

CONTAS ECONÔMICAS AMBIENTAIS

1

CONTAS DE ECOSISTEMAS

O USO DA TERRA
NOS BIOMAS BRASILEIROS

2000 - 2018



Presidente da República
Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Economia
Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretário Especial de Fazenda
Waldery Rodrigues Junior

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente
Susana Cordeiro Guerra

Diretor-Executivo
Fernando José de Araújo Abrantes

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas
Eduardo Luiz G. Rios Neto

Diretoria de Geociências
João Bosco de Azevedo

Diretoria de Informática
Carlos Renato Pereira Cotovio

Centro de Documentação e Disseminação de Informações
Marise Maria Ferreira

Escola Nacional de Ciências Estatísticas
Maysa Sacramento de Magalhães

UNIDADES RESPONSÁVEIS

Diretoria de Geociências
Coordenação de Recursos Naturais
e Estudos Ambientais

Diretoria de Pesquisas
Coordenação de Contas Nacionais

Errata

Foi detectado um erro de digitação no 3º parágrafo da página 60, na penúltima linha. O valor usado para descrever a maioria das alterações verificadas no Bioma Pantanal, a partir de 2010, estava incorreto (59,9%), mas já se encontra corrigido nesta publicação (54,9%). Não houve qualquer modificação nas bases de dados que tenha justificado essa correção.

Ministério da Economia
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Geociências
Coordenação de Recursos Naturais
e Estudos Ambientais
Diretoria de Pesquisas
Coordenação de Contas Nacionais

Contas Nacionais
número 73

Contas Econômicas Ambientais

1

Contas de Ecossistemas

**O uso da terra
nos biomas brasileiros**

2000-2018



Rio de Janeiro
2020

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 978-65-87201-21-4

© IBGE. 2020

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 de ecossistemas : o uso da terra nos biomas brasileiros: 2000-2018 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Coordenação de Contas Nacionais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

101 p. : il. color. - (Contas Nacionais, ISSN 1415-9813 ; n. 73).

Outro título: Contas econômicas ambientais.

ISBN 978-65-87201-21-4.

1. Cobertura e uso da terra. 2. Biomas. 3. Recursos naturais. 4. Economia ambiental. 5. Economia agrícola. 6. Brasil. I. IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. II. IBGE. Coordenação de Contas Nacionais. III. Série.

CDU 311.3:504
ECO

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Sumário

Apresentação	5
Introdução	7
Notas técnicas	
Conjuntura nacional e internacional dos ecossistemas	13
Contas Experimentais de Ecossistemas: a metodologia do manual SEEA-EEA	16
Contas de Extensão	18
Contas de Condição	20
Bases de dados e métodos para a extensão dos ecossistemas no Brasil	21
O recorte espacial dos biomas como unidade de análise	21
O monitoramento da cobertura e uso da terra	24
A integração de dados na grade estatística	26
O Indicador de Intensidade de Mudança	27
Análise dos resultados	31
A extensão das áreas naturais e antropizadas do Brasil	32
As transformações no uso da terra, por biomas	38
Bioma Amazônia	38
Bioma Cerrado	43

Bioma Mata Atlântica	48
Bioma Caatinga	53
Bioma Pampa	57
Bioma Pantanal	60
O retrato atual das mudanças de cobertura e uso da terra: destaques no período de 2016 a 2018	63
Considerações finais	70
Referências	73
Anexos	
1 - Contas físicas da terra - Amazônia - 2000/2018	84
2 - Contas físicas da terra - Cerrado - 2000/2018	85
3 - Contas físicas da terra - Caatinga - 2000/2018	86
4 - Contas físicas da terra - Mata Atlântica - 2000/2018	87
5 - Contas físicas da terra - Pampa - 2000/2018	88
6 - Contas físicas da terra - Pantanal - 2000/2018	89
7 - Mudanças de cobertura e uso da terra, por biomas, segundo o Indicador de Intensidade de Mudanças - IIM - 2016/2018	90
Glossário	91

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

Com o lançamento da presente publicação, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE dá início a uma nova linha de produtos de mapeamento e análise dos ecossistemas brasileiros em diversas perspectivas ambientais, trazendo a público uma reflexão territorial sobre o meio ambiente que é imprescindível para a compreensão do uso e da destinação dos estoques dos recursos naturais, assim como dos serviços ambientais deles provenientes.

O presente estudo parte da referência metodológica do manual *System of environmental-economic accounting 2012: central framework* (UNITED NATIONS, 2014a), conhecido como SEEA Central Framework, e, mais especificamente, do manual *System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*, conhecido como SEEA-EEA (UNITED NATIONS, 2014b), os quais propõem uma avaliação integrada de informações ambientais e sua relação com a economia, o que permite uma análise combinada em uma única estrutura.

Ao apresentar a dinâmica territorial brasileira a partir dos estoques inicial e final, em termos físicos, dos recursos naturais, de acordo com os diferentes usos da terra mapeados em um período temporal de 18 anos nos seis biomas brasileiros – Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal – esta publicação propõe uma reflexão sobre as alterações experimentadas por cada unidade ambiental ao longo de um período contábil.

Essa dinâmica de uso impacta diretamente os estoques de carbono (CO²) na biomassa da vegetação e do solo, resulta em alterações climáticas, processos de degradação dos solos, perda de variedades fitofisionômicas, e, até mesmo, risco à biodiversidade. Dessa forma, o presente estudo se destina ainda a apresentar uma base de conhe-

cimento essencial para o desenvolvimento, a implementação e o monitoramento de políticas públicas que visem garantir o uso eficiente do capital natural e que proponham ações para a prevenção e a recuperação dos ecossistemas terrestres.

O IBGE reafirma, com esta publicação, seu compromisso de retratar o País com informações necessárias para o conhecimento de sua realidade, a partir da apresentação e análise de informações sobre o meio ambiente, relevantes para a promoção e a regulamentação do uso sustentável de seu capital natural.

João Bosco de Azevedo

Diretor de Geociências

Introdução

A contabilidade do capital natural refere-se ao uso de uma estrutura contábil para avaliar, de maneira sistemática, os estoques e fluxos dos recursos e ativos naturais, bem como à contabilização dos ativos e serviços dos ecossistemas. Por meio dessa estrutura contábil, é possível mensurar e comparar, ao longo do tempo, a contribuição dos recursos naturais e dos ecossistemas para os aspectos sociais e econômicos de um determinado território, assim como fornecer estatísticas dinâmicas e padronizadas para o planejamento e a tomada de decisão, conforme apontado em relatório da União Europeia (NATURAL..., 2019).

Com essa finalidade, foi desenvolvido um Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA, cujo marco metodológico é o manual *System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*, SEEA-EEA (UNITED NATIONS, 2014b), para tratar, de forma integrada, as informações do meio ambiente e sua relação com a economia em uma estrutura única. O SCEA é baseado em conceitos e tabelas contábeis acordados internacionalmente para a produção de indicadores comparáveis ao redor do globo. Mediante uma metodologia robusta, são descritas classificações e regras para a avaliação das mudanças nos estoques e fluxos dos ativos ambientais (UNITED NATIONS, 2016).

De uma forma geral, as Contas Econômicas Ambientais - CEA são conjuntos estruturados de informações que integram dados ambientais e estatísticas econômicas e, especificamente, para o componente de contabilidade dos ecossistemas, a metodologia prevê o seu desenvolvimento com uma abordagem espacialmente explícita. Assim sendo, as Contas Econômicas Ambientais são construídas em Sistemas de Informações Geográficas - SIG, nos quais múltiplas camadas

de informações podem ser reunidas, o que possibilita, também, análises em recortes ambientais diversos, tais como biomas ou bacias hidrográficas.

A produção de dados para a contabilidade econômico-ambiental alinha-se, coerentemente, com uma instituição tal qual o IBGE, que reúne em seu corpo técnico especialistas de competência para atuar no entendimento das Contas Econômicas Ambientais, tanto em termos físicos, quanto monetários. Dessa forma, a linha de produtos relacionados a essas Contas não só é adequada à missão institucional do IBGE, como também traz uma perspectiva integradora para as pesquisas do órgão, ao mesmo tempo que atesta sua atuação no sentido da sistematização da produção de suas informações técnicas.

Para refletir sobre a importância da perspectiva metodológica das Contas de Ecossistemas, é preciso destacar que, na estruturação de um Sistema de Contas Nacionais - SCN, nem todos os recursos ambientais se qualificam como ativos econômicos; tão somente aqueles que possuem direitos de propriedade e são registrados no balanço contábil (UNITED NATIONS, 2009). Assim sendo, parte dos benefícios gerados pela natureza, que são serviços dos ecossistemas, não são capturados pelo SCN por não constituírem um processo econômico de produção. É o caso, por exemplo, da regulação do clima pelas áreas florestais.

Assim sendo, o termo serviços dos ecossistemas¹ é utilizado para abranger todos os fluxos pelos quais os humanos podem se beneficiar da natureza, como os de provisão, como extração de materiais dos ecossistemas, regulação – elementos fundamentais ao funcionamento –, e os culturais, relacionados ao bem-estar. Esse escopo está presente na metodologia proposta no manual *System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*, SEEA-EEA (UNITED NATIONS, 2014b), um sistema-satélite do Sistema de Contas Nacionais.

A contabilidade dos ecossistemas é uma abordagem coerente e integrada para a mensuração dos ativos dos ecossistemas e a identificação dos fluxos de serviços desses ecossistemas para a atividade econômica e outras atividades humanas (UNITED NATIONS, 2015). A contabilidade dos ecossistemas complementa a contabilidade dos ativos ambientais, conforme descrito no manual *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*, SEEA Central Framework (UNITED NATIONS, 2014a), no qual os ativos ambientais são contabilizados como recursos individuais, como, por exemplo, a água e a madeira. Além disso, em uma abordagem complementar, o manual SEEA-EEA incorpora aspectos reguladores e culturais, enquanto o SEEA Central Framework inclui os recursos não renováveis, como o petróleo e o gás.

Esse debate torna-se muito pertinente quando se avalia que, atualmente, o cálculo do Produto Interno Bruto - PIB dos países é sustentado pelo SCN, e que existem muitos bens e serviços fornecidos pelos ativos dos ecossistemas que não são nele computados. O capital natural presente nos territórios nacionais não faz parte dessa estrutura contábil por estar fora do limite do SCN; sendo assim, a sua expansão ampliaria as medidas de produção, consumo e renda, assim como o próprio valor associado aos ativos e à mensuração adequada de sua depleção.

¹ Para a série das publicações do IBGE no marco do manual *System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*, SEEA-EEA (UNITED NATIONS, 2014b), adotou-se a expressão “ecossistemas” como tradução para o português de “ecosystem”, que, comumente, é mencionado na literatura brasileira como “ecossistêmicos”. Apesar de terem a mesma essência, esse destaque é dado devido aos serviços prestados pelos ecossistemas aos benefícios humanos, conforme conceito consolidado, internacionalmente, pela iniciativa Millennium Ecosystem Assessment - MEA. Tal avaliação é, em grande parte, responsável pela inserção dessa abordagem nas agendas políticas das nações e a base de estudos que medem, avaliam e valoram os diversos aspectos relacionados à dependência da sociedade dos processos ecológicos da natureza (ODUM; ODUM, 2000; CONSTANZA *et al.*, 2017).

A incorporação dos ecossistemas em estruturas contábeis padronizadas pode ajudar a integrar a natureza na tomada de decisões e, então, promover escolhas mais eficientes e sustentáveis em termos de recursos. Por meio da mensuração dos estoques e das condições do capital natural em uma variedade de escalas, e da integração do valor de uso, ou do não uso, dos serviços dos ecossistemas nos sistemas de contabilidade, é possível desenvolver indicadores que forneçam informações relevantes relacionadas ao meio ambiente, juntamente com o PIB, conforme apontado em relatório da União Europeia (NATURAL..., 2019).

As Contas de Ecossistemas podem ser elaboradas em termos físicos ou monetários e visam, dessa forma, explicitar, inclusive espacialmente, a ampla gama de serviços providos pelos ecossistemas e demonstrar, em termos monetários, os benefícios de se investir na natureza e no gerenciamento sustentável de recursos. Elas também possibilitam o desenvolvimento de macroindicadores para avaliação da importância econômica e do valor dos ecossistemas, mediante uma visão abrangente dos estoques dos seus ativos e dos fluxos de seus serviços.

Conforme dito, os serviços dos ecossistemas oferecem uma variedade de benefícios: os serviços de provisão incluem fornecimento de alimentos, produção de madeira, por exemplo; os serviços de regulação abrangem filtragem de ar e água, polinização, regulação climática e proteção contra desastres naturais como inundações, por exemplo; e os serviços culturais englobam recreação e lazer, educação, benefícios estéticos e espirituais, entre outros aspectos (Figura 1). A maioria dos serviços ecossistêmicos está em declínio, incluindo aqueles que regulam e mantêm nossos sistemas de suporte à vida, e muitos desses serviços e os ecossistemas que os fornecem são insubstituíveis (DASGUPSTA, 2020).

Figura 1 - Diversidade de serviços do ecossistema



Fonte: DASGUPTA, P. *The Dasgupta review: independent review on the economics of biodiversity: interim report*. London: HM Treasury, 2020. Disponível em https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/882222/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Interim_Report.pdf. Acesso em: ago. 2020. Adaptado.

O esgotamento e a degradação dessas reservas podem reduzir, irreversivelmente, a disponibilidade de benefícios para as gerações futuras, e muitos ecossistemas podem estar tão degradados que as gerações futuras não conseguirão se beneficiar deles, conforme apontado em relatório da União Europeia (NATURAL..., 2019). A partir da importância, ou do valor, da natureza e do grande número de serviços que ela fornece, há uma crescente demanda política para se encontrar maneiras de esclarecer o ciclo estabelecido entre os recursos naturais e os seus benefícios, de forma clara e sistemática, para que ele possa ser incorporado ao conjunto de decisões que afetam o bem-estar hoje e o nosso futuro comum.

Para acompanhamento dessa questão, as Contas de Ecossistemas propõem a descrição do meio ambiente em termos de conjuntos de ativos dos ecossistemas, em uma unidade estatística consistente, para a reunião de informações geoespaciais sobre os ecossistemas. Assim, os dados biofísicos e econômicos relacionados à extensão e à condição dos ecossistemas são integrados, de maneira sistemática, para que possam ser agregados e desagregados na escala exigida, inclusive em nível nacional, de modo a complementar os números do desempenho econômico (NATURAL..., 2019).

O manual *Technical recommendations in support of the system of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting* (UNITED NATIONS, 2019b) apresenta a abordagem na qual se baseia esta publicação. Além disso, ela acompanha também o processo de revisão formal do manual SEEA-EEA, previsto para conclusão em 2021, que estabelece o primeiro padrão estatístico internacional para a contabilidade dos ecossistemas. Com tudo isso, para avaliação da extensão natural dos ecossistemas brasileiros, adotou-se, então, o recorte espacial dos biomas terrestres, os quais foram avaliados quanto à sua cobertura original remanescente nos dias atuais, assim como as diversas conversões no uso da terra que ocorrem, de forma particular, em cada um deles.

As Contas de Extensão têm por objetivo, então, apresentar a variação dos diferentes tipos de ecossistemas de uma determinada área geográfica, bem como a sua mudança ao longo de um período contábil. Assim, esta publicação apresenta a primeira edição das Contas de Ecossistemas do Brasil por meio de uma análise da extensão das áreas naturais dos ecossistemas no Território Nacional, e uma aproximação de seu estado de conservação a partir da modificação de sua extensão no período de 2000 a 2018. Para isso, adotou-se o recorte ambiental oficial compatível com o conceito ecológico de que tratam as unidades espaciais previsto na metodologia das Contas Experimentais de Ecossistemas (UNITED NATIONS, 2014b): os biomas terrestres brasileiros definidos em relatório metodológico do IBGE (BIOMAS..., 2019).

Assim sendo, a presente publicação apresenta um retrato do arranjo espacial das áreas naturais e antropizadas do Território Nacional, tendo como referência a unidade espacial de análise do bioma e as informações do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, elaborado pelo IBGE (MONITORAMENTO..., 2020). Essa realização traz, também, um entendimento das principais conversões de usos nos ecossistemas do Brasil, no período de 2000 a 2018, de acordo com a série histórica do Monitoramento, e evidencia a dinâmica territorial ambiental do País nas últimas duas décadas. Além disso, elaborou-se uma análise da intensidade das mudanças de cobertura e uso da terra mais recentes verificadas no espaço geográfico brasileiro entre dois anos de referência – na presente avaliação, os anos de 2016 e 2018 – para evidenciar as áreas do País onde ocorreram os principais processos de conversão atuais.

Este estudo insere-se no contexto do projeto da Contabilidade do Capital Natural e Valoração dos Serviços Ecosistêmicos (Natural Capital Accounting and Valuation of Ecosystem Services - NCAVES), lançado, em 2017, pela Divisão de Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistics Division - UNSD) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme - UNEP) com o financiamento da União Europeia². O NCAVES tem como objetivo dar suporte à revisão do manual SEEA-EEA, incentivando o desenvolvimento da contabilidade ambiental e dos ecossistemas em cinco países, entre eles o Brasil, por meio do apoio e da capacitação das instituições nacionais.

² O conteúdo das Contas de Ecossistemas não reflete, necessariamente, as opiniões da União Europeia.

Notas técnicas

Conjuntura nacional e internacional dos ecossistemas

A Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou a Década das Nações Unidas para a Restauração dos Ecossistemas 2021-2030 (UN Decade of Ecosystem Restoration 2021-2030), por meio da Resolução 73/284, de 01.03.2019, destacando a importância da regeneração do meio ambiente para o provimento de serviços dos ecossistemas, como, por exemplo, o fornecimento de água, e aqueles provenientes da biodiversidade, como a polinização (NATURAL..., 2019). Lideram a sua implementação agências internacionais, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme - UNEP) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO), as quais estimam que a restauração de 350 milhões de hectares de terras degradadas pode gerar US\$ 9 trilhões em serviços (NAÇÕES UNIDAS, 2019).

A proclamação da Década é um apelo global em um mundo onde diversas paisagens terrestres, aquáticas e marinhas possuem alto potencial para restauração de suas funcionalidades ecológicas, e reúne apoio político e pesquisa científica de iniciativas e organizações pelo mundo, por meio da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB³. A degradação ambiental com processos acelerados de erosão dos solos,

³ A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB é um tratado da Organização das Nações Unidas e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente. Foi estabelecida na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como ECO-92, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, e ratificada por meio do Decreto n. 2.519, de 16.03.1998, e é, hoje, o principal fórum mundial para questões relacionadas à biodiversidade.

por exemplo, pode levar ao esgotamento do recurso e ao conseqüente declínio da produtividade; nesse cenário, a degradação de terras estimularia o abandono de áreas e a pressão sobre novas fronteiras agrícolas.

Assim, esta atual articulação é uma contribuição significativa para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, destacando-se os de segurança alimentar e de conservação da água e da biodiversidade, por meio de ações articuladas para a recuperação da capacidade dos ecossistemas no sentido do atendimento das necessidades humanas. Dessa forma, existe uma perspectiva de se reforçar os compromissos globais/regionais em ações orientadas não só à prevenção ou reversão da degradação dos ecossistemas, como também ao aprimoramento e à aplicação da restauração ecológica em processos de tomada de decisão (NAÇÕES UNIDAS, 2020).

Além disso, a Década das Nações Unidas para a Restauração dos Ecossistemas 2021-2030 fornece apoio, também, ao Desafio de Bonn (Bonn Challenge)⁴, a maior iniciativa de restauração de paisagens florestais do mundo, que fomenta a implementação de políticas públicas para o setor com o objetivo de restaurar 50 milhões de hectares até 2020 e 350 milhões de hectares até 2030, em todo o mundo (BRASIL, 2018d). Em 2016, o Brasil anunciou o seu compromisso em contribuir com 12 milhões de hectares de áreas florestais até 2030, ação que está sendo implementada por meio da Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Proveg, instituída pelo Decreto n. 8.972, de 23.01.2017 (BRASIL, 2017a).

O principal instrumento da Proveg é o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Planaveg, que foi amplamente divulgado na 23ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima⁵, conhecida como COP23, após sua publicação oficial no País (BRASIL, 2017c). O Planaveg foi coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e tem como objetivo ampliar e fortalecer políticas públicas, incentivos financeiros e boas práticas agropecuárias para a recuperação, principalmente em Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), mas também em áreas degradadas com baixa produtividade (BRASIL, 2017b).

Nesse contexto, outro ponto importante a destacar é a implementação do Enred+⁶, conhecida como Estratégia Nacional para o Redd+⁶, criada com a finalidade de formalizar o esforço brasileiro no sentido de prevenção e controle do desmatamento, bem como de fomento do manejo sustentável das florestas (BRASIL, 2016a). Ela é um instrumento de integração de diversas políticas públicas relacionadas à proteção da vegetação nativa e da biodiversidade e ao fomento de uma economia florestal de baixo carbono (CO₂).

⁴ O Desafio de Bonn foi lançado, em 2011, pelo Governo da Alemanha e pela União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature - IUCN) e, posteriormente, foi endossado e prorrogado pela Declaração de Nova York sobre Florestas (New York Declaration on Forests), formulada na Cúpula do Clima das Nações Unidas (United Nations Climate Summit), realizada em New York em 2014. Subjacente ao Desafio de Bonn, está a abordagem de restauração da paisagem florestal, que visa a integridade ecológica ao mesmo tempo em que melhora o bem-estar humano por meio de paisagens multifuncionais. Para informações mais detalhadas sobre o tema, consultar: <https://www.bonnchallenge.org/>.

⁵ A 23ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (United Nations Climate Change Conference 2017), conhecida como COP23, foi realizada em Bonn, em 2017.

⁶ O REDD+ é um instrumento econômico desenvolvido no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) para prover incentivos financeiros e tecnológicos a países em desenvolvimento pelo aumento da cobertura florestal (BRASIL, 2014c). A adoção do Marco de Varsóvia para o REDD+, em 2013, tornou o Brasil apto a receber pagamentos pelos resultados da redução de emissões de gases do efeito estufa no setor florestal, em particular do Fundo Verde para o Clima (Green Climate Fund - GCF), por meio do Fundo Amazônia (BRASIL, 2016b).

O potencial de mitigação das emissões por meio do aumento de estoque de carbono florestal no Brasil, pressupondo que o desmatamento e a degradação florestal são parcialmente compensados por remoções de CO², depende, essencialmente, do padrão atual de mudança no uso da terra. Segundo dados do Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa, divulgados, em 2020, pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações⁷, essa é a principal fonte de emissões do Brasil, tornando-se, portanto, prioritária para ações nacionais de mitigação (BRASIL, 2020). De acordo com esse Inventário, o Brasil diminuiu suas taxas de emissões líquidas no período de 1990 a 2015, mas, em 2016, apresentou um aumento de 27,1%, sobretudo devido ao incremento do desmatamento no Bioma Amazônia.

O território brasileiro possui uma grande variedade de paisagens expressas no recorte dos biomas, o que reflete o carbono da biomassa da vegetação e dos solos. Em uma análise da série histórica do referido Inventário, a Amazônia e o Cerrado são os biomas que apresentam as maiores contribuições em relação às emissões; apesar da queda observada, de maneira expressiva, no período de 2004 a 2015, atualmente, esses números flutuam ano a ano. No tocante às ações do REDD+, o Brasil tem o compromisso de lograr, em 2020, a redução de 80% da taxa de desmatamento do Bioma Amazônia, em relação à média de 1996 a 2005, e de 40% do Bioma Cerrado, em relação à média de 1999 a 2008; para os demais biomas, busca-se estabilizar as emissões nos níveis de 2005 (BRASIL, 2018a).

Outra ação estratégica é o compromisso soberano do Brasil com a proteção da vegetação nativa para o bem-estar das gerações presentes e futuras, reiterada na Lei n. 12.651, de 25.05.2012, conhecida como Código Florestal. Essa lei estabelece as áreas que devem ser preservadas e quais são as autorizadas a receber os diferentes tipos de produção rural, mediante restrições ao uso da terra em áreas de vegetação nativa no interior de propriedades privadas: a Área de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL), como são denominadas na lei, devem ser mantidas conservadas pelos proprietários de imóveis rurais (BRASIL, 2012).

Cabe, ainda, destacar outro importante instrumento de política pública ambiental do Brasil, como o Decreto n. 5.092, de 21.05.2004, que define regras para a identificação de Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente, com vistas ao planejamento e à implementação de medidas voltadas para a recuperação e o uso sustentável dos ecossistemas para a tomada de decisão. Suas regras para identificação contemplam os biomas terrestres e o sistema costeiro-marinho (BRASIL, 2004).

Essas áreas são consideradas para fins de instituição de unidades de conservação, no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, para recuperação de áreas degradadas, para pesquisa de espécies ameaçadas de extinção e, também, para repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado. O instrumento abrange a identificação e as medidas a serem implementadas localmente, disponibilizando informações geoespaciais sobre as prioridades de ação em cada área, conforme Deliberação CONABIO n. 40, de 07.02.2006 (COMISSÃO NACIONAL DE BIODIVERSIDADE, 2006).

O processo de identificação das áreas consideradas prioritárias é atualizado periodicamente, por biomas, baseado na metodologia do Planejamento Sistemático da Conservação - PSC, de Margules e Pressey (2000), e está em consonância com a

⁷ O Ministério foi recriado em 12 de junho de 2020 e abarca, atualmente, as pastas da Ciência e Tecnologia e Inovações.

CDB. Essa Convenção, como dito, foi ratificada pelo Brasil por meio do Decreto n. 2.519, de 16.03.1998 (BRASIL, 1998), que, ainda em vigor, funciona como um arcabouço legal e político para diversos outros programas temáticos e iniciativas transversais, a exemplo do projeto NCAVES das Nações Unidas.

O Plano Estratégico de Diversidade Biológica 2011-2020 (Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020), resultante da 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica⁸, traz um importante marco, com o estabelecimento das 20 Metas de Aichi (Aichi Biodiversity Targets)⁹, e cuja proposta de implementação possui, ainda, interface com a Agenda 2030 e os ODS. Os estados-membros da CDB foram convidados a definir suas próprias metas, considerando suas prioridades e capacidades, e as do Brasil foram estabelecidas pela Resolução CONABIO n. 06, de 03.09. 2013 (COMISSÃO NACIONAL DE BIODIVERSIDADE, 2013), com a finalidade de reduzir pressões e perdas sobre as espécies e os ecossistemas, assim como sobre o bem-estar humano.

Na agenda ambiental global de 2020, apresenta-se um importante ano de transição, que marca a consolidação das Contas Econômicas Ambientais de Ecossistemas, inclusive de modo a que atendam às crescentes demandas políticas do marco da CDB pós-2020, contemplando, ainda, a rediscussão das Metas de Aichi. São debatidas estratégias para elaboração, a longo prazo, da integração da diversidade biológica e reunidos esforços, por meio da Comissão de Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistical Commission - UNSC), para o reconhecimento mundial da Década das Nações Unidas para a Restauração dos Ecossistemas 2021-2030 (UNITED NATIONS, 2020).

Toda essa reflexão sob a perspectiva internacional e, sobretudo, das principais ações e prioridades nacionais, é fundamental para o estabelecimento das Contas de Ecossistemas do Brasil. Isso porque as escolhas das unidades espaciais, dos atributos a serem avaliados e dos indicadores propostos para avaliação da saúde dos ecossistemas são fundamentais para a aplicabilidade das políticas públicas. Assim sendo, cabe esclarecer que esta publicação traz a primeira edição das Contas de Extensão dos Ecossistemas do Brasil, a partir de dados existentes e relevantes para a análise e o planejamento ambiental, e que a metodologia do manual SEEA-EEA é flexível para a adoção de outros recortes geográficos, ou escalas, e até mesmo outras temáticas, de acordo com a disponibilidade de informações e a agenda prioritária do País.

Contas Experimentais de Ecossistemas: a metodologia do manual SEEA-EEA

O conceito de capital natural não é novo e representa a base natural da qual a economia depende – tanto do lado dos insumos (os recursos naturais), quanto do lado dos produtos (as mercadorias), considerando-se, ainda, os impactos e as alterações causadas, sobre seu estoque, decorrentes do uso e do lançamento de dejetos (efluentes, poluentes, entre outros) pelos agentes econômicos. Portanto, o capital natural engloba os recursos encontrados na natureza, como os minerais, o petróleo, o estoque de peixes

⁸ A 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (Tenth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity), conhecida como COP10, foi realizada em Nagoya, em 2010.

⁹ As Metas de Aichi são proposições estabelecidas no âmbito do Plano Estratégico de Biodiversidade (Strategic Plan for Biodiversity). Reunidas em cinco objetivos estratégicos, as 20 Metas de Aichi fazem referência à conservação da biodiversidade e constituem a base do planejamento vigente relacionado à implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. Para informações mais detalhadas sobre o tema, consultar: <https://www.cbd.int/sp/targets/>. Ver também: https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Conabio/Documentos/Resolucao_06_03set2013.pdf.

e de madeira nas florestas, a água, a terra arável etc., mas também inclui as funções da natureza que são produzidas por ecossistemas e são invisíveis para a maioria das pessoas, como a purificação do ar e da água, a proteção contra enchentes e/ou erosão, o sequestro e armazenamento de carbono, o *habitat* fornecido às espécies, entre outras.

Um grande passo na direção da contabilização do capital natural foi tomado com a adoção recente, em 2012, pela UNSC, do System of Environmental Economic Accounting, SEEA Central Framework. Esse sistema fornece um método internacionalmente acordado, compatível com o Sistema de Contas Nacionais - SCN em vigor, para contabilizar os recursos naturais renováveis e não renováveis, como minérios, madeira, água, entre outros, de forma física. Como a maioria desses recursos são comercializáveis em mercados instituídos, incluiu-se a sua precificação com base em metodologias já conhecidas na economia do meio ambiente. Após sua adoção, os países representados na UNSC apontaram para a contabilização do capital natural por meio da inserção dos ecossistemas e de suas funções, ou serviços, para a economia e suas atividades e as necessidades humanas. Essa contabilidade é uma forma de avaliação do meio ambiente que parte da delimitação espacial dos ecossistemas, considerados ativos naturais, circunscritos geograficamente, e da avaliação dos fluxos das funções ecológicas que eles provêm, comumente conhecidos como serviços ecossistêmicos, para a vida humana, incluindo as atividades econômicas.

O primeiro passo para adicionar à contabilidade econômica ambiental esses ativos naturais e os serviços ou funções ecológicas providos às atividades humanas é determinar a sua dimensão espacial e a sua dimensão funcional, essa última a partir da mensuração e avaliação de seus fluxos. A mensuração e avaliação desses dois componentes, o espacial e o funcional, e a identificação da interrelação desses componentes com as atividades humanas, em particular com a economia, permite que os ecossistemas sejam integrados a uma estrutura contábil que tem como ponto de partida o padrão estatístico já implementado no SCN em vigor.

