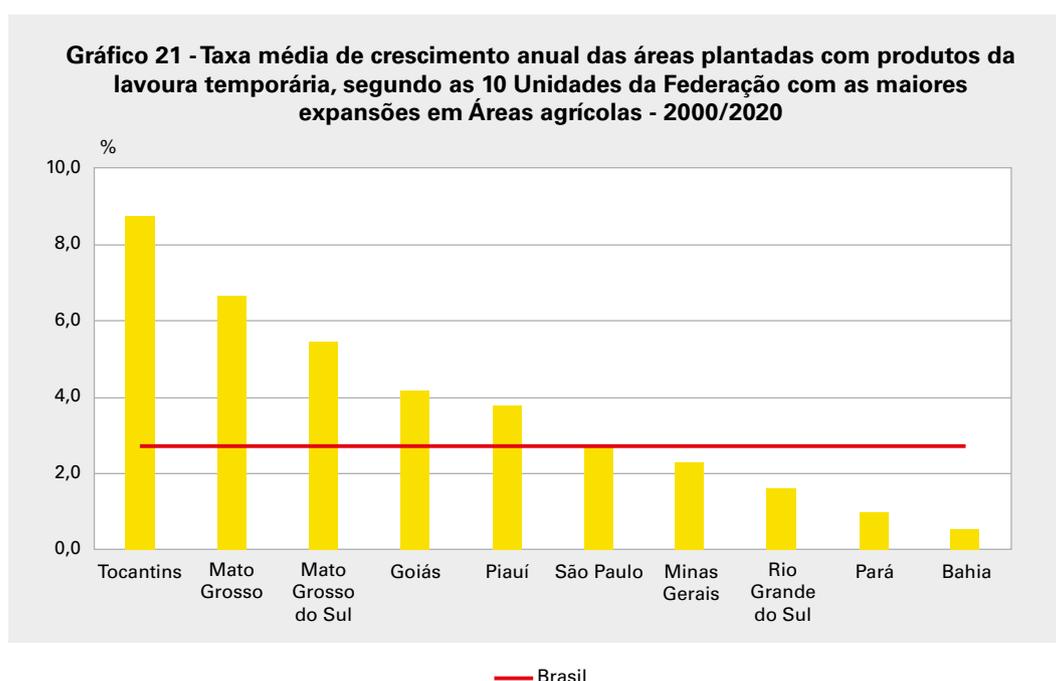
<sup>23</sup> Os valores médios dos indicadores taxas de crescimento dos estoques das terras classificadas como Área agrícola e Pastagem com manejo foram obtidos a partir da média das respectivas taxas de crescimento verificadas para os períodos de 2000 a 2010, 2010 a 2012, 2012 a 2014, 2014 a 2016, 2016 a 2018 e 2018-2020, obtidas a partir dos dados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil. O valor médio do indicador taxa de crescimento das áreas plantadas com produtos da lavoura temporária foi obtido a partir da média das taxas de crescimento das áreas de todas as culturas das lavouras temporárias para os referidos períodos, segundo os dados da PAM. O valor médio do indicador taxa de crescimento do número de cabeças de rebanho bovino foi obtido a partir da média das taxas de crescimento do número de cabeças de rebanho bovino para os referidos períodos, segundo os dados da PPM.

qualitativamente, com as taxas de crescimento médio dos mesmos indicadores para o Brasil. Os indicadores obtidos por Unidades da Federação foram comparados, qualitativamente, com o seu similar obtido para o Brasil.

### Análise conjugada com as estatísticas da PAM

Considerando-se os estoques de Área agrícola no período de 2000 a 2020, o Gráfico 20 permite afirmar, primeiramente, que essa classe se expande para os Estados do Tocantins, Piauí e Pará, com taxas de crescimento muito superiores à taxa média observada para o conjunto do País (3 a 6 vezes maiores). As áreas agrícolas localizadas nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul são historicamente importantes para a dinâmica da monocultura de *commodities* na Região Centro-Oeste e apresentam, ainda, um crescimento, aproximadamente, 2 vezes maior quando comparado ao indicador para o Brasil, corroborando a tendência observada ao longo das últimas décadas. O Estado da Bahia registra um crescimento pouco acima do indicador observado para o conjunto do País, enquanto os Estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Rio Grande do Sul possuem crescimento muito próximo ou abaixo desse indicador nacional.

Para os indicadores obtidos a partir das estatísticas da PAM, os Estados de Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Piauí apresentaram taxas de crescimento das áreas plantadas com produtos da lavoura temporária superiores ao valor desse indicador para o Brasil (aproximadamente 1,5 a 3 vezes superior), enquanto as demais Unidades da Federação que compõem o ranqueamento registraram taxas de crescimento inferiores ao indicador nacional (Gráfico 21). Comparando-se os resultados dos indicadores obtidos pelo Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil e pela PAM, observa-se expansão da fronteira agrícola para os Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Piauí, principalmente. O Estado do Pará apresenta taxa de crescimento dos estoques das terras classificadas como Área agrícola superior à taxa de crescimento das áreas plantadas com produtos da lavoura temporária.



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Na Tabela 3, são apresentados os coeficientes de correlação entre os indicadores taxa de crescimento dos estoques das terras classificadas como Área agrícola e taxa de crescimento das áreas plantadas com produtos da lavoura temporária, para verificar a associação entre ambos. Adicionalmente, os resultados obtidos podem sugerir que as culturas temporárias são indutoras dos incrementos dos estoques de áreas agrícolas.

**Tabela 3 - Coeficientes de correlação entre as taxas de crescimento dos estoques de Áreas agrícolas e de áreas plantadas das principais culturas da lavoura temporária, segundo as Unidades da Federação - 2000/2020**

Unidades da Federação	Principal produto da lavoura temporária	Coeficiente de correlação	Unidades da Federação	Principal produto da lavoura temporária	Coeficiente de correlação
Mato Grosso	Soja	0,59	Bahia	Soja	0,02
São Paulo	Cana de açúcar	0,52	Rio Grande do Sul	Soja	0,26
Goiás	Cana de açúcar	0,70	Tocantins	Soja	0,90
Minas Gerais	Milho	0,60	Piauí	Soja	0,39
Mato Grosso do Sul	Milho	0,33	Pará	Soja	0,57

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

De acordo com os resultados, os incrementos dos estoques de Área agrícola estão fortemente correlacionados com os incrementos das áreas plantadas das lavouras temporárias de soja, no Estado do Tocantins, e de cana-de-açúcar, no Estado de Goiás.

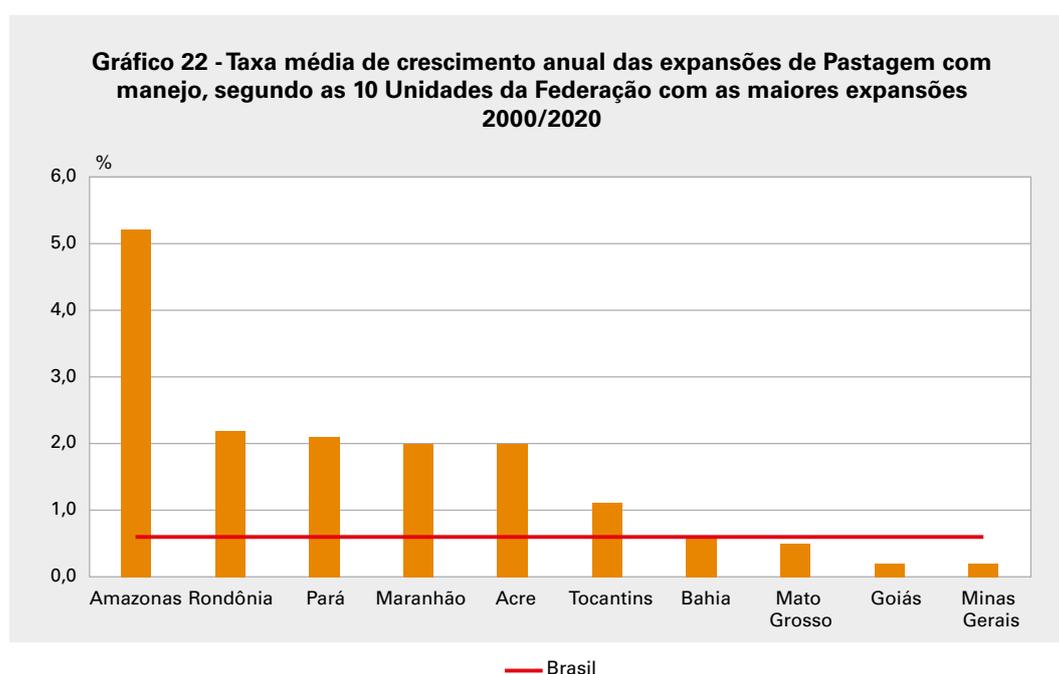
Segundo os mesmos resultados, as correlações são moderadas nos Estados de Mato Grosso, para a lavoura temporária de soja (0,59); São Paulo, para a lavoura temporária de cana-de-açúcar (0,52); e Minas Gerais, para a lavoura temporária de milho (0,60).

Nas demais Unidades da Federação, as correlações são fracas, o que pode ser associado a outras culturas da lavoura temporária que, possivelmente, influenciam a expansão das áreas agrícolas. Por exemplo, no Estado de Mato Grosso do Sul, há forte correlação entre o incremento dos estoques das terras classificadas como Área agrícola e o incremento das áreas plantadas com lavoura temporária de soja (0,74); no Estado da Bahia, a correlação com a lavoura temporária de cana-de-açúcar é igualmente forte (0,77); e, no Estado do Piauí, a correlação com a lavoura temporária de cana-de-açúcar é considerada moderada (0,66).

De forma geral, os resultados dos coeficientes de correlação apresentados corroboram os resultados obtidos para os estoques das terras classificadas como Área agrícola no Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra no Brasil. No caso do Estado da Bahia, a ausência de correlação entre a expansão das áreas agrícolas e a lavoura temporária de soja é um resultado que requer análise mais profunda.

## Análise conjugada com as estatísticas da PPM

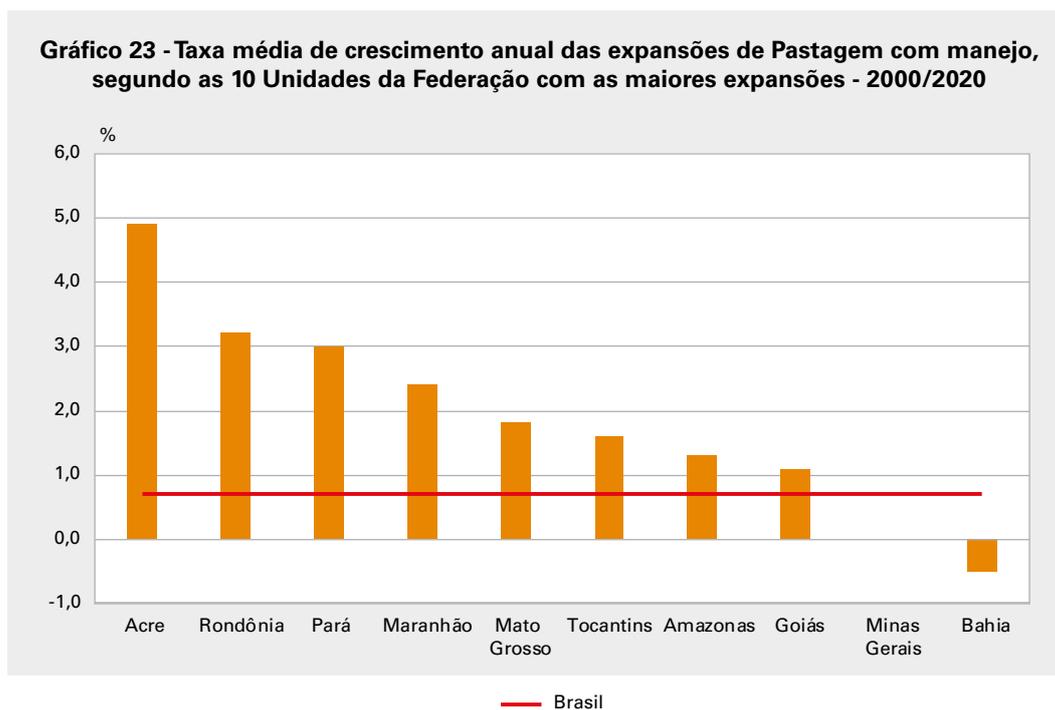
Ao comparar o indicador taxa de crescimento dos estoques das terras classificadas como Pastagem com manejo, para as 10 Unidades da Federação com os maiores incrementos desses estoques, considerada moderada, com o valor médio desse mesmo indicador obtido para o Brasil, verifica-se, no Gráfico 22, que tais incrementos são primordialmente localizados nos Estados da Região Norte – Amazonas Rondônia, Pará, Acre e Tocantins –, com avanço da pastagem também para o Estado do Maranhão. Nesses Estados, as taxas de crescimento são, aproximadamente, 2 a 9 vezes superiores à verificada para o Brasil. Os Estados de Mato Grosso, Goiás, Bahia e Minas Gerais, por outro lado, apresentam taxas de crescimento inferiores ao indicador nacional.



