

MONITORAMENTO
DA COBERTURA E
USO DA TERRA
DO BRASIL
2016 - 2018

Ministério da Economia
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
Diretoria de Geociências
Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais

**MONITORAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA
DO BRASIL
2016 – 2018**

Rio de Janeiro
2020

Apresentação

O IBGE apresenta à sociedade mais um resultado do projeto Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil. O mapeamento periódico da cobertura e uso da terra permite a detecção de alterações nas formas de organização do espaço e contribui para um melhor entendimento da dinâmica de ocupação do território nacional especialmente a partir do avanço de atividades agrícolas e pecuárias, além do uso por funções urbanas.

A disponibilização dos dados em grade estatística permite, a partir de uma unidade espacial básica, a integração e 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, quilômetro a quilômetro. Além do mapeamento, os resultados, traduzidos em valores numéricos agregados, fornecem a contabilidade de todas as mudanças nas formas de ocupação do país. As informações encontram-se disponíveis para o Brasil e por Unidade da Federação, seguindo a estratégia do IBGE de valorizar a disseminação de informações em nível local.

Pretende-se com esta publicação contribuir para o conhecimento da realidade brasileira e para o exercício da cidadania, como também atender a setores da sociedade que necessitam deste tipo de informação e à crescente demanda nacional e internacional por dados temáticos, como de cobertura e uso, que subsidiam ações gerenciais e estudos que possam promover o desenvolvimento sustentável.

Sumário

Introdução.....	6
O Monitoramento como fonte de dados.....	7
Métodos.....	9
Procedimentos	9
Grade Estatística.....	11
Máscara de Vegetação.....	12
Revisão.....	12
Classes.....	13
Resultados e Discussão.....	13
Considerações Finais.....	15
Referências Bibliográficas.....	16
Anexos.....	18
ANEXO I – Estrutura da Vegetação e Fitofisionomias.....	18
ANEXO II – Classes de Cobertura e Uso da Terra.....	19
ANEXO III – Contas Físicas da Terra para o Brasil.....	21
Equipe Técnica.....	26

Lista de figuras, quadros e gráficos

Figura 1: Fluxograma contendo as etapas de trabalho.....11

Introdução

Em um mundo em rápida e constante transformação, nenhuma porção do planeta está imune às alterações provocadas pela ação de diferentes agentes de mudança. Tais alterações podem produzir impactos ambientais significativos, como a degradação da vegetação nativa e ecossistemas, alterações no regime hídrico, redução da biodiversidade, entre outros. Assim, informações sobre a dinâmica no uso da terra representam um importante instrumento de planejamento ambiental e formulação de políticas ambientais coerentes e eficientes. Além disso, fornecem suporte e orientação às ações gerenciais e à tomada de decisão nas diversas instâncias governamentais e em diferentes setores que utilizem informações ambientais para o desenvolvimento de suas atividades e pesquisas.

Ao longo dos anos, o IBGE, por meio da Diretoria de Geociências, vem desenvolvendo estudos dentro da temática de levantamento da cobertura e uso da terra visando a classificação e o conhecimento da distribuição espacial das diferentes formas de ocupação do espaço. Os primeiros estudos forneciam o retrato de Unidades da Federação em um dado recorte temporal (IBGE, 2013). Dentro desta perspectiva e da importância de se comparar informações em uma mesma escala, abrangendo todo o território nacional, e com atualizações periódicas, surgiu o projeto Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil.

O principal objetivo do Monitoramento é espacializar e quantificar a cobertura e uso da terra do Brasil a cada dois anos, permitindo a comparação entre os anos analisados e a geração da contabilidade de todas as mudanças nas formas de ocupação do país. O Monitoramento também fornece dados para diversos estudos, como de: ordenamento territorial, avaliação de serviços ecossistêmicos, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Contas Econômicas Ambientais, entre outros.

Nesse contexto, em 2015, foram lançados os primeiros resultados do Monitoramento (IBGE, 2015), apresentando os dados de cobertura e uso da terra do Brasil dos anos de 2000, 2010 e 2012 e a contabilidade das mudanças nos períodos de 2000-2010 e 2010-2012. Dando continuidade, em 2016, foram disponibilizados os dados referentes a 2014 e a contabilidade das mudanças no período de 2012-2014 (IBGE, 2016b).

Entretanto, desde o lançamento dos primeiros resultados, o projeto vem passando por aprimoramentos conceituais e metodológicos, com destaque para a adoção da Grade Estatística do IBGE, que permite a avaliação da cobertura e uso da terra para cada um dos 8,5 milhões de km² do território brasileiro. Assim, em 2017, foi lançado um documento apresentando e justificando a necessidade desses aprimoramentos e os impactos na produção futura do projeto (IBGE, 2017). Também foram disponibilizados os dados, revisados e incorporados à grade estatística, referentes aos anos até então publicados. Já sob este novo formato de trabalho, em 2018, foram disponibilizados os dados referentes a 2016 e a contabilidade das mudanças no período de 2014-2016 (IBGE, 2018).

Dando continuidade ao Monitoramento, o presente relatório apresenta os dados referentes a 2018 e a contabilidade das mudanças no período 2016-2018 adicionadas à série histórica.