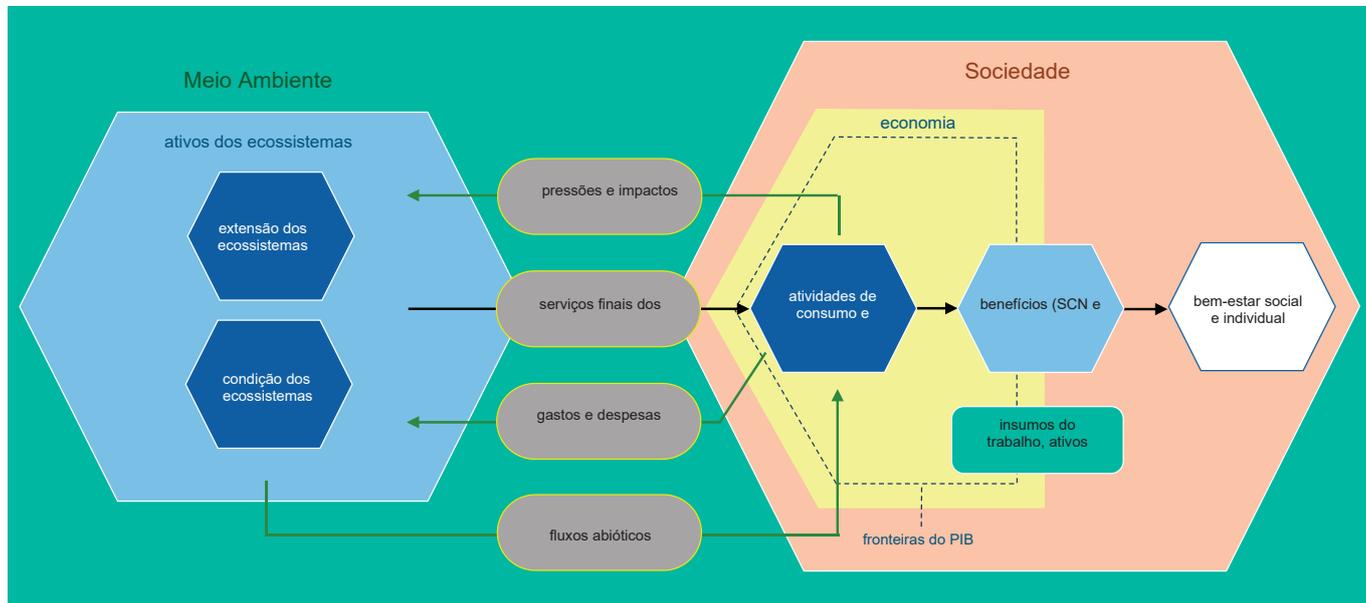
Os serviços provenientes dos ecossistemas, conhecidos como serviços ecossistêmicos, porém, em sua maioria, não são mensurados e nem comercializados em mercados. Portanto, a sua inserção no SCN vem exigindo pesquisa e discussão internacional entre os especialistas acerca da metodologia a ser empregada em cada caso, visto a complexidade e a diversidade dos ecossistemas pelo mundo. Por isso, essa nova metodologia encontra-se em fase experimental, sendo testada em diversos países, com temáticas distintas de acordo com suas realidade e prioridades, e, atualmente, é reconhecida como SEEA-EEA (System of Environmental-Economic Accounting - Experimental Ecosystem Accounting).

O grande benefício de realizar esse tipo de contabilidade é o de demonstrar, de forma clara, a interrelação entre a economia e o meio ambiente, tratando os dois como o sistema integrado que são, em que as decisões dos agentes econômicos são refletidas no meio ambiente, e vice-versa, de forma inequívoca. A utilização de uma estrutura contábil permite, então, que os ecossistemas identificados e os fluxos de serviços avaliados possam ser vistos tanto em relação um ao outro como também em relação a uma série de outras informações ambientais, econômicas e sociais.

A contabilidade econômica dos ecossistemas, dessa forma, trata essas áreas naturais como ativos físicos (estoques), e a gama de serviços ou funções ecológicas (fluxos) que fornecem, como parte integrante dos processos naturais em sua área espacial. Essas tarefas são identificadas nas Contas Econômicas Ambientais de Ecossistemas como Contas de Extensão (dimensão espacial) e Contas de Condição (dimensão funcional) (Figura 2). A disponibilização de dados contínuos, em séries tem-

porais, sobre a extensão e a condição dos ecossistemas que sustentam a economia é de grande valia para nortear o planejamento e a implementação de políticas públicas.

Figura 2 - Estrutura geral das Contas de Ecossistemas



Fonte: UNITED NATIONS. Statistics Division. *Technical recommendations in support of the system of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*. New York, 2019c. p. 20. (Studies in methods. Series M, n. 97). Disponível em: https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EEA/seriesm_97e.pdf. Acesso em: ago. 2020. Adaptado.

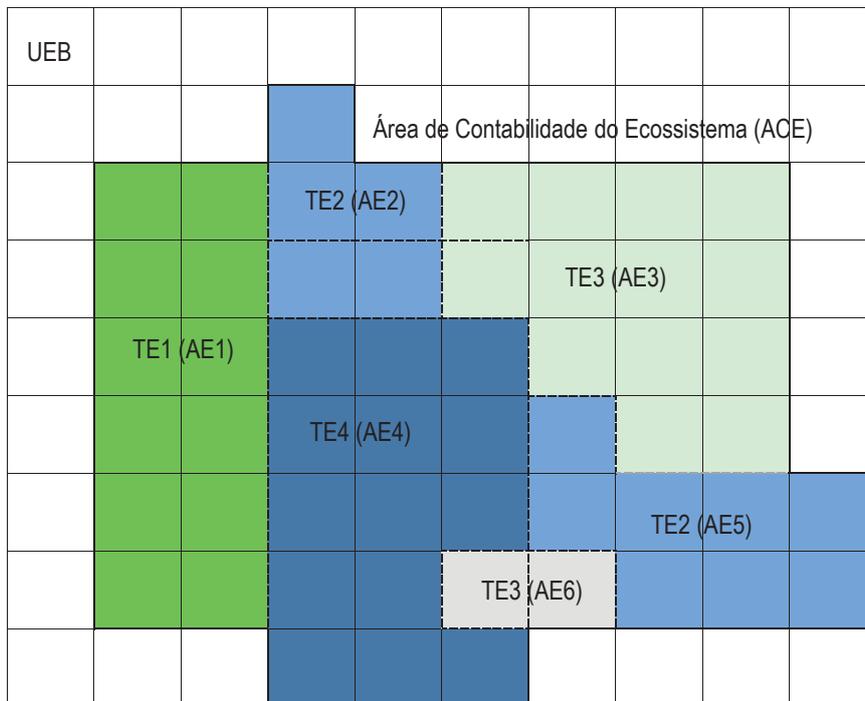
Contas de Extensão

O primeiro passo na definição das Contas de Ecossistemas é a delimitação espacial do limite da área a ser contabilizada, a Área de Contabilidade do Ecossistema (ACE). Essa área pode ter a dimensão total de um país, mas pode ser também uma delimitação geopolítica ou administrativa (regiões ou estados), ou ainda recortes ambientais (bacias hidrográficas ou Unidades de Conservação, por exemplo), de acordo com seus propósitos específicos, levando-se em conta a escala de análise, os dados disponíveis e as políticas públicas nacionais.

Após a escolha da Área de Contabilidade do Ecossistema, uma etapa de organização das informações é necessária para estabelecer quais Tipos de Ecossistemas (TE) serão tratados, o que fornecerá a base para a mensuração subsequente da condição do ecossistema e dos seus serviços. Ou seja, dentro da área contábil considerada, podem existir diversos tipos de ecossistemas que necessitam ser identificados, especialmente, para que as alterações, ou conversões, em suas extensões naturais, possam ser identificadas, diferenciando-os de acordo com a inclusão nos ambientes marinho, terrestre e aquático.

Por último, para fins contábeis, é necessário ter a delimitação dos Ativos do Ecossistema (AE), considerados como unidades estatísticas de referência para a contabilidade do ecossistema, a qual se baseia no mapeamento de limites mutuamente exclusivos. Assim, as Contas de Extensão registram as mudanças de composição dentro de uma Área de Contabilidade do Ecossistema, com informações sobre os diferentes Ativos do Ecossistema, geralmente agrupados para mostrar um resumo para os diferentes Tipos de Ecossistemas considerados (Figura 3).

Figura 3 - Relações entre as áreas espaciais na contabilidade dos ecossistemas



Fonte: UNITED NATIONS. Statistics Division. *SEEA experimental ecosystem accounting: technical recommendations: consultation draft*. New York, 2015. Preparada sob os auspícios de United Nations, United Nations Environment Programme - UNEP, Convention on Biological Diversity - CBD e Norwegian Ministry of Foreign Affairs. Disponível em: https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/meetings/eleveth_meeting/BK-11-3b-2.pdf. Acesso em: ago. 2020. Adaptado.

Embora a área total de contabilidade do ecossistema permaneça estável, a configuração dos ativos e tipos de ecossistemas sofrerá alterações ao longo do tempo em razão de mudanças naturais e do uso da terra. Assim, as Contas de Extensão fornecem uma base comum para nortear as discussões sobre os vetores de mudança nos ecossistemas e suas relações causais. As informações espaciais subjacentes a uma Conta de Extensão oferecem embasamento para a compreensão da configuração dos tipos de ecossistemas em uma área de contabilidade do ecossistema, e como eles estão mudando ao longo do tempo (por exemplo, com relação à fragmentação da paisagem ou alterações a partir de uma linha de base histórica). Ou seja, as Contas de Extensão fornecem uma infraestrutura subjacente para a medição da condição do ecossistema e para a modelagem de muitos de seus serviços, tornando-se uma base para a implementação de indicadores de desmatamento, de conversão para áreas agrícolas, desertificação, fragmentação, entre outros processos de mudança que são dinâmicos, complexos e, muitas vezes, não lineares nos ecossistemas, como é o caso da biodiversidade. Portanto, as Contas de Extensão auxiliam também na medição da diversidade nos ecossistemas, na derivação de indicadores e na identificação de processos de mudanças da biodiversidade.

As Contas de Extensão são estruturadas sob a forma de lançamentos contábeis que abrangem extensões espaciais de abertura e fechamento nos diferentes tipos de ecossistemas, adições e reduções no estoque, e reavaliações, geralmente ano a ano. Tais informações são importantes, mesmo que não se possa contabilizar todos

os diferentes tipos de adições e reduções, pois identificam as tendências gerais dos tipos de ecossistemas. Sempre que possível, recomenda-se distinguir as adições e reduções ao estoque em naturais ou manejadas, cabendo destacar que as expansões ou reduções naturais podem ter sido ocasionadas indiretamente pelo homem, como, por exemplo, a desertificação decorrente de desmatamento, ou a perda de recife de corais em virtude de mudanças climáticas.

As reavaliações podem ser de adição ou de redução e são ocasionadas pela atualização de informações sobre a área dos diferentes tipos de ecossistemas. As alterações nos tipos de ecossistemas são chamadas de conversões de ecossistemas e são de particular interesse para a compreensão das tendências das condições dos ecossistemas, da biodiversidade e dos fluxos dos serviços ambientais. A identificação dessas conversões depende da determinação clara de quando ocorreu o registro da extensão de abertura, o tempo do período contábil, e a identificação das diferenças entre os tipos de ecossistemas. A compilação de uma matriz de mudança de tipos de ecossistemas auxilia essa visualização, e as datas para a extensão de abertura e fechamento podem ser recentes ou históricas.

Contas de Condição

Os Ativos dos Ecossistemas têm seu valor dependente de sua existência biofísica, e, portanto, ele não está inserido no estabelecimento de fluxos de benefícios ou de direitos de propriedade, conforme é exigido para os ativos econômicos do SCN. No entanto, para a integração dos dados dos ecossistemas ao SCN, é preciso estabelecer a propriedade econômica e institucional de tais ativos e discernir seus benefícios.

Ao longo do tempo, a condição de cada Ativo do Ecossistema sofre mudanças, conforme apontado anteriormente, no tópico Contas de Extensão, seja devido a processos naturais, seja devido à ação humana. Por isso, as Contas de Condição são estruturadas para registrar, de forma qualitativa e quantitativa, a condição do ecossistema em intervalos de tempo pré-estabelecidos, e as mudanças de condição ocorridas em determinados períodos. Esse registro de mudanças de condição é um dos objetivos fundamentais da contabilidade de ecossistemas.

A condição de um ecossistema é a sua qualidade, medida em termos de suas características bióticas e abióticas. A qualidade é medida em termos de sua estrutura, composição e funções, e são esses conceitos que permitem medir a sua integridade e a sua capacidade de fornecer serviços ambientais. As Contas de Condição fornecem, então, informações sobre as características e a qualidade dos Ativos dos Ecossistemas e os seus processos de mudança em determinados períodos de tempo.

As Contas de Condição devem ser complementares aos sistemas e programas de monitoramento ambiental existentes no país, e se somar a eles, integrando os dados ecológicos de forma a facilitar o seu uso por diversos setores. Ao fornecerem mensurações abrangentes e comparáveis entre diferentes condições dos ecossistemas, essas Contas são de fundamental importância para o apoio a diversas políticas públicas de conservação e manejo sustentável, comumente focadas na proteção, manutenção e restauração da condição dos ecossistemas.

Bases de dados e métodos para a extensão dos ecossistemas no Brasil

O recorte espacial dos biomas como unidade de análise

O *Mapa de biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000*, elaborado pelo IBGE (MAPA..., 2019), é um documento de representação físico-biótica do País. Ele teve como orientação o *Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação*, também do IBGE (MAPA..., 2004), e sua principal contribuição reside na gestão sustentável dos recursos naturais. O bioma tem estado sempre associado ao conceito de conservação, e sua visualização vem sendo buscada pela agregação dos ecossistemas por proximidade e regionalização. No IBGE, sua representação segue critérios bastante específicos, partindo da definição de 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 (MAPA..., 2004).

O *Mapa de biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000* é, portanto, norteado pelo *Mapa de vegetação do Brasil: escala 1:250 000* (IBGE, 2018), critério justificado por esse mapeamento corresponder à cobertura da terra resultante da interação das componentes do ambiente (rocha, relevo, solo e clima). O Mapa de Biomas foi trabalhado em etapas, cabendo as seguintes considerações: cada bioma abrange grandes áreas contínuas, observadas suas condições de mapeabilidade; as disjunções vegetacionais estão incorporadas ao bioma dominante; e as áreas de contato estão anexadas a um dos biomas confrontantes, tendo como critério a tipologia vegetal dominante de cada um deles.

Nas áreas de vegetação natural (não antropizadas) foi, de certa forma, elementar realizar esse agrupamento, entretanto, nas áreas antropizadas do território apresentaram-se duas questões: quando a vegetação pretérita não estava em contato, essa mais simples; e outra, mais complexa, onde esses contatos foram investigados com mais profundidade, lançando-se mão dos mapeamentos dos demais recursos naturais (IBGE, 2018), além de revisões bibliográficas. No caso da persistência de dúvida na atribuição dessas áreas, elas foram investigadas em expedições em campo.

O agrupamento das áreas florestais gerou duas grandes áreas contínuas:

- Na Região Norte, recoberta, principalmente, pelas Florestas Ombrófilas Densa, Aberta, Estacional Sempre Verde, deu origem ao Bioma Amazônia; e
- Ao longo da costa, as florestas estabelecidas por condições de umidade, Florestas Ombrófilas Densa e Aberta, continuadas pelas Florestas Estacionais Semidecidual e Decidual, adentrando o continente e no sul do País, e a Floresta Ombrófila Mista, muito conhecida como Mata de Araucária, delinearão o Bioma Mata Atlântica.

O agrupamento das fisionomias campestres apresentou três áreas distintas:

- Na região central do País, o Bioma Cerrado, com domínio da Savana;

- No Nordeste brasileiro, o Bioma Caatinga se formou pelo domínio da Savana-Estépica; e
- No sul do País, o Bioma Pampa foi delimitado, predominantemente, pela Estepe, tanto com fisionomias naturais quanto antropizadas.

Na porção sudoeste do Bioma Cerrado, o Pantanal, bioma exceção, foi delimitado pelo seu sistema hidrológico peculiar, em que o meio físico - principalmente relevo e solos - lhe confere características próprias, com períodos de inundação, porém com tipologias vegetais semelhantes ao entorno. O critério da continuidade fez com que os biomas possuam, internamente, outros tipos de vegetação¹⁰, além daquela característica ou dominante, pois áreas indicativas de um bioma, quando ocorrem dentro de outro, são incorporadas ao bioma no qual estão inseridas.

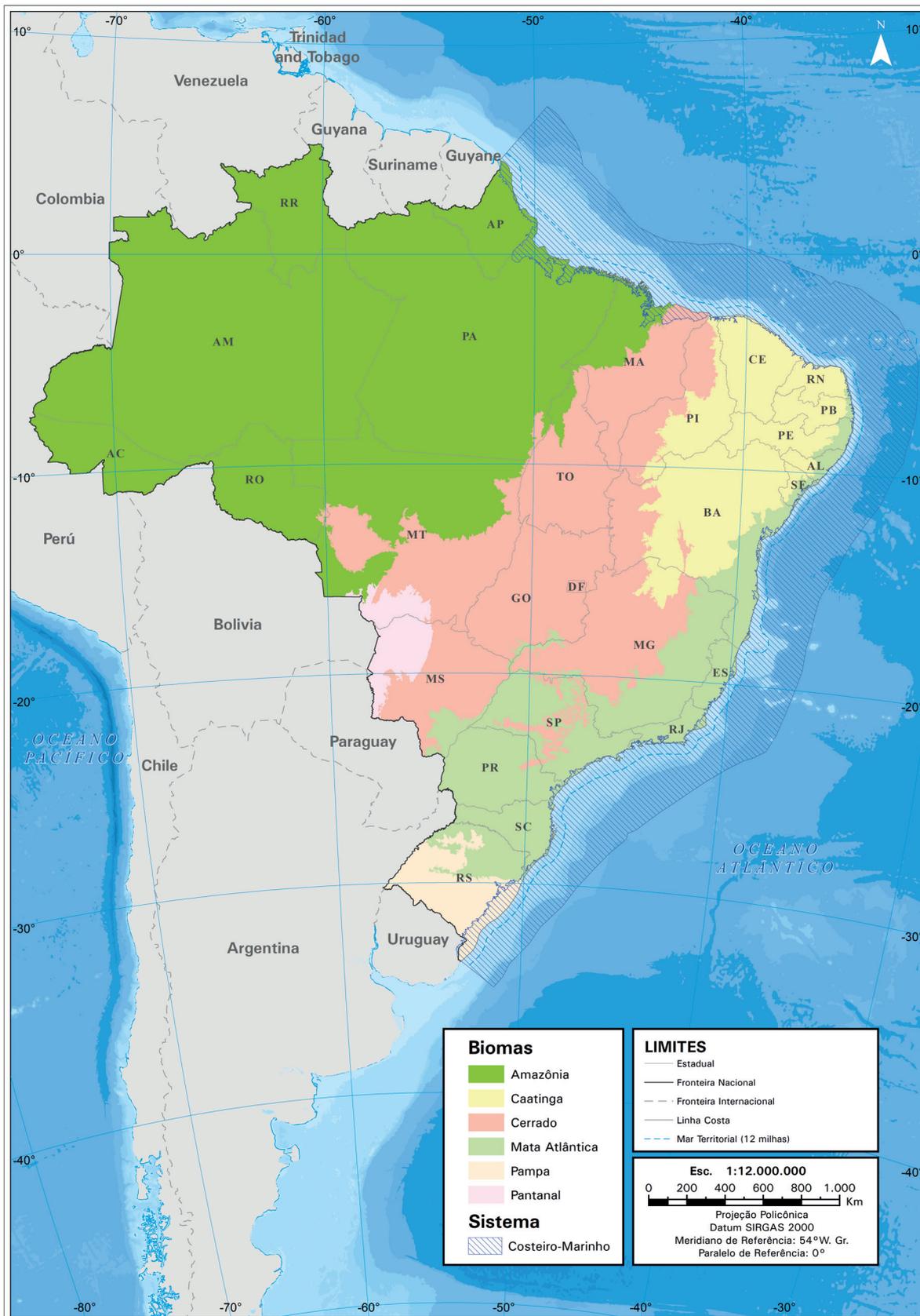
Em síntese, esses seis agrupamentos dos tipos de vegetação com fisionomia semelhante originaram, em linhas gerais, os biomas brasileiros (Mapa 1), os quais receberam denominações ligadas à fitogeografia brasileira, mas considerando os termos mais usuais e populares, a saber: Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa. O Sistema Costeiro-Marinho foi estabelecido devido à fragilidade dos ambientes costeiros, sua dinâmica particular, e sua enorme influência na biodiversidade a eles associada, fortemente afetada, também, pelas atividades antrópicas.

O Sistema Costeiro-Marinho foi, então, delimitado, em sua porção continental, a partir das áreas com influência marinha e fluviomarina dos mapeamentos dos recursos naturais (IBGE, 2018), com base na análise ponderada dos temas Vegetação, Geologia e Geomorfologia, amparada nos mapeamentos de solos. A parte marítima, por sua vez, foi delimitada com base nos grandes ecossistemas marinhos (LARGE..., 2017), do Serviço Geológico dos Estados Unidos (U.S. Geological Survey - USGS), pois, na ausência de estudos mais pertinentes, essas faixas consideram a forma e a profundidade do fundo do oceano; parâmetros oceanográficos, como temperatura, salinidade, presença de correntes oceânicas etc.; a quantidade de carbono produzida por unidade de água; e a movimentação do carbono da base ao topo da cadeia alimentar (SHERMAN, 1991).

Devido a toda peculiaridade desse Sistema, e de acordo com as recomendações metodológicas das Contas de Ecossistemas, esse recorte – ou ambiente marinho, como é chamado na Tipologia Global de Ecossistemas da União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature - IUCN), proposta no manual SEEA-EEA – deve ser tratado de maneira distinta; por isso, nesta publicação, foram somente considerados os biomas terrestres para fins de análise. O detalhamento da elaboração de cada um dos limites do Mapa de Biomas pode ser encontrado em relatório metodológico do IBGE (BIOMAS..., 2019), e a representação espacial das breves descrições apresentadas neste tópico pode ser vista no Mapa 1.

¹⁰ A formação da Campinarana, por ser um tipo de vegetação oligotrófica, ligada, principalmente, a solos característicos e com ocorrência predominante no contexto do Bioma Amazônia, não foi individualizada como bioma.

Mapa 1 - Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil.



Fonte: MAPA de biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 1 mapa. Escala 1:250 000. Projeção policônica. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15842-biomas.html?edicao=25799&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: ago. 2019. Adaptado.

O monitoramento da cobertura e uso da terra

Uma das formas de representar e analisar o processo de ocupação do território é espacializar e contabilizar, de forma sistemática e periódica, as alterações ocorridas na cobertura e uso da terra. Isso representa um importante instrumento de suporte e orientação às ações de planejamento, além de subsidiar outros estudos, como avaliação de impactos ambientais, ordenamento territorial, contas ambientais, avaliação de serviços dos ecossistemas, estimativa de emissão e remoção de gases de efeito estufa, e produção de indicadores relacionados aos ODS.

Os dados de cobertura e uso da terra utilizados para este estudo são provenientes das informações divulgadas pelo Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, elaborado pelo IBGE, para a série histórica de 2000 a 2018, cujo último relatório (MONITORAMENTO..., 2020) traz o detalhamento de sua produção. Os dados do Monitoramento, cobrindo o período de 2000 a 2018, vêm sendo divulgados oficialmente pelo IBGE desde 2015¹¹.

De maneira sintética, o Monitoramento segue as seguintes etapas: primeiramente, imagens orbitais OLI/Landsat-8 disponíveis para recobrimento do Território Nacional são adquiridas e processadas; em seguida, cada célula da grade é associada a uma das classes de cobertura e uso da terra pré-definidas, a partir da interpretação das imagens com o auxílio de insumos complementares, como a Base Cartográfica Contínua na escala 1:250 000, BC250 (BASE..., 2017), e o Mapa de Vegetação do IBGE (IBGE, 2018).

Atualmente, no trabalho de mapeamento, são utilizadas as seguintes classes de cobertura e uso da terra: área artificial (1), área agrícola (2), pastagem com manejo (3), mosaico de ocupações em área florestal (4), silvicultura (5), vegetação florestal (6), área úmida (9), vegetação campestre (10), mosaico de ocupações em área campestre (11), corpo d'água continental (12), corpo d'água costeiro (13), e área descoberta (14). No Mapa 2, pode ser observado, em caráter ilustrativo, o último produto divulgado sobre o tema.

¹¹ Para informações mais detalhadas sobre o tema, consultar a Plataforma Geográfica Interativa no endereço: https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/.

Mapa 2 - Mapeamento da cobertura e uso da terra no Brasil



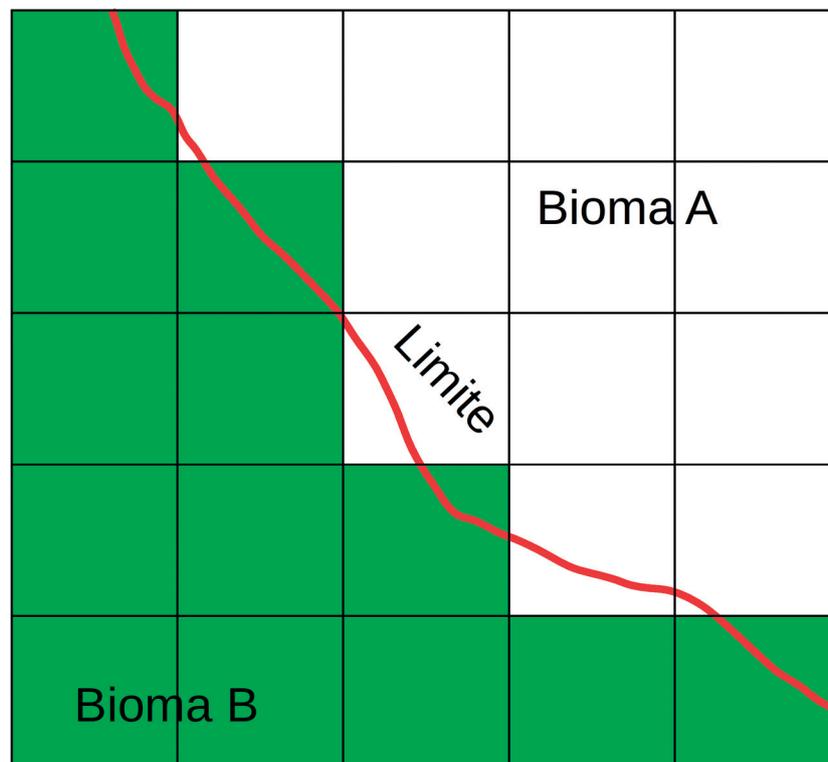
Fonte: MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra. Downloads. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: ago. 2020.

A integração de dados na grade estatística

A disponibilização dos dados em grade estatística permite, a partir de uma unidade espacial básica, não só a integração e a comparação entre diferentes tipos de dados geocientíficos e estatísticos, como também o acompanhamento histórico da espacialização das atividades econômicas e seus impactos sobre os recursos naturais no País. Dessa forma, o IBGE sistematizou o território brasileiro, quilômetro a quilômetro, para cada porção (1 km²) possuir um endereço na célula da grade regular (GRADE..., 2016), onde é possível operacionalizar atributos espaciais diversos, facilitando, dessa forma, análises intertemáticas e o monitoramento integral da série temporal dos dados.

Para o recorte territorial dos dados de cobertura e uso da terra por biomas, tornou-se necessária a realização de alguns procedimentos metodológicos, com os polígonos dos biomas terrestres brasileiros na escala 1:250 000 (IBGE, 2019b) sendo incorporados à grade estatística com células de 1 km², mediante uma união de polígonos. Assim, com o bioma unido à grade, se fez necessário um método de definição de limite, posto que os polígonos dos biomas não eram compatíveis com a grade, visto que uma célula não poderia ser dividida e deveria pertencer a apenas um bioma. Portanto, com o intuito de não alterar significativamente a área e manter o formato dos biomas em células de 1 km², utilizou-se o critério de limite já empregado nas Unidades da Federação na divulgação do Monitoramento (MONITORAMENTO..., 2020). Esse critério constitui-se na inclusão de todas as células internas do bioma e também daquelas que, ao tocarem seus limites, tivessem mais de 50% da sua área inserida no respectivo bioma. Desse modo, cada célula seria designada a um único bioma, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Procedimento para incorporação dos polígonos dos biomas brasileiros à grade estatística



Após incorporação de cada um dos biomas à grade, fez-se a sua junção com as informações de cobertura e uso da terra (MONITORAMENTO..., 2020) por meio de um identificador único presente em cada célula. Por fim, com cada célula contendo as informações de bioma e cobertura e uso da terra, foram geradas as estatísticas para os biomas dos anos analisados (2000, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018), de acordo com a série estatística disponibilizada pelo Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

O Indicador de Intensidade de Mudança

O Indicador de Intensidade de Mudança - IIM foi proposto pelo IBGE (AVALIAÇÃO..., 2019) como um parâmetro adequado à avaliação da dinâmica das mudanças da cobertura e uso da terra no Brasil. Essa avaliação visa, principalmente, analisar as transformações do território em termos de utilização da terra e de mudanças na cobertura natural. A partir dessa análise, é possível apontar áreas onde as alterações do uso da terra foram mais acentuadas, e que, em muitos casos, merecem atenção especial nas ações de planejamento do território e na gestão da Política Nacional do Meio Ambiente, estabelecida pela Lei n. 6.938, de 31.08.1981.

Verificou-se, também, que esse parâmetro pode ser um importante insumo para os estudos de contabilidade ambiental, pois indica áreas onde os ativos dos ecossistemas foram mais ou menos modificados. Posto isso, é apresentada, na próxima seção desta publicação, uma análise em abordagem preliminar, elaborada de forma pontual para um período contábil selecionado das Contas, o mais atual, com a finalidade, inclusive, de ponderar um aprimoramento para a sua aplicabilidade, de forma mais ampla, na avaliação da extensão e da condição dos ecossistemas brasileiros.

O IIM foi definido a partir dos tipos de mudanças ocorridas entre as 12 classes de cobertura e uso da terra consideradas no Monitoramento realizado pelo IBGE a cada dois anos (MONITORAMENTO..., 2020). A cada tipo de mudança, em um total de 144 possibilidades, se atribui um coeficiente numérico, ou seja, um valor que aponta o grau, ou a intensidade, de transformação da cobertura ou do uso da terra ocorrida no período. Para esta análise no âmbito das Contas de Ecossistemas, considerou-se, ainda, como base de referência e avaliação espacial, o recorte ambiental dos biomas terrestres.

Assim sendo, o primeiro passo para o cálculo do IIM foi a identificação das células que, no citado Monitoramento, apresentaram diferença nas classes de cobertura e uso da terra entre dois anos de referência – na presente avaliação, 2016 e 2018. As diferenças encontradas foram, então, consideradas como tipos de mudanças na cobertura e uso da terra; e, com as células identificadas, os tipos de mudanças possíveis foram organizados em uma matriz categorizada, que é um modelo de análise em que, para cada tipo de mudança, é atribuído um valor de intensidade que varia de 1 a 3.