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

A PPM não apresenta dados de áreas de atividades pecuárias para rebanhos bovinos. Dessa forma, um indicador *proxy* para a utilização das estatísticas de tal pesquisa foi produzido a partir do número de cabeças de rebanho bovino, o qual, conforme frisado na seção *Notas técnicas* desta publicação, é o mais prevalente no País, acima de 90%. Em quase todas as Unidades da Federação que compõem o ranqueamento por incremento dos estoques das terras classificadas como Pastagem com manejo (exceto os Estados da Bahia e Minas Gerais), as taxas de crescimento do número de cabeças de rebanho bovino foram, aproximadamente, 2 a 7 vezes superiores ao mesmo indicador para o Brasil. Dessa forma, os resultados obtidos, tanto por meio dos indicadores derivados dos estoques das terras classificadas como Pastagem com manejo, quanto dos indicadores *proxy* derivados das estatísticas de número de cabeças de rebanho bovino obtidas pela PPM, apresentam, em geral, a mesma tendência locacional de expansão da atividade pecuária no Brasil.



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Nota: Elaborada a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Ao verificar as estatísticas do coeficiente de correlação entre as taxas de crescimento dos estoques das terras classificadas como Pastagem com manejo e as taxas de crescimento do número de cabeças de rebanho bovino (Gráfico 23), observa-se que os resultados são mais elucidativos e corroboram o avanço das pastagens na Região Norte: correlações muito fortes são constatadas nos Estados do Amazonas e Acre, enquanto correlações fortes ocorrem nos Estados do Pará e Rondônia. A mesma tendência é observada no Estado do Maranhão, com uma forte correlação.

Cumpra destacar o caso do Estado do Amazonas, que apresenta a maior taxa de expansão das áreas de pastagens, segundo dados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil (5,2% a.a.), contudo com baixo incremento do rebanho bovino (1,3% a.a.). O Acre, por outro lado, evidencia o caso oposto, com o maior crescimento do rebanho bovino (4,9% a.a.), porém com incremento mediano da área de Pastagem com manejo (2,0% a.a.). Os Estados do Pará e Rondônia apresentam comportamentos similares: aumento das áreas de pastagens em torno de 2% a.a., com uma expansão do rebanho bovino de, aproximadamente, 3% a.a.

O coeficiente de correlação negativo entre os dois indicadores, observado no Estado do Tocantins, pode estar relacionado ao avanço das pastagens naturais, conforme observação empírica realizada em campanhas de campo na região. No Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, tal tipologia está contida em outra classe, a Vegetação campestre. No Estado da Bahia, por sua vez, a hipótese é que a correlação moderada está associada à ocorrência de Pastagem com manejo dentro das áreas classificadas como Mosaicos de ocupações em áreas florestal e campestre, ou seja, áreas destinadas ao rebanho com menos de 1 km<sup>2</sup> e que não são identificadas, portanto, pela escala de análise do Monitoramento.

Nos Estados de Goiás e Mato Grosso, a correlação baixa pode estar associada com a forte presença da pecuária intensiva. Nesse tipo de atividade pecuária, há

uma constante renovação dos pastos cultivados (que pode ser identificada na série temporal das imagens de satélite que são insumos do Monitoramento), e uma razão maior entre o número de cabeças de rebanho bovino e a área de pastagem (cabeças por hectare). Ainda pelos resultados da Tabela 4, pode-se concluir que, nos Estados do Pará, Rondônia, Amazonas, Acre, Maranhão e Minas Gerais, a hipótese testada (aumento das áreas de Pastagem com manejo associado com o aumento do número de cabeças de rebanho bovino) é satisfeita.

**Tabela 4 - Coeficientes de correlação entre as taxas de crescimento dos estoques de Pastagens com manejo e das cabeças de rebanho bovino, segundo as Unidades da Federação - 2000/2020**

Unidades da Federação	Coeficiente de correlação	Unidades da Federação	Coeficiente de correlação
Pará	0,73	Goiás	0,36
Mato Grosso	0,31	Amazonas	0,84
Rondônia	0,76	Bahia	0,46
Maranhão	0,73	Acre	0,89
Tocantins	(-) 0,14	Minas Gerais	0,67

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Outros resultados derivados da análise podem elucidar algumas das estatísticas de correlação dos incrementos dos estoques das terras classificadas como Pastagem com manejo *vis-a-vis* o número de cabeças de rebanho bovino. No Estado do Tocantins, por exemplo, no qual essa correlação é fraca, a taxa média de crescimento das áreas de Pastagem com manejo no período de 2000 a 2020 é 1,12% a.a., enquanto a taxa média de crescimento do número de cabeças de rebanho bovino é 1,58% a.a. Dessa forma, o rebanho bovino tem incremento médio superior ao da área de Pastagem com manejo. O mesmo perfil de descompasso entre as taxas de crescimento é verificado nos Estados de Goiás (0,13% *versus* 1,11%) e Mato Grosso (0,48% *versus* 1,80%).

No Estado da Bahia, observa-se uma correlação fraca, pouco abaixo de 0,50, entre a taxa de crescimento dos estoques das terras classificadas como Pastagem com manejo e a taxa de crescimento do número de cabeças de rebanho bovino. Tal resultado pode estar associado ao fato de o rebanho caprino representar, nesse Estado, aproximadamente 30% do total de cabeças, considerando-se todos aqueles contemplados pela PPM (bovinos, bubalinos, caprinos, equinos, ovinos e suínos). Em geral, as estatísticas de correlação entre essas duas taxas demonstram não só uma forte associação entre o crescimento de ambas, como também a espacialidade do crescimento e das conversões do uso da terra para Pastagem com manejo verificada nos Estados da Região Norte.

Ao comparar as estatísticas de correlação para ambos os testes realizados, com as estatísticas da PAM e da PPM, pode-se afirmar que os resultados obtidos para a dinâmica da pecuária foram mais consistentes que aqueles observados para a dinâmica da agricultura. Tal consistência pode estar associada com a prevalência do rebanho bovino em quase todas as Unidades da Federação envolvidas nessa etapa do estudo. Em relação à dinâmica da agricultura, as culturas da lavoura temporária obedecem a ciclos e possuem intercalações de plantio, como, por exemplo, soja intercalada com milho, além de serem regionalmente diversificadas, o que pode explicar as correlações menos consistentes do que as verificadas para a dinâmica da pecuária.

## Considerações finais

As Contas da Terra, ora apresentadas, contemplando a contabilidade física, constituem um relevante esforço institucional do IBGE para o atendimento e o fortalecimento da agenda ambiental no Brasil. Elas integram o escopo das Contas Econômicas Ambientais, referenciadas no manual SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016), e se juntam às Contas da Água (CONTAS..., 2020) e às Contas de Energia (CONTAS..., 2021), também elaboradas pelo IBGE.

Com base nos dados de cobertura e uso da terra do País, foi possível avaliar as conversões de área ao longo do período contábil de 2000 a 2020, a partir da matriz de mudanças. As Contas da Terra permitiram, também, detectar as variações dos estoques de recursos das terras, em termos absolutos e relativos, dimensionar os padrões de expansões e regressões de seu uso e ocupação, e analisar a dinâmica espacial do território brasileiro ao longo do período.

À medida em que se destacaram as principais mudanças entre as classes de uso e o ritmo das conversões no País, foi possível inferir sobre alguns processos correntes no território, permitindo identificar, ainda, indutores de mudanças, ligadas especialmente à dinâmica agropecuária. A partir da associação entre os indicadores derivados das estatísticas de estoques do ativo ambiental da terra, identificadas no Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, e os indicadores derivados dos levantamentos agropecuários estruturais, como a Produção Agrícola Municipal - PAM e a Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM, realizados pelo IBGE, foram traçadas, também, substanciais correlações.

Ao longo do período contemplado no presente estudo, as formas de ocupação do território brasileiro apresentaram alterações significati-

vas. As principais conversões envolveram a substituição da vegetação nativa (florestal e campestre) por cultivos, incluindo áreas dedicadas à silvicultura, e por pastos com manejo. Como já frisado, essas conversões não ocorrem de forma linear ao longo do tempo, nem de maneira homogênea nas diversas regiões do País. A aceleração ou a retração das alterações em determinados períodos, assim como a concentração ou a dispersão das mudanças em diferentes porções do território, estão ligadas a fatores econômicos, ambientais, históricos e culturais específicos.

A partir dos resultados alcançados, foi possível observar que a distribuição dos estoques do ativo ambiental da terra no Brasil se apresenta de forma desigual no território, porém seguindo padrões de ocupação. No ano de 2020, a Vegetação florestal encontrava-se concentrada nos Estados da Região Norte, enquanto os maiores estoques de Vegetação campestre, na Região Nordeste. Em partes do território, notadamente nas Regiões Sudeste e Sul, bem como no sertão nordestino e na porção costeira, a ocupação se caracterizava pela fragmentação da paisagem, relacionada à dinâmica econômica dessas áreas.

As conversões expressadas pela matriz de mudanças na cobertura e uso da terra no Brasil e as análises estatísticas correspondentes permitem afirmar que as principais transformações registradas ocorreram nas classes Silvicultura, Área agrícola, Vegetação campestre, Vegetação florestal e Pastagem com manejo. As classes Vegetação florestal e Vegetação campestre sofreram as maiores perdas de áreas entre 2000 e 2020, enquanto as classes Silvicultura, Pastagem com manejo e Área agrícola apresentaram os maiores acréscimos.

Cumprе salientar, ao observar as transformações de uso no período de 2000 a 2020, que mais da metade das conversões ocorridas no País foram sobre as Vegetações florestal e campestre, regressão decorrente, especialmente, do avanço da Pastagem com manejo e da Área agrícola. Nesse período, as conversões a partir de Pastagem com manejo ocorreram de forma preponderante para as classes Área agrícola e Silvicultura. Tais constatações permitem concluir que, de acordo com os resultados obtidos neste estudo, o movimento de conversões ao longo do período é caracterizado por transformações de uso de vegetação nativa para pastagem, e, dessa, para agricultura e silvicultura.

A contabilidade física da terra ora apresentada corroborou ainda os resultados do Censo Agropecuário, realizado pelo IBGE, no que diz respeito ao histórico crescimento das lavouras temporárias e das pastagens plantadas. Tais classes de uso do espaço rural utilizadas nesse levantamento encontram correspondência, de forma geral, com as classes Área agrícola e Pastagem com manejo apresentadas nas Contas da Terra, igualmente com tendência de crescimento no período.