O Monitoramento como fonte de dados

O Monitoramento, associado à Grade Estatística, fornece dados para outros estudos ambientais, com destaque para a contabilidade ambiental e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A utilização da Grade Estatística do IBGE traz como principal vantagem a estabilidade espaço-temporal, pois a mesma não está sujeita a modificações devido, por exemplo, à alteração de limites administrativos (estados, municípios, e

outros). As grades estatísticas também possibilitam a integração e a comparabilidade de dados geoespaciais e estatísticos (IBGE, 2016a). Assim, a divulgação dos dados do Monitoramento na grade estatística gera análises históricas mais precisas e potencializa a produção das estatísticas ambientais.

Os principais produtos do Monitoramento são as Contas Físicas de Cobertura e Uso da Terra e a Matriz de Mudanças. O objetivo destes produtos é contabilizar as mudanças na cobertura e uso da terra em determinado período de tempo, podendo, inclusive, dar suporte à valoração ambiental. As Contas Físicas e a Matriz de Mudanças são apresentadas em uma única tabela que mostra os estoques iniciais, reduções, adições e os estoques finais para cada uma das classes de cobertura e uso da terra adotadas no mapeamento e para cada um dos períodos analisados, de acordo com as orientações do Quadro de Referência das Nações Unidas (NAÇÕES UNIDAS, 2016). A intersecção entre as diversas classes permite a análise numérica das mudanças ocorridas e a avaliação da dinâmica de conversão entre os diferentes tipos de cobertura e uso da terra.

O Monitoramento também pode fornecer dados básicos a outras contas ambientais, como por exemplo, as Contas de Ativos de Floresta, fornecendo dados de adição e redução ao estoque da cobertura florestal (natural e plantada) em diferentes períodos.

As mudanças na cobertura e uso da terra podem causar impactos nos fluxos de serviços ambientais, que são os benefícios que o ser humano obtém, direta ou indiretamente, dos ecossistemas. Esses benefícios incluem serviços de provisão, tais como alimentos, energia e materiais; regulação, tais como a manutenção das condições físicas, químicas e biológicas; e serviços culturais (CICES, 2013). A formulação e aplicação de metodologias para avaliação, quantificação e valoração dos serviços ecossistêmicos deve seguir uma abordagem integrada, tendo como uma das bases o mapeamento da cobertura e uso da terra. Dados temáticos, como de cobertura e uso, podem ser usados na construção das Contas Experimentais, que analisam em termos físicos e de valoração os estoques e fluxos dos serviços ecossistêmicos (UNITED NATIONS, 2017).

Além disso, as questões ambientais que estão em destaque nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, cuja proposta contém 17 objetivos e 169 metas de ação para alcance até 2030, em sua maioria abrangem as dimensões ambiental, econômica e social do desenvolvimento sustentável, de forma integrada e inter-relacionada. O acompanhamento e avaliação de cada meta é feito por meio de indicadores, para os quais o Monitoramento pode fornecer dados básicos, mais especificamente para o ODS número 15, cuja proposta é “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”.

Métodos

Os métodos adotados envolvem aspectos como a divisão do Brasil em blocos para otimização do trabalho; mapeamento em grade estatística; a integração e compatibilização com outros dados produzidos pelo IBGE, como os corpos d’água e a vegetação; e os processos de revisão dos dados.

Procedimentos

Para a realização do mapeamento da cobertura e uso da terra, o território brasileiro foi dividido em blocos com dimensões de 450 km x 450 km, sendo que para cada bloco foi criado um projeto no *software* QGIS contendo os insumos necessários para o trabalho do fotointérprete, como as imagens orbitais OLI/Landsat-8 do ano de referência; integração com a camada de informação do tema vegetação; grade estatística; e os dados de cobertura e uso da terra dos anos anteriores.

As imagens OLI/Landsat-8 do ano de referência, obtidas diretamente no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS – GloVis) foram selecionadas visando obter imagens com a melhor qualidade visual possível, principalmente em

relação à cobertura de nuvens e à presença de fumaça de queimadas. O sensor OLI fornece imagens para várias bandas espectrais, sendo que neste trabalho são utilizadas as bandas 4 (Red), 5 (NIR) e 6 (SWIR 1) para criar a composição falsa cor R5G6B4.