Essa escala de valores foi adotada pelo IBGE (AVALIAÇÃO..., 2019) em analogia à proposta por Crepani e outros (2001), que fora desenvolvida a partir dos princípios da Ecodinâmica de Tricart (1977) e sua categorização em estável-intergrade-instável para análise da paisagem. Assim, analogamente, a atribuição de categorias (1, 2, 3) aos tipos de mudanças encontrados no Monitoramento visou retratar as condições extremas e a intermediária. Esse tipo de escala tem sido utilizado na conversão de dados categóricos, como, por exemplo, as unidades de mapeamento temático, em dados numéricos, em estudos que integram o zoneamento ecológico-econômico.

Assim sendo, a escala de 1 a 3 foi concebida considerando-se um balanço entre duas condições em extremos diferentes nas classes de cobertura e uso da terra. Formou-se, dessa maneira, um intervalo numérico que abarca dois extremos (1 e 3) e uma transição (2): em uma extremidade existem as áreas naturais, e, em outra, as antropizadas.

Quando se analisam os tipos de mudanças ocorridas ao longo dos dois anos de referência, admite-se que os mais acentuados, ou intensos, são aqueles cuja alteração entre as classes inicial e final de cobertura e uso passaram do extremo de áreas de cobertura natural ao extremo de cobertura antropizada. As mudanças menos intensas, por sua vez, são as que se processam entre as próprias áreas naturais, considerando-se a escala de mapeamento do Monitoramento. Há, ainda, os tipos de mudanças com intensidades intermediárias, consideradas mais ou menos intensas, de acordo com a participação de um desses extremos na classe de cobertura e uso final. É importante esclarecer, no entanto, que esses valores foram utilizados no sentido de se estabelecer uma escala de diferenças, observadas entre as classes do ano inicial (2016) e as do ano final (2018). Para tanto, estabeleceram-se conjuntos de mudanças que variam de 0,5 em 0,5, e cujos critérios de definição podem ser resumidos da seguinte maneira:

- O valor 1,0 aponta as mudanças de áreas naturais entre si. Por exemplo: uma classe de vegetação natural, florestal ou campestre que se torne uma área descoberta (dunas), ou que se transforme em uma área úmida;
- Quando a mudança, a partir de qualquer classe de uso antrópico, resultar em áreas naturais (cobertura vegetal florestal ou campestre, ou área úmida, ou área descoberta), atribui-se o valor 1,5;
- Se a mudança, tanto de classe de uso, quanto de classe de cobertura natural, resultar em mosaicos de ocupação em área florestal ou campestre, atribui-se o valor 2;
- Às mudanças verificadas entre uma e outra dentre as classes de uso antrópico (silvicultura, uso agrícola, pastagem, ou área artificial), atribui-se o valor 2,5; e
- Se a classe inicial for de cobertura natural (vegetação florestal ou campestre, ou área úmida, ou área descoberta) e a classe final for uma das demais classes de uso antrópico (silvicultura, uso agrícola, pastagem, ou área artificial), atribui-se o valor 3.

Assim, a escala completa do IIM compreende os valores: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 – o valor 1 corresponde às mudanças de menor intensidade, e o valor 3, às de maior intensidade, ou seja, as mais acentuadas ou intensas, verificadas no período considerado (Tabela 1). Ressalta-se que os corpos d'água não foram considerados para esta análise visto que a publicação tem por objetivo descrever tão somente os ambientes terrestres. Como resultado desse procedimento, obtém-se, para cada célula de 1 km², um valor de intensidade por tipo de mudança na cobertura e uso da terra.

De acordo com o IBGE (AVALIAÇÃO..., 2019), as avaliações com esse viés visam apontar, por meio de um indicador numérico, as áreas onde ocorrem, ou não, transformações mais ou menos significativas na cobertura e uso da terra no Brasil, entre dois anos de referência, ou período contábil. Cabe ressaltar que a abordagem categórica foi implementada em busca de uma expressão em números para a composição futura

de um índice, a ser calculado com outros indicadores relevantes, para mensurar as condições dos ecossistemas. Por último, é digno de nota que a presente avaliação desconsidera qualquer conotação preservacionista ou degradacionista.

Tabela 1 - Categorização do Indicador de Intensidade da Mudança - IIM, por mudanças de classes da cobertura e uso da terra no Brasil

Para De	Vegetação Florestal	Vegetação Campestre	Área Úmida	Área Descoberta	Mosaico em Área Florestal	Mosaico em Área Campestre	Silvicultura	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Área Artificial
Vegetação Florestal		1	1	1	2	2	3	3	3	3
Vegetação Campestre	1		1	1	2	2	3	3	3	3
Área Úmida	1	1		1	2	2	3	3	3	3
Área Descoberta	1	1	1		2	2	3	3	3	3
Mosaico em Área Florestal	1,5	1,5	1,5	1,5		2	2,5	2,5	2,5	2,5
Mosaico em Área Campestre	1,5	1,5	1,5	1,5	2		2,5	2,5	2,5	2,5
Silvicultura	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2		2,5	2,5	2,5
Área Agrícola	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5		2,5	2,5
Pastagem com Manejo	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5		2,5
Área Artificial	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5	

Fonte: AVALIAÇÃO da dinâmica das mudanças de cobertura e uso da terra no Brasil 2014-2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. (Textos para discussão. Diretoria de Geociências, n. 4). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101691>. Acesso em: ago. 2020. Adaptado.

Análise dos resultados

Os resultados apresentados nesta seção são pautados em uma metodologia internacional que, atualmente, está em processo de revisão¹² e conta com a colaboração de diversos especialistas e instituições estatísticas e geográficas pelo mundo para a sua consolidação, por isso ainda é tratada como experimental. O IBGE participa ativamente desse processo – por meio de testes aplicados aos países e participação em fóruns internacionais de discussão –, que é dividido em grupos temáticos. Pode-se dizer que, para as Contas de Extensão, existem diminutos apontamentos para modificações metodológicas. Com isso, os resultados ora apresentados, que utilizam bases de dados ambientais já consolidadas para o País, não são considerados experimentais, mas, sim, o retrato da dinâmica territorial ambiental do Brasil.

Para a avaliação da extensão dos ecossistemas do Território Nacional ora proposta, são apresentadas duas análises: uma, mais sintética, sobre a espacialização e as estatísticas das áreas naturais e antropizadas; e, outra, mais específica, que mostra, para cada bioma, quais são as principais conversões de classes de uso da terra e onde podem ser interpretados os principais vetores de mudanças na dinâmica territorial brasileira para o período analisado, de 2000 a 2018¹³. Cabe esclarecer que, para fins de representação espacial, optou-se por apresentar os mapas desta publicação somente para o ano de 2018, o

¹² O processo de revisão formal do manual metodológico das Contas de Ecossistemas é conduzido pela Divisão de Estatística das Nações Unidas (United Nations Statistics Division – UNSD), e todas as etapas e documentações técnicas podem ser encontradas no endereço: <https://seea.un.org/content/seea-experimental-ecosystem-accounting-revision>.

¹³ No que se refere aos dados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, realizado pelo IBGE, os valores apresentados neste estudo podem diferir, ligeiramente, daqueles obtidos no Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA, também do IBGE, disponibilizado no endereço: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/>. Isso se deve ao fato de a grade utilizada nesse portal estar ajustada ao Mapa Integrado da América do Sul e não englobar a faixa marítima de 12 milhas e as águas continentais, especialmente na Lagoa dos Patos e na Lagoa Mirim, as quais não estão vinculadas a nenhum Município.

retrato mais atual; contudo, o mapeamento para os outros anos está disponível para consulta no Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA (IBGE, [2018]).

Ainda em se tratando do período mais atual, após a apresentação das referidas análises, sintética e específica, demonstra-se a aplicação do Indicador de Intensidade de Mudança - IIM para os tipos de modificações detectadas entre os dois anos de referência considerados, 2016 e 2018, no Brasil. Esse exame possui uma perspectiva espacial em célula, associada à Grade Estatística do IBGE, considerada uma unidade de análise operacional, ou uma unidade espacial básica, conforme é tratada no manual *Technical recommendations in support of the system of environmental-economic accounting 2012 - experimental ecosystem accounting* (UNITED NATIONS, 2015). Assim sendo, essa análise traz um retrato das alterações mais atuais mapeadas sob uma metodologia unificada para o Território Nacional.

A extensão das áreas naturais e antropizadas do Brasil

No Mapa 3, pode-se observar uma abordagem sintética da extensão dos ecossistemas com base no mapeamento das áreas naturais, florestais e não florestais, do Brasil: as florestais foram identificadas a partir da classe de vegetação florestal; e as não florestais, pela agregação das classes de vegetação campestre, área úmida e área descoberta, segundo dados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, realizado pelo IBGE (MONITORAMENTO..., 2020). Essa diferenciação entre as estruturas vegetacionais é valiosa, em um território tão diverso como o do Brasil, para as Contas de Ecossistemas, devido às distintas funções ecológicas que esses ambientes possuem e, conseqüentemente, aos serviços e benefícios que podem prover. As classes de áreas úmida e descobertas foram agrupadas com as formações campestres, apesar de sua diversidade de ambientes, pois foi considerada mais relevante a sua diferenciação frente a estratos mais elevados da vegetação.

Assim sendo, para as áreas antropizadas, as classes de uso da terra do Monitoramento do IBGE consideradas foram: área artificial, área agrícola, silvicultura, pastagem com manejo, e os mosaicos de ocupações em áreas florestal e campestre, esses por apresentarem significativo percentual de interferência antrópica. No presente escopo, ressalta-se que foram examinadas apenas as áreas naturais terrestres, já que a apreciação do ambiente aquático não integra a análise proposta, uma vez que, na metodologia de mapeamento do Monitoramento, são adotados os polígonos de massa d'água da base cartográfica oficial, de acordo com as atualizações presentes na Base Cartográfica Contínua na escala 1:250 000, BC250, do IBGE (BASE..., 2017).

Ao analisar o mapa, percebe-se, em primeiro lugar, uma clara concentração das áreas naturais florestais contínuas atualmente no Bioma Amazônia. É nele que predomina a Floresta Ombrófila Densa e Aberta do País, cuja cobertura potencial é de 72,6% da área total do bioma, conforme dados do BDIA (IBGE, [2018]). Em segundo lugar, nota-se também que na Mata Atlântica – bioma que possui 76,5% de cobertura florestal potencial – essas mesmas duas regiões fitoecológicas acrescidas das Florestas Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual e Decidual apresentam poucos remanescentes vegetacionais e com alta fragmentação, concentrando-se, atualmente, em diminutas regiões ao longo do litoral. Em terceiro lugar, observa-se áreas florestadas hoje no sudoeste do Bioma Caatinga, que possui ocorrência de Floresta Estacional Semidecidual e Decidual, correspondente a 10,6% de sua área potencial, principalmente nas depressões sertanejas. Por fim, nos demais biomas, a cobertura florestal potencial natural é inferior a 10%.

Em relação às áreas naturais campestres, o Bioma Cerrado, com 65,4% de potencial de cobertura original de Savanas, conforme dados do BDIA (IBGE, [2018]), se destaca pelo maior grau de antropização, sobretudo na porção sul dessa região fitoecológica. O Bioma Pantanal, por outro lado, que possuía, originalmente, 70,8% de seu território recoberto por Savana e Savana-Estépica, hoje é o bioma mais preservado, com pequena interferência antrópica em sua borda leste. Com a predominância dessa mesma fitoecologia, 65,0% potencial, o Bioma Caatinga, atualmente, possui o maior grau de interferência antrópica, sobretudo em seu setor oriental. O Bioma Pampa, com a preponderância característica de Estepe e Savana-estépica (65,3% potencial), apresenta um padrão de forte ocupação humana nos planaltos.

Mapa 3 - Espacialização das áreas naturais dos ecossistemas brasileiros



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

Nota: Elaborado a partir das Contas de Extensão dos Ecossistemas e do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

A partir de uma análise estatística em estrutura contábil (Tabela 2), nota-se que, entre adições e reduções na extensão das áreas naturais, todos os biomas terrestres brasileiros tiveram saldo negativo no período de 2000 a 2018. Isso indica, portanto, uma perda dessas coberturas em diversos pontos do País, somando cerca de 500 000 km² dos seus diversos ecossistemas. Ao analisar a série histórica, percebe-se, contudo, que, apesar do saldo negativo total, as reduções de áreas naturais foram diminuindo de magnitude ao longo dos anos. Alerta-se, porém, que, em relação aos saldos das mudanças, os de redução das áreas naturais não anulam os de aumento das áreas antropizadas, já que, por vezes, existem conversões de e para corpos d'água – ou, ambiente aquático, que, cumpre destacar, não está sendo avaliado nesta publicação.

Os maiores quantitativos absolutos de redução de áreas naturais estiveram concentrados nos Biomas Amazônia e Cerrado, somando 269 801 km² e 152 706 km², respectivamente, com oscilações ano a ano. A maior perda percentual ocorreu no Bioma Pampa, onde 16,8% de sua área natural, em 2000, foi convertida em usos antrópicos, considerando-se o ambiente terrestre em análise, além da maior taxa de movimentação em áreas naturais dos biomas analisados (17,5%), o que inclui tanto adições quanto reduções. Em contrapartida, o Pantanal foi o bioma que apresentou os menores decréscimos de áreas naturais, tanto em termos absolutos (2 109 km²) quanto percentuais (1,6%), o que retrata um menor dinamismo de conversões de usos nessa região do País.

Seguindo essa tendência, os Biomas Amazônia e Cerrado apresentaram, também, em relação ao total de modificações nas áreas antropizadas, os maiores valores percentuais (118,6% e 44,3%, respectivamente) em relação à extensão de 2000. Por outro lado, os biomas com as menores movimentações relativas no período analisado, evidenciando, assim, as menores transformações do espaço brasileiro e, portanto, sendo as mais estáveis ao longo do período de 2000 a 2018, foram o Pantanal, com apenas 5,8% em sua área analisada, bem como a Mata Atlântica e a Caatinga, com 13,6% e 12,2%, respectivamente, de movimentação em áreas naturais e antropizadas; e ainda, foram estas mesmas regiões que registraram os menores valores relativos de saldo nas mudanças.

É interessante notar ainda que, ao longo da série histórica, os Biomas Mata Atlântica e Caatinga foram os que registraram os maiores decréscimos nas supressões de áreas naturais, passando de 8 793 km², no período inicial (2000-2010), para 577 km², no período mais atual (2016-2018), no caso da Mata Atlântica, e de 17 165 km² para 1 604 km², no caso da Caatinga, nos respectivos períodos. Entretanto, no retrato da quantidade relativa de vegetação original dentro desses biomas, a situação é bastante distinta: enquanto a Mata Atlântica, com o território de ocupação histórica mais longa e intensa do Brasil, apresenta o menor valor, com somente 16,6% de áreas naturais atualmente, a Caatinga desponta como o terceiro bioma mais preservado do País, com apenas 36,2% de seu território sob influência antrópica nos dias de hoje.

No quadro de preservação ambiental, destaca-se o Bioma Pantanal, com cerca de 90% de áreas naturais de seus ecossistemas atualmente, e a menor perda relativa dessa cobertura entre todos os biomas ao longo da série histórica, com movimentação de cerca de 3%. Cabe destacar que esse bioma possui a menor extensão territorial do País e uma dinâmica peculiar devido às suas características fisiográficas e respostas ao ciclo hidrológico na região, o que pode torná-lo mais sensível às mudanças. Contudo, o quadro de maior destaque, com números absolutos e relativos acima da média nacional, é dado ao Bioma Amazônia, no que diz respeito aos processos de antropização no período de 2000 a 2018, seguido do Bioma Cerrado, que acompanha os números totais.

Tabela 2 - Contas de Extensão dos Ecossistemas nos biomas brasileiros - 2000/2018

Variáveis	Total		Bioma					
			Amazônia		Cerrado			
	Áreas naturais	Áreas antropizadas	Áreas naturais	Áreas antropizadas	Áreas naturais	Áreas antropizadas		
2000								
Extensão de abertura (km²)	5 877 298	2 510 306	3 684 512	450 865	1 185 192	790 693		
Adições	2 955	460 530	1 282	248 427	509	135 983		
Reduções	326 066	137 419	193 539	56 170	96 274	40 218		
2010								
Extensão (km²)	5 554 187	2 833 417	3 492 255	643 122	1 089 427	886 458		
Adições	1 509	107 787	385	39 064	284	37 357		
Reduções	69 316	39 980	27 376	12 073	23 068	14 573		
2012								
Extensão (km²)	5 486 380	2 901 224	3 465 264	670 113	1 066 643	909 242		
Adições	3 592	93 615	2 043	39 654	320	35 913		
Reduções	49 030	48 177	21 123	20 574	18 392	17 841		
2014								
Extensão (km²)	5 440 942	2 946 662	3 446 184	689 193	1 048 571	927 314		
Adições	2 118	60 715	644	36 413	314	16 599		
Reduções	36 435	26 398	23 541	13 516	8 417	8 496		
2016								
Extensão (km²)	5 406 625	2 980 979	3 423 287	712 090	1 040 468	935 417		
Adições	12 894	74 296	8 185	38 566	2 706	25 583		
Reduções	32 098	55 245	16 761	30 057	10 688	17 671		
2018								
Extensão final	5 387 421	3 000 030	3 414 711	720 599	1 032 486	943 329		
Saldo das mudanças								
Absoluto (km²)	(-) 489 877	489 724	(-) 269 801	269 734	(-) 152 706	152 636		
Percentual (%)	(-) 8,34	19,51	(-) 7,32	59,83	(-) 12,88	19,30		
Movimentação								
Absoluto (km²)	536 013	1104 162	294 879	534 514	160 972	350 234		
Percentual (%)	9,12	43,99	8,00	118,55	13,58	44,29		
Variáveis	Bioma							
	Mata Atlântica		Caatinga		Pantanal		Pampa	
	Áreas naturais	Áreas antropizadas	Áreas naturais	Áreas antropizadas	Áreas naturais	Áreas antropizadas	Áreas naturais	Áreas antropizadas
2000								
Extensão de abertura (km²)	195 614	896 686	581 581	274 213	134 205	15 358	96 194	82 491
Adições	257	43 490	519	21 477	378	1 707	10	9 446
Reduções	8 793	34 954	17 165	4 831	1 649	436	8 646	810
2010								
Extensão (km²)	187 078	905 222	564 935	290 859	132 934	16 629	87 558	91 127
Adições	248	13 515	293	15 285	290	134	9	2 432
Reduções	3 083	10 680	13 375	2 203	189	235	2 225	216
2012								
Extensão (km²)	184 243	908 057	551 853	303 941	133 035	16 528	85 342	93 343
Adições	44	7 362	1 000	6 895	101	243	84	3 548
Reduções	735	6 671	5 327	2 568	216	128	3 237	395
2014								
Extensão (km²)	183 552	908 748	547 526	308 268	132 920	16 643	82 189	96 496
Adições	213	4 428	648	2 264	278	74	21	937
Reduções	1 509	3 132	1 801	1 111	326	26	841	117
2016								
Extensão (km²)	182 256	910 044	546 373	309 421	132 872	16 691	81 369	97 316
Adições	102	4 513	1 545	2 376	123	1 026	233	2 232
Reduções	577	4 039	1 604	2 328	899	254	1 569	896
2018								
Extensão final	181 781	910 518	546 314	309 469	132 096	17 463	80 033	98 652
Saldo das mudanças								
Absoluto (km²)	(-) 13 833	13 832	(-) 35 267	35 256	(-) 2 109	2 105	(-) 16 161	16 161
Percentual (%)	(-) 7,07	1,54	(-) 6,06	12,86	(-) 1,57	13,71	(-) 16,80	19,59
Movimentação								
Absoluto (km²)	15 561	132 784	43 277	61 338	4 449	4 263	16 875	21 029
Percentual (%)	7,95	14,81	7,44	22,37	3,32	27,76	17,54	25,49

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

Nota: Elaborada a partir das Contas de Extensão dos Ecossistemas e do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Para compreender, mais especificamente, quais foram as coberturas e os usos da terra que representaram essas mudanças, o Gráfico 1 ilustra as classes do Monitoramento do IBGE que representaram os processos anteriormente descritos, em cada bioma. Percebe-se que, em termos percentuais, as principais alterações de áreas naturais dos ecossistemas brasileiros ocorreram nos Biomas Amazônia e Caatinga, representadas pelas perdas de vegetação florestal e campestre. Contudo, como a expressão espacial sertaneja é quase cinco vezes menor que a amazônica, as maiores perdas, em números absolutos, das classes em questão, na verdade, foram identificadas nos Biomas Amazônia e Cerrado.

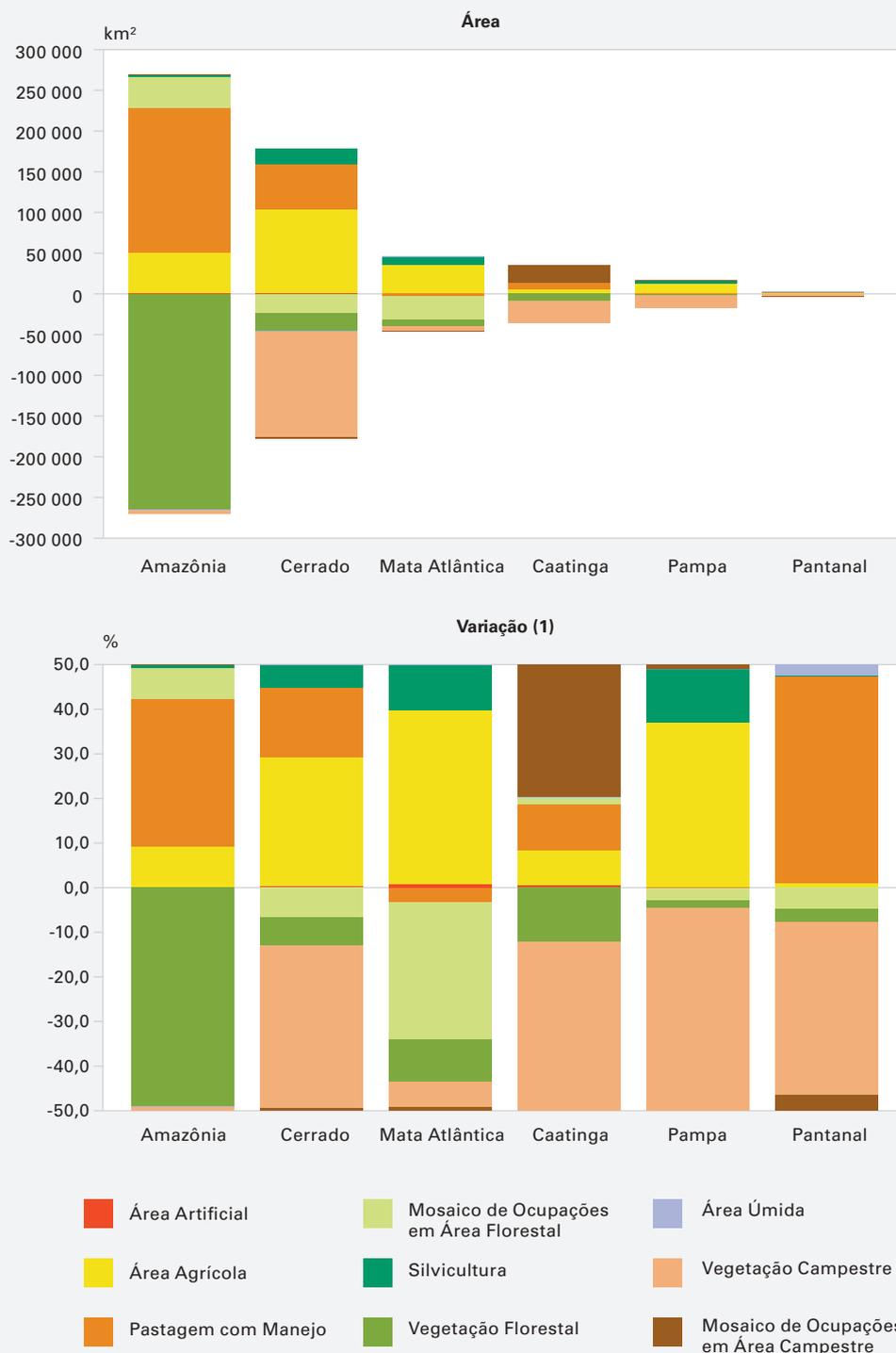
O Bioma Caatinga se destaca, ainda, por ter apresentado, no período analisado, a hegemônica conversão de uso para classes de usos antrópicos, sejam eles estritos, como pastagem com manejo e área agrícola, ou amplos, como mosaicos de ocupações em áreas florestal e campestre, enquanto, nos Biomas Cerrado e Amazônia, pode ser notada a predominância de um processo de antropização mais intenso, retratado pelo maior ganho, tanto absoluto quanto relativo, de área agrícola e pastagem com manejo. Em termos percentuais, entretanto, realça-se o Bioma Pantanal com o dominante incremento de pastagem com manejo no período de 2000 a 2018. Além disso, se destaca o incremento da classe de área úmida nessa região do País, justamente por sua maior concentração em uma grande planície inundável, cuja dinâmica das águas domina os processos estruturais da paisagem.

É digno de nota, ainda, o caso da Mata Atlântica: o único bioma terrestre brasileiro que apresentou, no período analisado, o predomínio de perda de áreas com usos antrópicos amplos – os mosaicos de ocupações em área florestal. Com significativa expressão espacial no País, esse bioma evidenciou ganhos em classes de maior grau de antropização, onde se desenvolvem cultivos diversos. Acompanhando essa tendência, no Bioma Cerrado também podem ser observadas, mas em menor medida, em termos relativos e absolutos, a perda de áreas de ditos mosaicos e o incremento de áreas agrícolas e de silvicultura.

Por outro lado, o bioma que obteve os maiores acréscimos absoluto e relativo de mosaicos de ocupações em área campestre, de acordo com a região fitoecológica regional, foi a Caatinga, o que indica a concentração de usos antrópicos diversificados nessa porção do território brasileiro, em pequenas áreas rurais, de acordo com o seu uso tradicional. No que diz respeito aos acréscimos de mosaicos florestais, destaca-se a sua predominância em porções da paisagem fragmentada amazônica, já que, nessa região, se destacou, em termos absolutos e relativos, o incremento desse tipo de uso da terra, que compõe sua complexa dinâmica territorial ambiental.

Tanto no Bioma Mata Atlântica quanto no Bioma Caatinga, evidenciou-se, ainda que em termos absolutos mínimos, o aumento relativo da classe de área artificial, que representa a expansão urbana do País. A Mata Atlântica abarca as áreas mais antigas e consolidadas do território devido ao seu histórico de ocupação, e esse dado evidencia um processo de expansão de tais regiões. Na Caatinga, por sua vez, a urbanização cresceu nas cidades médias e nas franjas perimetropolitanas (REGIÕES..., 2008), sendo identificáveis no mapeamento que é base da presente análise, cuja escala está associada à grade de 1 km². Na perspectiva de uma abordagem quantitativa dessas mudanças, são detalhadas, no tópico a seguir, as conversões de usos observadas nos biomas.

Gráfico 1 - Dinâmica de variação líquida de cobertura e uso da terra nos biomas brasileiros, em termos absolutos e relativos - 2000/2018



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

(1) Percentual em relação à área absoluta de mudanças em cada bioma.

As transformações no uso da terra, por biomas

Para uma análise mais detalhada do interior de cada bioma, apresentam-se, a seguir, as principais conversões de classes de uso da terra, provenientes da série histórica do Monitoramento do IBGE, onde podem ser interpretados os principais vetores de mudanças na dinâmica territorial ambiental brasileira no período de 2000 a 2018 (MONITORAMENTO..., 2020). Para esta publicação, optou-se por destacar os dados graficamente, para cada bioma; contudo, as tabelas dos estoques físicos por classes de uso da terra podem ser encontradas nos anexos, ao final do volume, para cada período contábil analisado, e as suas respectivas matrizes de mudanças encontram-se disponíveis no portal do IBGE na Internet.

No que diz respeito aos gráficos apresentados nesta seção, cabe elucidar que eles foram construídos a partir das principais conversões de classes de cobertura e uso da terra observadas nos biomas, ou seja, aquelas de maior dinâmica no período analisado. Assim, eles retratam os processos predominantes que atuam em cada região brasileira, ao mesmo tempo em que facilitam a leitura e a compreensão dos dados, por ilustrá-los, de forma direta e explícita, nas frações dos círculos internos e externos representativos das mudanças ocorridas em sua origem e destino. Logo, é importante salientar que o tamanho das frações correspondentes às classes de cada círculo constitui uma perspectiva relativa das preponderantes mudanças em cada bioma.

Além disso, apesar do foco desta publicação residir na contabilidade, em termos físicos, da extensão dos ecossistemas, são também correlacionados alguns dados econômicos, evidenciando a potencialidade dessa integração sob a perspectiva de uma Conta Econômica Ambiental por meio de uma estrutura unificada. Contudo, ressalta-se que essa é uma demonstração das possibilidades de cruzamento entre dados físicos e aqueles resultantes de pesquisas socioeconômicas de relevância para o setor ambiental, indicando, dessa forma, outras possibilidades de desdobramento das Contas dos Ecossistemas no Brasil. Percebe-se, por exemplo, que um dos desafios será o de integrar dados de natureza fisiográfica com outros gerados em unidades político-administrativas; desse modo, ao longo das análises ora apresentadas, nota-se que nem sempre os recortes comparativos são absolutamente correspondentes.

Bioma Amazônia

A Floresta Amazônica é considerada a maior extensão de Floresta Tropical do mundo, conforme o *Global forest atlas* (2014), e, também, a maior região hidrográfica do planeta, cobrindo cerca de 6 milhões de quilômetros quadrados, com 1 100 afluentes. Seu principal rio, o Amazonas, corta toda a região para desaguar no Oceano Atlântico e lança ao mar cerca de 175 milhões de litros d'água a cada segundo; assim configura-se o maior bioma do Brasil, que abarca cerca de $\frac{1}{3}$ de toda a madeira tropical da América do Sul e do mundo, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, [2020a]).

O padrão de ocupação desse território se estabeleceu a partir de projetos governamentais de ocupação da Amazônia nos anos 1970, integrantes do Programa de Integração Nacional - PIN, cujo início se deu com políticas de construção de grandes obras

rodoviárias, pelo governo federal, na região, seguidas de projetos de assentamentos. Esse padrão seguiu a lógica da construção de estradas vicinais às rodovias, ou cursos de rios, e foi impulsionado pela extração de madeira e garimpo, com desmatamento pontual. Posteriormente, houve a implantação de projetos fundiários, facilitados por benefícios fiscais, que fomentaram não só grandes empreendimentos agropecuários, como também a construção de novas rotas que impulsionaram a expansão de pastagens, em geral manejadas por queimadas, conforme relata o *Macrozoneamento ecológico-econômico da Amazônia Legal* (BRASIL, [2010a]).