Também foram abordadas a distribuição das classes de cobertura e uso da terra por estratos fundiários e a concentração das terras, com dados organizados por Unidades da Federação. Tais elementos constituem uma aproximação para compreender os sujeitos das conversões e também apontam um dos problemas estruturais do Brasil – a desigualdade no acesso à terra, conformador dos padrões de utilização do território brasileiro.

As Contas da Terra apresentadas no presente estudo propiciam, assim, uma avaliação tanto quantitativa (por meio dos estoques), como qualitativa (por meio das conversões) da importância das atividades agrossilvipastoris na dinâmica espaço-tem-

poral do Brasil. A discussão de tais resultados à luz dos dados do Censo Agropecuário pautou uma reflexão sobre as questões fundiárias no espaço rural do País, a qual pode ser a base para futuros possíveis avanços no sentido da contabilidade monetária da terra. Ressalta-se a importância da análise geoespacial para a interpretação da escala de fenômenos nacionais, regionais ou estaduais. Os mapas produzidos trouxeram uma leitura imediata das áreas mais dinâmicas do ponto de vista das conversões de uso e cobertura da terra.

A associação entre os indicadores derivados das estatísticas de estoques das terras de uso agrícola e das terras de uso com pastagem com manejo e os indicadores derivados das pesquisas agropecuárias estruturais PAM e PPM, do IBGE, são outra importante reflexão apresentada neste estudo, que permitiu a identificação dos principais indutores das conversões para terras com tais usos. O incremento dos estoques das terras classificadas como Área agrícola está associado à lavoura temporária de *commodities*, como soja, milho e, secundariamente, cana-de-açúcar, como demonstram os resultados das fortes e moderadas correlações calculadas. O atributo locacional é importante e pode ser verificado especificamente em algumas Unidades da Federação das Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste. Com relação ao incremento dos estoques das terras classificadas como Pastagem com manejo, tal dinâmica está fortemente correlacionada com o incremento do número de cabeças de rebanho bovino, especificamente nos Estados da Região Norte.

Um dos resultados das Contas da Terra que merece destaque e deve ser foco de futuros estudos derivados é a redução progressiva das áreas classificadas como Vegetação florestal e Vegetação campestre. É importante salientar, ainda, que as formações naturais têm uma importância fundamental na preservação dos ecossistemas, especificamente dos serviços ecossistêmicos. Adicionalmente, a condição dos ecossistemas e sua biodiversidade constituem elementos que integram o escopo do Sistema de Contas Econômicas Ambientais dos ecossistemas. Nesse sentido, uma importante potencialidade advinda dos resultados ora apresentados refere-se à sua utilização na gestão das Unidades de Conservação do Brasil (para a conservação das formações vegetais naturais, bem como as suas regenerações não gerenciadas ou gerenciadas), por meio de políticas públicas específicas a essa finalidade.

A conversão da cobertura natural (no caso específico das Contas da Terra, das formações de vegetação natural) em áreas de uso antrópico é sobremaneira importante ambientalmente, pois compõe um dos vetores de mudanças que geram as pressões mais intensas sobre a biodiversidade, tanto globalmente (INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES, 2019), quanto no Brasil (JOLY *et al.*, 2019). Além da perda efetiva de *habitat* que atinge, diretamente, as espécies que dependem das condições e dos recursos encontrados nas áreas naturais, a fragmentação da vegetação nativa impõe barreiras ao deslocamento e à migração dos indivíduos e altera as características ambientais dos fragmentos vegetacionais remanescentes. Esses impactos podem resultar em mudanças na composição local de espécies, devido à redução das populações de espécies sensíveis e ao favorecimento de espécies mais bem adaptadas às novas condições (VANTURNHOUT *et al.*, 2007). Consequentemente, o funcionamento das comunidades pode ser alterado, levando a mudanças nos serviços fornecidos por esses ecossistemas (MITCHELL; BENNETT; GONZALEZ, 2015), com consequentes impactos no bem-estar das populações humanas.

Alternativamente, a restauração de áreas degradadas, ou a sua regeneração natural, são possibilidades que permitem mitigar os impactos negativos de tais conversões, aumentando a área de *habitat* disponível, melhorando a condição, e incrementando a conectividade dos ecossistemas remanescentes (LEITE *et al.*, 2013).

Estudar o funcionamento dos ecossistemas exige informações que muitas vezes têm produção mais complexa e custosa, como, por exemplo, os indicadores de condição dos ecossistemas, a distribuição das espécies, e a definição e o mapeamento de tipos de ecossistemas. Os cruzamentos entre esses tipos de informação, cuja produção acarreta desafios na construção de séries temporais longas ou limita a sua cobertura espacial, com os dados mais prontamente observáveis relativos à dinâmica de cobertura e uso da terra, são uma boa alternativa para viabilizar a produção de vários dos indicadores necessários à contabilidade dos ecossistemas. Isso evidencia o caráter modular e complementar do Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA, que se baseia na integração das informações compiladas nas diversas contas que o compõem, com amparo da harmonização conceitual que as perpassa, para obtenção de um retrato cada vez mais abrangente das interações entre a natureza e a sociedade.

O conhecimento das condições dos ecossistemas, fundamental para mensurar, ainda que qualitativamente, a sua capacidade quanto à oferta dos serviços ecossistêmicos de regulação, provisão e culturais, conforme preconiza a abordagem metodológica das Contas de Ecossistemas, encontra nos resultados das Contas da Terra um insumo de extrema relevância, especialmente na análise combinada com os tipos de ecossistemas, baseando uma avaliação da integridade e da pressão nos ecossistemas frente as conversões de uso da terra. Os estudos sobre a extensão dos ecossistemas e a condição da biodiversidade já foram iniciados pelo IBGE como parte do Programa de Contas Econômicas Ambientais do Brasil<sup>24</sup>, evidenciando a prioridade do desenvolvimento dessa temática para o País.

Considerando-se os debates levantados no presente estudo e reconhecendo que as mudanças na cobertura e uso da terra têm consequências importantes para os climas global e regionais, seja pelo impacto sobre os ciclos biogeoquímicos, como os de Carbono e Nitrogênio, seja pelas alterações no ciclo hidrológico em escalas regional e local, a partir de alterações nas práticas de uso da terra (remoções de florestas, alterações em cursos d'água, aterros, entre outras) em porções específicas dos territórios, as Contas da Terra constituem fontes de dados fundamentais para a construção de indicadores de mudanças climáticas. Para tal, são consideradas as recomendações do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), seguindo as orientações do *Global Set of Climate Change Statistics and Indicators*<sup>25</sup>, a partir de parâmetros associados a essas mudanças, bem como aos aspectos relacionados aos impactos e à vulnerabilidade no território e nas populações que o habitam.

O monitoramento das mudanças de cobertura e uso da terra, consolidado estatisticamente no SCEA, é uma ferramenta fundamental para a compreensão da dinâmica dos impactos sobre os ecossistemas naturais, bem como para o planejamento e a gestão

<sup>24</sup> Para informações mais detalhadas sobre ambos os estudos, consultar: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/28920-contas-de-ecossistemas.html?edicao=28921&t=acesso-ao-produto> e <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/28920-contas-de-ecossistemas.html?edicao=28973&t=acesso-ao-produto>.

<sup>25</sup> Para informações mais detalhadas sobre o tema, consultar: <https://unstats.un.org/unsd/envstats/climatechange.cshhtml>.

das intervenções humanas sobre a terra. Os avanços nas tecnologias de observação da terra têm permitido a produção de dados com crescentes resoluções espacial e temática, de modo contínuo e frequente para grandes áreas. Tais avanços possuem o potencial de identificar, no mapeamento, ações antrópicas que acarretam forte impacto ambiental e são intensamente modificadoras da paisagem, como a atividade mineradora e a urbanização, as quais necessitam de investigação mais acurada.

Além disso, a diferenciação dos tipos de agricultura, perenes e temporárias, o discernimento sobre os usos da terra nas classes de mosaico, mensurações mais precisas das áreas florestais e de vegetação campestre que possibilitem diferenciá-las de áreas de regeneração, assim como menores unidades de análise espacial, que viabilizem a compreensão mais assertiva das distintas composições de mosaicos, são um desafio para o aprimoramento da contabilidade física da terra. A adoção recente, na estrutura do SCEA, do manual *System of environmental-economic accounting: ecosystem accounting*, SEEA EA (UNITED NATIONS, 2021) marca a tendência de uma visão cada vez mais aguçada para a dimensão espacial na produção de indicadores ambientais.

O presente estudo fornece subsídios para que tais fatores sejam mais profundamente investigados, contribuindo, assim, para um conhecimento mais abrangente da realidade brasileira e para a formulação e a execução de políticas públicas voltadas à gestão ambientalmente sustentável e economicamente eficiente dos ativos ambientais do País.



## Referências

ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. *In: ACSELRAD, H. (org.). Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará: Fundação Heinrich Böll, 2004. p.13-35.

ÁREAS urbanizadas do Brasil 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 30 p. (Série relatórios metodológicos, v. 44). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15789-areas-urbanizadas.html?edicao=15952&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: jul. 2022.

ATLAS do espaço rural brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 2. ed. 321 p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/atlas/tematicos/16362-atlas-do-espaco-rural-brasileiro.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: jul. 2022.

AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS. *National land account, experimental estimates methodology*. Canberra: ABS, 2021. Disponível em: <https://www.abs.gov.au/methodologies/national-land-account-experimental-estimates-methodology/2016>. Acesso em: jul. 2022.

AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS. *UN glossary of classification terms: long version*. New York: United Nations, Statistics Division, 15 Nov. 1999. 39 p. (ESA/STAT/AC.75/8b). Trabalho apresentado no Meeting of the Expert Group on International Economic and Social Classifications, realizado em New York, de 15 a 17 de novembro de 2007. Disponível em: [https://ec.europa.eu/eurostat/ramon/coded\\_files/UN\\_glossary\\_of\\_classification\\_terms.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/ramon/coded_files/UN_glossary_of_classification_terms.pdf). Acesso em: jul. 2022.

BARBIER, E. B. Account for depreciation of natural capital. *Nature*, London: Macmillan Publishers, v. 515, p. 32-33, 6 Nov. 2014. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/515032a.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico. Tradução de Olga Cruz. *Caderno de Ciências da Terra*, São Paulo: Universidade Federal de São Paulo - USP, Instituto de Geografia, n. 13, 1972. Trabalho publicado, originalmente, na *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968, sob título: *Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique*.

BORGHI, E. *et al.* Desafios das novas fronteiras agrícolas de produção de milho e sorgo no Brasil: desafios da região do MATOPIBA. 2014. In: KARAM, D.; MAGALHÃES, P. C. (ed.). *Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global*. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo - ABMS, 2014. p. 265-278. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/992201/desafios-das-novas-fronteiras-agricolas-de-producao-de-milho-e-sorgo-no-brasil-desafios-da-regiao-do-matopiba>. Acesso em: jul. 2022.

CLAUDINO, G. dos S.; SPOSITO, E. S. Terra e Geografia. *Revista NERA*, Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista - Unesp, Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária - NERA, v. 22, n. 50, p. 21-39, set.-dez. 2019. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/6535/5060>. Acesso em: jul. 2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Mapeamentos agrícolas*. Brasília, DF: Conab, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/mapeamentos-agricolas#:~:text=O%20mapeamento%20dos%20cultivos%20agr%C3%ADcolas,distribui%C3%A7%C3%A3o%20geogr%C3%A1fica%20em%20cada%20estado>. Acesso em: mar. 2022.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE (Brasil). Resolução n. 1.282, de 28 de maio de 2010. Atualiza e consolida dispositivos da Resolução CFC n. 750/93, que dispõe sobre os Princípios Fundamentais de Contabilidade. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 104, p. 110, 2 jun. 2010. Disponível em: [http://www.normaslegais.com.br/legislacao/respcaocfc1282\\_2010.htm](http://www.normaslegais.com.br/legislacao/respcaocfc1282_2010.htm). Acesso em: jul. 2022.