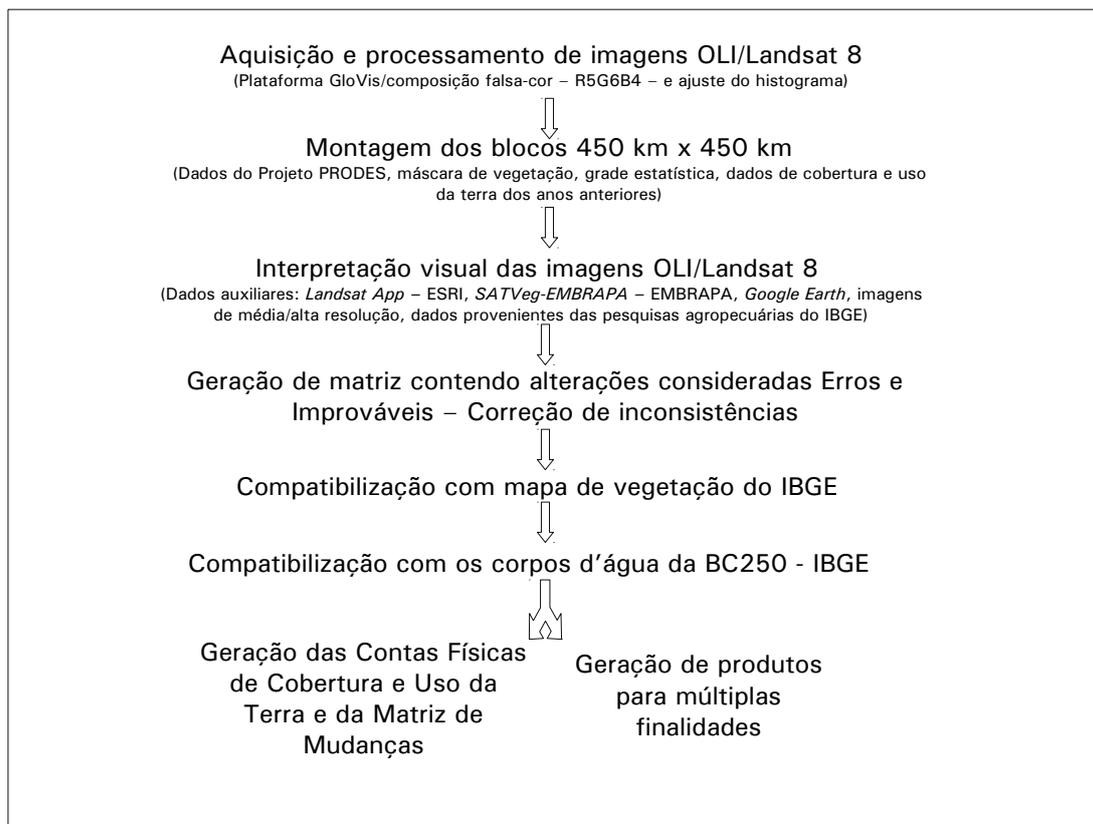
Como insumos auxiliares no processo de interpretação visual das imagens, foram utilizados os dados do PRODES (INPE); séries temporais das imagens Landsat disponíveis na ferramenta web *Landsat App* (ESRI); séries temporais do NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) acessadas através da ferramenta web *SATVeg-EMBRAPA* (EMBRAPA); consultas ao *Google Earth*; dados provenientes das pesquisas agropecuárias do IBGE; além de informações de campanhas de campo realizadas nos diferentes biomas brasileiros a fim de dirimir dúvidas regionais específicas.

Assim, tendo como base os dados de cobertura e uso da terra do período anterior e as imagens OLI/Landsat-8 do ano de referência, foi possível determinar as mudanças na cobertura e uso da terra para cada uma das aproximadamente 8,7 milhões de células (de 1 km²) que constituem a grade estatística.

Através da tabulação cruzada é possível comparar quantitativamente os dados de cobertura e uso da terra para cada período. O resultado, apresentado em forma de tabela, contém a distribuição das intersecções entre as diversas classes e permite a construção das Contas Físicas de Cobertura e Uso da Terra e da Matriz de Mudanças. Tendo como base os dados produzidos pela tabulação cruzada, também foram geradas tabelas e gráficos, contendo as informações sobre as mudanças quantificadas em quilômetros quadrados. Na Plataforma Geográfica Interativa – PGI (IBGE) além das informações textuais, são disponibilizados arquivos vetoriais; mapas murais da cobertura e uso da terra do Brasil; e recortes estaduais dos dados.

O fluxograma a seguir sistematiza as etapas metodológicas adotadas no trabalho (figura 1).

Figura 1: Fluxograma contendo as etapas de trabalho



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

Grade Estatística

A Grade Estatística do IBGE foi desenvolvida pelos técnicos da Coordenação de Cartografia que buscaram minimizar as distorções decorrentes da grande extensão territorial do país. Para isso, adotaram a Projeção Equivalente de ALBERS, cuja principal característica é a equivalência em área. A grade cobre todo o território nacional (incluindo o mar territorial brasileiro) e contém mais de 8.700.000 células de 1 km². Tais células podem ser subdivididas de acordo com os objetivos de cada estudo. Por exemplo, para a divulgação de alguns dados do Censo Demográfico de 2010 em áreas urbanizadas, as células de 1 km² foram subdivididas em quadrículas de 200 m x 200 m (IBGE, 2016a).

Máscara de Vegetação

A máscara de vegetação consiste nos polígonos do mapa de vegetação do IBGE incorporados à grade estatística. Trata-se do mapeamento da vegetação de todo o Brasil, em escala 1:250.000, desenvolvido pelo projeto Levantamento de Recursos Naturais da Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais do IBGE (Vegetação Brasileira – IBGE). Na máscara de vegetação, são definidas as células de vegetação florestal e as de vegetação campestre (anexo I) de acordo com as fitofisionomias do mapa de vegetação e a classificação proposta pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013). A máscara de vegetação tem por objetivo compatibilizar os dados de cobertura e uso da terra com a vegetação. Por exemplo, as classes Vegetação Florestal e Mosaico de Ocupações em Área Florestal devem corresponder ao que foi definido nos mapas de vegetação do IBGE como ambiente florestal. Por sua vez, as classes Vegetação Campestre e Mosaico de Ocupações em Área Campestre devem estar compatíveis com o que foi definido como ambiente campestre.

Revisão

Após a identificação preliminar das mudanças, o material produzido passou por uma revisão, incluindo etapas de processamento de dados e de interpretação visual.

Após as correções das inconsistências, os dados de cobertura e uso da terra foram compatibilizados novamente com a vegetação através do cruzamento com a máscara de vegetação.