O MacroZEE da Amazônia Legal também aborda a carência de recursos financeiros para os agricultores imigrantes, assim como o esgotamento e o abandono de pastagens, que ficam em pousio sem uso imediato, favorecendo a regeneração de vegetação secundária, o que leva a novos processos de expansão e desmatamento em áreas adjacentes por meio de novos processos migratórios dos pequenos produtores rurais. Paralelamente a isso, onde existe maior potencial de mecanização e trato do solo, como nos planaltos e chapadas, bem como melhor infraestrutura (rodovias asfaltadas, urbanização, entre outros elementos), agentes econômicos com maiores recursos investem na substituição das pastagens por áreas agrícolas, principalmente para o plantio de graníferas e cerealíferas, destacando-se monoculturas, como a da soja.

A Amazônia foi o bioma com o maior número de mudanças percentuais no uso da terra observadas entre 2000 e 2018, sendo o maior destaque a redução da sua cobertura florestal, que, no último ano considerado, representava 75,7% de sua área total. Nesse período, a vegetação florestal foi reduzida em 265 113 km² (Anexo 1), valor que representa a maior redução de coberturas naturais dentre os biomas brasileiros no período analisado. No total, 50,2% de todas as mudanças observadas no Bioma Amazônia decorreu da conversão de outras classes de uso da terra para pastagem com manejo, e 31,0% se refere a conversões de vegetação florestal para mosaico de ocupações em área florestal.

A classe de vegetação florestal deu lugar, sobretudo, a áreas de pastagem com manejo (Foto 1), que passaram de 248 794 km², em 2000, para 426 424 km² do bioma, em 2018, e de mosaico de ocupações em área florestal (Foto 2), evidenciando uma fragmentação da paisagem na região. A Floresta Amazônica provê importantes serviços dos ecossistemas que são essenciais, tanto em nível local (produtos extrativos, lenha etc.), como regional (manutenção do clima e da qualidade de água, por exemplo), quanto global (captura de carbono, regulação do ciclo hidrológico, entre outros aspectos). A manutenção de sua imensa biodiversidade encerra enorme potencial para a pesquisa agrônoma e medicinal.

Assim, o Bioma Amazônia apresentou, nesse período, um aumento de 71,4% na área de pastagem com manejo, e de 288,6% na área agrícola, essa última, principalmente, entre os anos 2012 e 2014. Em particular, após 2012, cerca de 43% das novas áreas agrícolas decorreram da conversão de áreas de pastagem com manejo. Por isso, é importante notar o gradual crescimento da área agrícola na região, o qual se manteve contínuo ao longo dos anos, passando de uma área de 17 073 km², em 2000, para 66 350 km², em 2018 (Anexo 1). Assim, esse bioma respondeu por 74,0% e 23,9% do crescimento, respectivamente, das classes de pastagem com manejo e área agrícola em relação ao total do Brasil entre 2000 e 2018.

Foto 1 - Pastagem com manejo em paisagem amazônica no Pará.



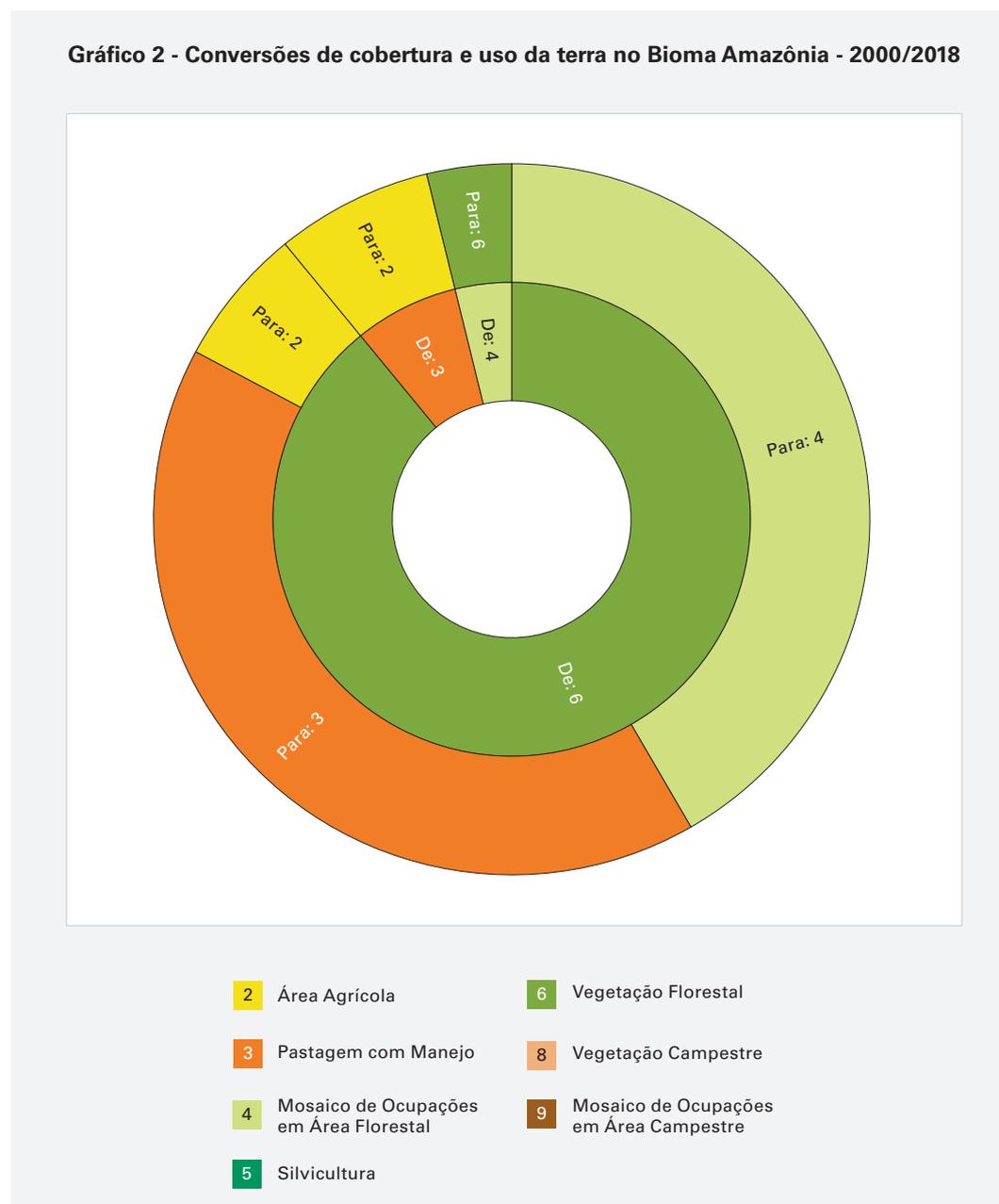
Foto: Bruno Almeida da Silva, 2018.

Foto 2 - Mosaico florestal na Amazônia, um pequeno plantio em área que está em processo de desmatamento (Rondônia)



Foto: Fernando Peres Dias, 2018.

Com tudo isso, a dinâmica amazônica observada no período analisado (Gráfico 2) é marcada pelas transições entre vegetação florestal, mosaico de ocupações em área florestal e pastagem com manejo, que muitas vezes se intercalam, mas seguindo a tendência geral de crescimento das classes de pastagem e mosaico de ocupações em área florestal e diminuição da classe de vegetação florestal. Essas mudanças indicam o padrão de uso do chamado “arco do desmatamento”, inicialmente marcante nas bordas do Bioma Amazônia, em áreas de contato com o Bioma Cerrado, e agora apresentando uma interiorização considerável (Mapa 4), ao seguir construções de estradas, margens de rios e adjacências de obras de infraestrutura.



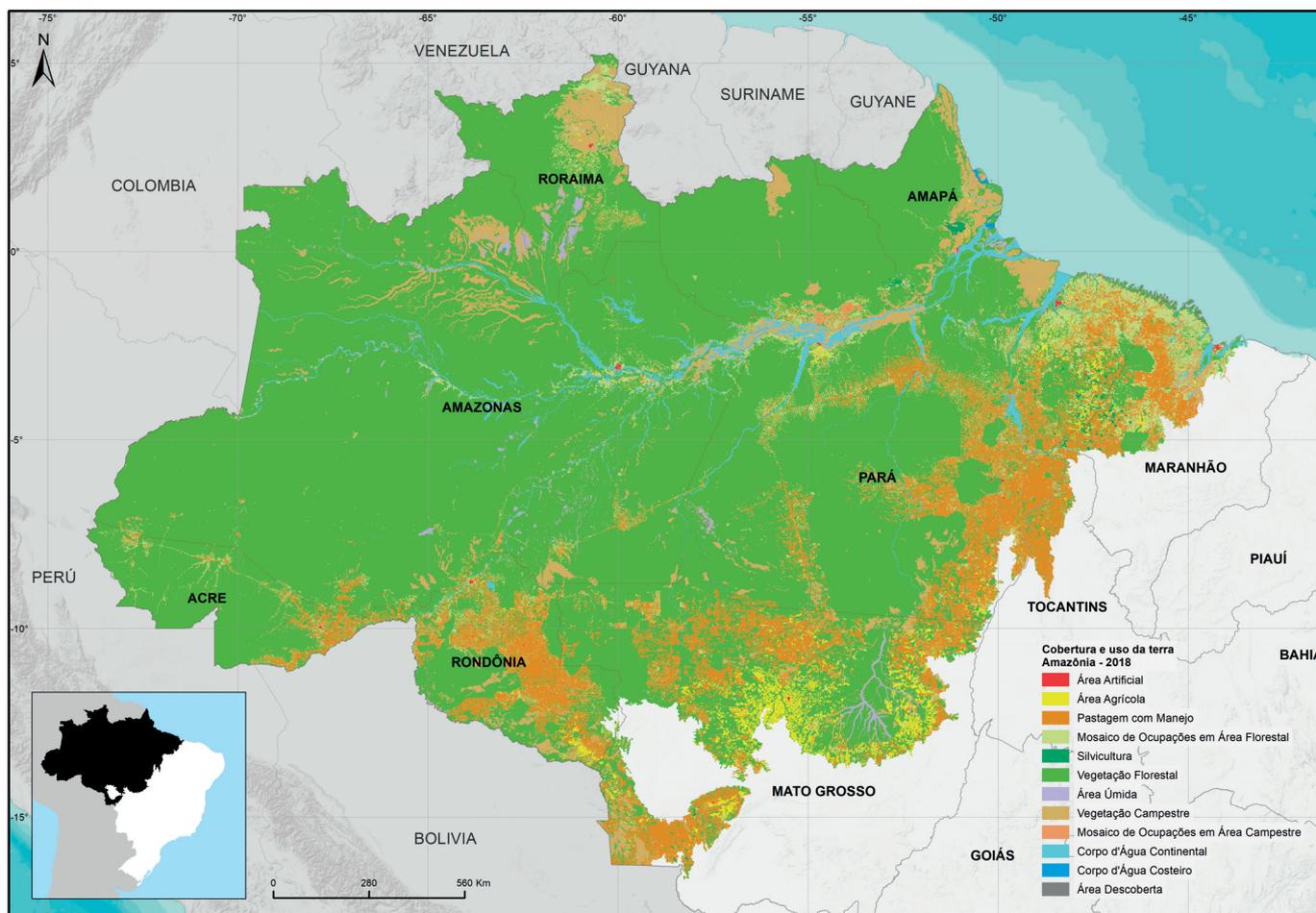
Considerar essa dinâmica é relevante, visto que, apesar de toda a abundância natural e a riqueza cultural do Bioma Amazônia, que abriga grandes estoques de madeira, peixes, minério, entre outros recursos, ele também abarca as maiores populações tradicionais do Brasil (NEUGARTEN *et al.*, 2015). Além disso, o equilíbrio dos ecossistemas locais, que se sustentam a partir de complexos fluxos de matéria e energia no sistema solo-vegetação-atmosfera, onde a própria matéria orgânica provê a vida, é altamente sensível a perturbações externas (WILSON, 1988). Esses danos, como os decorrentes dos processos de conversão da cobertura florestal que se iniciam com uma atividade de baixo impacto – a extração seletiva de madeira, por exemplo, que fragmenta a floresta e a torna mais susceptível à ocorrência de incêndios, sobretudo na época seca, o que, eventualmente, permite a ocupação agropecuária – foram apontados por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (PINHEIRO *et al.*, 2016).

A riqueza natural da Amazônia florestada se contrapõe, dramaticamente, aos baixos índices socioeconômicos da região, de baixa densidade demográfica e crescente urbanização (BECKER; GALVÃO, 2010). Isso é demonstrado pelos resultados da participação percentual das Grandes Regiões nos componentes do Produto Interno Bruto - PIB pela ótica da renda, em que a Região Norte ocupa o último lugar em todos os componentes, segundo dados do Sistema de Contas Regionais - SCR, do IBGE (SISTEMA..., 2019). Conclui-se que o uso dos recursos florestais pode ser estratégico para alguns locais da região. Atualmente, na exploração de recursos naturais amazônicos relevantes para a economia local/regional, destacam-se dois Municípios, localizados no Estado do Pará, líderes no valor da produção nacional de extrativismo, segundo dados da pesquisa Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - PEVS 2018, do IBGE: Limoeiro do Ajuru, líder na extração de açaí, e Portel, líder na extração de madeira em tora (PRODUÇÃO..., 2018).

Segundo o SCR, o Estado do Pará também se destacou na extração e pelotização do minério de ferro para a indústria siderúrgica, que se beneficiou com a elevação de seu preço em 12,3% (em reais), entre 2016 e 2017, associada a um aumento de produção, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019), após a entrada em operação do Complexo (minerador) S11D, na Serra dos Carajás, inaugurado pela Vale, no final de 2016 (VALE, 2018). Assim, o desempenho econômico do Estado do Pará, em 2017, vinculou-se às atividades intensivas em capital, como a citada extração de minério de ferro e a geração de energia hidrelétrica a partir do aumento do número de turbinas em operação na Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Entre 2016 e 2017, na economia brasileira, o setor agropecuário cresceu 14,2% em volume do PIB, sendo que, na Região Norte, o crescimento desse setor foi negativo, tanto no Estado do Acre, onde a participação, em termos de variação em volume do valor adicionado bruto da atividade agropecuária, foi de -10,5%, quanto no Estado do Amazonas, que registrou -3,0%, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019).

Em contrapartida, os Estados do Pará e Rondônia apresentaram variações positivas significativas (7,4% e 19,6%, respectivamente), devidas, em grande parte, à produção pecuária e de leite, respectivamente. Esses Estados também se destacaram na produção industrial: pelas atividades extrativistas vegetal e mineral no Pará (4,4%), e pela produção de energia nas Usinas Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau em Rondônia (8,1%). Destacando-se desse cenário, o Estado do Mato Grosso, inserido no Bioma Amazônia e situado na Região Centro-Oeste, registrou uma variação em volume do valor adicionado bruto da atividade agropecuária de 45,2%, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019). Assim, a atividade agropecuária no Bioma Amazônia, apesar de ocupar uma considerável extensão de terras em termos absolutos, e estar em expansão, não possui expressividade no valor da produção nacional, e nem no emprego ou renda, indicando uma produção pecuária extensiva e uma agricultura de baixa produtividade.

Mapa 4 - Cobertura e uso da terra no Bioma Amazônia - 2018



Fonte: MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101703>. Acesso em: ago. 2020.

Bioma Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, depois da Amazônia, e ocupa uma área de, aproximadamente, 200 milhões de hectares, ou cerca de 24% do Território Nacional, conforme o IBGE (BIOMAS..., 2019). Nesse espaço territorial, encontram-se as nascentes das maiores bacias hidrográficas da América do Sul: as cabeceiras da Bacia Amazônica e das regiões hidrográficas Tocantins-Araguaia, São Francisco e Paraná-Prata, que desempenham um papel fundamental na distribuição dos recursos hídricos do País, conforme dados sobre disponibilidade e demandas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2005). Considerado como um dos *hotspots* mundiais da biodiversidade pela Conservation International - CI, o Bioma Cerrado é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando uma grande variedade de *habitat* e refúgios de espécies endêmicas, de acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, [2020b]), e provendo, portanto, serviços ambientais essenciais.

Apesar do reconhecimento internacional de sua importância biológica, o Bioma Cerrado possui apenas 8,21% de seu território legalmente protegido por Unidades

de Conservação, sendo, desse total, 2,85% constituído de Unidades de Proteção Integral e 5,36%, de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, incluindo Reservas Particulares do Patrimônio Natural (0,07%), conforme dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Esse bioma apresenta-se como o segundo do Brasil em quantidade de alterações decorrentes do avanço de usos antrópicos, compondo, então, a frente de expansão da fronteira agrícola do País, sobretudo com o objetivo de produzir grãos e carne para exportação, cujo volume totalizou cerca de US\$ 17 bilhões em 2018, considerando-se os Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais (BRASIL, [2018b]).

A característica mais marcante das transformações de uso da terra do Bioma Cerrado, portanto, é a expansão contínua e acelerada da agricultura. Sua presença teve o acréscimo de uma área de 102 603 km² entre 2000 e 2018 (Anexo 2). Nota-se que as áreas de vegetação campestre e florestal se reduziram, também, progressivamente, dando lugar a pastagem com manejo e área agrícola (Foto 3). A pastagem é a segunda classe de uso da terra mais representativa nesse bioma (Foto 4), e sua relevância se deve às características históricas de ocupação, sendo a criação de gado uma atividade tradicional e significativa na formação econômica das regiões que o compõem.

Foto 3 - O tradicional plantio de soja no Planalto Central brasileiro (Goiás)



Foto: Antônio Jose Marcelino de Paula, 2017.

Foto 4 - Pastagem com manejo no Mato Grosso; ao fundo, chapadas com vegetação natural remanescente

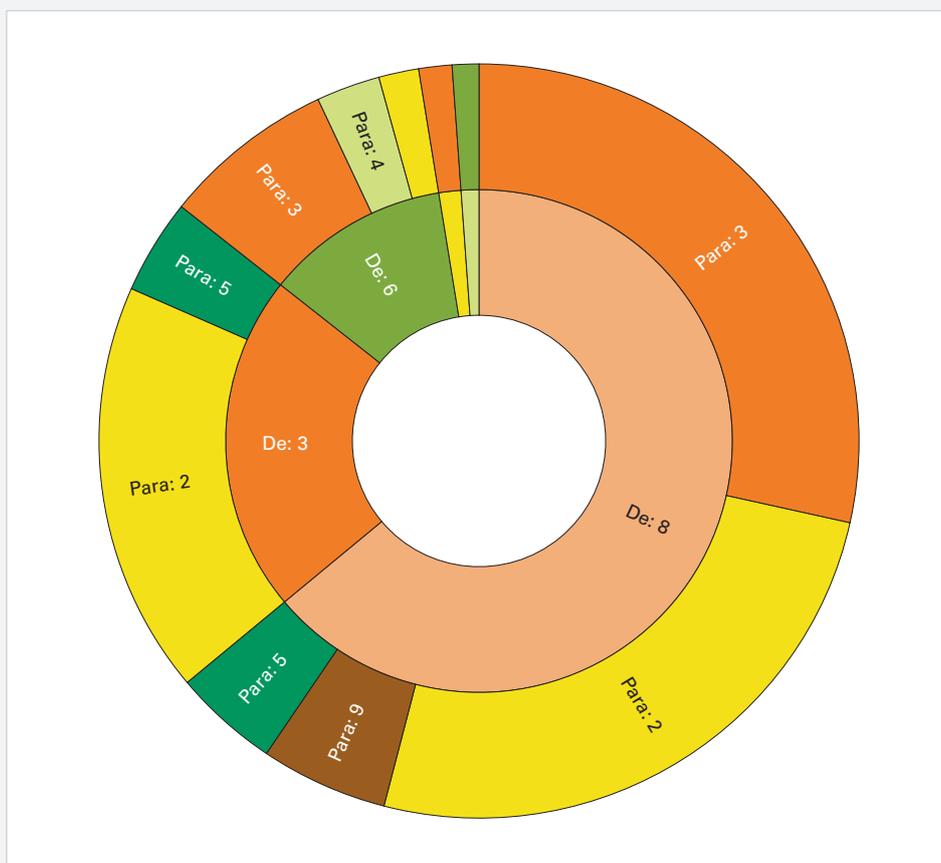


Foto: Fernando Peres Dias, 2015.

É interessante notar, no entanto, que houve estagnação do crescimento das áreas de pastagem a partir de 2010, e uma diminuição de suas áreas, entre 2016 e 2018, no Bioma Cerrado (Anexo 2), refletindo uma importante mudança ocorrida no período – áreas de pastagem com manejo se tornaram áreas agrícolas. Esse aumento de área produtiva está refletido no PIB da Região Centro-Oeste, onde se encontra a maior parte do bioma, a qual obteve variação percentual em volume de 3,9%, em 2017, a maior do Brasil, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019). Ao observar essa tendência, pode-se afirmar que, à medida que as pastagens dão lugar a áreas agrícolas, aquelas vão substituindo áreas naturais em outros locais, sobretudo ao avançar sobre as áreas limítrofes com o Bioma Amazônia.

A expansão da agricultura (Gráfico 3) está relacionada ao agronegócio e a investimentos em *commodities* agrícolas, com duas grandes concentrações no Bioma Cerrado: uma delas é na região Centro-Sul – englobando os Estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul (Mapa 5) –, que possui uma dinâmica de substituição de usos antrópicos estritos, normalmente pastagens, dando lugar a áreas de monoculturas. Essa região tem sua dinâmica influenciada pela alta capacidade de investimento dos atores envolvidos, segundo o Censo Agropecuário 2017, realizado pelo IBGE (CENSO..., [2020]), bem como pela aptidão agrícola do solo, sobretudo nas chapadas e planaltos sustentados por derrames basálticos, conforme dados do BDIA (IBGE, [2018]), onde os solos são potencialmente favoráveis a usos diversos, inclusive por meio de tecnologias agrícolas.

Gráfico 3 - Conversões de cobertura e uso da terra no Bioma Cerrado - 2000/2018

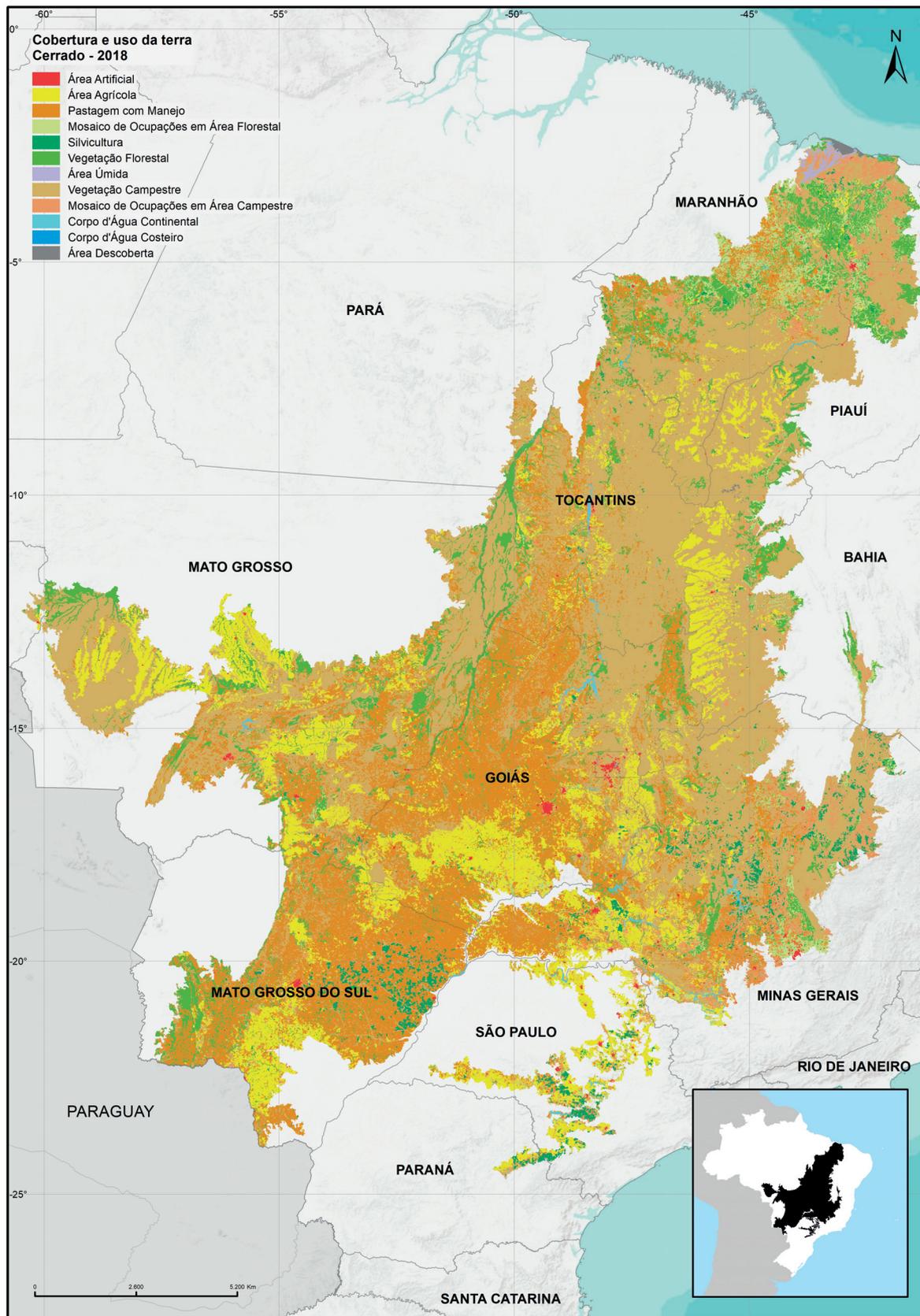


- | | |
|---|---|
| 2 Área Agrícola | 6 Vegetação Florestal |
| 3 Pastagem com Manejo | 8 Vegetação Campestre |
| 4 Mosaico de Ocupações em Área Florestal | 9 Mosaico de Ocupações em Área Campestre |
| 5 Silvicultura | |

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Nota: O círculo interno refere-se ao ano 2000, enquanto o externo refere-se ao ano 2018.

Mapa 5 - Cobertura e uso da terra no Bioma Cerrado - 2018



Fonte: MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101703>. Acesso em: ago. 2020.

A outra área marcante de expansão da agricultura se encontra na região conhecida como Matopiba¹⁴ – um projeto de investimento regional elaborado, inicialmente, no âmbito da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, cunhado, em 2015, para ser utilizado em discussões referentes ao planejamento econômico e político da região. O termo consiste na junção das siglas dos Estados aos quais se refere (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), que vêm tendo suas áreas de planaltos e chapadas ocupadas, progressivamente, por plantações de soja, algodão e outras monoculturas de grãos e cereais, conforme demonstram dados do Censo Agropecuário 2017 (CENSO..., [2020]), o que representa, ao longo do tempo, uma expansão contínua de padrão, de sul para norte na agricultura brasileira.

A expansão da silvicultura, por sua vez, está notadamente associada, em termos de valor da produção, às atividades da indústria de papel e celulose, em crescimento no período citado, de acordo com os dados da PEVS (PRODUÇÃO..., 2018), seguidas do uso tradicional para produção de lenha e carvão vegetal. O crescimento registrado na produção desse último foi fator preponderante para o incremento do valor da produção da silvicultura, pois, com a melhora no desempenho da indústria siderúrgica em 2018, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019), que é o setor de maior consumo do carvão vegetal como fonte energética, houve um significativo incremento em sua demanda, o que se refletiu no aumento do preço médio praticado no mercado e no conseqüente incentivo ao produtor, resultando no aumento de 18,9% da produção anual.

Assim sendo, em 2018, 44,6% das áreas agrícolas e 42,7% das áreas de silvicultura do Brasil encontravam-se no Bioma Cerrado, principalmente devido à conversão de áreas de pastagem com manejo para essas classes de uso, a partir de 2012. O crescimento dessas áreas no período de 2000 a 2018, nesse bioma, foi de 52,9% para as áreas agrícolas e de 104,3% para as áreas de silvicultura. Portanto, é importante notar também que, no Bioma Cerrado, a silvicultura é uma classe relevante, com aumento de 18 748 km² em sua área, entre 2000 e 2018 (Anexo 2), registrado, principalmente, em áreas dos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Maranhão, inclusive sobre áreas naturais de vegetação campestre.

O desempenho, em volume do PIB nacional, no período de 2002 a 2017, apresentou crescimento médio de 2,4% ao ano, muito em função da atividade agropecuária, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019). Isso ocorreu, principalmente, em virtude da agricultura no Bioma Cerrado (no Estado do Mato Grosso, e na expansão para a região do Matopiba, adicionando parte do Estado do Piauí, oeste da Bahia e sul do Maranhão), em função do desenvolvimento da cultura da soja, do milho e do algodão para exportação. Dados do comércio exterior mostram um aumento de volume, derivado de produtos de origem vegetal, em torno de 24 vezes, entre os anos de 2000 e 2018, nos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia (BRASIL, [2018c]).

Bioma Mata Atlântica

Dados diversos e já bastante divulgados a respeito desse bioma concluem que ele é um dos mais biodiversos e também ameaçados do planeta, por isso é o único protegido por legislação ambiental específica no País, a Lei n. 11.428, de 22.12.2006 (BRASIL, 2006),

¹⁴ Região 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 (BRASIL, 2015).

sendo também foco de programas de responsabilidade socioambiental do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Comunicação, a exemplo do Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, ou Projeto Mata Atlântica, e do Projeto Recuperação e Proteção dos Serviços de Clima e Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira, também conhecido como Conexão Mata Atlântica. Pesquisas para o monitoramento nesse bioma, como as realizadas pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite - PMDBBS, apontam para o valor percentual bastante reduzido de sua cobertura original.

Além disso, estudos realizados por pesquisadores do Brasil, como do INPE e da Academia, apontam que 32% a 40% desses remanescentes são formados por floresta secundária, em pequenos fragmentos de menos de 100 hectares (RIBEIRO *et al.*, 2009). Dessa forma, o Bioma Mata Atlântica representa, hoje, o bojo das iniciativas de adequação ambiental do País (BRASIL, 2010b), não só tratando da importância dos serviços ambientais que a floresta provê, como também incentivando os proprietários rurais no sentido da preservação, via conscientização da legislação ambiental, sobretudo a relacionada às Reservas Legais e às Áreas de Proteção Permanente. Nessas iniciativas, se inserem, também, os Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, que demonstram a aplicação de modelos de uso da terra que levam em conta o processo produtivo e a preservação dos ecossistemas.

Dessa forma, a Mata Atlântica é o único bioma terrestre brasileiro cuja classe predominante de uso da terra não é de cobertura natural. A vegetação florestal, cujas fitofisionomias eram originalmente predominantes em seus ecossistemas, representa, hoje, apenas 12,6% de seu território, e, em 2000, representava 13,3% (Anexo 3), ou seja: em termos percentuais, as áreas naturais sofreram pouca alteração no período, no entanto continuam a apresentar diminuição. Apesar disso, cabe destacar que, no Bioma Atlântica, pode-se observar uma pequena parcela de vegetação florestal proveniente dos mosaicos, onde é possível interpretar um processo de regeneração, a partir de áreas com usos diversificados, e uma redução das pastagens com manejo (Gráfico 4) a partir de 2012.