CONSIDERA, C. M.; RAMOS, R. O., FILGUEIRAS, H. V. *Macroeconomia I: as contas nacionais*. Niterói: EDUFF, 2009. 246 p. Disponível em: <https://www.eduff.com.br/produto/macroeconomia-i-as-contas-nacionais-e-book-pdf-611>. Acesso em: jul. 2022.

CONTAS de ecossistemas: resultados do projeto NCAVES no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. 132 p. Acima do título: *Natural Capital Accounting and Valuation of Ecosystem Services - NCAVES*. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101930.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

CONTAS de ecossistemas: o uso da terra nos biomas brasileiros 2000-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 95 p. (Contas nacionais, n. 73). Acima do título: (Contas econômicas ambientais, 1). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/28920->

contas-de-ecossistemas.html?edicao=28921&t=acesso-ao-produto. Acesso em: jul. 2022.

CONTAS econômicas ambientais da água: Brasil 2013-2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. (Contas nacionais, n. 72). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/20207-contas-economicas-ambientais-da-agua-brasil.html?edicao=27599&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

CONTAS econômicas ambientais de energia: produtos da biomassa: Brasil 2015-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. (Contas nacionais, n. 85). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/32395-contas-economicas-ambientais-de-energia-produtos-da-biomassa.html?edicao=32479&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica*, Alta Floresta: Sociedade Botânica do Brasil - SBB, v. 20, n. 1, mar. 2006, p. 13-23. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000100002>. Acesso em: jul. 2022.

CUENTAS ambientales: consideraciones metodológicas y una aproximación preliminar a la cuenta de activos para la tierra de Colombia. Bogotá, DC: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2015. 15 p. Disponível em: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/PI\\_Ctas\\_ambientales\\_consideraciones\\_mtd\\_y\\_aprox\\_prel\\_cuenta\\_act\\_para\\_colombia.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/PI_Ctas_ambientales_consideraciones_mtd_y_aprox_prel_cuenta_act_para_colombia.pdf). Acesso em: jul. 2022.

DANTAS, R. C. M. *Conta da terra: considerações sobre sua realização no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 38 p. (Textos para discussão, n. 97). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv6528.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

DARDEL, E. *O homem e a Terra: natureza da realidade geográfica*. Tradução de Werther Holzer. São Paulo: Perspectiva, 2011. 176 p. Título original: *L'homme et la Terre: nature de la réalité géographique*.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *SATVeg: sistema de análise temporal da vegetação*. Campinas: Embrapa Agricultura Digital, 2022. Disponível em: <https://www.satveg.cnptia.embrapa.br/satveg/login.html>. Acesso em: nov 2021.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. *Landsat explorer*. Redlands: ESRI, c2019. Disponível em: <https://livingatlas2.arcgis.com/landsatexplorer/>. Acesso em: mar. 2019.

EUROPEAN COMMISSION. *Defining proxy indicators for rural development programmes: working document*. Brussels, 2016. 20 p. Disponível em: [https://enrd.ec.europa.eu/sites/default/files/wp\\_proxy\\_indicators\\_2016.pdf](https://enrd.ec.europa.eu/sites/default/files/wp_proxy_indicators_2016.pdf). Acesso em: jul. 2022.

FERNÁNDEZ-REMOLAR, D. C. Biogeochemical cycles. In: GARGAUD, M. et al. *Encyclopedia of Astrobiology*. Berlin: Springer, 2011. p. 172-177.

Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-11274-4\\_173](https://doi.org/10.1007/978-3-642-11274-4_173). Acesso em: jul. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Land tenure and rural development*. Rome: FAO, 2002. (FAO land tenure studies, 3). Disponível em: <https://www.fao.org/3/y4307e/y4307e00.htm>. Acesso em: jul. 2022.

A GEOGRAFIA do café. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 133 p. Acima do título: Dinâmica territorial da produção agropecuária. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/analises-do-territorio/15784-a-geografia-do-cafe.html?&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

GRAVETTER, F. J.; WALLNAU, L. B. *Statistics for the behavioral sciences*. 10th ed. Boston: Cengage Learning, 2015. 732 p. Disponível em: [https://vulms.vu.edu.pk/Courses/PSY516/Downloads/Statistics%20for%20the%20Behavioral%20Sciences%20by%20Frederick%20J.%20Gravetter,%20Larry%20B.%20Wallnau%20\(z-lib.org\).pdf](https://vulms.vu.edu.pk/Courses/PSY516/Downloads/Statistics%20for%20the%20Behavioral%20Sciences%20by%20Frederick%20J.%20Gravetter,%20Larry%20B.%20Wallnau%20(z-lib.org).pdf). Acesso em: jul. 2022.

HALLAK NETO, J. *O sistema de contas nacionais: evolução, principais conceitos e sua implantação no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. 32 p. (Textos para discussão, n. 51). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv86717.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. *Base cartográfica contínua do Brasil, escala 1:250 000 - BC250*. Versão 2019. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?&t=downloads>. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. *BDiA: banco de dados de informações ambientais*. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br>. Acesso em: jan. 2022.

IBGE. *Grade estatística*. Rio de Janeiro, 2016. 28 p. Disponível em: [https://geoftp.ibge.gov.br/recortes\\_para\\_fins\\_estatisticos/grade\\_estatistica/censo\\_2010/grade\\_estatistica.pdf](https://geoftp.ibge.gov.br/recortes_para_fins_estatisticos/grade_estatistica/censo_2010/grade_estatistica.pdf). Acesso em: jul. 2022.

IBGE. *Manual técnico de pedologia*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2015. 428 p. (Manuais técnicos em Geociências, n. 4). Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15826-manual-tecnico-em-geociencias.html?edicao=15929&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. *Manual técnico de uso da terra*. Rio de Janeiro, 2009. 58 p. (Manuais técnicos em Geociências, n. 7). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15826-manual-tecnico-em-geociencias.html?edicao=15986&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. *Mapa de vegetação do Brasil*. Rio de Janeiro, 2021. 1 mapa. Escala 1:250 000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/22453-cartas-1-250-000.html?&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil. *In*: IBGE. *PGI*: plataforma geográfica interativa, [2019]. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento\\_cobertura\\_uso\\_terra/v1/#/home](https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/#/home). Acesso em: nov. 2019.

IBGE. *Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil 2000/2014*: em grade territorial estatística. Rio de Janeiro, 2017. 31 p. Título na capa: Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil 2000 - 2010 - 2012 - 2014: em grade territorial estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?edicao=16022&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. *Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil 2016/2018*. Rio de Janeiro, 2020. 26 p. Título na capa: Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil 2016 - 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101703.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

IBGE. *Quadro geográfico de referência para produção, análise e disseminação de estatísticas*. Rio de Janeiro, 2019. 173 p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/24233-quadro-geografico-de-referencia-para-producao-analise-e-disseminacao-de-estatisticas.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

INDICADORES de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 348 p. (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, n. 10). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estatisticas-e-indicadores-ambientais/15838-indicadores-de-desenvolvimento-sustentavel.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: jul. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Prodes*: monitoramento do desmatamento da Floresta Amazônica brasileira por satélite. São José dos Campos: INPE, 2022. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: mar 2022.

INTEGRATED system of environmental-economic accounts of Indonesia 2016-2020 = Sistem terintegrasi neraca lingkungan dan ekonomi Indonesia 2016-2020. Jakarta: BPS Statistics Indonesia, 2021. Disponível em: <https://seea.un.org/content/integrated-system-environmental-economic-accounts-indonesia-2016-2020-sistem-terintegrasi>. Acesso em: jul. 2022.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES. *The global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Bonn: IPBES, 2019. 1081 p. Disponível em: [https://zenodo.org/record/6417333#.YrS\\_HZv9D8](https://zenodo.org/record/6417333#.YrS_HZv9D8). Acesso em: jul. 2022.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Instrução normativa n. 11, de 11 de dezembro de 2014. Estabelecer

procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental (Processo nº 02127.000030/ 2013-48). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n. 241, p. 126-130, 12 dez. 2014. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao\\_normativa/2014/in\\_icmbio\\_11\\_2014\\_estabelece\\_procedimentos\\_prad.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_11_2014_estabelece_procedimentos_prad.pdf). Acesso em: jul. 2022.

JOLY, C. A. *et al.* Diagnóstico brasileiro sobre biodiversidade e serviços ecossistêmicos: sumário para tomadores de decisão. *Biota Neotropica*, Campinas: Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Instituto Virtual da Biodiversidade, v. 19, n. 4, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2019-0865>. Acesso em: jul. 2022.

LAMOSO, L. P. Dinâmicas produtivas da economia de exportação no Mato Grosso do Sul - Brasil. *Mercator: revista de Geografia da UFC*, Fortaleza: Universidade Federal do Ceará - UFC, v. 10, n. 21, p. 33-47, jan.-abr. 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273619432003>. Acesso em: jul. 2022.

LAND accounts for ecosystem services. Stockholm: Statistics Sweden - SCB, 2017. 67 p. Disponível em: [https://www.scb.se/contentassets/6d29a226fcd34a0fa192c97c8ec339dc/mi1301\\_2015a01\\_br\\_mi71br1701eng.pdf](https://www.scb.se/contentassets/6d29a226fcd34a0fa192c97c8ec339dc/mi1301_2015a01_br_mi71br1701eng.pdf). Acesso em: jul. 2022.

LAND accounts for Europe 1990-2000: towards integrated land and ecosystem accounting. Copenhagen: European Environment Agency - EEA, 2006. 107 p. (EEA report n. 11/2006). Disponível em: [https://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2006\\_11](https://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_11). Acesso em: jul. 2022.

LEITE, M. de S. *et al.* Landscape ecology perspective in restoration projects for biodiversity conservation: a review. *Natureza & Conservação: Brazilian journal of nature conservation*, Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação - Abeco; Amsterdam: Elsevier, v. 11, n. 2, p. 108-118, Dez. 2013. Disponível em: <https://doi.10.4322/natcon.2013.019>. Acesso em: jul. 2022.

MACHADO, L. A fronteira agrícola na Amazônia brasileira. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro: IBGE, v. 54, n. 2, p. 27-55, abr./jun.1992. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg\\_1992\\_v54\\_n2.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1992_v54_n2.pdf). Acesso em: jul. 2022.

MARENGO, J. A. *et al.* Extreme drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: characterization, causes, and impacts. *Frontiers in Water*, Lausanne: Frontiers, v. 3, 23 Feb. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.639204>. Acesso em: jul. 2022.

MARQUES, M. I. M. Considerações sobre a expansão da indústria de papel e celulose no Brasil a partir do caso da Suzano Papel e Celulose. *GEOgraphia*, Niterói: Universidade Federal Fluminense - UFF, Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 17, n. 35, p. 120-

147, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2015.v17i35.a13731>. Acesso em: jul. 2022.

MENDES, U. C. Sesarias - uma dádiva do rei. *Semina*, Londrina: Universidade Estadual de Londrina - UEL, v. 9, n. 1, p. 13-21, set. 1988.

MITCHELL, M. G. E.; BENNETT, E. M.; GONZALEZ, A. Strong and nonlinear effects of fragmentation on ecosystem service provision at multiple scales. *Environmental Research Letters*, Bristol: IOP Publishing, v. 10, n. 9, p. 1-12, 10 Sept. 2015. Disponível em: <https://doi:10.1088/1748-9326/10/9/094014>. Acesso em: jul. 2022.