Em seguida, ocorreu a incorporação dos corpos d'água, continentais e costeiros, ao mapeamento. São adotados os polígonos de massa d'água oficiais divulgados pelo IBGE (Base Cartográfica Contínua do Brasil – 1:250.000 – BC250). Desta forma, as mudanças nos corpos d'água no Monitoramento dependem das alterações apresentadas nas atualizações da BC250. A incorporação deste elemento à grade seguiu o mesmo critério de área mínima adotado nos mapeamentos anteriores, isto é, somente células com mais de 625.000 m² ocupados por corpos d'água foram consideradas. Nesse processo, ao

atualizar as classes de corpos d'água conforme a massa d'água disponibilizada pelo IBGE, algumas células ficam sem classe definida, assim, uma análise focal de vizinhança é conduzida com o objetivo de incorporar àquelas células as classes mais frequentes nas suas adjacências.

Classes

As classes de cobertura e uso da terra foram elaboradas a partir da compatibilização entre o Sistema de Classificação da Cobertura e Uso da Terra do IBGE-SCUT, em seus níveis II e III (IBGE, 2013); as classes propostas no Land Cover Functional Unit – LCFU (JAFFRAIN, 2012); e as descrições contidas na obra Sistema de Contas Econômicas Ambientais (SEEA), editado pela Comissão Europeia e pela FAO (NAÇÕES UNIDAS, 2016).

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). A descrição das classes de cobertura e uso da terra é apresentada na tabela em anexo II.

Resultados e Discussão

Entre 2016 e 2018, cerca de 1% do território brasileiro sofreu alguma mudança na cobertura e uso da terra. De forma geral, prossegue a substituição das áreas de vegetação natural por áreas antrópicas e o avanço das áreas agrícolas sobre áreas de pastagem. O processo de perda da cobertura natural já ocasionou a redução de 7,6% da área de vegetação florestal e de 10% da vegetação campestre entre 2000 e 2018.

No período de 2016-2018, ocorreu um pequeno crescimento de áreas de Pastagem com manejo, devido à intensificação da conversão de outras terras – como Vegetação florestal, Vegetação campestre e Mosaicos de ocupações – em pastagens, associada ao processo de substituição das pastagens por áreas agrícolas. Entre 2000 e 2018, observa-se uma expansão de 27% nas áreas destinadas às pastagens com manejo, sendo que a maior parte desse crescimento concentra-se no período de 2000-2010, especialmente na borda leste do bioma Amazônia, onde ocorre o avanço das pastagens com manejo sobre as florestas.

Em 2018, as áreas agrícolas apresentaram crescimento de 3% em relação a 2016. A expansão agrícola apresentou destaque na porção nordeste do Mato Grosso; na região de Santarém (PA), Paragominas (PA) e Imperatriz (MA); no eixo entre os municípios de Campo Grande e Cassilândia (MS); e na região da campanha gaúcha (RS). Entre 2000 e 2018, ocorreu um aumento de 45% das áreas destinadas à produção agrícola, com destaque para os períodos de 2000-2010 e 2012-2014.

A expansão da Silvicultura, no período de 2016-2018, continua sendo verificada, principalmente, na região de Três Lagoas (leste de MS) e de Imperatriz (MA). Entre 2000 e 2018, as áreas destinadas à silvicultura cresceram cerca de 70%.

A classe Mosaico de ocupações em área florestal também inclui regiões do território cuja caracterização é dificultada por perturbações naturais e antrópicas, mecânicas ou não mecânicas, como por exemplo, o fogo. No período de 2016-2018, as mudanças observadas de Mosaico de ocupações em área florestal para Vegetação florestal aconteceram, principalmente, devido à recuperação da vegetação após a ocorrência de queimadas em anos anteriores.

A atualização da Base Contínua Cartográfica do IBGE (BC250) gerou mudanças nos corpos d'água continentais, especialmente em razão da criação de reservatórios artificiais. Mudanças de Área artificial para outras classes podem ocorrer, por exemplo, devido ao abandono de áreas de mineração e regeneração da vegetação, resultando em transição para Mosaico de ocupações em área florestal.

Considerações Finais

As mudanças nas formas de ocupação do território brasileiro não ocorrem de forma linear ao longo do tempo, nem acontecem de maneira homogênea nas diversas regiões do país por estarem relacionadas a fatores econômicos, ambientais, históricos e culturais específicos. Cabe ressaltar que a dinâmica espacial traz impactos econômicos e ambientais ao território e à população de nosso país. Estes fatores e impactos, positivos ou negativos, constituem um desafio a ser estudado e gerenciado por nossas instituições de pesquisa e pelos órgãos de planejamento e controle.

O Monitoramento, por meio do levantamento periódico da cobertura e uso da terra, pretende seguir ampliando a série histórica que apresenta um panorama das alterações nas formas de ocupação do país e fornece subsídios para que outras iniciativas ou desdobramentos do trabalho se façam viáveis, contribuindo para um melhor conhecimento da realidade brasileira.

Referências Bibliográficas

CICES. Common International Classification of Ecosystem Services: CICES V4.3. European Environment Agency. 2013. Disponível em: < <https://cices.eu/resources/> >. Acesso em: 12 nov 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema de Análise Temporal da Vegetação: SATVeg. Disponível em: < <https://www.satveg.cnptia.embrapa.br/satveg/login.html> >. Acesso em: 12 nov 2019.