Os destaques nas conversões de classes nesse bioma ficaram com a área agrícola e a silvicultura, que representaram, respectivamente, 32,9% e 42,7% das áreas do País em 2018, sendo o crescimento mais expressivo dessa última, com 33,9%, seguido pela área agrícola, com 19,6%. Observa-se, portanto, uma franca expansão das áreas agrícolas (Foto 5), que avançam, sobretudo, em áreas de antigas pastagens. Acompanhando a dinâmica do Bioma Cerrado no Centro-Sul do País, as áreas agrícolas estão, principalmente, nas regiões do oeste paulista, Triângulo Mineiro, Mato Grosso do Sul e norte do Paraná (Mapa 6), onde as características de solos férteis e relevo plano, conforme dados do BDIA (IBGE, [2018]), favorecem a implantação de diversas culturas agrícolas. Essa região, comumente conhecida como Centro-Sul, lidera a produção de importantes produtos agrícolas brasileiros, como café, cana-de-açúcar, laranja, entre outros, segundo o Censo Agropecuário 2017 (CENSO..., [2020]).

A expansão da silvicultura também é relevante nesse bioma, muitas vezes associada a outros usos (Foto 6), passando de uma área de 27 418 km², em 2000, para 36 703 km², em 2018 (Anexo 3), com concentrações nos Estados de Santa Catarina, Paraná e Espírito Santo – áreas cujo cultivo está associado, principalmente, à produção das indústrias de papel e celulose, segundo os dados da PEVS (PRODUÇÃO..., 2018). De acordo, ainda, com essa pesquisa, as áreas com plantio de eucalipto corresponderam a 76,2% das florestas plantadas para fins comerciais no País, sendo que 42,3% delas se concentram na Região Sudeste, cuja produção é voltada para o mercado internacional de papel e celulose, segundo o SCR (SISTEMA, 2019).

Gráfico 4 - Conversões de cobertura e uso da terra no Bioma Mata Atlântica - 2000/2018

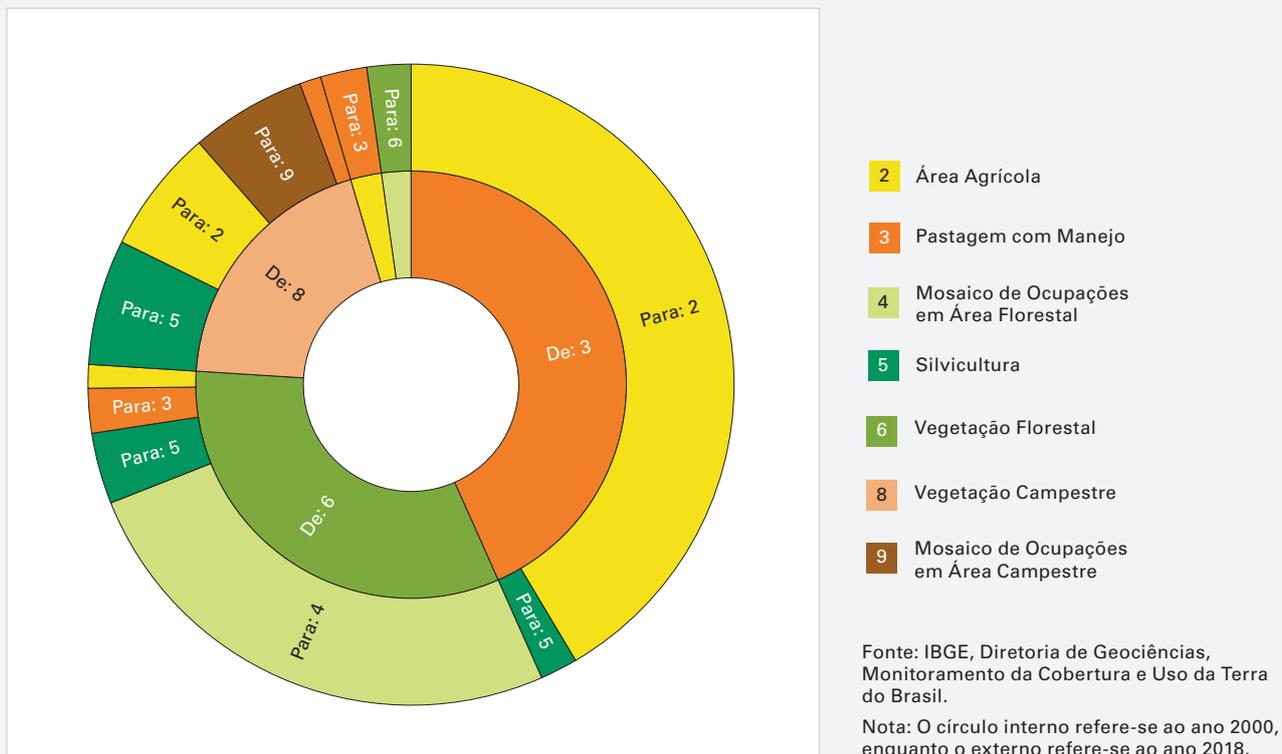
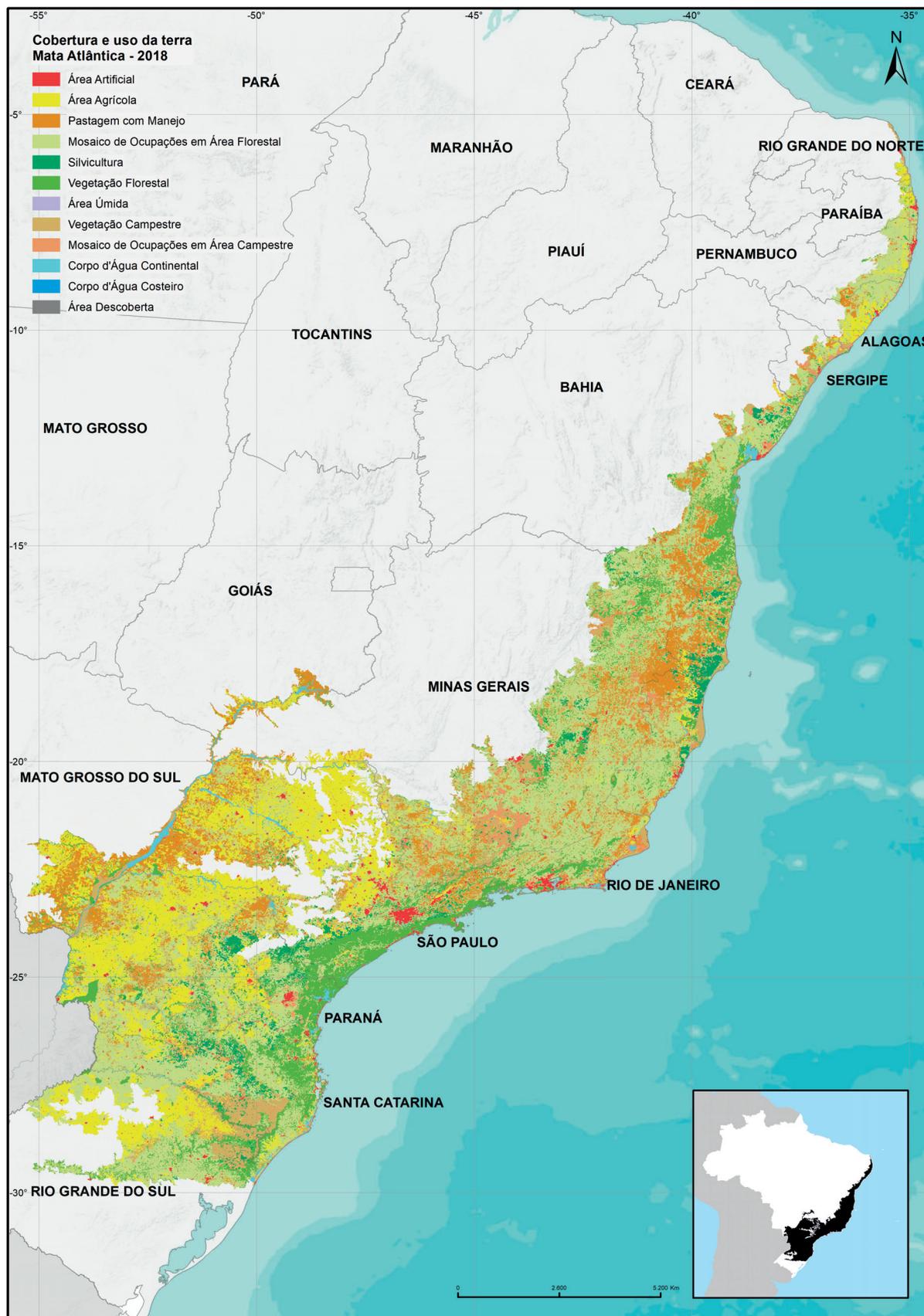


Foto 5 - Áreas agrícolas em complexo mosaico de paisagem característico da Mata Atlântica



Foto: SirleneThon Rocha, 2017

Mapa 6 - Cobertura e uso da terra no Bioma Mata Atlântica - 2018



Fonte: MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101703>. Acesso em: ago. 2020.

Foto 6 - Silvicultura inclusa em plantios agrícolas diversos em área de mosaico florestal no Espírito Santo



Foto: Fernando Peres Dias, 2017.

Ademais, o Bioma Mata Atlântica cobre as áreas mais industrializadas e produtivas do País, considerando-se que somente entre os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo se encontrava 42,4% do PIB brasileiro em 2017, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019). Nesse bioma, estão localizadas as maiores Metrôpoles brasileiras, para as quais ele provê serviços ambientais essenciais, tanto em nível local (alimentos, lenha etc.), como regional (controle da erosão, proteção contra desastres naturais, por exemplo), quanto global (captura de carbono, manutenção da biodiversidade, entre outros aspectos). Em termos globais, destaca-se a concentração de espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2014a, 2014b) que sobrevivem em uma paisagem característica de mosaicos com fragmentos florestais, cultivos e pastagens abandonadas.

A Mata Atlântica é o bioma com a maior densidade demográfica do País, abrigando 49,3% das áreas urbanas do Território Nacional em 2018, e essas particularidades se devem ao seu histórico de ocupação e urbanização, a partir das áreas litorâneas rumo ao interior, na formação territorial brasileira, como aponta estudo de Figueiredo (2016) publicado pelo IBGE. Trata-se do bioma tradicionalmente mais alterado do País; por isso, nota-se que a classe de áreas artificiais, mesmo que relativamente estável, é nele bem mais representativa, quando comparada à mesma classe nos demais biomas, ocupando uma área total de 18 887 km² em 2018 (Anexo 3).

Bioma Caatinga

O Bioma Caatinga é uma formação predominantemente estépica e única no Brasil, conforme o IBGE (BIOMAS..., 2019), abrigando muitas espécies endêmicas (BRASIL, 2011); é característica da região semiárida da Região Nordeste e ocupa uma área de cerca de 11% do Território Nacional, segundo dados do BDiA (IBGE, [2018]). O Semi-árido brasileiro é classificado como área suscetível à desertificação, de acordo com os critérios da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (United Nations Convention to Combat Desertification - UNCCD), sobretudo por ser, frequentemente, afetada por secas, o que a torna sensível do ponto de vista socioambiental, e por isso existem programas com destinações específicas a ela, destacando-se, nesse sentido, a instituição da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - Sudene, por meio da Lei Complementar n. 125, de 03.01.2007 (BRASIL, 2007).

No Bioma Caatinga, predominava, em 2018, a vegetação campestre em 46,8% de seu território, seguida pelas classes de mosaico de ocupações em área campestre (17,4%) e vegetação florestal (16,4%), sendo apenas 5,6% de usos antrópicos estritos sob a forma de pastagem com manejo. Contudo, o bioma apresenta uma diminuição contínua de suas coberturas naturais (Foto 7), tanto de vegetação campestre quanto de vegetação florestal: a primeira, entre 2000 e 2018, teve sua área reduzida em 26 768 km², enquanto a segunda registrou uma redução de 8 560 km² (Anexo 4).

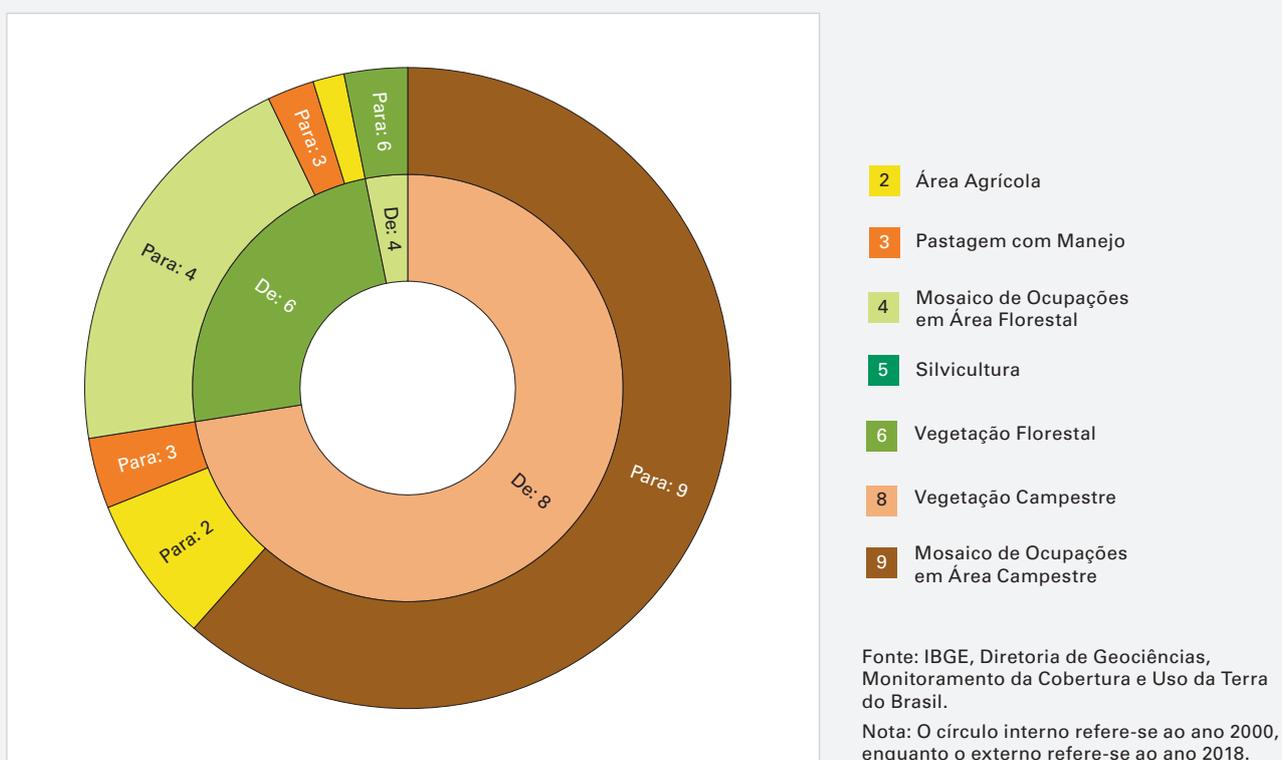
Foto 7 - Área de vegetação natural campestre na Bahia



Foto: Ana Clara Alencar Lambert, 2019.

A redução observada das áreas naturais acompanha o crescimento das áreas de mosaicos, das áreas agrícolas e das áreas de pastagem com manejo (Gráfico 5), processo registrado de forma mais marcante entre 2000 e 2014, com um crescimento mais lento no restante do período. No período total analisado, de 2000 a 2018, 47,3% das mudanças de uso e cobertura da terra ocorridas no Bioma Caatinga foram relativas à conversão de vegetação campestre em mosaico de ocupações em área campestre. Nesse período, também, 48,7% das novas áreas agrícolas do bioma foram providas da conversão de vegetação campestre, e apenas 2,5%, de pastagem com manejo. Mesmo representando apenas 1,5% da área do bioma, a classe de área agrícola apresentou um crescimento digno de nota, ao passar de uma área de 7 213 km², em 2000, para 12 621 km², em 2018, correspondendo a um aumento de 74,9%.

Gráfico 5 - Conversões de cobertura e uso da terra no Bioma Caatinga - 2000/2018



Com relação ao crescimento total das áreas de pastagem com manejo e das áreas agrícolas no Brasil entre 2000 e 2018, somente 3,1% e 2,6%, respectivamente, ocorreram no Bioma Caatinga, que está majoritariamente inserido na Região Nordeste, cujos nove estados representavam apenas 14,5% do PIB nacional, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019). Em termos de PIB *per capita*, o Piauí era, em 2017, o segundo menor Estado brasileiro, seguido por Paraíba, Alagoas, Ceará, Acre, Bahia, Sergipe e Rio Grande do Norte, todos da Região Nordeste - com exceção do Acre. Alguns Estados da Região Nordeste apresentaram, em 2017, variação positiva em volume do PIB, o que elevou o percentual da região em 1,6% em comparação com o do ano anterior, devido, sobretudo, ao setor de serviços.

As classes de mosaicos florestais e campestres são bastante representativas na região. Isso se deve à forma de ocupação do território, representada por um número elevado de estabelecimentos rurais de pequeno porte, como aponta o Censo Agropecuário 2017 (CENSO..., [2020]), os quais são caracterizados por cultivos de subsistência ou cultivos diversificados, ou mesmo pequenas pastagens (Foto 8). Outro tipo de uso que pode ter contribuído para esse padrão de ocupação são os sistemas agroflorestais, uma entre as diversas estratégias de adaptação do agricultor às condições edafoclimatológicas do Semiárido, correspondendo a cerca de 20% da área dos estabelecimentos da região (CENSO..., [2020]). Cabe notar que, na escala de trabalho dos dados ora analisados, esses usos de pequena expressão espacial são identificados por meio de mosaicos no mapeamento do Monitoramento do IBGE, e até mesmo pequenos centros populacionais podem ser associados a essas classes.

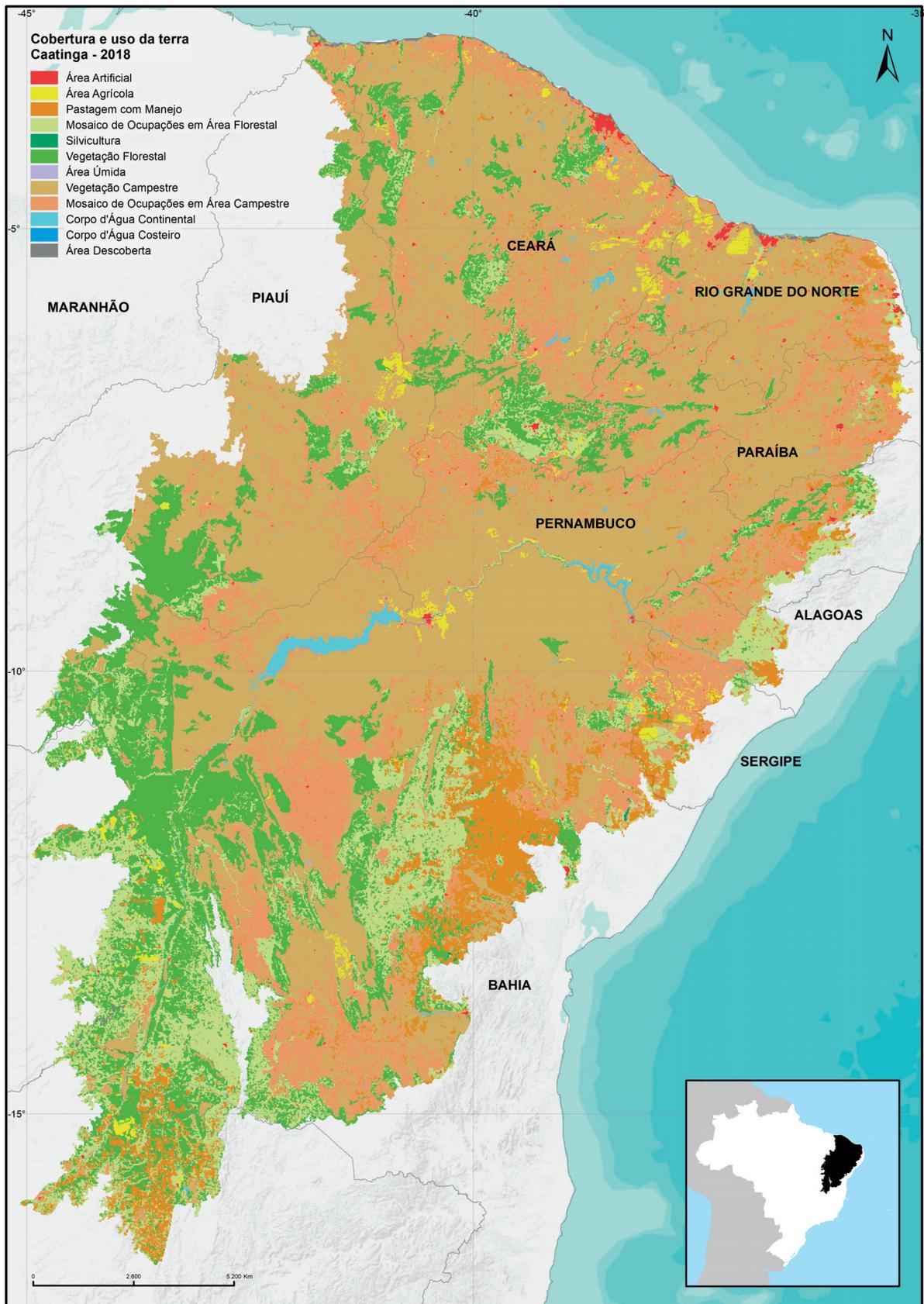
Foto 8 - Gado em meio à vegetação campestre na paisagem sertaneja.



Foto: Adriana de Azevedo Santino, 2017

Dessa forma, o Bioma Caatinga tem sido desmatado, principalmente nos últimos anos, devido ao consumo de lenha nativa para fins domésticos e industriais, segundo o Ministério do Meio Ambiente (ATLAS..., 2007), ao pastoreio e à conversão para pequenas áreas agrícolas. Ou seja, as mudanças na cobertura da terra têm sido ocasionadas, principalmente, pela procura por necessidades humanas essenciais (lenha para fins energéticos, pastagens extensivas para agricultura de subsistência, por exemplo), razão pela qual permanecem os mosaicos de ocupações. Ressalta-se que existem algumas exceções onde a irrigação artificial permitiu a fruticultura de exportação no Semiárido, conforme aponta estudo da Embrapa (CORREIA; ARAÚJO; CAVALCANTI, 2001), assim como na Bacia do Rio São Francisco (Mapa 7).

Mapa 7 - Cobertura e uso da terra no Bioma Caatinga - 2018



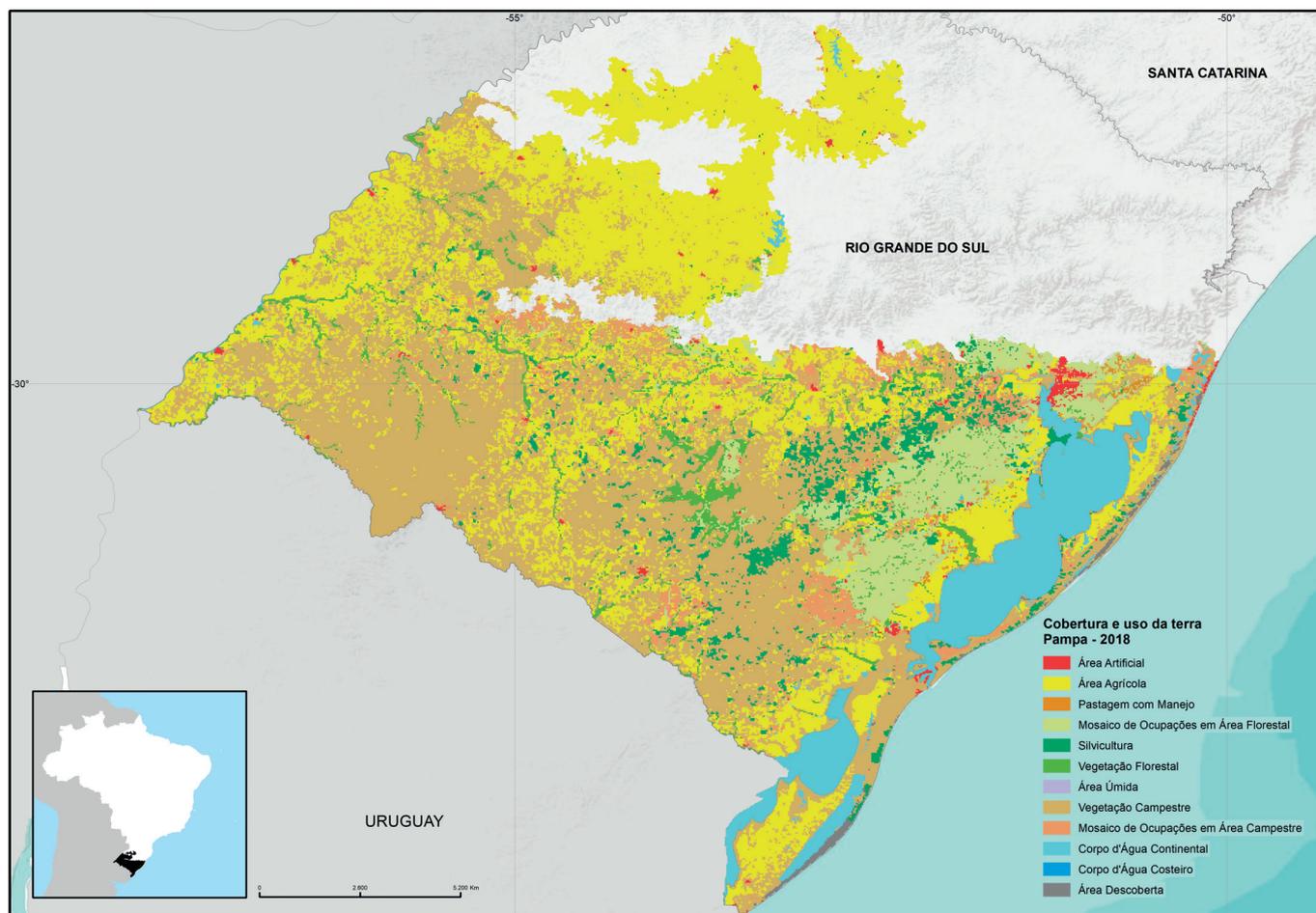
Fonte: MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101703>. Acesso em: ago. 2020.

Bioma Pampa

O Bioma Pampa está restrito ao Estado do Rio Grande do Sul e ocupa 68,8% do território estadual e 2,1% do território brasileiro. Ele é caracterizado pelo predomínio de campos nativos, conforme dados do BDIA (IBGE, [2018]), os quais constituem uma estrutura de vegetação muito menos exuberante, se comparada às florestas e savanas brasileiras, mas nem por isso menos relevante do ponto de vista dos serviços providos pelos ecossistemas. O potencial de desenvolvimento sustentável da região está intimamente ligado a espécies da flora em área campestre de valor forrageiro, alimentar, ornamental e medicinal, conforme apontado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - Ibama (PAMPA..., [2015]), mas que também são responsáveis por outros serviços ambientais de regulação, como o controle da erosão do solo e o sequestro de carbono, por exemplo.

No Bioma Pampa, predominava, em 2018, a vegetação campestre (37,4%), seguida pela classe de área agrícola (36,3%), além de 19,3% da área natural descoberta do Brasil, o que inclui dunas e areais. O seu território, porém, sofreu alterações bastante intensas nas últimas décadas, registrando-se que a sua vegetação natural campestre sofreu redução de 15 607 km² entre 2000 e 2018 (Anexo 5). No período de 2000 a 2018, as maiores áreas convertidas em outros usos da terra foram: 58,0% de vegetação campestre em área agrícola, e 18,8% em área de silvicultura. Digno de nota é que essa expansão ocorre sobre bacias sedimentares, importante área de recarga do Aquífero Guarani, um dos maiores e mais importantes mananciais hídricos subterrâneos do País (Mapa 8).

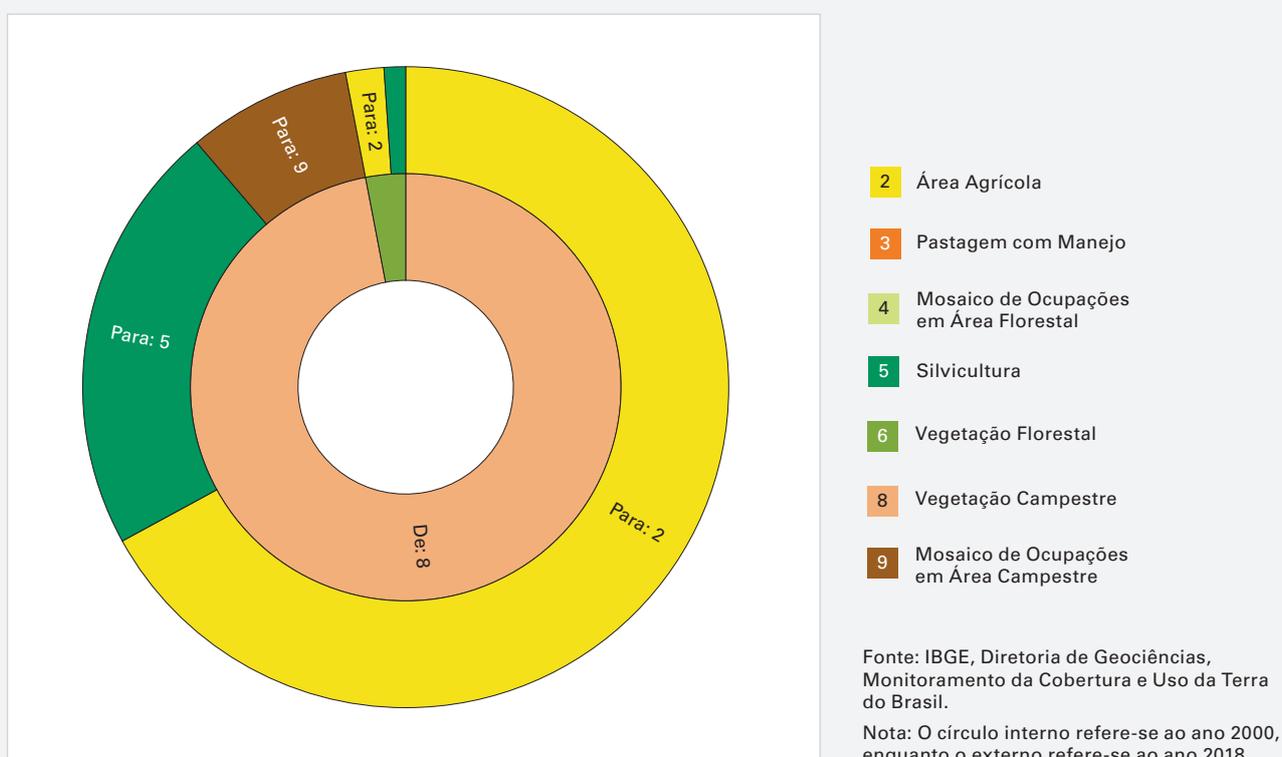
Mapa 8 - Cobertura e uso da terra no Bioma Pampa - 2018



Fonte: MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101703>. Acesso em: ago. 2020.