MUKAKA, M. M. Statistics corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*, Blantyre: University of Malawi College of Medicine - UMCM; Lilongwe: Medical Association of Malawi - MAM, v. 24, n. 3, p. 69-71, Sept. 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576830/pdf/MMJ2403-0069.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. Sistema de contas *econômicas ambientais 2012*: marco central. Brasília, DF: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe - Cepal, 2016. 290 p. Disponível em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40850/1/S1601340\\_pt.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40850/1/S1601340_pt.pdf). Acesso em: jul. 2022.

NATURAL capital: land and terrestrial ecosystem accounts 1990 to 2014. Pretoria: Statistics South Africa - STATS SA, Dec. 2020. 81 p. (Discussion document D0401.1) Disponível em: <http://www.statssa.gov.za/publications/D04011/D040111990to2014.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

PESKIN, H. M. Alternative environmental and resource accounting approaches. In: CONSTANZA, R. (ed.). *Ecological economics: the science and management of sustainability*. New York: Columbia University Press, 1991. p. 176-193. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=3b43BAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA176&dq=Alternative+environmental+and+resource+accounting+approaches&ots=Il7VHa7-vz&sig=-PcwXoCtc4uFpS\\_g5MjfeeWnawE#v=onepage&q=Alternative%20environmental%20and%20resource%20accounting%20approaches&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=3b43BAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA176&dq=Alternative+environmental+and+resource+accounting+approaches&ots=Il7VHa7-vz&sig=-PcwXoCtc4uFpS_g5MjfeeWnawE#v=onepage&q=Alternative%20environmental%20and%20resource%20accounting%20approaches&f=false). Acesso em: jul. 2022.

PESQUISA da pecuária municipal 2000-2020. In: *Sidra*: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2001-2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2020>. Acesso em: maio 2022.

PRODUÇÃO agrícola municipal 2000-2020. In: *Sidra*: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2001-2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: maio 2022.

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL: culturas temporárias e permanentes 2020. Rio de Janeiro: IBGE, v. 47, 2021. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam\\_2020\\_v47\\_br\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2020_v47_br_informativo.pdf). Acesso em: jul. 2022.

RIOS, L. R. *Arroz irrigado*. 2018. 1 Fotografia. (Prêmio Fotográfico Censo Agro 2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/rsp141033.jpg>. Acesso em: jul. 2022.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. de P. B. *Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza: Ed. UFC, 2004. 222 p.

SEABRA, V. da S.; CRUZ, C. M. Mapeamento da dinâmica da cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do Rio São João, RJ. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Instituto de Geografia, v. 25, n. 2, p. 411-426, maio/ago. 2013. Disponível em: [https://seer.ufu.br/index.php/sociedadenedureza/article/view/19739/pdf\\_1](https://seer.ufu.br/index.php/sociedadenedureza/article/view/19739/pdf_1). Acesso em: jul. 2022.

SOJA em áreas de arroz cresceu 205% em dez anos no RS. *Revista Cultivar*, Pelotas: Grupo Cultivar, 16 maio 2021. Números apurados pelo Instituto Rio Grandense do Arroz - IRGA. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/soja-em-areas-de-arroz-cresceu-205-em-dez-anos-no-rs>. Acesso em: jul. 2022.

SOUZA, F. dos S. *Criação de gado [em] Goianésia do Pará*. 2018. 1 Fotografia. (Prêmio Fotográfico Censo Agro 2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/pap140995.jpg>. Acesso em: jul. 2022.

UNITED NATIONS. Statistical Commission. *System of national accounts 2008*. New York, 2009. 662 p. Preparado sob os auspícios de United Nations, European Commission, International Monetary Fund - IMF, Organisation for Economic Cooperation and Development - OECD e World Bank. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>. Acesso em: jul. 2022.

UNITED NATIONS. Statistical Division. *Integrated environmental and economic accounting: interim version*. New York, 1993. 182 p. (Studies in methods. Series F, n. 31). Acima do título: Handbook of national accounting. Disponível em: <https://seea.un.org/content/handbook-national-accounting-integrated-environmental-and-economic-accounting>. Acesso em: jul. 2022

UNITED NATIONS. Statistics Division. *Sistema de contas econômicas ambientais 2012: marco central*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe - Cepal, 2016. 290 p. Versão original preparada sob os auspícios de United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, International Monetary Fund - IMF, Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD e World Bank. Versão em português com apoio financeiro do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: [https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/CF\\_trans/SEEA\\_CF\\_Final\\_pr.pdf](https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/CF_trans/SEEA_CF_Final_pr.pdf). Acesso em: jul. 2022.

UNITED NATIONS. Statistics Division. *System of environmental-economic accounting: ecosystem accounting: final draft*. Version 5.

NewYork, Feb. 2021. 350 p. Disponível em: [https://unstats.un.org/unsd/statcom/52nd-session/documents/BG-3f-SEEA-EA\\_Final\\_draft-E.pdf](https://unstats.un.org/unsd/statcom/52nd-session/documents/BG-3f-SEEA-EA_Final_draft-E.pdf). Acesso em: jul. 2022.

UNITED NATIONS. Statistics Division. *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*. NewYork, 2014. 346 p. Preparado sob os auspícios de United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, International Monetary Fund - IMF, Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD eWorld Bank. Disponível em: [http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA\\_CF\\_Final\\_en.pdf](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf). Acesso em: jul. 2022.

VAN TURNHOUT, C. A. M *et al.* Scale-dependent homogenization: changes in breeding bird diversity in the Netherlands over a 25-year period. *Biological Conservation*, New York: Elsevier, v. 134, n. 4, p. 505-516, Feb 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.09.011>. Acesso em: jul. 2022.



# Apêndices

**1 - Classes de cobertura e uso da terra - Brasil**

**2 - Estoques físicos por classes de cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020**

## Apêndice 1 - Classes de cobertura e uso da terra

Classes de cobertura e uso da terra		
Código (1)	Classe	Descrição
1	Área artificial	Área onde predominam superfícies antrópicas não agrícolas. É estruturada por edificações e sistema viário, na qual estão incluídas as metrópoles, cidades, vilas, as aldeias indígenas e comunidades quilombolas, áreas ocupadas por complexos industriais e comerciais e edificações que podem, em alguns casos, estar situadas em áreas periurbanas. Também pertencem a essa classe as áreas onde ocorre a exploração ou extração de substâncias minerais, por meio de lavra ou garimpo.
2	Área agrícola	Área caracterizada por lavouras temporárias, semiperenes e permanentes, irrigadas ou não, sendo a terra utilizada para a produção de alimentos, fibras, combustíveis e outras matérias-primas. Segue os parâmetros adotados nas pesquisas agrícolas do IBGE e inclui todas as áreas cultivadas, inclusive as que estão em pousio ou localizadas em terrenos alagáveis. Pode ser representada por zonas agrícolas heterogêneas ou extensas áreas de <i>plantations</i> . Inclui os tanques de aquicultura.
3	Pastagem com manejo	Área destinada ao pastoreio do gado e outros animais, com vegetação herbácea cultivada (braquiária, azevém etc) ou vegetação campestre (natural), ambas apresentando interferências antrópicas de alta intensidade. Essas interferências podem incluir plantio; limpeza da terra (destocamento e despedramento); eliminação de ervas daninhas de forma mecânica ou química (aplicação de herbicidas); gradagem; calagem; adubação; entre outras que descaracterizem a cobertura natural.
4	Mosaico de ocupações em área florestal	Área caracterizada por ocupação mista de área agrícola, pastagem e/ou silvicultura associada ou não a remanescentes florestais, na qual não é possível uma individualização de seus componentes. Inclui também áreas com perturbações naturais e antrópicas, mecânicas ou não mecânicas, que dificultem a caracterização da área.
5	Silvicultura	Área caracterizada por plantios florestais de espécies exóticas ou nativas como monoculturas. Segue os parâmetros adotados nas pesquisas de extração vegetal e silvicultura do IBGE.
6	Vegetação florestal	Área ocupada por florestas. Consideram-se florestais as formações arbóreas com porte superior a 5 metros de altura, incluindo-se nessa categoria as áreas de Floresta Ombrófila Densa, de Floresta Ombrófila Aberta, de Floresta Estacional, além da Floresta Ombrófila Mista. Inclui outras feições em razão de seu porte superior a 5 metros de altura, como Savana Florestada, Campinarana Florestada, Savana-Estépica Florestada, os Manguezais e os Buritizais, conforme o <i>Manual Técnico de Uso da Terra</i> , publicado pelo IBGE em 2013.
9	Área úmida	Área caracterizada por vegetação natural herbácea ou arbustiva (cobertura de 10% ou mais), permanente ou periodicamente inundada por água doce ou salobra. Inclui terrenos de charcos, pântanos, campos úmidos, estuários, entre outros. O período de inundação deve ser de, no mínimo, 2 meses por ano. Pode ocorrer vegetação arbustiva ou arbórea, desde que elas ocupem área inferior a 10% do total.
10	Vegetação campestre	Área caracterizada por formações campestres. Entende-se como campestres as diferentes categorias de vegetação fisionomicamente diversas da florestal, ou seja, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um estrato 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 <i>Manual Técnico de Uso da Terra</i> (IBGE, 2013). Essas áreas podem estar sujeitas a pastoreio e a outras interferências antrópicas de baixa intensidade como as áreas de pastagens não manejadas do Rio Grande do Sul e do Pantanal.
11	Mosaico de ocupações em área campestre	Área caracterizada por ocupação mista de área agrícola, pastagem e/ou silvicultura, associada ou não a remanescentes campestres, na qual não é possível uma individualização de seus componentes. Inclui também áreas com perturbações naturais e antrópicas, mecânicas ou não mecânicas, que dificultem a caracterização da área.
12	Corpo d'água continental	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). Não inclui os tanques de aquicultura.
13	Corpo d'água costeiro	Inclui as águas inseridas nas 12 milhas náuticas, conforme Lei n. 8.617, de 04/01/1993;
14	Área descoberta	Engloba locais sem vegetação, como afloramentos rochosos, penhascos, recifes e terrenos com processos de erosão ativos. Também inclui praias e dunas, litorâneas e interiores, e acúmulo de cascalho ao longo dos rios.

**Apêndice 2 - Estoques físicos por classes de cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020**

(continua)

Contabilidade	Área (km <sup>2</sup> )					
	Área artificial	Área agrícola	Pastagem com manejo	Mosaico de ocupações em área florestal	Silvicultura	Vegetação florestal
<b>2000</b>						
<b>Estoque</b>	<b>34 567</b>	<b>458 975</b>	<b>885 186</b>	<b>844 506</b>	<b>50 543</b>	<b>4 039 569</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	1 650	99 400	237 614	81 879	21 535	1 628
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	-	2 143	23 769	99 408	2 234	217 677
<b>2010</b>						
<b>Estoque</b>	<b>36 217</b>	<b>556 232</b>	<b>1 099 031</b>	<b>826 977</b>	<b>69 844</b>	<b>3 823 520</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	513	28 329	36 210	24 237	8 310	731
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	-	793	9 135	24 534	2 083	36 987
<b>2012</b>						
<b>Estoque</b>	<b>36 730</b>	<b>583 768</b>	<b>1 126 106</b>	<b>826 680</b>	<b>76 071</b>	<b>3 787 264</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	731	42 328	22 634	15 303	6 566	1 950
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	-	1 464	24 916	17 959	501	24 435
<b>2014</b>						
<b>Estoque</b>	<b>37 461</b>	<b>624 632</b>	<b>1 123 824</b>	<b>824 024</b>	<b>82 136</b>	<b>3 764 779</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	312	19 764	9 016	25 230	1 775	1 030
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	-	627	13 947	9 360	265	25 785
<b>2016</b>						
<b>Estoque</b>	<b>37 773</b>	<b>643 769</b>	<b>1 118 893</b>	<b>839 894</b>	<b>83 646</b>	<b>3 740 024</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	550	24 239	25 994	16 820	3 065	10 979
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	29	3 224	19 693	27 643	760	18 767
<b>2018</b>						
<b>Estoque</b>	<b>38 294</b>	<b>664 784</b>	<b>1 125 194</b>	<b>829 071</b>	<b>85 951</b>	<b>3 732 236</b>
Reavaliações para cima	4 289	2 939	432	3 381	6	673
Adições	5 412	26 454	24 287	16 164	1 909	4 277
Reavaliações para baixo	6 319	167	238	5 003	32	491
Reduções	6 340	2 338	17 268	24 294	1 250	17 622
<b>2020</b>						
<b>Estoque</b>	<b>37 366</b>	<b>688 900</b>	<b>1 132 213</b>	<b>820 941</b>	<b>86 610</b>	<b>3 718 891</b>