ESRI. *Landsat Explorer*. Disponível em: < <http://landsatexplorer.esri.com/> >. Acesso em: 12 nov 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Base Cartográfica Contínua do Brasil – 1:250.000. Disponível em: < ftp://geofp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc250/versao2017/ >. Acesso em: 10 out 2019.

_____. Grade Estatística. Rio de Janeiro, 2016a. 28 p.

_____. Manual Técnico da Vegetação. 2.ed., Rio de Janeiro, 2012. 275 p.

_____. Manual Técnico de Uso da Terra. 3. ed., Rio de Janeiro, 2013. 171 p.

_____. Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2000 – 2010 – 2012 – 2014: Em Grade Territorial Estatística. Rio de Janeiro, 2017. 31p.

_____. Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2014 – 2016. Rio de Janeiro, 2018. 32p.

_____. Mudanças na Cobertura e Uso da Terra 2000 – 2010 – 2012. Rio de Janeiro, 2015. 44 p.

_____. Mudanças na Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2000 – 2010 – 2012 – 2014. Rio de Janeiro, 2016b. 33 p.

_____. Plataforma Geográfica Interativa (PGI): Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/ >. Acesso em: 12 nov 2019.

_____. Vegetação Brasileira na escala de 1:250.000. Disponível em:
< ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/escala_250_mil/versao_2019/ >. Acesso em: 25 nov 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Projeto Prodes: *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite*. Disponível em:
< <http://www.obt.inpe.br/> >. Acesso em: 12 nov 2019.

JAFFRAIN, G. Proposal of Land Cover System Classification for Ecosystem Accounting. Working document. Final report. European Topic Centre Spatial Information and Analysis. 2012.

NAÇÕES UNIDAS. Sistema de Contas Econômicas Ambientais 2012. Marco Central (SEEA). Santiago do Chile: 2016. 320 p.

UNITED NATIONS. SEEA Experimental Ecosystem Accounting: Technical Recommendations. Final Draft. 2017.177 p.

USGS Global Visualization Viewer (GloVis). GloVis. Disponível em:
< <http://glovis.usgs.gov/> >. Acesso em: 03 set 2018.

Anexos

ANEXO I – Estrutura da vegetação e fitofisionomias

ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO E FITOFISIONOMIAS	
ESTRUTURA	FITOFISIONOMIA
Vegetação Florestal	Floresta Ombrófila Densa
	Floresta Ombrófila Aberta
	Floresta Ombrófila Mista
	Floresta Estacional Semidecidual
	Floresta Estacional Decidual
	Campinarana Florestada
	Savana Florestada
	Savana-Estépica Florestada
	Formação Pioneira de Influência Fluvio-marinha Arbórea (Mangue)
	Formações Pioneiras de Influência Marinha (arbórea)
	Formação Pioneira de Influência Fluvial e/ou Lacustre (Palmeiral)
Vegetação Campestre	Campinarana Arborizada
	Campinarana Arbustiva
	Campinarana Gramíneo-Lenhosa
	Savana Arborizada
	Savana Parque
	Savana Gramíneo-Lenhosa
	Savana-Estépica Arborizada
	Savana-Estépica Parque
	Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa
	Estepe Arborizada
	Estepe Parque
	Estepe Gramíneo-Lenhosa
	Formações Pioneiras de Influência Fluvio-marinha (exceto Mangue)
	Formações Pioneiras de Influência Marinha (exceto arbórea)
	Formações Pioneiras de Influência Fluvial e/ou Lacustre (exceto Palmeiral)

Fonte: IBGE. Diretoria de Geociências. Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Adaptado de Manual Técnico da Vegetação (IBGE, 2012) e Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2013)

ANEXO II – Classes de Cobertura e Uso da Terra

CLASSES DE COBERTURA E USO DA TERRA

Cód.	Classe	Descrição
1	Área Artificial	Áreas onde predominam superfícies antrópicas não-agrícolas. São aquelas estruturadas por edificações e sistema viário, nas quais estão incluídas as metrópoles, cidades, vilas, as aldeias indígenas e comunidades quilombolas, áreas ocupadas por complexos industriais e comerciais e edificações que podem, em alguns casos, estar situadas em áreas peri-urbanas. Também pertencem a essa classe as áreas onde ocorrem a exploração ou extração de substâncias minerais, por meio de lavra ou garimpo.
2	Área Agrícola	Área caracterizada por lavouras temporárias, semi-perenes e permanentes, irrigadas ou não, sendo a terra utilizada para a produção de alimentos, fibras, combustíveis e outras matérias-primas. Segue os parâmetros adotados nas pesquisas agrícolas do IBGE e inclui todas as áreas cultivadas, inclusive as que estão em pousio ou localizadas em terrenos alagáveis. Pode ser representada por zonas agrícolas heterogêneas ou extensas áreas de <i>plantations</i> . Inclui os tanques de aquicultura.
3	Pastagem com Manejo	Áreas destinadas ao pastoreio do gado e outros animais, com vegetação herbácea cultivada (braquiária, azevém, etc) ou vegetação campestre (natural), ambas apresentando interferências antrópicas de alta intensidade. Estas interferências podem incluir o plantio; a limpeza da terra (destocamento e despedramento); eliminação de ervas daninhas de forma mecânica ou química (aplicação de herbicidas); gradagem; calagem; adubação; entre outras que descaracterizam a cobertura natural.
4	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Área caracterizada por ocupação mista de área agrícola, pastagem e/ou silvicultura associada ou não a remanescentes florestais, na qual não é possível uma individualização de seus componentes. Inclui também áreas com perturbações naturais e antrópicas, mecânicas ou não mecânicas, que dificultem a caracterização da área.
5	Silvicultura	Área caracterizada por plantios florestais de espécies exóticas ou nativas como monoculturas. Segue os parâmetros adotados nas pesquisas de extração vegetal e silvicultura do IBGE.
6	Vegetação Florestal	Área ocupada por florestas. Consideram-se florestais as formações arbóreas com porte superior a 5 metros de altura, incluindo-se aí as áreas de Floresta Ombrófila Densa, de Floresta Ombrófila Aberta, de Floresta Estacional, além da Floresta Ombrófila Mista. Inclui outras feições em razão de seu porte superior a 5 m de altura, como a Savana Florestada, Campinarana Florestada, Savana-Estépica Florestada, os Manguezais e os Buritizais, conforme o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013).
9	Área Úmida	Área caracterizada por vegetação natural herbácea ou arbustiva (cobertura de 10% ou mais), permanentemente ou periodicamente inundada por água doce ou salobra. Inclui os terrenos de charcos, pântanos, campos úmidos, estuários, entre outros. O período de inundação deve ser de no mínimo 2 meses por ano. Pode ocorrer vegetação arbustiva ou arbórea, desde que estas ocupem área inferior a 10% do total.