Tal substituição (Gráfico 6) se deu diretamente para a expansão de áreas agrícolas, seguindo a tendência nacional de investimento em commodities, sobretudo soja e outros grãos, mas também com destaque no cultivo de gêneros alimentícios, como arroz (Foto 9) e trigo, segundo o Censo Agropecuário 2017 (CENSO..., [2020]). A progressiva introdução e expansão das monoculturas na região tem levado a uma descaracterização das paisagens naturais sulistas do Brasil, assim como da tradicional figura do gaúcho – um patrimônio nacional ecológico e cultural (PAMPA..., [2015]). Entretanto, o Estado do Rio Grande do Sul teve perda do PIB, devido, principalmente, ao setor agropecuário, em decorrência da redução do preço de seus principais produtos de 2016 a 2017, segundo o SCR (SISTEMA..., 2019).

Gráfico 6 - Conversões de cobertura e uso da terra no Bioma Pampa - 2000/2018



A notável expansão da silvicultura, passando de uma área de 2 700 km² para 6 838 km², teve um aumento mais expressivo entre 2000 e 2010. Depois de 2010, a silvicultura continuou se expandindo, a um ritmo menos acelerado, porém constante. Esse uso da terra na região está associado à indústria de papel e celulose: a Região Sul, onde se situa o Estado do Rio Grande do Sul, concentrava, em 2018, a maior participação no valor da produção nacional da silvicultura (32,5%). Esse Estado, cabe destacar, detém a predominância das áreas cobertas por florestas de pínus do País, que corresponderam à metade observada no total da Grande Região, segundo a PEVS (PRODUÇÃO..., 2018).

Desde a colonização ibérica, a pecuária extensiva sobre os campos nativos (Foto 10) tem sido a principal atividade econômica da região (PAMPA..., [2015]). Nota-se que a classe de pastagem com manejo não tem representatividade no Bioma Pampa, mesmo sendo essa região relevante na produção de bovinos, equinos e outros rebanhos,

segundo dados da Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM realizada pelo IBGE (PESQUISA..., [2020]). Isso acontece porque o uso da terra pelas pastagens ocorre nas áreas campestres de coberturas naturais dos pampas, nas quais os pecuaristas da região mantêm a tradição do uso da criação extensiva do gado.

Foto 9 - Plantio de arroz nos campos sulistas.



Foto: Elisete Fatima Pilz Paules, 2017.

Foto 10 - Áreas campestres com pastoreio nos campos do Rio Grande do Sul.



Foto: Ana Clara Alencar Lambert, 2019.

Bioma Pantanal

A planície alagável do Bioma Pantanal (Foto 11), onde se encontra o Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense, é protegida, internacionalmente, pela Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar¹⁵, assinada em 1971, em Ramsar, no Irã, e promulgada, no Brasil, por meio do Decreto n. 1.905, de 16.05.1996 (BRASIL, 1996). Esse é um tratado que estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de áreas úmidas no mundo, e foi incorporado ao arcabouço legal do País. Essas ações estão fundamentadas no reconhecimento, pelos países signatários da Convenção, da importância ecológica e do valor social, econômico, cultural, científico e recreativo de tais áreas.

Foto 11 - Área alagável no Bioma Pantanal

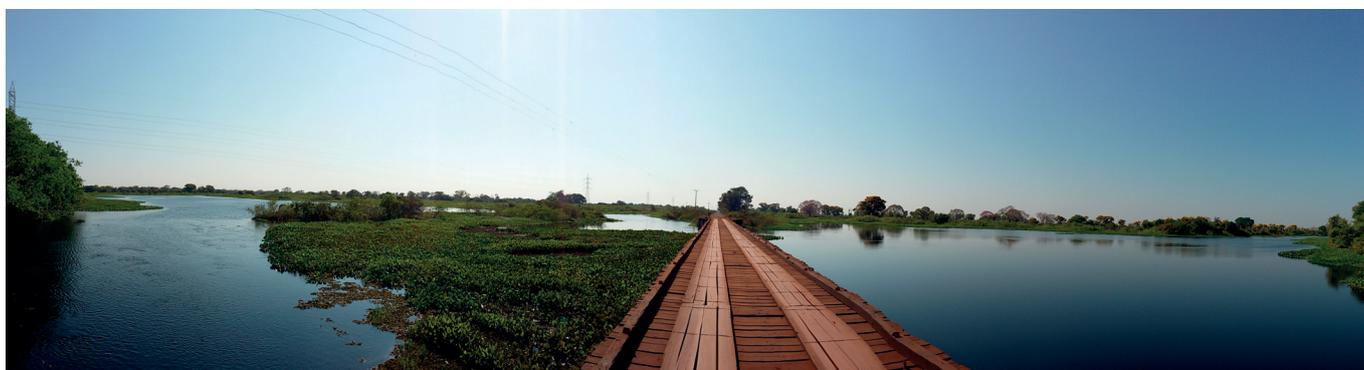


Foto: Fernando Peres Dias, 2015.

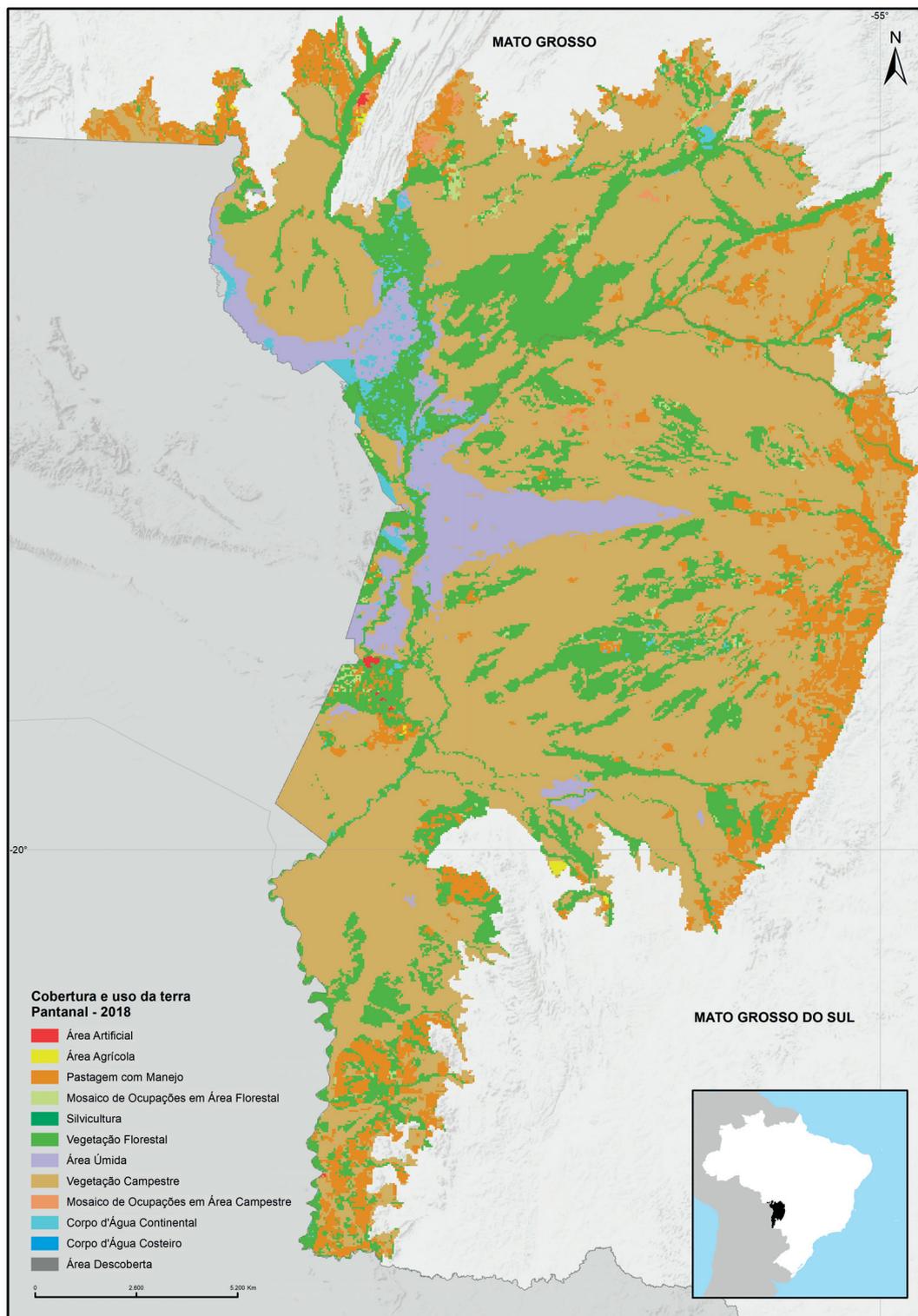
O Bioma Pantanal é considerado uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, [2020c]), e possui cerca de 90% de sua área formada por planícies, onde engloba 48,3% da área úmida nesse compartimento de relevo do Brasil, conforme dados do BDIA (IBGE, [2018]). O Bioma Pantanal tem predominância de vegetação campestre, com 91 711 km² em 2018 (Anexo 6), mas é interessante notar uma grande relevância de outras classes de cobertura natural (Mapa 9). Em 2018, existiam 31 045 km² de vegetação florestal, que compõe as florestas estacionais da região, além de 9 340 km² de área úmida, identificadas pelo Monitoramento do IBGE, e essa diversidade é justamente o que faz dele um bioma único.

Com toda a sua beleza natural exuberante, essa região é muito procurada para turismo e lazer, conforme aponta relatório do Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2004); contudo, destaca-se que, em 2018, 87,5% de seu território tinha cobertura natural (vegetações florestal e campestre e área úmida), e a maioria (54,9%) das alterações verificadas, a partir de 2010, corresponde a conversões para pastagem com manejo (Foto 12), sendo 2000 a 2012, com 56,1%, e 2016 a 2018,

¹⁵ No que diz respeito à proteção e manejo sustentável de áreas úmidas, o Brasil é parte, desde 1993, da Convenção Ramsar, que, embora originariamente voltada à preservação dos *habitat* das espécies migratórias de aves aquáticas, ganhou, ao longo do tempo, novas prioridades relacionadas ao uso sustentável da biodiversidade e à gestão dos recursos hídricos.

com 34,5%, os períodos mais intensos (Anexo 6). De forma geral, essa conversão se dá sobre as áreas naturais campestres (Gráfico 7), observando-se uma redução de 2 090 km² dessa vegetação proporcionalmente ao incremento de 2 501 km² das áreas de pastagem com manejo.

Mapa 9 - Cobertura e uso da terra no Bioma Pantanal - 2018



Fonte: MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101703>. Acesso em: ago. 2020.

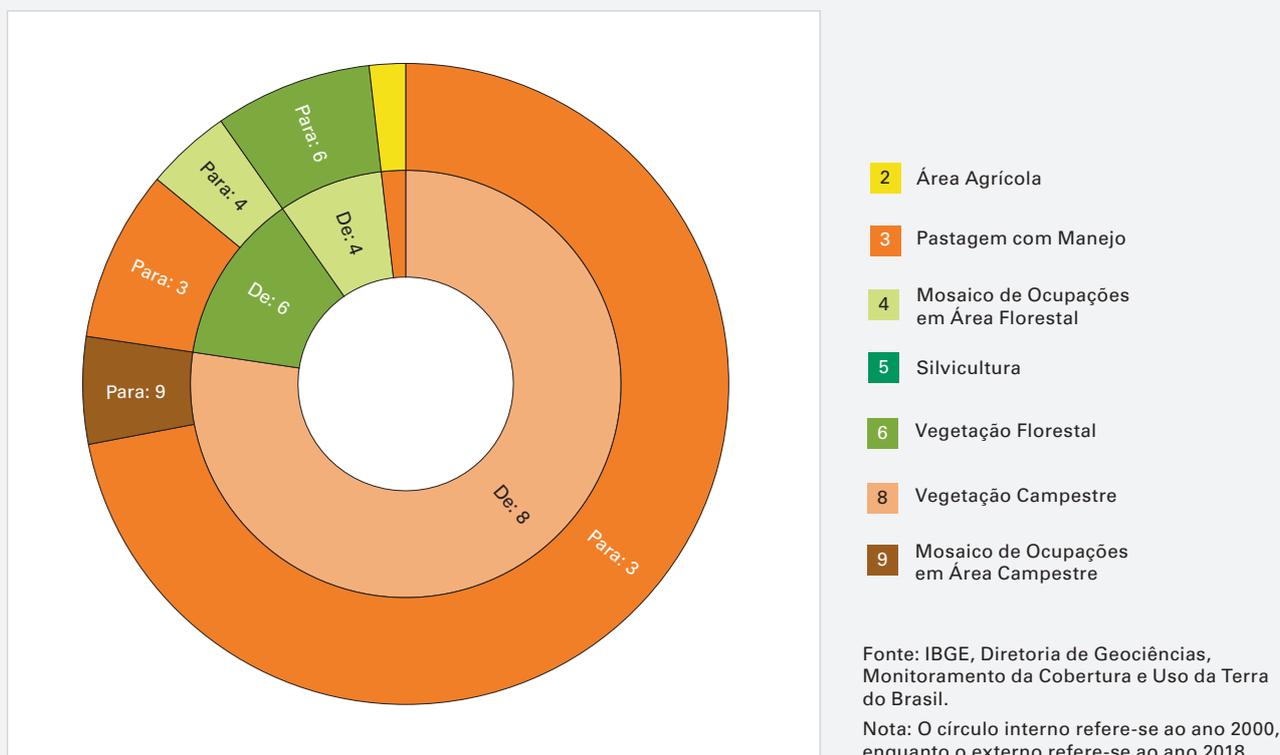
Foto 12 - Pastagem com manejo em área seca e alagada na paisagem pantaneira

Foto: Ana Clara Alencar Lambert, 2018.

A pastagem na vegetação campestre é o uso tradicional da região do Bioma Pantanal, há cerca de dois séculos, com manejo pouco intenso e a manutenção do gado seguindo o regime de cheias e vazantes, bem como a expansão de pastagens por meio de queimadas controladas. O investimento no manejo do pasto, com o plantio de diferentes espécies de forrageiras exóticas e a formação de pastos delimitados, parece apresentar maior rentabilidade e vem substituindo essa forma tradicional de pecuária na região para que a atividade ganhe competitividade no mercado global, conforme aponta estudo da Embrapa (SANTOS et. al, 2005). Contudo, os maiores impactos da ação humana são decorrentes, principalmente, da atividade agropecuária exercida nos planaltos que circundam o Bioma Pantanal, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, e que disponibilizam água e sedimentos para o bioma (BRASIL, 2006).

A classe de área úmida se manteve estável ao longo do tempo, mas é importante notar que, eventualmente, ela ocupa áreas de campo e de floresta e é ocupada pela pastagem natural, ou seja, mesmo que sua área se preserve, suas transformações são dinâmicas. Por último, é importante ressaltar que essas zonas fornecem serviços ecológicos fundamentais não só para a fauna e a flora, como também para o bem-estar de populações humanas; além de regularem o regime hídrico de vastas regiões, essas áreas funcionam também como fonte de biodiversidade em todos os níveis, cumprindo, ainda, papel relevante de caráter econômico, cultural e recreativo. Ao mesmo tempo, atendem necessidades de água e alimentação para uma ampla variedade de espécies e para comunidades humanas, rurais e urbanas.

Gráfico 7 - Conversões de cobertura e uso da terra no Bioma Pantanal - 2000/2018



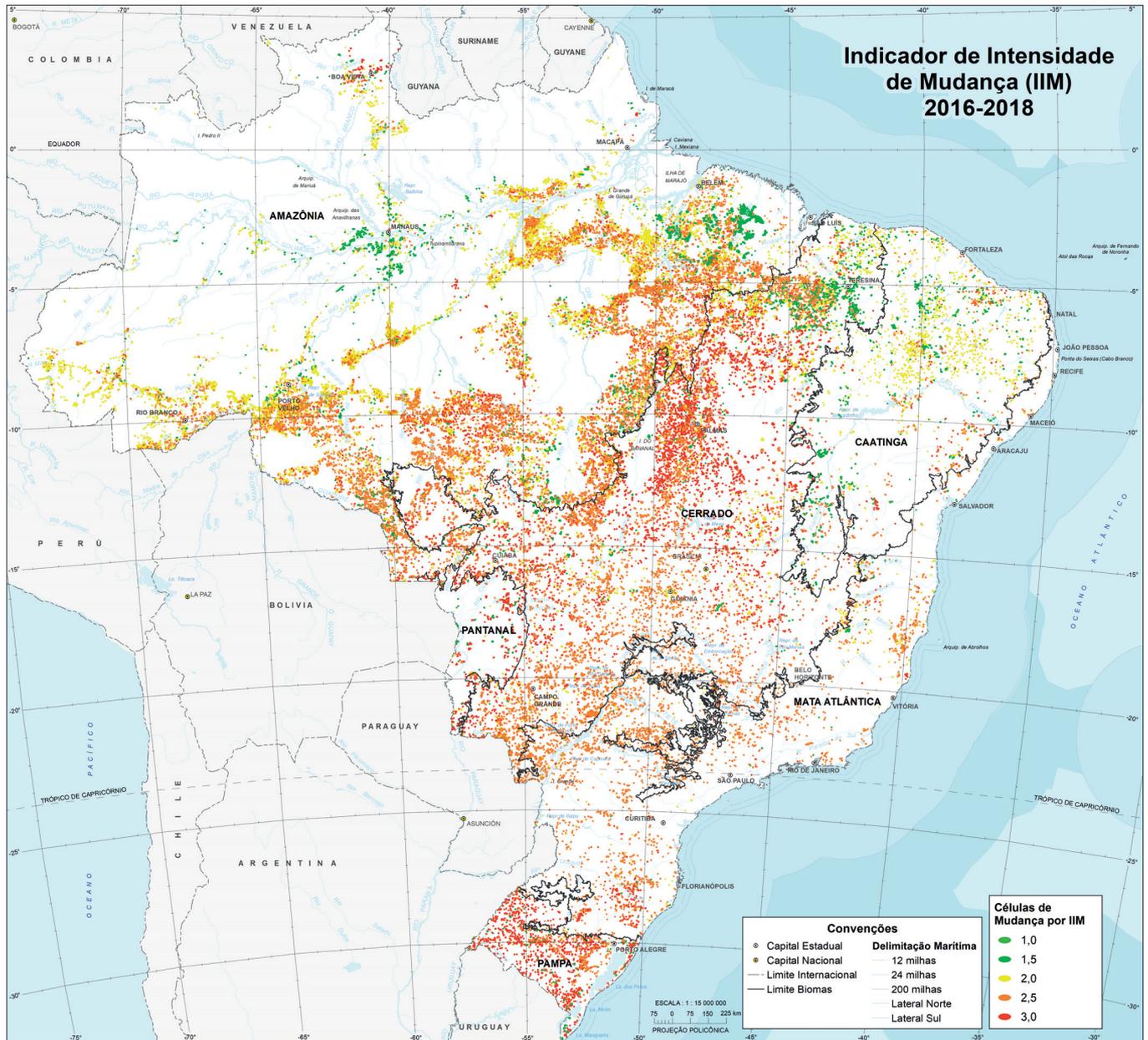
Ainda uma característica importante desse bioma a ser ressaltada é a de que ele tem como função ecológica servir como local de alimentação para muitas aves migratórias, a exemplo do Tuiuiú, ave símbolo do Pantanal que provê um ambiente de extrema importância para a conservação e a manutenção de tais espécies, como aponta estudo da Embrapa (NUNES; TOMAS, 2004). Além disso, esse bioma também abriga algumas espécies ameaçadas de extinção no Território Nacional, como a onça pintada e a anta (BRASIL, 2014b), essa última o maior mamífero terrestre da América do Sul. E, apesar de ser o menor bioma em extensão territorial do Brasil, sua natureza abriga uma riqueza de flora tal que, segundo estudo da Embrapa Pantanal (JORGE; BORSATO, 2009), possui cerca de 2 000 espécies de plantas identificadas, além de apresentar potencial medicinal.

O retrato atual das mudanças de cobertura e uso da terra: destaques no período de 2016 a 2018

O cálculo do Indicador de Intensidade de Mudança - IIM para o território brasileiro e a sua espacialização permitiu uma boa demonstração da distribuição dos locais, ou regiões, onde ocorreram as principais mudanças de cobertura e uso da terra, qualificados com base na metodologia de cálculo do IIM (Mapa 10). Nesse mapa, a gradação de cores varia do IIM de menor intensidade de mudança (1) até o maior (3), e nele constam os limites dos biomas terrestres para possibilitar a análise de seu arranjo territorial. Para que essa informação espacial pudesse proporcionar uma visualização adequada na escala cartográfica ora apresentada, optou-se pela

representação por implantação pontual com símbolos geométricos exagerados, sendo que cada ponto corresponde a 1 km².

Mapa 10 - Especialização do Indicador de Intensidade de Mudanças - IIM na cobertura e uso da terra no Brasil entre 2016 e 2018



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

O mapa evidencia uma tendência geral da dinâmica do uso da terra no Brasil em função da expansão atual das atividades agropecuárias no território. Desse modo, pode-se observar uma grande concentração de pontos de mudanças entre os Biomas Amazônia e Cerrado, muitos classificados com IIMs elevados (2,5 e 3,0), o que indica mudanças intensas na paisagem dessas regiões. O Bioma Pampa também se destacou com uma quantidade relativa elevada de pontos de

mudanças de alta intensidade (3,0) em sua área reduzida, apontando uma intensa transformação dessa unidade espacial no período considerado.

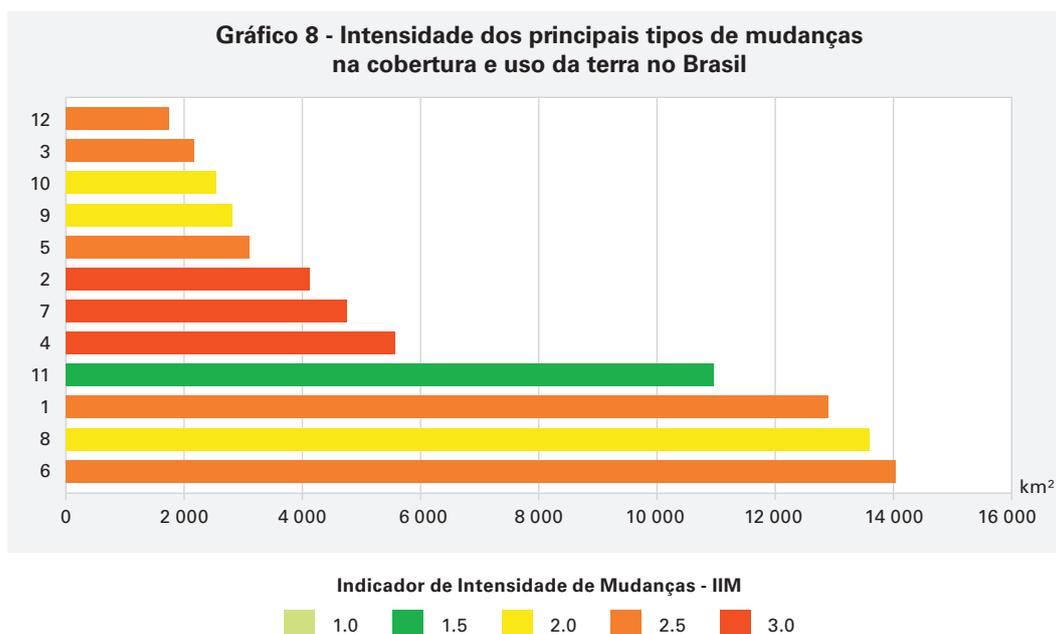
Os demais biomas se caracterizaram por dinâmicas menos intensas, se comparados aos já citados. O Bioma Mata Atlântica apresentou pontos de mudanças, principalmente em suas divisas com o Bioma Cerrado, na maioria classificadas com IIM de 2,5, o que representa intensidade elevada de mudanças nessas áreas. O Bioma Caatinga apresentou pontos de mudanças dispersos por toda sua área, mas sem elevada intensidade, constando, principalmente, IIM de 1,5 e 2,0. O Bioma Pantanal não apresentou grande quantidade de pontos de mudanças, porém alguns com IIM elevado (3,0) no limite com o Bioma Cerrado, indicando aumento rápido do dinamismo na borda leste do bioma.

Em uma análise quantitativa, detectou-se que, entre 2016 e 2018, ocorreram 87 242 km² de mudanças na cobertura e uso da terra no Brasil, o que corresponde a cerca de 1% do Território Nacional (Anexo 7). Essas transformações apresentam alguns destaques e determinam padrões espaciais que permitem compreender melhor a dinâmica territorial brasileira. Assim, a utilização de um IIM associada a uma análise das áreas absolutas dos tipos e das proporções dessas mudanças nos biomas brasileiros auxiliam no entendimento de eventos relevantes ocorridos no período analisado.

Primeiramente, cabe avaliar a concentração do total de mudanças, segundo essas unidades espaciais. Os biomas que apresentaram as maiores áreas modificadas foram a Amazônia, com 46 799 km² de alterações, e o Cerrado, com 28 289 km², abarcando cerca de 90% do total das mudanças. Em menores proporções, destacaram-se os Biomas Mata Atlântica, com 4 615 km² de alterações; Caatinga, com 3 925 km²; Pampa, com 2 465 km²; e Pantanal, com 1 149 km². Apesar da discrepância, em números absolutos, entre as áreas modificadas, ressalta-se que a ordem dos quantitativos de mudanças segue as diferenças entre as áreas territoriais próprias dos biomas, variando de 0,4% a 1,4% de alterações em cada um.

Para entender que tipos de mudanças foram essas, é preciso analisar, de forma mais detalhada, as conversões de classes que mais ocorreram no Brasil entre 2016 e 2018, tendo como referência a classificação segundo o IIM (Gráfico 8). Nesse período, nota-se que a maioria das mudanças ocorridas na cobertura e uso da terra possui IIM de 2,5 (cerca de 40% do total), ou seja, aponta uma variação entre as classes de usos antrópicos estritos. O maior destaque foram os 14 039 km² de pastagem com manejo que se transformaram em área agrícola. Em 2 172 km² do País, ocorreu o contrário – a área agrícola deu lugar a pastagem com manejo.

Outras transições indicadas pelo IIM de 2,5, mas a partir de usos mais amplos e diversos, foram as áreas de mosaicos de ocupações em áreas florestal ou campestre, que se converteram em pastagem com manejo ou em área agrícola, o que caracteriza um adensamento do uso antrópico em 18 376 km² do território. Ainda digna de nota é a conversão de 1 751 km² de área de pastagem com manejo em silvicultura. Quanto às áreas que se tornaram mosaicos em 2018, com IIM de 2,0, há indicação de processos que apontam degradação ou fragmentação da paisagem, referindo-se a coberturas naturais florestais ou campestres que se tornaram seus respectivos mosaicos de ocupações, somando 16 149 km², ou cerca de 20% do total de mudanças.



Tipo de mudança

	De	Para
1	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Pastagem com Manejo
2	Vegetação Florestal	Pastagem com Manejo
3	Área Agrícola	Pastagem com Manejo
4	Vegetação Campestre	Pastagem com Manejo
5	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Área Agrícola
6	Pastagem com Manejo	Área Agrícola
7	Vegetação Campestre	Área Agrícola
8	Vegetação Florestal	Mosaico de Ocupações em Área Florestal
9	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal
10	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre
11	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Vegetação Florestal
12	Pastagem com Manejo	Silvicultura

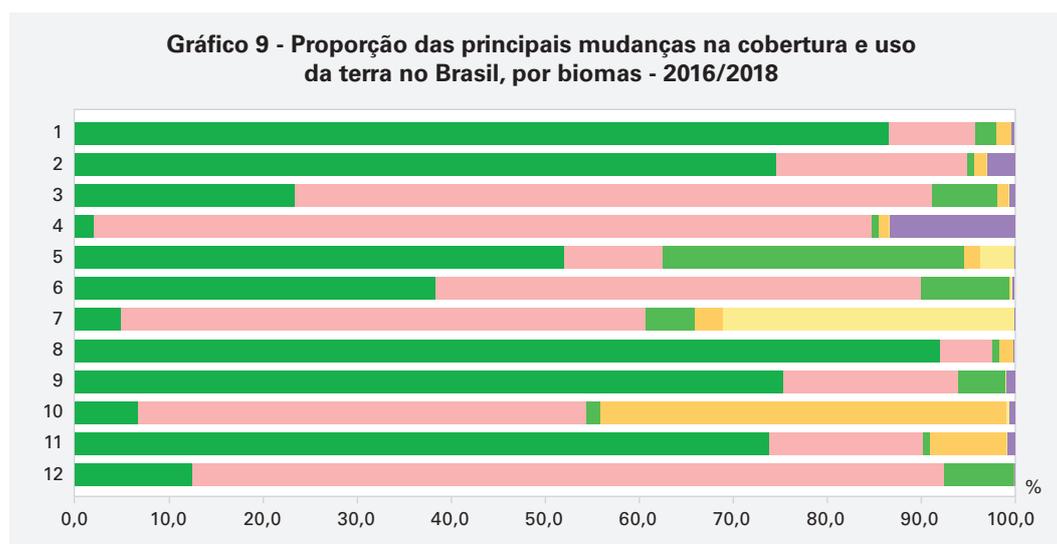
Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

A partir da perspectiva contrária, de classes de usos antrópicos estritos que se converteram em mosaicos, há um destaque quando se trata das pastagens com manejo que se tornaram mosaico de ocupações em área florestal, com 2 818 km² detectados entre 2016 e 2018. É importante ressaltar que as classes envolvendo mudança para mosaicos possuem IIM de 2,0 por indicarem algum tipo de transição gradual em um período de dois anos, que se consolidará ou não nos períodos seguintes. É possível que a classe volte para o seu estado anterior, podendo apontar algum fenômeno atípico, ou processo natural de difícil apreensão na escala de análise.

Das mudanças mais intensas, com IIM de 3,0, destaca-se a que representa a área de vegetação natural, campestre ou florestal, que se tornou classe de uso antrópico estrito nesse intervalo de dois anos, com um total de 15 852 km² de mudanças no Brasil, ou 18,1% do total. Nessa conversão, a mudança mais marcante foi a observada nas classes de vegetação (9 690 km², somando-se a campestre e a florestal) que se tornaram pastagem com manejo. Do restante dessas áreas, 4 744 km² de vegetação campestre tornaram-se área agrícola, o que indica o avanço dessa atividade econômica sobre as áreas naturais no País.