## Apêndice 2 - Estoques físicos por classes de cobertura e uso da terra - Brasil - 2000/2020

(conclusão)

Contabilidade	Área (km <sup>2</sup> )					
	Área úmida	Vegetação campestre	Mosaico de ocupações em área campestre	Corpo d'água continental	Corpo d'água costeiro	Área descoberta
<b>2000</b>						
<b>Estoque</b>	<b>33 888</b>	<b>1 818 102</b>	<b>232 340</b>	<b>128 749</b>	<b>222 461</b>	<b>3 680</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	104	1 208	18 533	-	-	19
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	115	108 310	9 910	-	-	4
<b>2010</b>						
<b>Estoque</b>	<b>33 877</b>	<b>1 711 000</b>	<b>240 963</b>	<b>128 749</b>	<b>222 461</b>	<b>3 695</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	62	714	10 206	-	-	8
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	140	32 187	3 454	-	-	7
<b>2012</b>						
<b>Estoque</b>	<b>33 799</b>	<b>1 679 527</b>	<b>247 715</b>	<b>128 749</b>	<b>222 461</b>	<b>3 696</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	194	1 435	6 075	-	-	4
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	220	24 371	3 353	-	-	1
<b>2014</b>						
<b>Estoque</b>	<b>33 773</b>	<b>1 656 591</b>	<b>250 437</b>	<b>128 749</b>	<b>222 461</b>	<b>3 699</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	202	845	4 621	-	-	45
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	102	10 553	2 201	-	-	-
<b>2016</b>						
<b>Estoque</b>	<b>33 873</b>	<b>1 646 883</b>	<b>252 857</b>	<b>128 749</b>	<b>222 461</b>	<b>3 744</b>
Reavaliações para cima	-	-	-	-	-	-
Adições	-	1 913	3 666	153	-	-
Reavaliações para baixo	-	-	-	-	-	-
Reduções	5	13 349	3 914	-	-	-
<b>2018</b>						
<b>Estoque</b>	<b>33 868</b>	<b>1 635 447</b>	<b>252 609</b>	<b>128 902</b>	<b>222 461</b>	<b>3 749</b>
Reavaliações para cima	3	421	1 631	1 380	2 922	14
Adições	3	1 457	3 787	1 427	2 922	14
Reavaliações para baixo	11	436	1 184	3 201	988	21
Reduções	286	11 313	3 192	3 201	988	21
<b>2020</b>						
<b>Estoque</b>	<b>33 585</b>	<b>1 625 591</b>	<b>253 204</b>	<b>127 128</b>	<b>224 395</b>	<b>3 742</b>

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente.

Notas: 1. Elaborado a partir do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

2. As linhas referentes às reavaliações (para cima e para baixo) estão associadas ao aprimoramento dos insumos incorporados no mapeamento. A reavaliação ocorreu no último período mapeado (2018/2020), contudo não foi feita a reavaliação para períodos anteriores, como preconizado no manual *Sistema de contas econômicas ambientais 2012: marco central*, conhecido como SCEA - Marco Central (NAÇÕES UNIDAS, 2016, p. 115).

## Glossário

A seguir, são apresentadas as definições dos principais termos e conceitos utilizados no presente estudo, com base nos manuais *System of environmental-economic accounting 2012: central framework* e *System of environmental-economic accounting: ecosystem accounting*. Em alguns casos, os verbetes contêm conceituações extraídas de outras fontes, as quais estão creditadas nas Referências. Para conhecer os demais verbetes integrantes do escopo metodológico da Contabilidade Ambiental, consultar os outros volumes da linha **Contas Econômicas Ambientais** também disponibilizados no portal do IBGE na Internet.

**área degradada** Aquela impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial, dificilmente sendo restaurada, apenas recuperada, conforme disposto na Instrução Normativa n. 11, de 11. 12.2014, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.

**área plantada** (*Produção Agrícola Municipal*) Total da área plantada de cada cultura temporária no Município, passível de ser colhida, no todo ou em parte, no ano civil de referência da pesquisa, ou, ainda, de ter sido completamente perdida devido a adversidades climáticas, bióticas (pragas e doenças), entre outras causas.

**atividade econômica** (*Sistema de Contas Nacionais*) Conjunto de unidades de produção caracterizado pelo produto produzido, classificado conforme sua produção principal.

**ativos ambientais** Componentes vivos e não vivos da Terra que ocorrem naturalmente e, assim, constituem o ambiente biofísico que pode trazer benefícios para a humanidade. O escopo dos ativos ambientais

não é igual ao dos ativos do ecossistema, uma vez que o primeiro inclui recursos minerais e energéticos como componentes individuais para as atividades econômicas. Além disso, o amplo escopo dos ativos ambientais se estende além dos recursos naturais, pois inclui ativos produzidos, como culturas; plantas cultivadas, incluindo madeira; gado; e peixe. A mensuração dos ativos ambientais é mais ampla em termos físicos do que em termos monetários, pois é limitada àqueles que têm um valor econômico, seguindo os princípios de avaliação de mercado do Sistema de Contas Nacionais.

**bacia hidrográfica** Área da superfície terrestre delimitada por divisores de águas, ou interflúvios, que capta e escoam, por meio de vertentes, rios e córregos, sejam permanentes ou temporários, as águas superficiais provenientes de precipitação para um exutório, isto é, um único ponto de saída, localizado em um ponto mais baixo do relevo.

**bens de capital** Bens intermediários, como equipamentos e instalações, necessários para a produção de outros bens e mercadorias. Os bens de capital são constituídos por imóveis, máquinas e equipamentos, construções e outros ativos usados na produção.

**biodiversidade** Variabilidade entre organismos vivos, incluindo aqueles dos ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos, bem como a diversidade dentro das espécies, entre espécies e ecossistemas, conforme disposto no Art. 2º da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. A diversidade dos ecossistemas também é uma análise importante e, nas Contas de Ecossistemas, é derivada da medição de mudanças na extensão e condição dos ecossistemas.

**bioma** Conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria.

**bovinos** (*Pesquisa da Pecuária Municipal*) Total de mamíferos das espécies *Bos indicus* (boi indiano) ou *Bos taurus* (boi europeu), independentemente de sexo, idade, raça ou finalidade (corte, leite ou trabalho). O efetivo dos rebanhos tem como data de referência o dia 31 de dezembro do ano de referência.

**capital natural** Termo utilizado para descrever o estoque de recursos naturais renováveis e não renováveis que se combinam para gerar um fluxo de benefícios para as pessoas.

**ciclos biogeoquímicos** Conceituações teóricas sobre processos naturais que descrevem a transferência de matéria orgânica entre a biosfera e as outras componentes do sistema Terra, como a atmosfera, a hidrosfera e a litosfera. Os principais processos que compreendem os ciclos biogeoquímicos podem ser entendidos como a estocagem e a liberação de energia pela biosfera de espécies químicas conhecidas como nutrientes, para a manutenção da vida na Terra. Os principais ciclos biogeoquímicos são os do carbono, do nitrogênio e do fósforo.

**cobertura da terra** Cobertura física e biológica observada na superfície da Terra, incluindo vegetação natural, superfícies abióticas (não vivas), como dunas e praias, e corpos d'água interiores, como rios, lagos e reservatórios. *Ver também* uso da terra.

**coeficiente de correlação** Valor numérico que descreve, qualitativa e quantitativamente, a relação entre duas variáveis distintas, nos seguintes termos: se a relação é positiva ou negativa; se a relação é linear ou não linear; ou se a relação possui consistência estatística e força, ou não.

**commodities** Produtos de origem agropecuária ou de extração mineral, em estado bruto ou com pequeno grau de industrialização, produzidos em larga escala e destinados ao comércio externo, e cujos preços são determinados pela oferta e procura internacional da mercadoria.

**condição do ecossistema** Qualidade geral de um ativo do ecossistema mensurada em termos de suas características. É a condição que mantém a integridade ecológica e que sustenta a capacidade de um ativo gerar serviços ecossistêmicos. Assim, as mudanças na condição dos ecossistemas têm impacto no fluxo esperado de seus serviços.

**conservação da natureza** Utilização racional dos recursos naturais renováveis (ar, água, solo, flora e fauna) e obtenção de rendimento máximo dos não renováveis (jazidas minerais), de modo a produzir o maior benefício sustentado para as gerações atuais, mantendo suas potencialidades para satisfazer as necessidades das gerações futuras. A conservação da natureza não é sinônimo de preservação porque está voltada para o uso humano da natureza, em bases sustentáveis, enquanto a preservação visa à proteção, a longo prazo, das espécies, bem como dos habitat e ecossistemas.

**corpo d'água** Denominação genérica para qualquer rio, riacho, lago, reservatório artificial ou aquífero subterrâneo, em termos de águas interiores. Essa denominação é aplicável também aos mares e oceanos.

**culturas temporárias** (*Produção Agrícola Municipal*) Culturas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, e que, após a colheita, necessitam de novo plantio para produzir.

**depreciação** Redução, em termos econômicos, do valor de um investimento ao longo de sua vida útil.

**depreciação do capital natural** Incorporação dos recursos naturais como bens mensuráveis, monetariamente, no processo produtivo, e cuja depreciação compromete as possibilidades de crescimento econômico, especialmente no caso dos recursos naturais não renováveis.

**ecossistema** Complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e microrganismos e seu meio inorgânico, interagindo como uma unidade funcional, conforme disposto no Art. 2º da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. Os ecossistemas podem ser identificados em diferentes escalas; para fins contábeis, os ativos do ecossistema

são definidos mediante o delineamento de áreas espaciais únicas e contíguas.

**extensão do ecossistema** Tamanho de um ativo do ecossistema em termos de área espacial, por vezes contabilizada em termos dos tipos de ecossistemas. No original, *ecosystem extent*.

**fitofisionomia** Tipos de vegetação presentes em um determinado bioma ou região.

**função de produção macroeconômica** Função que relaciona os fatores de produção trabalho, capital e recursos naturais, sendo esses combinados sob determinada tecnologia de produção, grau de qualificação do trabalhador e organização do processo produtivo que permitem gerar os bens e serviços necessários à satisfação das necessidades humanas.

**grade estatística** Sistema de células regulares, dispostas em forma de grade, que é usado como um suporte geográfico estável para a disseminação de dados. As células são unidades totalmente arbitrárias do ponto de vista dos fenômenos espaciais, e seus limites não são correlacionáveis com a realidade, pois não consideram a distribuição de nenhum processo para a sua delimitação.

**habitat** Local físico ou lugar onde um organismo vive e obtém alimento, abrigo e condições de reprodução.

**indicador** Fator ou variável quantitativo ou qualitativo que, mediante um método mensurável, fornece uma resposta objetiva e comunicável de uma mudança de tendência em um aspecto das dinâmicas ambiental, social, econômica ou institucional.

**indicador proxy** Indicador utilizado como alternativa para o estudo ou a análise de um determinado fenômeno em função de limitações inerentes aos atributos estatísticos e/ou locais que caracterizam o indicador usual e/ou mais consagrado para tal.

**índice de Gini** Medida do grau de concentração de uma distribuição, cujo valor varia de zero (a perfeita igualdade) até um (a desigualdade máxima).