continua

CLASSES DE COBERTURA E USO DA TERRA		
10	Vegetação Campestre	Área caracterizada por formações campestres. Entende-se como campestres as diferentes categorias de vegetação fisionomicamente bem diversas da florestal, ou seja, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um estrato gramíneo-lenhoso. Incluem-se nessa categoria as Savanas, Estepes, Savanas-Estépicas, Formações Pioneiras e Refúgios Ecológicos. Encontram-se disseminadas por diferentes regiões fitogeográficas, compreendendo diferentes tipologias primárias: estepes planaltinas, campos rupestres das serras costeiras e campos hidroarenosos litorâneos (restinga), conforme o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013). Essas áreas podem estar sujeitas a pastoreio e a outras interferências antrópicas de baixa intensidade como as áreas de pastagens não manejadas do Rio Grande do Sul e do Pantanal.
11	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Área caracterizada por ocupação mista de área agrícola, pastagem e/ou silvicultura associada ou não a remanescentes campestres, na qual não é possível uma individualização de seus componentes. Inclui também áreas com perturbações naturais e antrópicas, mecânicas ou não mecânicas, que dificultem a caracterização da área.
12	Corpo d'água Continental	Inclui todas as águas interiores, como rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares. Também engloba corpos d'água naturalmente fechados (lagos naturais) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais de água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica). Não inclui os tanques de aquicultura.
13	Corpo d'água Costeiro	Inclui as águas inseridas nas 12 milhas náuticas, conforme Lei nº 8.617, de 4 de janeiro de 1993.
14	Área Descoberta	Esta categoria engloba locais sem vegetação, como os afloramentos rochosos, penhascos, recifes e terrenos com processos de erosão ativos. Também inclui as praias e dunas, litorâneas e interiores, e acúmulo de cascalho ao longo dos rios.

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

ANEXO III – Contas Físicas da Terra para o Brasil (2000 – 2018)

BRASIL - CONTAS FÍSICAS PARA COBERTURA E USO DA TERRA (em Células de 1KM ²)													
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta	
Estoque de abertura (2000)	34.567	458.975	885.186	847.721	50.543	4.017.505	34.297	1.834.153	234.729	128.749	222.461	3.680	
1. Adições ao estoque	Área Artificial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Agrícola	90	0	1.282	339	300	0	0	132	0	0	0	
	Pastagem com Manejo	182	18.786	0	2.413	2.188	0	0	200	0	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	547	22.395	66.564	0	7.522	1.617	0	0	0	0	0	
	Silvicultura	6	802	241	1.185	0	0	0	0	0	0	0	
	Vegetação Florestal	310	15.500	120.976	77.848	1.769	0	0	0	0	0	1	
	Área Úmida	0	0	31	0	0	0	0	78	6	0	0	
	Vegetação Campestre	302	36.966	45.468	0	8.444	0	98	0	18.294	0	0	16
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	210	4.951	3.052	0	1.311	0	6	1.141	0	0	0	2
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Área Descoberta	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Total de adições ao estoque	1.650	99.400	237.614	81.785	21.535	1.617	104	1.219	18.632	0	0	19	
2. Redução do estoque	Área Artificial	0	90	182	547	6	310	0	302	210	0	3	
	Área Agrícola	0	0	18.786	22.395	802	15.500	0	36.966	4.951	0	0	
	Pastagem com Manejo	0	1.282	0	66.564	241	120.976	31	45.468	3.052	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	0	339	2.413	0	1.185	77.848	0	0	0	0	0	
	Silvicultura	0	300	2.188	7.522	0	1.769	0	8.444	1.311	0	1	
	Vegetação Florestal	0	0	0	1.617	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Úmida	0	0	0	0	0	0	0	98	6	0	0	
	Vegetação Campestre	0	0	0	0	0	0	78	0	1.141	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	0	132	200	0	0	0	6	18.294	0	0	0	
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Área Descoberta	0	0	0	0	0	1	0	16	2	0	0		
Total de redução do estoque	0	2.143	23.769	98.645	2.234	216.404	115	109.588	10.673	0	0	4	
Estoque final (2010)	36.217	556.232	1.099.031	830.861	69.844	3.802.718	34.286	1.725.784	242.688	128.749	222.461	3.695	