Por último, o IIM de 1,5 representa uma mudança de usos amplos ou estritos para coberturas naturais, o que pode ser interpretado como regeneração, desde que se avalie sua permanência na série histórica. Esse é o tipo de mudança menos presente no Território Nacional no período analisado, e percebe-se que há um predomínio da classe de mosaico de ocupações em área florestal que se tornou vegetação florestal, com 10 956 km². Os mosaicos de ocupações em área campestre que se converteram em vegetação campestre ocorreram em uma área bem menor (1 381 km²), o que indica que a regeneração da cobertura natural aparece como mudança gradual e/ou fragmentada no território.

Para entender a distribuição desses tipos de mudanças no território brasileiro, uma análise por meio do recorte dos biomas pode elucidar uma série de padrões territoriais (Gráfico 9). No Bioma Amazônia, predominam, largamente, as mudanças que se referem à cobertura florestal, com processos que apontam sua redução. No caso das áreas de vegetação florestal convertidas em mosaicos de ocupações (mudança 10 do Gráfico 9), observa-se que mais de 90% ocorreram nesse bioma. As demais transformações demonstram a manutenção da dinâmica de transições entre vegetação florestal, mosaico de ocupações em área florestal, pastagem com manejo e área agrícola, típica do processo de ocupação e exploração na região amazônica.



Tipo de mudança

	De	Para
1	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Pastagem com Manejo
2	Vegetação Florestal	Pastagem com Manejo
3	Área Agrícola	Pastagem com Manejo
4	Vegetação Campestre	Pastagem com Manejo
5	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Área Agrícola
6	Pastagem com Manejo	Área Agrícola
7	Vegetação Campestre	Área Agrícola
8	Vegetação Florestal	Mosaico de Ocupações em Área Florestal
9	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal
10	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre
11	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Vegetação Florestal
12	Pastagem com Manejo	Silvicultura

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

Reitera-se o padrão de distribuição dessas mudanças no chamado “arco do povoamento”, como pode ser observado no Mapa 10, o qual se estende do leste do Estado do Pará e norte do Estado Mato Grosso, aos Estados de Rondônia e Acre, com bastante dinamismo, e também se interiorizando, acompanhando estradas, como a BR-230 (Transamazônica), a BR-163 (Cuiabá-Santarém), e a BR-174 (Manaus-Boa Vista). Além disso, no que diz respeito ao período de 2016 a 2018, especificamente, é importante notar que as já citadas áreas de mosaico de ocupações em área florestal que se tornaram vegetação florestal (mudança 8 do Gráfico 9) estão concentradas em mais de 70% do Bioma Amazônia.

Contudo, reitera-se que é precipitado afirmar que seja um processo de regeneração, sobretudo por se tratar de uma mudança atípica na região nordeste do Estado do Pará (Mapa 10) que pode estar relacionada a processos naturais ou não, segundo o INPE (INFOQUEIMA, 2016). Nessa região, considerando-se toda a série histórica do Monitoramento do IBGE que cobre o período de 2000 a 2018, as classes de mosaicos estão presentes somente no ano de 2016, com a cobertura florestal em todos os outros anos. Assim, parece não ter havido, de fato, um desmatamento nessas áreas em 2016, mas, provavelmente, um evento pontual de queimada, conforme constatado pelo IBGE (MONITORAMENTO..., 2020).

Para o Bioma Cerrado, a maior relevância está nas mudanças que envolvem áreas campestres, por conta de suas próprias características naturais, sendo o bioma onde a maior parte das áreas de vegetação campestre se converteu em pastagem com manejo e área agrícola no País (mudanças 4 e 7 do Gráfico 9). Nota-se, também, que a dinâmica entre as classes de uso antrópico estrito – de área agrícola que se converteu em pastagem com manejo e de pastagem com manejo que se converteu em área agrícola – ocorre, em sua maior parte, nesse ambiente natural (mudanças 3 e 6 do Gráfico 9). É importante lembrar que a conversão de pastagem com manejo para área agrícola foi a mudança que mais ocorreu no período de 2016 a 2018, trazendo ao bioma grande destaque.

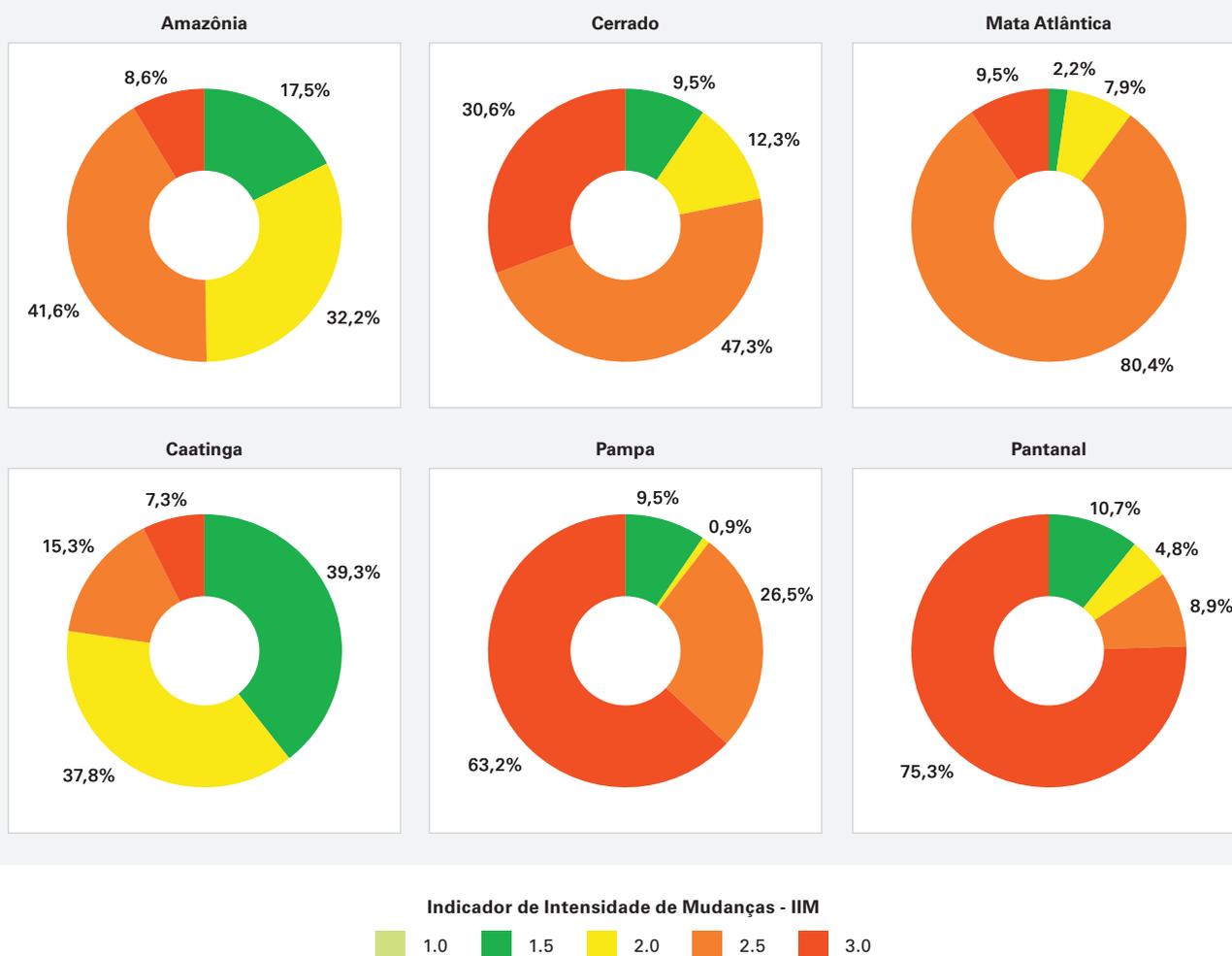
Tal mudança é concentrada no eixo Centro-Sul do Brasil e está relacionada às suas condições naturais favoráveis, sobretudo com os latossolos vermelhos e o relevo plano, conforme dados do BDIA (IBGE, [2018]), e também à elevada capacidade de investimento dos agentes econômicos nas commodities mais rentáveis conforme a conjuntura do mercado, o que é retratado nos maiores valores de produção e rendas dos imóveis rurais do País nessa região, como identificado no Censo Agropecuário 2017 (CENSO..., [2020]). As conversões de vegetação campestre para área agrícola, por sua vez, se concentram no chamado Matopiba, o que demonstra, no período em questão, uma rápida expansão do agronegócio no sentido norte, dominando grandes áreas dos Estados do Tocantins e Maranhão.

Os demais biomas não apresentam predomínio nas transformações apontadas no Gráfico 9, porém, cabem alguns destaques em mudanças importantes. O Bioma Mata Atlântica ganha relevância nas transições de áreas de mosaico de ocupações florestais e de pastagem com manejo para área agrícola, e vice-versa. As transformações características dessa área com uso consolidado historicamente, e que é contemplada por programas de preservação da vegetação nativa, sofre menos modificações, se comparada aos demais biomas. As mudanças entre usos antrópicos estritos do bioma também são concentradas na região Centro-Sul, acompanhando a dinâmica no limite com o Bioma Cerrado, notadamente no oeste paulista, norte do Estado do Paraná e sul do Estado do Mato Grosso do Sul.

O Bioma Caatinga se destaca na conversão da vegetação campestre em mosaicos, indicando um padrão de uso da terra com um grande número de estabelecimentos rurais de pequenas áreas, de acordo com os dados do Censo Agropecuário 2017 (CENSO..., [2020]), o que torna a interpretação para a escala de mapeamento complexa nas classes de mosaicos de ocupações. O Bioma Pampa apresenta proporção considerável de mudanças das áreas de vegetação campestre que passaram a área agrícola. Esse fato é relevante, pois significa uma provável degradação do bioma em velocidade acelerada, em decorrência das maiores concentrações de investimentos por cooperativa de crédito (CENSO..., [2020]).

No Bioma Pantanal, analogamente, observa-se uma mudança importante: a substituição da vegetação campestre, utilizada tradicionalmente como pasto nativo, por pastagem com manejo, o que indica a manutenção da predominância econômica da pecuária, porém sob novas técnicas, em substituição aos padrões tradicionais de pastoreio da região. Dadas as diferenças de proporção das áreas de mudanças nos biomas, vê-se que, ao analisá-las por tipo de mudança, processos importantes são evidenciados, e, ao analisá-las por IIM, sobressai a dinâmica interna das mudanças em cada bioma (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Indicador de Intensidade de Mudanças - IIM, por biomas - 2016/2018



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

Nota: Os valores de IMM = 1.0 são inferiores a 0,4% e não estão visíveis nos gráficos.

Os Biomas Pampa e Pantanal reúnem apenas 4,1% das mudanças de cobertura e uso da terra do País; no entanto, elas são predominantemente intensas (maior proporção interna de IIM com valor 3,0), o que representa a conversão de grandes áreas de vegetação natural, campestre ou florestal, para área agrícola no Bioma Pampa, e para pastagem com manejo no Bioma Pantanal. A proporção de mudanças com IIM de 3,0 no Bioma Cerrado é de 30,7% e refere-se à já mencionada transição de vegetação campestre para área agrícola entre 2016 e 2018, e faz dele o bioma com o maior quantitativo absoluto de mudanças intensas do Brasil. O Bioma Amazônia apresenta 8,6% de seu território nessa categoria, decorrente, sobretudo, da expansão de áreas agrícolas nos planaltos do norte do Estado do Mato Grosso e do leste do Estado do Pará, e da conversão da vegetação florestal para pastagem com manejo nas proximidades do Município de Boa Vista, no Estado de Roraima.

Nos Biomas Cerrado e Mata Atlântica, predomina o IIM de 2,5, com mudanças entre usos antrópicos, notadamente agrícolas e de pastagens, o que demonstra a grande influência de tais áreas na dinâmica dessas regiões. Acrescentam-se a isso as mudanças de áreas de pastagem com manejo para silvicultura, bastante presentes nesses biomas, denotando a concentração regional das indústrias de papel e celulose. O IIM de 2,0, que aponta mudanças de intensidade intermediária, relacionadas a mosaicos, apresenta relevância nos Biomas Caatinga e Amazônia, por motivos diferentes: no caso do primeiro, em área campestre, por sua estrutura fundiária dispersa e com usos diversos; e, no caso do segundo, por sua contínua dinâmica de transições de usos, entre vegetação florestal, mosaicos de ocupações, pastagem com manejo e área agrícola, padrão da conhecida 'frente pioneira'.

O IIM de 1,5, que pode indicar regeneração da vegetação se mantido na série histórica, foi mais relevante no Bioma Caatinga, no período analisado, e, especialmente, apresenta um padrão disperso no bioma. Essa conversão para vegetação campestre pode estar relacionada ao sistema de abandono e itinerância da região em determinadas áreas previamente ocupadas por atividades de pastoreio ou agricultura de subsistência. Em relação aos Biomas Amazônia e ao Cerrado, será necessária uma análise nos próximos períodos, considerando-se que a conversão ocorre em áreas extremamente dinâmicas, contíguas a diversas outras mudanças, notadamente no norte do Estado do Maranhão e no nordeste do Estado do Pará.

Considerações finais

Esta edição inaugural das Contas de Ecossistemas do Brasil apresenta os resultados, em termos gerais, do estado de conservação dos ecossistemas no ambiente terrestre brasileiro, mediante o recorte ambiental dos biomas e de uma análise de suas respectivas áreas naturais remanescentes, assim como das principais conversões de usos da terra que essas unidades ecológicas possuem, de maneira peculiar, em cada porção do Território Nacional.

A partir de análises espaciais, foi possível compreender a dinâmica territorial ambiental do País e identificar as regiões onde ocorrem, de forma mais ou menos intensa, as conversões de usos da terra. Assim sendo, destaca-se os Bioma Amazônia e Cerrado com as maiores porções de alterações, em um complexo sistema que envolve

a redução de áreas naturais – florestais e campestres, respectivamente – e a expansão do uso agropecuário, de forma intensiva ou não.

O presente estudo trouxe a público alguns dos grandes desafios em termos de contabilização de um estoque de recursos naturais tão diverso em suas paisagens e na biodiversidade, o que nem sempre está refletido na unidade espacial dos biomas. Dessa forma, torna-se fundamental a evolução para um recorte ambiental de maior detalhamento dos tipos de ecossistemas do Brasil nas próximas edições, que, então, teriam a capacidade de apresentar resultados em escalas de análise maiores.

Além disso, para a avaliação da extensão dos ecossistemas brasileiros, cabe ressaltar outras possíveis unidades espaciais de análise relevantes para o cenário ambiental do País, as quais podem ser também consideradas no escopo da contabilidade, como, por exemplo, as Regiões/Bacias Hidrográficas e as Áreas Prioritárias e Unidades de Conservação – as primeiras, visto o apontamento para progredir nas pesquisas do ambiente aquático, e esse ser um recorte adequado à natureza dos seus dados; as últimas, por estarem em conformidade com o panorama da legislação brasileira vigente.

No que diz respeito ao Indicador de Intensidade de Mudança - IIM, esta publicação trouxe a potencialidade de sua aplicação para o entendimento das principais alterações verificadas nas conversões de usos da terra no território brasileiro; entretanto, ele foi calculado, pontualmente, no tempo e no espaço. Assim, seu aprimoramento metodológico para uma ponderação do indicador pelas áreas dos ecossistemas, assim como sua interpretação ao longo da série temporal, pode trazer uma interpretação da condição ambiental de forma agregada e regular.

Assim sendo, vislumbra-se as próximas edições das Contas de Ecossistemas do Brasil abarcando uma diversidade maior de questões ambientais relevantes e prioritárias na agenda nacional, mediante a incorporação de outras bases de dados, além de outros desdobramentos metodológicos nacionais e internacionais, com vistas à promoção de um retrato dinâmico do País, em termos de seus recursos naturais.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). *Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil*. Brasília, DF: ANA, 2005. 123 p. (Cadernos de recursos hídricos). Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20DisponibilidadeDemanda.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). *Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai: relatório final: dezembro/2004*. Brasília, DF: ANA, 2004. 315 p. Acima do título: Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e a Bacia do Alto Paraguai: ANA/GEF/PNUMA/OEA. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/projetos/gefpantanal/PAE_Pantanal_PT.pdf. Acesso em: ago. 2020.

ATLAS das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 134 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/129_08122008042625.pdf. Acesso em: ago. 2020.

AVALIAÇÃO da dinâmica das mudanças de cobertura e uso da terra no Brasil 2014-2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 51 p. (Textos para discussão. Diretoria de Geociências, n. 4). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101691>. Acesso em: ago. 2020.

BARRETO, P. Rio-92: mundo desperta para o meio ambiente. *Desafios do Desenvolvimento*. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, ano 7, n. 56, p. 82-83, nov./dez. 2009. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/images/stories/PDFs/desafios056_completa.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BASE cartográfica contínua do Brasil, escala 1:250 000 - BC250. Versão 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: ago. 2020.

BECKER, B.; GALVÃO, A. C. F. *Plano Amazônia sustentável: uma análise*. Brasília, DF, 2010. Mimeografado.

BIOMAS e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 161 p. (Série relatórios metodológicos, v. 45). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101676>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Decreto n. 1.905, de 16 de maio de 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como "Habitat" de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, de 02 de fevereiro de 1971. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 134, n. 95, p. 8520-8521, 17 maio 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/D1905.htm. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 136, n. 51, p. 1-7, 17 mar. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Decreto n. 5.092, de 21 de maio de 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 141, n. 98, p. 2, 24 maio 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5092.htm. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Decreto n. 8.447, de 6 de maio de 2015. Dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba e a criação de seu Comitê Gestor. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 85, p. 2, 7 maio 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8447.htm. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Decreto n. 8.972, de 23 de janeiro de 2017. Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 154, n. 17, p. 7-8, 24 jan. 2017a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D8972.htm. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Decreto n. 9.578, de 22 de novembro de 2018. Consolida atos normativos editados pelo poder executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei n. 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 225, p. 47-49, 23 nov.

2018a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9578.htm#art25. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Lei complementar n. 125, de 3 de janeiro de 2007. Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - Sudene; estabelece sua composição, natureza jurídica, objetivos, áreas de atuação, instrumentos de ação; altera a Lei n. 7.827, de 27 de setembro de 1989, e a Medida Provisória n. 2.156, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei Complementar n. 66, de 12 de junho de 1991; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n. 3, p. 3-5, 4 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp125.htm. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 143, n. 246, p. 1-4, 26 dez. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, n. 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e n. 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 102, p. 1-8, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. 5. ed. Brasília, DF: 2020. 107 p. Disponível em: https://sirene.mctic.gov.br/portal/export/sites/sirene/backend/galeria/arquivos/2020/06/Livro_Digital_5Ed_Estimativas_Anuais.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Exportação e importação [por] municípios. In: BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Comex Stat*. Brasília, DF, [2018b]. Produtos do reino animal e do reino vegetal nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio/14743>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Exportação e importação [por] municípios. In: BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Comex Stat*. Brasília, DF, [2018c]. Produtos do reino vegetal nos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia (Matopiba). Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio/14745>. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio/14745>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Amazônia*. Brasília, DF, [2020a]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia.html>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *O Bioma Cerrado*. Brasília, DF, [2020b]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Pantanal*. Brasília, DF, [2020c]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Brasil sediará 3ª reunião do Desafio de Bonn. *In*: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *InforMMA*. Brasília, DF, 2018d. Notícia de 9 mar. 2018. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/14641-noticia-acom-2018-03-2867.html>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Caderno da região hidrográfica do Paraguai*. Brasília, DF, 2006. 140 p. (Caderno da região hidrográfica). Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/161_publicacao/161_publicacao03032011023853.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *ENREDD+*: estratégia nacional para redução das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal, conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal. Brasília, DF, 2016a. 47 p. Disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/enredd_documento_web.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Financiamento para REDD+. *In*: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *REDD+ Brasil*. Brasília, DF, 2016b. Disponível em: <http://redd.mma.gov.br/pt/financiamento>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *MacroZEE da Amazônia Legal*. Brasília, DF, [2010a]. Aprovado pelo Decreto n. 7.378, de 01.12.2010. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zonamento-territorial/macrozee-da-amaz%C3%B4nia-legal>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Mata Atlântica*: manual de adequação ambiental. Brasília, DF, 2010b. 91 p. (Biodiversidade, 35). Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/adequao_ambiental_publicacao_web_202.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Planaveg*: plano nacional de recuperação da vegetação nativa. Brasília, DF, 2017b. 73 p. Disponível em: https://www.mma.gov.br/images/arquivos/florestas/planaveg_plano_nacional_recuperacao_vegetacao_nativa.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano de divulgação do Bioma Caatinga*. Brasília, DF, 2011. [9 p.]. Disponível em https://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/plano___comunicacao_jorge_1_203_1.pdf. Acesso em: ago. de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Casa Civil. Portaria interministerial n. 230, de 14 de novembro de 2017. Estabelece o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Planaveg. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 154, n. 219, p. 115, 16 nov. 2017c. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=115&data=16/11/2017>. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014. [Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”, apresentada no Anexo I]. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n. 245, p. 110-121, 18 dez. 2014a. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 444, de 17 de dezembro de 2014. [Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção”, apresentada no Anexo I]. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n. 245, p. 121-126, 18 dez. 2014b. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-ARQUIVO/00-saiba-mais/04_-_PORTARIA_MMA_N%C2%BA_444_DE_17_DE_DEZ_DE_2014.pdf. Acesso em: ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *REDD+ na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Brasília, DF, 2014c. [6 p.]. (Nota informativa, 4). Disponível em: <http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/reddnotainformativa-04-reddnaunfccc.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

CENSO agropecuário 2017: resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, [2020]. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html. Acesso em: ago. 2020.

COMISSÃO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE (Brasil). *Deliberação CONABIO n. 40, de 7 de fevereiro de 2006*. Dispõe sobre a aprovação das diretrizes e prioridades do Plano de Ação para Implementação da Política Nacional de Biodiversidade. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/Delib_040.pdf. Acesso em: ago. 2020.

COMISSÃO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE (Brasil). *Resolução CONABIO n. 06, de 3 de setembro de 2013*. Dispõe sobre as metas nacionais de biodiversidade para 2020. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Conabio/Documentos/Resolucao_06_03set2013.pdf. Acesso em: ago. 2020.

CORREIA, R. C.; ARAÚJO, J. L. P.; CAVALCANTI, E. de B. A fruticultura como vetor de desenvolvimento: o caso dos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA

E SOCIOLOGIA RURAL, 39., 2001, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - Sober, 2001. 8 p. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB427.pdf. Acesso em: ago. 2020.

COSTANZA, R. *et al.* Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. *Ecosystem Services*, New York: Elsevier, v. 28, part A, p. 1-16, Dec. 2017.

CREPANI, E. *et al.* *Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento território nacional*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2001. 124 p. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/laf/sap/artigos/CrepaneEtAl.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

DASGUPTA, P. *The Dasgupta review: independent review on the economics of biodiversity: interim report*. London: HM Treasury, 2020. 75 p. Disponível em https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/882222/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Interim_Report.pdf. Acesso em: ago. 2020.

ECOSYSTEMS and human well-being: synthesis: a report of the millennium ecosystem assessment. Washington, DC: World Resources Institute - WRI, 2005. 137 p. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

FERRAZ, R. P. D. *et al.* (ed.) *Marco referencial em serviços ecossistêmicos*. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Solos, 2019. 121 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/205733/1/Marco-Referencial-em-Servicos-Ecossistemicos-2019.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

FIGUEIREDO, A. H. de (org.). *Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 435 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=297884>. Acesso em: ago. 2020.

GLOBAL forest atlas. New Haven: Yale University, Yale School of Forestry & Environmental Studies, 2014. Disponível em: <https://globalforestatlas.yale.edu/>. Acesso em: ago. 2020.

GRADE estatística 2010. Rio de Janeiro: IBGE, [2016]. Disponível em: <https://mapasinterativos.ibge.gov.br/grade/default.html>. Acesso em: ago. 2020.

IBGE. *BDiA: banco de dados de informações ambientais*. Rio de Janeiro, [2018]. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br>. Acesso em: ago. 2020.

INFOQUEIMA: boletim mensal de monitoramento. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, n. 1-12, 2016. Disponível em: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/outros-produtos/infoqueima>. Acesso em: ago. 2020.

JORGE, M. H. A.; BORSATO, A. V. *Ações da Embrapa Pantanal em plantas medicinais na região de Corumbá-MS*. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Pantanal, 2009. 3 p. (ADM, 137). Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/786203/1/ADM137.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

MAPA de biomas do Brasil: primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Projeção policônica. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15842-biomas.html?edicao=16060&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: ago. 2019.

MAPA de biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 1 mapa. Escala 1:250 000. Projeção policônica. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15842-biomas.html?edicao=25799&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: ago. 2019.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. *Nature*, London: Springer Nature, v. 405, p. 243-253, May 11 2000.

MONITORAMENTO da cobertura e uso da terra do Brasil 2016-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 26 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101703>. Acesso em: ago. 2020.

NAÇÕES UNIDAS. *ONU declara Década sobre Restauração de Ecossistemas*. Brasília, DF, 2019. Notícia de 6 mar. 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-declara-decada-sobre-restauracao-de-ecossistemas/>. Acesso em: ago. 2020.

NAÇÕES UNIDAS. *ONU recebe sugestões para planejamento da Década de Restauração de Ecossistemas*. Brasília, DF, 2020. Notícia de 5 mar. 2020. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-recebe-sugestoes-para-planejamento-da-decada-de-restauracao-de-ecossistemas/>. Acesso em: ago. 2020.

NATURAL capital accounting: overview and progress in the European Union: 6th report: final, May 2019. Luxembourg: European Union, 2019. 76 p. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/nature/capital_accounting/pdf/MAES_INCA_2019_report_FINAL-fpub.pdf. Acesso em: ago. 2020.

NEUGARTEN, R. *et. al. Amazonia: mapping essential natural capital*. Arlington: Conservation International, 2015. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/321304496_Amazonia_Mapping_Essential_Natural_Capital. Acesso em: ago. 2020.

NUNES, A. P.; TOMAS, W. M. *Aves migratórias ocorrentes no Pantanal: caracterização e conservação*. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Pantanal, 2004. 29 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 62). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81128/1/DOC62.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

ODUM, H. T.; ODUM, E. P. The energetic basis for valuation of ecosystem services. *Ecosystems*, New York: Springer Verlag, v. 3, n. 1, p. 21-23, Jan. 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226973090_The_Energetic_Basis_for_Valuation_of_Ecosystem_Services. Acesso em: ago. 2020.

PAMPA: conhecimentos e descobertas sobre um bioma brasileiro. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - Ibama, [2015]. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/publicacoes/biomas/category/64-pampa.html>. Acesso em: ago. 2020.

PAULA, A. J. M. de. *Agricultura goiana*. 2017. 1 Fotografia. (Prêmio Fotográfico Censo Agro 2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/gop134694.jpg>. Acesso em: ago. 2020.

PAULUS, E. F. P. *O arroz movimenta o sul do Brasil*. 2017. 1 fotografia. (Prêmio Fotográfico Censo Agro 2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/rsp136045.jpg>. Acesso em: ago. 2020.

PESQUISA da pecuária municipal 2018. In: IBGE. *Sidra: sistema IBGE de recuperação automática*. Rio de Janeiro, [2020]. tab. 3939. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: ago. 2020.

PINHEIRO, T. F. et al. Forest degradation associated with logging frontier expansion in the Amazon: the BR-163 region in Southwestern Pará, Brazil. *Earth Interact*, Boston: American Meteorological Society - AMS, v. 20, n. 17, 2016. Disponível em: <https://journals.ametsoc.org/ei/article/20/17/1/644/Forest-Degradation-Associated-with-Logging>. Acesso em: ago. 2020.

PRODUÇÃO DA EXTRAÇÃO VEGETAL E DA SILVICULTURA 2018. Rio de Janeiro: IBGE, v. 33, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=774>. Acesso em: ago. 2020.

REGIÕES de influência das cidades 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. 201 p. Acompanha 1 CD-ROM. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101728>. Acesso em: ago. 2020.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, New York: Elsevier, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, Jun. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320709000974>. Acesso em: ago. 2020.

ROCHA, S. T. *Paisagem*. 2017. 1 fotografia. (Prêmio Fotográfico Censo Agro 2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/esp136211.jpg>. Acesso em: ago. 2020.

SANTINO, A. de A. *Bezerro mamando*. 2017. 1 fotografia. (Prêmio Fotográfico Censo Agro 2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/esp136211.jpg>. Acesso em: ago. 2020.

gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/pbp135084.jpg. Acesso em: ago. 2020.

SANTOS, S. A. *et al.* *Substituição de pastagem nativa de baixo valor nutritivo por forrageiras de melhor qualidade no Pantanal*. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Pantanal, 2005. 5 p. (Embrapa Pantanal. Circular técnica, 62). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37467/1/CT62.pdf>. Acesso em: ago. 2020.

SHERMAN, K. The large marine ecosystem concept: research and management strategy for living marine resources. *Ecological Applications*, Washington, DC: Ecological Society of America - ESA, v. 1, n. 4, p. 349-360, Nov. 1991. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/1941896>. Acesso em: ago. 2020.

SILVA, B. A. da. *Bela visão*. 2018. 1 fotografia. (Prêmio Fotográfico Censo Agro 2017). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/fotografias/GEBIS%20-%20RJ/pap138646.jpg>. Acesso em: ago. 2020.

SISTEMA de contas regionais: Brasil 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html>. Acesso em: ago. 2020.

TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 97 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=29679&view=detalhes>. Acesso em: ago. 2020.

UNITED NATIONS. General Assembly. *United Nations decade on ecosystem restoration (2021-2030)*. New York, 2019a. 6 p. Adotada na 73th sessão, Nova Iorque, em 1 de março de 2019. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/3794317>. Acesso em: ago. 2020.

UNITED NATIONS. Statistical Commission. *Report of the Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting*. New York, 2020. 16 p. Adotado na 51th sessão, Nova Iorque, de 3 a 6 de março de 2020. Disponível em <https://digitallibrary.un.org/record/3847747>. Acesso em: ago. 2020.

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 Co-operation and Development - OECD e World Bank. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>. Acesso em: ago. 2020.

UNITED NATIONS. Statistics Division. *SEEA experimental ecosystem accounting: technical recommendations: consultation draft*. New York, 2015. 136 p. Preparada sob os auspícios de United Nations, United Nations Environment Programme - UNEP, Convention on Biological Diversity - CBD e Norwegian Ministry of Foreign Affairs. Disponível em: https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/meetings/eleventh_meeting/BK-11-3b-2.pdf. Acesso em: ago. 2020.

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. Acesso em: ago. 2020.

UNITED NATIONS. Statistics Division. *System of environmental-economic accounting 2012: central framework*. New York, 2014a. 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 e World Bank. Disponível em: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf. Acesso em: ago. 2020.

UNITED NATIONS. Statistics Division. *System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*. New York, 2014b. 177 p. Preparado sob os auspícios de United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD e World Bank. Disponível em: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/eea_final_en.pdf. Acesso em: ago. 2020.