**latossolos vermelhos** Solos vermelhos, geralmente com grande profundidade, homogêneos, com boa drenagem e, quase sempre, com baixa fertilidade natural, necessitando de correções químicas para aproveitamento agrícola. Os latossolos vermelhos ocorrem em praticamente todo o território brasileiro, mas têm grande expressividade nos chapadões da região central (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Minas Gerais, entre outras Unidades da Federação), sendo responsáveis por boa parte da produção de grãos em sistema de manejo desenvolvido nessa região do País.

**latossolos vermelho-amarelos** Solos com coloração vermelho-amareladas, profundos, com boa drenagem e, normalmente, com baixa fertilidade natural, embora tenham sido verificadas algumas ocorrências de solos eutróficos. Os latossolos vermelho-amarelos

ocorrem em praticamente todo o território brasileiro, entretanto são pouco expressivos na Região Nordeste e no Estado do Rio Grande do Sul; quando de textura argilosa, são muito explorados com lavouras de grãos mecanizadas, e, quando de textura média, são usados, basicamente, com pastagens.

**lavouras temporárias** *Ver* culturas temporárias

**neossolos quartzarênicos** Solos profundos e arenosos, constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Muito expressivos no Brasil, os neossolos quartzarênicos são comuns na região litorânea e em alguns Estados da Região Nordeste, entretanto ocupam, também, grandes concentrações em alguns Estados das Regiões Centro-Oeste e Norte, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins.

**número de animais** *Ver em* bovinos

**paisagem** Conjunto de características, objetos e atributos associados em uma determinada área, resultante de um contínuo e instável processo histórico de transformação, que refletem as interações entre os elementos biofísicos da Terra (atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera), bem como as relações sociais, econômicas e culturais de uma determinada sociedade, tornando-a única no espaço.

**pecuária extensiva** Modalidade de criação de gado bovino em áreas extensas e de pastagens, caracterizadas por baixo investimento em insumos.

**período contábil** Período no qual são computadas as adições e as reduções nos estoques das terras, para efeito do presente estudo.

**planossolos** Solos minerais, imperfeitamente drenados ou mal-drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial com material ainda por ser intemperizado, de textura mais leve que contrasta, abruptamente, com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, e, geralmente, com acentuada concentração de argila e permeabilidade lenta ou muito lenta. Os planossolos têm ocorrência expressiva na Região Nordeste, no Pantanal Mato-Grossense, bem como no sul do Estado do Rio Grande do Sul, onde são muito explorados com arroz e pastagens.

**princípios contábeis** *Ver* princípios da contabilidade

**princípios da Contabilidade** Conjunto de normas gerais que representam a essência das doutrinas e teorias relativas à Ciência da Contabilidade, consoante o entendimento predominante nos universos científico e profissional, conforme disposto na Resolução n. 1.282, de 28.05.2010, do Conselho Federal de Contabilidade - CFC. Tais princípios concernem, pois, à Contabilidade no seu sentido mais amplo de Ciência Social, cujo objeto é o patrimônio das entidades. São eles: da entidade; da continuidade; da oportunidade; do registro pelo valor original; da competência; e da prudência.

**produto interno bruto** (*Sistema de Contas Nacionais*) Total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras residentes destinados aos usos finais, sendo, portanto, equivalente à soma dos valores adicionados pelas diversas atividades econômicas acrescida dos impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos. O produto interno bruto também é equivalente à soma dos usos finais de bens e serviços valorados a preço de mercado, sendo, também, equivalente à soma das rendas primárias. Pode, portanto, ser expresso por três óticas: a) da produção - o produto interno bruto é igual ao valor bruto da produção, a preços básicos, menos o consumo intermediário, a preços de consumidor, mais os impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos; b) da despesa - o produto interno bruto é igual à despesa de consumo das famílias, mais o consumo do governo, mais o consumo das instituições sem fins de lucro a serviço das famílias (consumo final), mais a formação bruta de capital fixo, mais a variação de estoques, mais as exportações de bens e serviços, menos as importações de bens e serviços; e c) da renda - o produto interno bruto é igual à remuneração dos empregados, mais o total dos impostos, líquidos de subsídios, sobre a produção e a importação, mais o rendimento misto bruto, mais o excedente operacional bruto.

**quantidade de animais** *Ver em bovinos*

**quantidade de cabeças** *Ver em bovinos*

**quantidade produzida** (*Produção Agrícola Municipal*) Quantidade total colhida de cada produto agrícola no Município, no ano civil de referência da pesquisa.

**reavaliação** Mudança no valor dos ativos do ecossistema, durante um período contábil, que é devida, unicamente, a movimentos nos preços unitários dos serviços do ecossistema. Para efeito do presente estudo, corresponde à mudança no valor, em unidades de área, das classes de uso e cobertura da terra, durante um período contábil, que é devida, unicamente, às revisões do mapeamento ou à incorporação de novos insumos analíticos ao mapeamento.

**recursos aquáticos** *Ver recursos naturais*

**recursos biológicos** *Ver recursos naturais*

**recursos do solo** *Ver recursos naturais*

**recursos hídricos** *Ver recursos naturais*

**recursos madeireiros** *Ver recursos naturais*

**recursos minerais e energéticos** *Ver recursos naturais*

**recursos naturais** Todos os recursos biológicos naturais, incluindo madeira e peixes, recursos minerais e energéticos, recursos do solo e recursos hídricos. No manual *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*, os recursos naturais são definidos para incluir apenas os ativos ambientais não produzidos (por exemplo, água e petróleo), ou seja, os ativos que não são considerados como resultados de processos dentro dos limites de produção do Sistema

de Contas Nacionais. No manual *System of environmental-economic accounting 2012: ecosystem accounting*, é feita uma distinção entre os recursos naturais que são extraídos dos ecossistemas e aqueles que são cultivados.

**regeneração gerenciada** Acréscimo em área nos ecossistemas devido às ações humanas diretas sobre os ecossistemas, incluindo os efeitos não previstos de tais ações.

**regeneração não gerenciada** Ver regeneração natural

**regeneração natural** (*Instituto Florestal*) Conjunto de processos em que as plantas se estabelecem numa área degradada sem que elas tenham sido introduzidas pela ação humana.

**renda nacional bruta** (*Sistema de Contas Nacionais*) **1.** Produto interno bruto mais os rendimentos líquidos dos fatores de produção recebidos do resto do mundo. **2.** Produto interno bruto menos as remunerações líquidas enviadas ao exterior, menos as rendas de propriedade líquidas enviadas ao exterior.

**restauração** Qualquer atividade intencional que inicia ou acelera a recuperação de um ecossistema em estado degradado.

**serviços ambientais** Ver serviços do ecossistema

**serviços do ecossistema** Contribuições do ecossistema para os benefícios humanos, inclusive em seu bem-estar e nas atividades econômicas; excluem, portanto, o conjunto de fluxos comumente chamados de serviços de suporte ou intermediários que contribuem para os processos intra e interecossistêmicos. Na literatura brasileira, são encontradas referências aos termos serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais.

**serviços ecossistêmicos** Ver serviços do ecossistema

**Sistema de Contas Econômicas Ambientais** No original, *System of Environmental Economic Accounting* (SEEA). Sistema de medição e análise, representado por um conjunto de tabelas, que permite entender as interações entre o meio ambiente e a economia, apoiando o planejamento e a tomada de decisão para políticas públicas e empresariais. A metodologia da contabilidade econômica e ambiental vem sendo estabelecida pelas Nações Unidas com vistas à integração de dados econômicos, ambientais e sociais em uma única estrutura estatística, considerando-se para tal os manuais SCEA - Marco Central, SCEA-CE, e manuais temáticos, como o SEEA-Water, SEEA-Energy, entre outros.

**Sistema de Contas Nacionais** Conjunto de informações sobre a geração, a distribuição e o uso da renda no País. Há também dados sobre a acumulação de ativos não financeiros, patrimônio financeiro e sobre as relações entre a economia nacional e o resto do mundo.

**sistemas de produção integrados** (*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*) Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. Constituem estratégias de produção que integram diferentes sistemas

produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de uma mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão, ou em rotação, de forma que haja benefício mútuo para todas as atividades.

**sistemas integrados** *Ver* sistemas de produção integrados

**solos argilosos** Solos caracterizados pela maior presença da fração granulométrica argila. Os solos argilosos são mais coesos, com maior agregação entre as partículas, e mais resistentes ao destacamento e ao arraste, ou seja, menos suscetíveis aos processos erosivos.

***System of national accounts*** Conjunto de normas aceitas internacionalmente e recomendações relacionadas à elaboração de indicadores da atividade econômica, de acordo com convenções contábeis baseadas em princípios econômicos. As recomendações representam um conjunto de conceitos, definições, classificações e regras contábeis para a apuração de indicadores, como o produto interno bruto, indicador de resultado econômico utilizado com maior frequência.

**tipologia** O que se refere ao estudo e à interpretação dos tipos, símbolos e classes, especialmente em termos de uma classificação sistemática.

**uso da terra** Uso humano que é realizado em uma área espacial específica para um determinado propósito (residencial, agrícola, entre outros). A mudança no uso da terra refere-se a uma mudança no uso ou no manejo da terra por seres humanos. *Ver também* cobertura da terra.

# Equipe técnica

## **Diretoria de Geociências**

### **Coordenação de Meio Ambiente**

Therence Paoliello de Sarti

### **Assistente da Coordenação de Meio Ambiente**

Maria Luisa da Fonseca Pimenta

### **Gerência de Contas e Estatísticas Ambientais**

Ivone Lopes Batista

### **Coordenação técnica da publicação**

Ivone Lopes Batista

André Luiz Ferreira

Fernando Peres Dias

### **Revisão final do texto**

Manuela Mendonça de Alvarenga

Maria Luisa da Fonseca Pimenta

Therence Paoliello de Sarti

### **Equipe técnica**

Ana Clara Alencar Lambert

Fabio Correa Didoné

Leonardo Lima Bergamini

Sidney Geraldo Silveira Velloso

Rodrigo da Silveira Pereira

Cristiano Martins de Souza

Alan Bernardo Arruda Bisso

### **Colaboração**

Daniel Ramos Pontoni

## **Diretoria de Pesquisas**

### **Coordenação de Contas Nacionais**

Rebeca de la Rocque Palis

### **Coordenação de Estatísticas Agropecuárias**

Octávio Costa de Oliveira

### **Colaboração**

Winicius de Lima Wagner

## **Projeto Editorial**

### **Centro de Documentação e Disseminação de Informações**

#### **Coordenação de Produção Editorial e Gráfica**

Marisa Sigolo Mendonça

#### **Gerência de Editoração**

##### **Estruturação textual**

Fernanda Jardim

Leonardo Martins

##### **Diagramação tabular e de gráficos**

Aline Carneiro Damacena

Márcia do Rosário Brauns

##### **Diagramação textual**

Alberto Guedes da Fontoura Neto

##### **Programação visual**

Fernanda Jardim

Luiz Carlos Chagas Teixeira

Marisa Sigolo

#### **Gerência de Sistematização de Conteúdos Informativos**

##### **Pesquisa e normalização documental**

Ana Raquel Gomes da Silva

Lioara Mandoju

Nádia Bernuci dos Santos

##### **Normalização textual e padronização de glossários**

Ana Raquel Gomes da Silva

##### **Elaboração de quartas capas**

Ana Raquel Gomes da Silva

#### **Gerência de Gráfica**

Ednalva Maia do Monte

#### **Gerência de Impressão, Acabamento e Logística**

Newton Malta de Souza Marques

## Contas Nacionais

ISSN 1415-9813

Números Divulgados

Matriz de insumo-produto: Brasil 1980. (Série relatórios metodológicos, v. 7).

Matriz de insumo-produto: Brasil. (Série relatórios metodológicos, v. 18).

Sistema de contas nacionais: Brasil, 2ª edição. (Série relatórios metodológicos, v. 24).