continua

BRASIL - CONTAS FÍSICAS PARA COBERTURA E USO DA TERRA (em Células de 1KM²)												
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta
Estoque de abertura (2010)	36.217	556.232	1.099.031	830.861	69.844	3.802.718	34.286	1.725.784	242.688	128.749	222.461	3.695
1. Adições ao estoque	Área Artificial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Área Agrícola	9	0	379	112	257	0	0	36	0	0	0
	Pastagem com Manejo	53	6.058	0	655	2.318	0	0	51	0	0	0
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	159	5.286	16.445	0	1.754	722	0	0	0	0	1
	Silvicultura	4	406	275	1.398	0	0	0	0	0	0	0
	Vegetação Florestal	90	2.641	11.447	21.999	430	0	0	0	0	0	3
	Área Úmida	0	0	25	0	0	0	106	9	0	0	0
	Vegetação Campestre	142	12.443	6.645	0	3.091	0	57	10.189	0	0	3
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	54	1.495	994	0	455	0	5	617	0	0	1
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Descoberta	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
Total de adições ao estoque	513	28.329	36.210	24.164	8.310	722	62	723	10.285	0	0	8
2. Redução do estoque	Área Artificial	0	9	53	159	4	90	142	54	0	0	2
	Área Agrícola	0	0	6.058	5.286	406	2.641	0	12.443	1.495	0	0
	Pastagem com Manejo	0	379	0	16.445	275	11.447	25	6.645	994	0	0
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	0	112	655	0	1.398	21.999	0	0	0	0	0
	Silvicultura	0	257	2.318	1.754	0	430	0	3.091	455	0	5
	Vegetação Florestal	0	0	0	722	0	0	0	0	0	0	0
	Área Úmida	0	0	0	0	0	0	57	5	0	0	0
	Vegetação Campestre	0	0	0	0	0	106	0	617	0	0	0
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	0	36	51	0	0	9	10.189	0	0	0	0
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Descoberta	0	0	0	1	0	3	0	3	1	0	0	
Total de redução do estoque	0	793	9.135	24.367	2.083	36.610	140	32.570	3.621	0	0	7
Estoque final (2012)	36.730	583.768	1.126.106	830.658	76.071	3.766.830	34.208	1.693.937	249.352	128.749	222.461	3.696

continua

BRASIL - CONTAS FÍSICAS PARA COBERTURA E USO DA TERRA (em Células de 1KM²)													
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta	
Estoque de abertura (2012)	36.730	583.768	1.126.106	830.658	76.071	3.766.830	34.208	1.693.937	249.352	128.749	222.461	3.696	
1. Adições ao estoque	Área Artificial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Agrícola	33	0	416	390	125	0	0	500	0	0	0	
	Pastagem com Manejo	241	21.365	0	489	2.801	0	0	20	0	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	182	4.900	10.372	0	539	1.950	0	0	0	0	0	
	Silvicultura	3	129	146	223	0	0	0	0	0	0	0	
	Vegetação Florestal	100	3.691	6.100	14.201	224	0	0	0	0	0	0	
	Área Úmida	0	1	0	0	0	0	230	1	0	0	0	
	Vegetação Campestre	95	11.118	4.987	0	2.542	0	206	5.571	0	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	76	1.124	613	0	335	0	0	1.217	0	0	0	4
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Descoberta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total de adições ao estoque	731	42.328	22.634	15.303	6.566	1.950	206	1.447	6.092	0	0	4	
2. Redução do estoque	Área Artificial	0	33	241	182	3	100	0	95	76	0	1	
	Área Agrícola	0	0	21.365	4.900	129	3.691	1	11.118	1.124	0	0	
	Pastagem com Manejo	0	416	0	10.372	146	6.100	0	4.987	613	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	0	390	489	0	223	14.201	0	0	0	0	0	
	Silvicultura	0	125	2.801	539	0	224	0	2.542	335	0	0	
	Vegetação Florestal	0	0	0	1.950	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Úmida	0	0	0	0	0	0	206	0	0	0	0	
	Vegetação Campestre	0	0	0	0	0	0	230	0	1.217	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	0	500	20	0	0	0	1	5.571	0	0	0	
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Descoberta	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	
	Total de redução do estoque	0	1.464	24.916	17.943	501	24.316	232	24.519	3.369	0	0	1
Estoque final (2014)	37.461	624.632	1.123.824	828.018	82.136	3.744.464	34.182	1.670.865	252.075	128.749	222.461	3.699	