UNITED NATIONS. Statistics Division. *Technical recommendations in support of the system of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*. New York, 2019c. 198 p. (Studies in methods. Series M, n. 97). Disponível em: https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EEA/seriesm_97e.pdf. Acesso em: ago. 2020.

VALE. *S11D é o maior investimento privado realizado no Brasil nesta década*. Rio de Janeiro, 2018. Notícia de 19 out. 2018. Disponível em: <http://www.vale.com/hotsite/PT/Paginas/s11d-maior-investimento-privado-realizado-brasil-nesta-decada.aspx>. Acesso em: ago. 2020.

WILSON, E. O. The current state of biological. In: WILSON, E. O. (ed.). *Biodiversity*. Washington, DC: National Academy Press, 1988. p. 3-18. Disponível em: <https://www.nap.edu/read/989/chapter/2>. Acesso em: ago. 2020.

Anexos

- 1 - Contas físicas da terra - Amazônia - 2000/2018**
- 2 - Contas físicas da terra - Cerrado - 2000/2018**
- 3 - Contas físicas da terra - Caatinga - 2000/2018**
- 4 - Contas físicas da terra - Mata Atlântica - 2000/2018**
- 5 - Contas físicas da terra - Pampa - 2000/2018**
- 6 - Contas físicas da terra - Pantanal - 2000/2018**
- 7 - Mudanças de cobertura e uso da terra, por biomas, segundo o Indicador de Intensidade de Mudanças - IIM - 2016-2018**

Anexo 1 - Contas físicas da terra - Amazônia - 2000/2018

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal
2000						
Estoque	3 781	17 073	248 794	172 552	2 438	3454 052
Adições (+)	592	18 721	155 866	70 455	1 663	1 109
Reduções (-)	0	390	5 082	50 060	25	190 660
2010						
Estoque	4 373	35 404	399 578	192 947	4 076	3264 501
Adições (+)	103	3 674	18 580	16 008	389	260
Reduções (-)	0	52	1 656	10 115	17	26 736
2012						
Estoque	4 476	39 026	416 502	198 840	4 448	3238 025
Adições (+)	336	12 897	13 441	12 261	565	1 688
Reduções (-)	0	234	8 503	11 676	9	20 176
2014						
Estoque	4 812	51 689	421 440	199 425	5 004	3219 537
Adições (+)	116	7 554	5 193	22 819	414	634
Reduções (-)	0	80	7 603	5 784	4	23 099
2016						
Estoque	4 928	59 163	419 030	216 460	5 414	3197 072
Adições (+)	181	7 800	15 189	14 865	336	8 100
Reduções (-)	29	613	7 795	21 033	205	16 233
2018						
Estoque	5 080	66 350	426 424	210 292	5 545	3188 939

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta
2000						
Estoque	21 398	208 928	6 227	78 422	1 052	134
Adições (+)	10	162	1 130	0	0	1
Reduções (-)	27	2 852	613	0	0	0
2010						
Estoque	21 381	206 238	6 744	78 422	1 052	135
Adições (+)	24	96	310	0	0	5
Reduções (-)	41	599	233	0	0	0
2012						
Estoque	21 364	205 735	6 821	78 422	1 052	140
Adições (+)	68	287	154	0	0	0
Reduções (-)	230	717	152	0	0	0
2014						
Estoque	21 202	205 305	6 823	78 422	1 052	140
Adições (+)	0	10	317	0	0	0
Reduções (-)	11	431	45	0	0	0
2016						
Estoque	21 191	204 884	7 095	78 422	1 052	140
Adições (+)	0	85	195	67	0	0
Reduções (-)	1	527	382	0	0	0
2018						
Estoque	21 190	204 442	6 908	78 489	1 052	140

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Anexo 2 - Contas físicas da terra - Cerrado - 2000/2018

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal
2000						
Estoque	7 897	193 874	419 305	89 857	17 971	216 761
Adições (+)	560	50 496	70 124	2 990	7 573	206
Reduções (-)	0	1 106	13 216	17 841	753	16 367
2010						
Estoque	8 457	243 264	476 213	75 006	24 791	200 600
Adições (+)	183	14 905	13 952	903	5 286	121
Reduções (-)	0	521	5 522	5 708	717	3 130
2012						
Estoque	8 640	257 648	484 643	70 201	29 360	197 591
Adições (+)	232	21 404	6 905	995	4 988	62
Reduções (-)	0	436	13 138	2 401	230	2 259
2014						
Estoque	8 872	278 616	478 410	68 795	34 118	195 394
Adições (+)	97	9 071	2 729	848	1 232	158
Reduções (-)	0	275	5 249	1 494	215	1 221
2016						
Estoque	8 969	287 412	475 890	68 149	35 135	194 331
Adições (+)	115	11 088	8 895	1 306	2 004	1 783
Reduções (-)	0	2 023	10 029	3 334	420	1 810
2018						
Estoque	9 084	296 477	474 756	66 121	36 719	194 304

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta
2000						
Estoque	3 439	963 468	61 789	8 735	3	1 524
Adições (+)	0	297	4 240	0	0	6
Reduções (-)	3	79 904	7 302	0	0	0
2010						
Estoque	3 436	883 861	58 727	8 735	3	1 530
Adições (+)	0	163	2 128	0	0	0
Reduções (-)	0	19 938	2 105	0	0	0
2012						
Estoque	3 436	864 086	58 750	8 735	3	1 530
Adições (+)	0	258	1 389	0	0	0
Reduções (-)	1	16 132	1 636	0	0	0
2014						
Estoque	3 435	848 212	58 503	8 735	3	1 530
Adições (+)	0	156	2 622	0	0	0
Reduções (-)	2	7 194	1 263	0	0	0
2016						
Estoque	3 433	841 174	59 862	8 735	3	1 530
Adições (+)	0	918	2 175	70	0	5
Reduções (-)	0	8 878	1 865	0	0	0
2018						
Estoque	3 433	833 214	60 172	8 805	3	1 535

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Anexo 3 - Contas físicas da terra - Caatinga - 2000/2018

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal
2000						
Estoque	3 341	7 213	40 747	93 329	12	150 296
Adições (+)	141	2 354	4 327	2 636	87	57
Reduções (-)	0	68	110	3 651	5	3 376
2010						
Estoque	3 482	9 499	44 964	92 314	94	146 977
Adições (+)	118	2 420	1 492	3 779	18	103
Reduções (-)	0	28	81	1 355	3	4 264
2012						
Estoque	3 600	11 891	46 375	94 738	109	142 816
Adições (+)	67	738	1 259	1 228	14	145
Reduções (-)	0	405	42	944	1	1 475
2014						
Estoque	3 667	12 224	47 592	95 022	122	141 486
Adições (+)	53	220	321	448	0	79
Reduções (-)	0	86	55	249	0	440
2016						
Estoque	3 720	12 358	47 858	95 221	122	141 125
Adições (+)	80	382	423	245	4	888
Reduções (-)	0	119	149	1 161	0	277
2018						
Estoque	3 800	12 621	48 132	94 305	126	141 736
2000						
Contabilidade	Área (km²)					
	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta
Estoque	28	430 149	129 571	6 759	7	1 108
Adições (+)	0	454	11 932	0	0	8
Reduções (-)	1	13 788	997	0	0	0
2010						
Estoque	27	416 815	140 506	6 759	7	1 116
Adições (+)	0	187	7 458	0	0	3
Reduções (-)	2	9 107	736	0	0	2
2012						
Estoque	25	407 895	147 228	6 759	7	1 117
Adições (+)	33	818	3 589	0	0	4
Reduções (-)	0	3 851	1 176	0	0	1
2014						
Estoque	58	404 862	149 641	6 759	7	1 120
Adições (+)	15	550	1 222	0	0	4
Reduções (-)	0	1 361	721	0	0	0
2016						
Estoque	73	404 051	150 142	6 759	7	1 124
Adições (+)	0	657	1 242	11	0	0
Reduções (-)	0	1 327	899	0	0	0
2018						
Estoque	73	403 381	150 485	6 770	7	1 124

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Anexo 4 - Contas físicas da terra - Mata Atlântica - 2000/2018

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal
2000						
Estoque	18 190	182 865	161 913	476 523	27 418	147 504
Adições (+)	307	21 810	5 818	5 554	9 091	174
Reduções (-)	0	546	5 273	26 324	1 450	5 462
2010						
Estoque	18 497	204 129	162 458	455 753	35 059	142 216
Adições (+)	104	5 614	2 118	3 433	2 058	164
Reduções (-)	0	186	1 829	6 932	1 343	2 380
2012						
Estoque	18 601	209 557	162 747	452 254	35 774	140 000
Adições (+)	91	5 043	849	709	587	44
Reduções (-)	0	363	3 158	2 705	259	247
2014						
Estoque	18 692	214 237	160 438	450 258	36 102	139 797
Adições (+)	41	2 031	700	1 034	111	145
Reduções (-)	0	177	1 036	1 703	42	893
2016						
Estoque	18 733	216 091	160 102	449 589	36 171	139 049
Adições (+)	154	2 848	537	316	611	88
Reduções (-)	0	283	1 600	1 743	79	193
2018						
Estoque	18 887	218 656	159 039	448 162	36 703	138 944
2000						
Estoque	8	47 980	29 777	14 346	91	122
Adições (+)	0	83	910	0	0	0
Reduções (-)	0	3 331	1 361	0	0	0
2010						
Estoque	8	44 732	29 326	14 346	91	122
Adições (+)	0	84	188	0	0	0
Reduções (-)	0	703	390	0	0	0
2012						
Estoque	8	44 113	29 124	14 346	91	122
Adições (+)	0	0	83	0	0	0
Reduções (-)	0	488	186	0	0	0
2014						
Estoque	8	43 625	29 021	14 346	91	122
Adições (+)	0	27	511	0	0	41
Reduções (-)	0	616	174	0	0	0
2016						
Estoque	8	43 036	29 358	14 346	91	163
Adições (+)	0	14	47	1	0	0
Reduções (-)	0	384	334	0	0	0
2018						
Estoque	8	42 666	29 071	14 347	91	163

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Anexo 5 - Contas físicas da terra - Pampa - 2000/2018

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal
2000						
Estoque	1 093	57 754	626	13 746	2 700	7 294
Adições (+)	44	5 985	16	7	3 113	2
Reduções (-)	0	22	13	561	1	324
2010						
Estoque	1 137	63 717	629	13 192	5 812	6 972
Adições (+)	5	1 683	3	1	558	0
Reduções (-)	0	6	20	134	3	67
2012						
Estoque	1 142	65 394	612	13 059	6 367	6 905
Adições (+)	1	2 204	5	74	406	9
Reduções (-)	0	14	4	188	2	128
2014						
Estoque	1 143	67 584	613	12 945	6 771	6 786
Adições (+)	5	883	0	10	18	4
Reduções (-)	0	9	2	8	4	20
2016						
Estoque	1 148	68 458	611	12 947	6 785	6 770
Adições (+)	20	2 079	4	7	108	10
Reduções (-)	0	173	35	153	55	36
2018						
Estoque	1 168	70 364	580	12 801	6 838	6 744

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta
2000						
Estoque	0	88 188	6 572	15 289	0	712
Adições (+)	0	4	281	0	0	4
Reduções (-)	0	8 318	213	0	0	4
2010						
Estoque	0	79 874	6 640	15 289	0	712
Adições (+)	0	9	182	0	0	0
Reduções (-)	0	2 154	53	0	0	4
2012						
Estoque	0	77 729	6 769	15 289	0	708
Adições (+)	0	75	858	0	0	0
Reduções (-)	0	3 109	187	0	0	0
2014						
Estoque	0	74 695	7 440	15 289	0	708
Adições (+)	0	17	21	0	0	0
Reduções (-)	0	821	94	0	0	0
2016						
Estoque	0	73 891	7 367	15 289	0	708
Adições (+)	0	223	14	0	0	0
Reduções (-)	0	1 533	480	0	0	0
2018						
Estoque	0	72 581	6 901	15 289	0	708

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

Anexo 6 - Contas físicas da terra - Pantanal - 2000/2018

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal
2000						
Estoque	83	92	13 397	1 121	0	31 196
Adições (+)	4	4	1 445	118	0	65
Reduções (-)	0	8	47	195	0	185
2010						
Estoque	87	88	14 795	1 044	0	31 076
Adições (+)	0	15	65	36	0	72
Reduções (-)	0	0	10	121	0	29
2012						
Estoque	87	103	14 850	959	0	31 119
Adições (+)	4	25	175	29	6	0
Reduções (-)	0	12	61	23	0	23
2014						
Estoque	91	116	14 964	965	6	31 096
Adições (+)	0	2	71	0	0	2
Reduções (-)	0	0	0	17	0	5
2016						
Estoque	91	118	15 035	948	6	31 093
Adições (+)	0	33	938	39	0	87
Reduções (-)	0	13	75	128	1	135
2018						
Estoque	91	138	15 898	859	5	31 045

Contabilidade	Área (km²)					
	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta
2000						
Estoque	9 208	93 801	665	1 426	0	0
Adições (+)	94	219	136	0	0	0
Reduções (-)	84	1 380	186	0	0	0
2010						
Estoque	9 218	92 640	615	1 426	0	0
Adições (+)	34	184	18	0	0	0
Reduções (-)	97	63	104	0	0	0
2012						
Estoque	9 155	92 761	529	1 426	0	0
Adições (+)	92	9	4	0	0	0
Reduções (-)	1	192	32	0	0	0
2014						
Estoque	9 246	92 578	501	1 426	0	0
Adições (+)	187	89	1	0	0	0
Reduções (-)	89	232	9	0	0	0
2016						
Estoque	9 344	92 435	493	1 426	0	0
Adições (+)	0	36	16	4	0	0
Reduções (-)	4	760	37	0	0	0
2018						
Estoque	9 340	91 711	472	1 430	0	0

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

**Anexo 7 - Mudanças de cobertura e uso da terra, por biomas, segundo
o Indicador de Intensidade de Mudanças - IIM - 2016/2018**

Tipos de mudanças de cobertura e uso da terra (de/para)	Indicador de Intensidade de Mudanças	Área (km²)						
		Total	Amazônia	Cerrado	Mata Atlântica	Caatinga	Pampa	Pantanal
Total	-	87 242	46 799	28 289	4 615	3 925	2 465	1 149
Pastagem com Manejo / Área Agrícola	2,5	14 031	5 391	7 246	1 317	18	33	26
Vegetação Florestal / Mosaico de Ocupações em Área Florestal	2,0	13 600	12 523	754	100	207	3	13
Mosaico de Ocupações em Área Florestal / Pastagem com Manejo	2,5	12 894	11 173	1 186	291	201	2	41
Mosaico de Ocupações em Área Florestal / Vegetação Florestal	1,5	10 956	8 100	1 783	88	888	10	87
Vegetação Campestre / Pastagem com Manejo	3,0	5 575	113	4 616	40	63	0	743
Vegetação Campestre / Área Agrícola	3,0	4 744	231	2 653	249	139	1 469	3
Vegetação Florestal / Pastagem com Manejo	3,0	4 115	3 074	833	30	57	0	121
Mosaico de Ocupações em Área Florestal / Área Agrícola	2,5	3 110	1 619	328	996	53	114	0
Pastagem com Manejo / Mosaico de Ocupações em Área Florestal	2,0	2 818	2 126	523	143	0	0	26
Vegetação Campestre / Mosaico de Ocupações em Área Campestre	2,0	2 549	171	1 217	38	1 100	9	14
Área Agrícola / Pastagem com Manejo	2,5	2 172	509	1 472	152	25	1	13
Pastagem com Manejo / Silvicultura	2,5	1 751	220	1 399	132	0	0	0
Mosaico de Ocupações em Área Campestre / Vegetação Campestre	1,5	1 381	76	607	6	619	58	15
Mosaico de Ocupações em Área Campestre / Área Agrícola	2,5	1 330	17	505	249	167	390	2
Mosaico de Ocupações em Área Campestre / Pastagem com Manejo	2,5	1 038	288	631	21	77	1	20
Vegetação Florestal / Área Agrícola	3,0	758	500	209	12	5	31	1
Pastagem com Manejo / Mosaico de Ocupações em Área Campestre	2,0	695	23	570	5	95	0	2
Vegetação Campestre / Silvicultura	3,0	442	8	325	57	0	52	0
Mosaico de Ocupações em Área Florestal / Silvicultura	2,5	373	64	30	255	0	24	0
Área Agrícola / Mosaico de Ocupações em Área Campestre	2,0	369	1	314	2	47	5	0
Pastagem com Manejo / Vegetação Campestre	1,5	319	8	255	0	33	2	21
Área Agrícola / Silvicultura	2,5	298	37	164	84	3	10	0
Silvicultura / Área Agrícola	2,5	257	42	147	25	0	42	1
Mosaico de Ocupações em Área Florestal / Área Artificial	2,5	206	65	7	112	19	3	0
Silvicultura / Mosaico de Ocupações em Área Florestal	2,0	192	132	16	41	0	3	0
Área Agrícola / Vegetação Campestre	1,5	191	1	30	0	5	155	0
Silvicultura / Pastagem com Manejo	2,5	191	31	157	3	0	0	0
Área Agrícola / Mosaico de Ocupações em Área Florestal	2,0	144	60	13	32	38	1	0
Mosaico de Ocupações em Área Campestre / Silvicultura	2,5	129	0	74	35	0	20	0
Mosaico de Ocupações em Área Campestre / Área Artificial	2,5	118	1	47	23	36	11	0
Vegetação Florestal / Área Artificial	3,0	89	81	2	3	3	0	0
Silvicultura / Mosaico de Ocupações em Área Campestre	2,0	76	0	74	2	0	0	0
Vegetação Florestal / Silvicultura	3,0	70	7	12	48	1	2	0
Vegetação Campestre / Área Artificial	3,0	58	4	33	0	18	3	0
Vegetação Campestre / Área Artificial	1,0	52	48	0	0	4	0	0
Pastagem com Manejo / Área Artificial	2,5	49	25	18	3	3	0	0
Silvicultura / Vegetação Campestre	1,5	42	0	26	8	0	8	0
Área Agrícola / Área Artificial	2,5	28	5	8	13	1	1	0
Área Artificial / Mosaico de Ocupações em Área Florestal	2,0	24	24	0	0	0	0	0
Vegetação Campestre / Área Descoberta	1,0	5	0	5	0	0	0	0
Silvicultura / Área Artificial	2,5	2	0	0	0	0	2	0
Área Úmida / Pastagem com Manejo	3,0	1	1	0	0	0	0	0

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

Glossário

Este item fornece definições e descrições dos principais termos e conceitos descritos no Sistema de Contas Econômicas Ambientais (SCEA; System of Economic , tanto no Marco Central (MC; Central Framework - CF, na sigla em inglês), quanto no manual da Contabilidade Experimental dos Ecossistemas (CEE; Experimental Ecosystem Accounting - EEA, na sigla em inglês). Em alguns casos, fornece referências externas, comentários transversais entre os termos e/ou uma pequena nota após as descrições.

área de contabilidade do ecossistema Área geográfica para a qual uma Conta de Ecossistema é compilada. O manual System of environmental-economic accounting 2012 - experimental ecosystem accounting, conhecido como SEEA-EEA, das Nações Unidas, determina quais ativos dos ecossistemas estão incluídos em uma conta. Comumente, essas áreas de contabilidade são: jurisdições nacionais/grupos de países, áreas administrativas subnacionais, áreas definidas ambientalmente dentro de um país, entre outras áreas de interesse político ou analítico.

área protegida Espaço geográfico claramente definido e gerido por meios legais, ou outros meios eficazes, para alcançar os objetivos de conservação da natureza, com serviços ecossistêmicos associados e, também, valores culturais.

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.

ativos do ecossistema Áreas espaciais contíguas de um tipo de ecossistema que compreendem uma combinação de componentes bióticos e abióticos e outros elementos da natureza que funcionam em um conjunto de forma homogênea. Para fins de contabilidade do ecossistemas, essa unidade de análise é considerada uma referência estatística.

benefícios Bens e serviços que são utilizados e desfrutados por pessoas e que contribuem para o bem-estar individual e social. Dois tipos de benefícios são descritos na contabilidade do ecossistemas: benefícios SCN e benefícios não SCN.

benefícios do Sistema de Contas Nacionais Bens e serviços (produtos) produzidos por unidades econômicas, como, por exemplo, alimentos, roupas, abrigo, entretenimento, entre outros, atualmente incluídos no limite de produção econômica do Sistema de Contas Nacionais.

benefícios não relacionados ao Sistema de Contas Nacionais Benefícios que advêm aos indivíduos ou à sociedade em geral que não são produzidos por unidades econômicas.

benefícios não SCN Ver benefícios não relacionados ao Sistema de Contas Nacionais

benefícios SCN Ver benefícios do Sistema de Contas Nacionais

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 Experimentais de Ecossistemas, é derivada da medição de mudanças na extensão e condição dos ecossistemas.

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.

características do ecossistema Propriedades relacionadas ao funcionamento do ecossistema, das quais as principais dizem respeito à sua estrutura, composição, processos e funções, e à sua localização (extensão, configuração, formas da paisagem e clima associado a padrões sazonais). As características dos ecossistemas também se relacionam, fortemente, à biodiversidade em vários níveis.

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

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.

conversão do ecossistema Situação, considerada significativa ou irreversível, em que há mudanças na estrutura ecológica, composição ou função de um ativo do ecossistema e que, por sua vez, se reflete em um conjunto diferente de serviços providos pelo ecossistema.

degradação do ecossistema Declínio do valor de um ativo do ecossistema durante um período contábil devido a atividades econômicas e outras atividades humanas. Geralmente, isso se reflete na diminuição da condição do ecossistema ou no fluxo esperado de serviços ecossistêmicos. As medidas de degradação do ecossistema são influenciadas pela escala da análise e pelas características do ativo do ecossistema. A degradação do ecossistema pode ser medida em termos físicos e monetários e está ligada à capacidade de o ecossistema fornecer benefícios às pessoas.

depleção Redução, em termos físicos, da quantidade de estoque de um recurso natural ao longo de um período contábil devido à sua extração por unidades econômicas em nível superior ao da regeneração.

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

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.

GFE Ver grupos funcionais de ecossistemas

grupos funcionais de ecossistemas Terceiro nível da classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature - IUCN) para os grupos funcionalmente distintos de ecossistemas em um bioma. Tipos de ecossistemas dentro do mesmo grupo funcional compartilham fatores ecológicos comuns que promovem a convergência das características bióticas que caracterizam o grupo.

indicador ambiental Fator ou variável quantitativo ou qualitativo que, mediante um método mensurável, fornece uma resposta objetiva e comunicável de uma mudança na condição, no processo ou na função dos ecossistemas.

melhoria do ecossistema Aumento ou aprimoramento de um ativo do ecossistema em decorrência de interferências humanas ou mesmo da própria atividade econômica.

mitigação Intervenção para redução dos usos negativos ou insustentáveis nos ecossistemas.

objetivos de desenvolvimento sustentável Conjunto de objetivos adotados pelas Nações Unidas, em 2015, para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade para a humanidade, como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

ODS Ver objetivos de desenvolvimento sustentável

preço de mercado Quantia, em dinheiro, que os compradores dispostos pagam para adquirir algo de vendedores dispostos.

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.

recursos naturais Todos os recursos biológicos, minerais, energéticos, do solo, e hídricos. No manual System of environmental-economic accounting 2012 - experimental ecosystem accounting, conhecido como SEEA-EEA, das Nações Unidas, os recursos naturais são definidos para incluir não apenas os ativos ambientais produzidos, ou seja, aqueles que não são considerados como tendo existido como resultados de processos que se enquadram no limite de produção do Sistema de Contas Nacionais. Assim, é feita uma distinção entre ativos ambientais naturais e cultivados.

resiliência Magnitude da perturbação que um ecossistema pode sofrer sem ultrapassar o limiar crítico, com sua estrutura e funções, a um estado diferente. A resiliência depende de fatores na dinâmica física e ecológica, mas também da capacidade organizacional para gerenciar e responder a essa dinâmica.

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

serviços ambientais Ver serviços do ecossistema

serviços culturais Qualidades percebidas ou realizadas dos ecossistemas que proporcionam benefícios culturais.

serviços de provisão Vasta gama de produtos de matéria e energia, como, por exemplo, alimentos, água doce, combustíveis, medicamentos, recursos genéticos, entre outros, que são obtidos, diretamente, dos ecossistemas. Portanto, os serviços de provisão representam as contribuições materiais e energéticas geradas por um ativo do ecossistema em termos de área espacial.

serviços de regulação e manutenção Todas as maneiras pelas quais os ecossistemas controlam ou modificam parâmetros bióticos ou abióticos que definem o meio ambiente. Os serviços de regulação e manutenção são resultados do ecossistema que não são consumidos, mas afetam o desempenho das atividades humanas; portanto eles são resultantes da capacidade dos ecossistemas de regular o clima, os ciclos hidrológicos e bioquímicos, os processos da superfície da Terra, além de uma variedade de processos biológicos.

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

sustentabilidade Característica ou estado pelo qual as necessidades da população atual e local podem ser atendidas sem comprometer a capacidade de atendimento das necessidades das gerações futuras e populações de outros locais.

tipo de ecossistema Classe específica em que os ativos dos ecossistemas são comparáveis ecologicamente. O tipo de ecossistema pode ser interpretado como agregações de ativos do ecossistema de um tipo semelhante ou como áreas contíguas de um tipo específico de ecossistema; na prática, é preciso começar com uma classificação dos tipos de ecossistema para delinear os ativos do ecossistema.

unidade espacial básica Unidade geométrica que fornece um nível desagregado no qual diferentes informações possam ser atribuídas. A unidade espacial básica pode ser formada por uma grade de referência ou por meio do delineamento de polígonos. Destaca-se que, na contabilidade do ecossistemas, essa unidade não é uma unidade conceitual subjacente; ela compõe a abordagem de mensuração dos dados espaciais

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.

valor de bem-estar Aquele que reflete a utilidade associada a uma troca, mais comumente medido como sendo a soma do excedente do consumidor e do produtor.

valor de troca Aquele em que bens, serviços, mão de obra ou ativos são de fato trocados, ou poderiam sê-lo, por dinheiro.

vida útil do ecossistema Tempo durante o qual se espera que um ativo do ecossistema gere serviços do ecossistema.

Equipe técnica

Diretoria de Geociências

Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais

Gerência geral de projeto

Maria Luisa da Fonseca Pimenta

Coordenação técnica da publicação

Maria Luisa da Fonseca Pimenta

Colaboradores

Claudio Stenner

Therence Paoliello de Sarti

Marta Minussi Franco

Ivone Lopes Batista

Revisão final do texto

Adma Hamam Figueiredo

Leonardo Lima Bergamini

Equipe técnica

Ana Clara Alencar Lambert

Elisabeth Ivete Sherrill

Fabio Correa Didoné

Fernando Peres Dias

Joana D'arc Carmo Arouck Ferreira

Luciana Mara Temponi de Oliveira

Manuela Mendonça de Alvarenga

Maria Luisa da Fonseca Pimenta

Otto Marques dos Santos Neves

Pedro Edson Leal Bezerra

Sidney Geraldo Silveira Velloso

Adaptação e elaboração de figuras

Marcelo Luiz Delizio Araújo

Colaboradores do IBGE

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Coordenação de Projetos Especiais

Maria do Carmo Dias Bueno

Estruturação de gráficos

Maria do Carmo Dias Bueno

Ricardo Neves de Souza

Colaboradores externos

União Europeia mediante o projeto Natural Capital Accounting and Valuation of Ecosystem Services - NCAVES

Bram Edens

Bruna Stein

Christiane Maroun

Projeto Editorial

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Coordenação de Produção

Marisa Sigolo Mendonça

Gerência de Editoração

Estruturação textual

Leonardo Martins

Diagramação tabular e de gráficos

Leonardo Martins

Diagramação textual

Alberto Guedes da Fontoura Neto

Gerência de Documentação

Pesquisa e normalização documental

Aline Loureiro de Souza

Ana Raquel Gomes da Silva

Isabella Carolina do Nascimento Pinto

Juliana da Silva Gomes

Lioara Mandoju

Nadia 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

Newton Malta de Souza Marques

Impressão e acabamento

Helvio Rodrigues Soares Filho

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).

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).

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)
- 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).
- 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)
- 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)

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



/ibgecomunica



/ibgeoficial



/ibgeoficial



/ibgeoficial

www.ibge.gov.br 0800 721 8181

CONTAS DE ECOSISTEMAS

O USO DA TERRA NOS BIOMAS BRASILEIROS

2000 - 2018

A contabilidade do capital natural constitui uma estrutura contábil que permite mensurar e comparar, ao longo do tempo, a contribuição dos recursos naturais e dos ecossistemas para os aspectos sociais e econômicos de um determinado território, assim como fornecer estatísticas dinâmicas e padronizadas para o planejamento e a tomada de decisão, de modo a promover escolhas mais eficientes e sustentáveis na gestão dos recursos.

Por reconhecer a importância da integração dos dados ambientais ao Sistema de Contas Nacionais - SCN, de modo a considerar a utilização dos serviços dos ecossistemas e registrar como a utilização do fluxo desses serviços pelo sistema econômico interfere nos ativos ambientais, o IBGE apresenta, nesta publicação, os resultados da Conta de Extensão dos Ecossistemas, elaborada no âmbito do Sistema de Contas Econômicas Ambientais - SCEA. Esta primeira edição tem como objetivo primordial oferecer uma análise da extensão das áreas naturais dos ecossistemas no Território Nacional e uma aproximação de seu estado de conservação a partir das modificações observadas no período de 2000 a 2018. Para isso, adotou-se o recorte ambiental oficial compatível com o conceito ecológico de unidades espaciais previsto na metodologia das Contas Experimentais de Ecossistemas das Nações Unidas: os biomas terrestres. No caso brasileiro, foram considerados os Biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal.

Como ponto de partida para futuras edições, é apresentada uma síntese dos dados do Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil, também elaborado pelo IBGE, com base na interpretação das áreas naturais e antropizadas identificadas nesse mapeamento e as modificações ocorridas ao longo da série histórica, evidenciando, assim, a evolução da dinâmica territorial ambiental. Além disso, também são implementadas análises das principais conversões de usos da terra circunscritas a cada bioma, onde podem ser interpretados os vetores de mudança responsáveis pelas transformações de cada porção do Território Nacional.

O presente estudo, também disponibilizado no portal do IBGE na Internet, contribui com o esforço de aplicação das recomendações internacionais contidas no manual *System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting*, SEEA-EEA, desenvolvido pelas Nações Unidas no âmbito do projeto Contabilidade do Capital Natural e Valoração dos Serviços Ecossistêmicos (Natural Capital Accounting and Valuation of Ecosystem Services - NCAVES), em parceria com a União Europeia.

Espera-se que os resultados ora apresentados constituam um ponto de partida para futuras análises da extensão do meio ambiente, englobando outras escalas de análises e indicadores de condição dos ecossistemas que reflitam a diversidade de paisagens do Brasil. Assim sendo, espera-se abarcar a variedade de questões ambientais relevantes e prioritárias na agenda nacional e internacional de forma a promover um retrato dinâmico do País em termos de seus recursos naturais.