Produto Interno Bruto dos Municípios, 2ª edição (Série relatórios metodológicos, v.29).

Contas Regionais do Brasil (Série relatórios metodológicos, v.37).

Brasil: novo sistema de contas nacionais, metodologia e resultados provisórios, ano-base 1980. 2 v. (Textos para discussão, n. 10).

Novo sistema de contas nacionais, séries correntes 1981-85. 2 v. (Textos para discussão, n. 51).

Sistema de contas nacionais, tabelas de recursos e usos: metodologia. (Textos para discussão, n. 88).

Setor e emprego informal no Brasil: análise dos resultados da nova série do sistema de contas nacionais. (Texto para discussão, n. 31).

Codificar para contar (Texto para discussão, n. 53).

O sistema de contas nacionais: evolução, principais conceitos e sua implantação no Brasil (Textos para discussão, n. 51).

Matriz de insumo-produto: Brasil 1985. 2 disquetes; 3 ½ pol.

Matriz de insumo-produto: Brasil 1990.

Matriz de insumo-produto: Brasil 1991. Disquete; 3 ½ pol.

Matriz de insumo-produto: Brasil 1992. Disquete; 3 ½ pol.

Matriz de insumo-produto: Brasil 1993. Disquete; 3 ½ pol.

Matriz de insumo-produto: Brasil 1994. Disquete; 3 ½ pol.

Matriz de insumo-produto: Brasil 1995.

Matriz de insumo-produto: Brasil 1996.

Matriz de insumo-produto: Brasil 2002/2005. (Contas nacionais, n. 23).

Matriz de insumo-produto: Brasil 2010. (Contas nacionais, n. 51).

Matriz de insumo-produto: Brasil 2015. (Contas nacionais, n. 62).

Sistema de contas nacionais: Brasil, v. 1: 1990-1995; v. 2: 1996.

Sistema de contas nacionais: Brasil: resultados preliminares 1997. (Contas nacionais, n. 1).

Sistema de contas nacionais: Brasil: resultados preliminares 1998. (Contas nacionais, n. 2).

Sistema de contas nacionais: Brasil, v. 1: Tabelas de recursos e usos 1995-1999; v.2: Contas econômicas integradas 1995-1999. (Contas nacionais, n. 4).

Sistema de contas nacionais: Brasil 1998-2000. (Contas nacionais, n. 7).

Sistema de contas nacionais: Brasil 1999-2001. (Contas nacionais, n. 9).

Sistema de contas nacionais: Brasil 2000-2002. (Contas nacionais, n. 10).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2003. (Contas nacionais, n. 12).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2000-2005. (Contas nacionais, n. 19).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2004-2005. (Contas nacionais, n. 20).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2002-2006. (Contas nacionais, n. 24).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2003-2007. (Contas nacionais, n. 27).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2004-2008. (Contas nacionais, n. 31).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2005-2009. (Contas nacionais, n. 34).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2010-2011. (Contas nacionais, n. 44).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2010-2013. (Contas nacionais, n. 46).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2010-2014. (Contas nacionais, n. 52).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2015. (Contas nacionais, n. 56).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2016. (Contas nacionais, n. 63).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2017. (Contas nacionais, n. 67).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2018. (Contas nacionais, n. 76).  
Sistema de contas nacionais: Brasil 2019. (Contas nacionais, n. 82).  
Contas regionais do Brasil 1985-1997. (Contas nacionais, n. 3).  
Contas regionais do Brasil 1998. (Contas nacionais, n. 5).  
Contas regionais do Brasil 1999. (Contas nacionais, n. 6).  
Contas regionais do Brasil 2000. (Contas nacionais, n. 8).  
Contas regionais do Brasil 2001. (Contas nacionais, n. 11).  
Contas regionais do Brasil 2002. (Contas nacionais, n. 13).  
Contas regionais do Brasil 2003. (Contas nacionais, n. 15).  
Contas regionais do Brasil 2004. (Contas nacionais, n. 17).  
Contas regionais do Brasil 2002-2005. (Contas nacionais, n. 21).  
Contas regionais do Brasil 2003-2006. (Contas nacionais, n. 25).  
Contas regionais do Brasil 2003-2007. (Contas nacionais, n. 28).  
Contas regionais do Brasil 2004-2008. (Contas nacionais, n. 32).  
Contas Regionais do Brasil 2005-2009. (Contas Nacionais n. 35).  
Contas Regionais do Brasil 2010. (Contas Nacionais n. 38).  
Contas Regionais do Brasil 2011. (Contas Nacionais n. 40).  
Contas Regionais do Brasil 2012. (Contas Nacionais n. 42).  
Contas Regionais do Brasil 2010-2013. (Contas Nacionais n. 47).  
Contas Regionais do Brasil 2010-2014. (Contas Nacionais, n. 53).  
Contas Regionais do Brasil 2010-2015. (Contas Nacionais, n. 57).  
Contas Regionais do Brasil 2010-2016. (Contas Nacionais, n. 64).  
Contas Regionais do Brasil 2017. (Contas Nacionais, n. 68).

- Contas Regionais do Brasil 2018. (Contas Nacionais, n. 77).
- Contas Regionais do Brasil 2019. (Contas Nacionais, n. 83).
- Produto interno bruto dos municípios 1999-2002. (Contas nacionais, n. 14).
- Produto interno bruto dos municípios 1999-2003. (Contas nacionais, n. 16).
- Produto interno bruto dos municípios 2004. (Contas nacionais, n. 18).
- Produto interno bruto dos municípios 2002-2005. (Contas nacionais, n. 22).
- Produto interno bruto dos municípios 2003-2006. (Contas nacionais, n. 26).
- Produto interno bruto dos municípios 2003-2007. (Contas nacionais, n. 30).
- Produto interno bruto dos municípios 2004-2008. (Contas nacionais, n. 33).
- Produto interno bruto dos municípios 2005-2009. (Contas nacionais, n. 36).
- Produto interno bruto dos municípios 2010. (Contas nacionais, n. 39).
- Produto interno bruto dos municípios 2011. (Contas nacionais, n. 41).
- Produto interno bruto dos municípios 2012. (Contas nacionais, n. 43).
- Produto interno bruto dos municípios 2010-2013. (Contas nacionais, n. 49).
- Produto interno bruto dos municípios 2010-2014. (Contas nacionais, n. 54).
- Produto interno bruto dos municípios 2010-2015. (Contas nacionais, n. 58).
- Produto interno bruto dos municípios 2010-2016. (Contas nacionais, n. 65).
- Produto interno bruto dos municípios 2017. (Contas nacionais, n. 71).
- Produto interno bruto dos municípios 2018. (Contas nacionais, n. 78).
- Produto interno bruto dos municípios 2019. (Contas nacionais, n. 86).
- Conta-satélite de saúde: Brasil 2005-2007. (Contas nacionais, n. 29).
- Conta-satélite de saúde: Brasil 2007 - 2009. (Contas nacionais, n. 37).
- Conta-satélite de saúde: Brasil 2010 - 2013. (Contas nacionais, n. 48).
- Conta-satélite de saúde: Brasil 2010 - 2015. (Contas nacionais, n. 59).
- Conta-satélite de saúde: Brasil 2017. (Contas nacionais, n. 71).
- Conta-satélite de saúde: Brasil 2010-2019. (Contas nacionais, n. 87).
- Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2010-2013. (Contas nacionais, n. 45).
- Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2014. (Contas nacionais, n. 50).
- Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2015. (Contas nacionais, n. 55).
- Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2016. (Contas nacionais, n. 61).
- Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2017. (Contas nacionais, n.66).
- Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2018. (Contas nacionais, n.70).

Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2019. (Contas nacionais, n.74).

Estatísticas de Finanças Públicas e Conta Intermediária de Governo: Brasil 2020. (Contas nacionais, n.84).

Contas Econômicas Ambientais da Água: Brasil 2013-2015. (Contas nacionais, n.60).

Contas Econômicas Ambientais da Água: Brasil 2013-2017. (Contas nacionais, n.72).

Contas de Ecossistemas: O uso da terra nos biomas brasileiros 2000-2018. (Contas nacionais, n.73, Contas Econômicas Ambientais, n. 1).

Contas de Ecossistemas: Espécies ameaçadas de extinção no Brasil 2014. (Contas nacionais, n.75, Contas Econômicas Ambientais, n. 2).

Contas de Ecossistemas: Produtos florestais não madeireiros 2006/2016. (Contas nacionais, n.79, Contas Econômicas Ambientais, n. 3).

Contas de Ecossistemas: Condição dos corpos hídricos 2010/2017. (Contas nacionais, n.80, Contas Econômicas Ambientais, n. 4).

Contas de Ecossistemas: Valoração do serviço do ecossistema de provisão de água azul 2013-2017. (Contas nacionais, n.81, Contas Econômicas Ambientais, n. 5).

Contas Econômicas Ambientais de Energia: Produtos da biomassa: Brasil 2015-2018. (Contas nacionais, n.85, Contas Econômicas Ambientais, n. 6).

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



/ibgecomunica



/ibgeoficial



/ibgeoficial



/ibgeoficial

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

# CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS DA TERRA

## CONTABILIDADE FÍSICA

BRASIL

2000 / 2020

Nas últimas décadas, se intensificou a preocupação sobre os efeitos das atividades econômicas no meio ambiente. Apesar do abrangente escopo de indicadores de síntese da economia produzidos internacionalmente, discute-se, hoje, que os benefícios obtidos da natureza, dos quais dependem as atividades econômicas e o bem-estar humano, não têm sido devidamente mensurados com as metodologias até então consolidadas. Dessas discussões, resultou o manual *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*, SEEA-CF, da Divisão de Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistics Division - UNSD), que visa complementar os Sistemas de Contas Nacionais desenvolvidos pelos países, agregando os princípios contábeis às informações ambientais, de forma a permitir uma análise combinada desses elementos em uma única estrutura.

Como parte de seu programa de contabilidade econômica ambiental, o IBGE oferece, neste estudo, uma reflexão sobre a contabilidade física das Contas Econômicas Ambientais da Terra no Brasil, considerando-se para tal a dinâmica de ocupação do território e as suas mudanças ao longo do período de 2000 a 2020.

A publicação está organizada em três seções. A primeira, **Notas técnicas**, debate alguns referenciais a partir dos quais se baliza essa reflexão, contextualiza a investigação da contabilidade da terra em outros países, discorre sobre as diretrizes que nortearam o desenvolvimento do presente estudo no Brasil e detalha os principais aspectos metodológicos de sua elaboração. A segunda seção, **Análise dos resultados**, apresenta e discute a matriz de mudanças na cobertura e uso da terra no Brasil, examina as conversões consideradas relevantes nesse período contábil, em escala regional, evidenciando os padrões de ocupação, tanto os recentes, como alguns historicamente cristalizados, e, com o objetivo de complementar tais reflexões, delinea as principais características fundiárias dos estabelecimentos agropecuários no País, a partir da análise cruzada de estatísticas do próprio Instituto, oferecendo, assim, uma visão transversal de aspectos geoespaciais e econômicos da dinâmica agropecuária. A terceira seção, **Considerações finais**, resume as principais observações sobre as conversões de ocupação e o uso da terra no País resultantes do presente estudo e avalia aspectos do cenário vislumbrado no âmbito da contabilidade ambiental. Um glossário, ao final da publicação, reúne as conceituações consideradas essenciais para a compreensão dos resultados.

Espera-se que o presente estudo, em conjunto com os demais estudos desenvolvidos no âmbito do Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA, também disponibilizados no portal do IBGE na Internet, contribua para um conhecimento mais abrangente da realidade brasileira e para a formulação e a execução de políticas públicas voltadas à gestão ambientalmente sustentável e economicamente eficiente dos ativos ambientais do País.



ISBN 978-85-240-4541-7



9 788524 045417