continua

BRASIL - CONTAS FÍSICAS PARA COBERTURA E USO DA TERRA (em Células de 1KM ²)													
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta	
Estoque de abertura (2014)	37.461	624.632	1.123.824	828.018	82.136	3.744.464	34.182	1.670.865	252.075	128.749	222.461	3.699	
1. Adições ao estoque	Área Artificial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Agrícola	14	0	307	126	73	0	0	107	0	0	0	
	Pastagem com Manejo	58	10.059	0	2.644	1.040	0	0	146	0	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	78	2.777	5.211	0	167	1.022	0	0	0	0	0	
	Silvicultura	2	156	69	38	0	0	0	0	0	0	0	
	Vegetação Florestal	50	1.622	1.571	22.356	86	0	0	0	0	0	0	
	Área Úmida	1	0	0	0	0	0	90	11	0	0	0	
	Vegetação Campestre	35	4.106	1.509	0	345	0	202	4.430	0	0	29	
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	74	1.044	349	0	64	0	0	759	0	0	0	16
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Área Descoberta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total de adições ao estoque	312	19.764	9.016	25.164	1.775	1.022	202	849	4.694	0	0	45	
2. Redução do estoque	Área Artificial	0	14	58	78	2	50	1	35	74	0	0	
	Área Agrícola	0	0	10.059	2.777	156	1.622	0	4.106	1.044	0	0	
	Pastagem com Manejo	0	307	0	5.211	69	1.571	0	1.509	349	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	0	126	2.644	0	38	22.356	0	0	0	0	0	
	Silvicultura	0	73	1.040	167	0	86	0	345	64	0	0	
	Vegetação Florestal	0	0	0	1.022	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Úmida	0	0	0	0	0	0	0	202	0	0	0	
	Vegetação Campestre	0	0	0	0	0	0	90	759	0	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	0	107	146	0	0	0	11	4.430	0	0	0	
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Área Descoberta	0	0	0	0	0	0	0	29	16	0	0		
Total de redução do estoque	0	627	13.947	9.255	265	25.685	102	10.656	2.306	0	0	0	
Estoque final (2016)	37.773	643.769	1.118.893	843.927	83.646	3.719.801	34.282	1.661.058	254.463	128.749	222.461	3.744	

continua

BRASIL - CONTAS FÍSICAS PARA COBERTURA E USO DA TERRA (em Células de 1KM²)													
	Área Artificial	Área Agrícola	Pastagem com Manejo	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	Silvicultura	Vegetação Florestal	Área Úmida	Vegetação Campestre	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro	Área Descoberta	
Estoque de abertura (2016)	37.773	643.769	1.118.893	843.927	83.646	3.719.801	34.282	1.661.058	254.463	128.749	222.461	3.744	
1. Adições ao estoque	Área Artificial	0	0	0	24	0	0	0	0	5	0	0	
	Área Agrícola	28	0	2.172	144	298	0	0	191	369	22	0	
	Pastagem com Manejo	49	14.039	0	2.820	1.751	0	0	319	695	20	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	206	3.110	12.897	0	373	10.959	0	0	0	13	0	
	Silvicultura	2	257	191	192	0	0	0	42	76	0	0	
	Vegetação Florestal	89	758	4.116	13.617	70	0	0	0	0	52	0	
	Área Úmida	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	
	Vegetação Campestre	58	4.744	5.579	0	443	0	0	0	2.549	36	0	5
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	118	1.331	1.038	0	130	0	0	1.381	0	1	0	0
	Corpo d'água Continental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Área Descoberta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total de adições ao estoque	550	24.239	25.994	16.797	3.065	10.959	0	1.933	3.689	153	0	5	
2. Redução do estoque	Área Artificial	0	28	49	206	2	89	0	58	118	0	0	
	Área Agrícola	0	0	14.039	3.110	257	758	0	4.744	1.331	0	0	
	Pastagem com Manejo	0	2.172	0	12.897	191	4.116	1	5.579	1.038	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Florestal	24	144	2.820	0	192	13.617	0	0	0	0	0	
	Silvicultura	0	298	1.751	373	0	70	0	443	130	0	0	
	Vegetação Florestal	0	0	0	10.959	0	0	0	0	0	0	0	
	Área Úmida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Vegetação Campestre	0	191	319	0	42	0	0	0	1.381	0	0	
	Mosaico de Ocupações em Área Campestre	0	369	695	0	76	0	0	2.549	0	0	0	
	Corpo d'água Continental	5	22	20	13	0	52	4	36	1	0	0	
Corpo d'água Costeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Área Descoberta	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0		
Total de redução do estoque	29	3.224	19.693	27.558	760	18.702	5	13.414	3.999	0	0	0	
Estoque final (2018)	38.294	664.784	1.125.194	833.166	85.951	3.712.058	34.277	1.649.577	254.153	128.902	222.461	3.749	

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

Equipe Técnica

Diretoria de Geociências

Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais

Unidade Estadual de Santa Catarina

Roberto Kern Gomes
Guilherme de Barros Simões Coelho

Gerência de Cobertura e Uso da Terra

Fernando Peres Dias
Fábio Corrêa Didoné

Equipe Técnica

Alan Bernardo Arruda Bisso
Ana Clara Alencar Lambert
Flávia de Paiva Brandão Gava
Sidney Geraldo Silveira Velloso

Colaboração

Marta Minussi Franco

Agentes de Pesquisas e Mapeamento

Danilo Quirino da Silva
Dheyvid Adriano do Livramento Chaves
Elizabeth Marciano Lucio
Jonatas Modanezi
Olga Martins Freitas Rosa

Estagiários

Ana Júlia Ferreira
Beatriz Koerich
Bernardo Campos Nunes
Bernardo Simon Provedan
Denis de Lima Cardoso
Edilaine Cristina de Oliveira
Henrique Andrade Tomaz
Marina Pinho Bernardes
Paloma de Souza do Vale
Tailise Faggion Rodrigues
Wesley Luan Soares