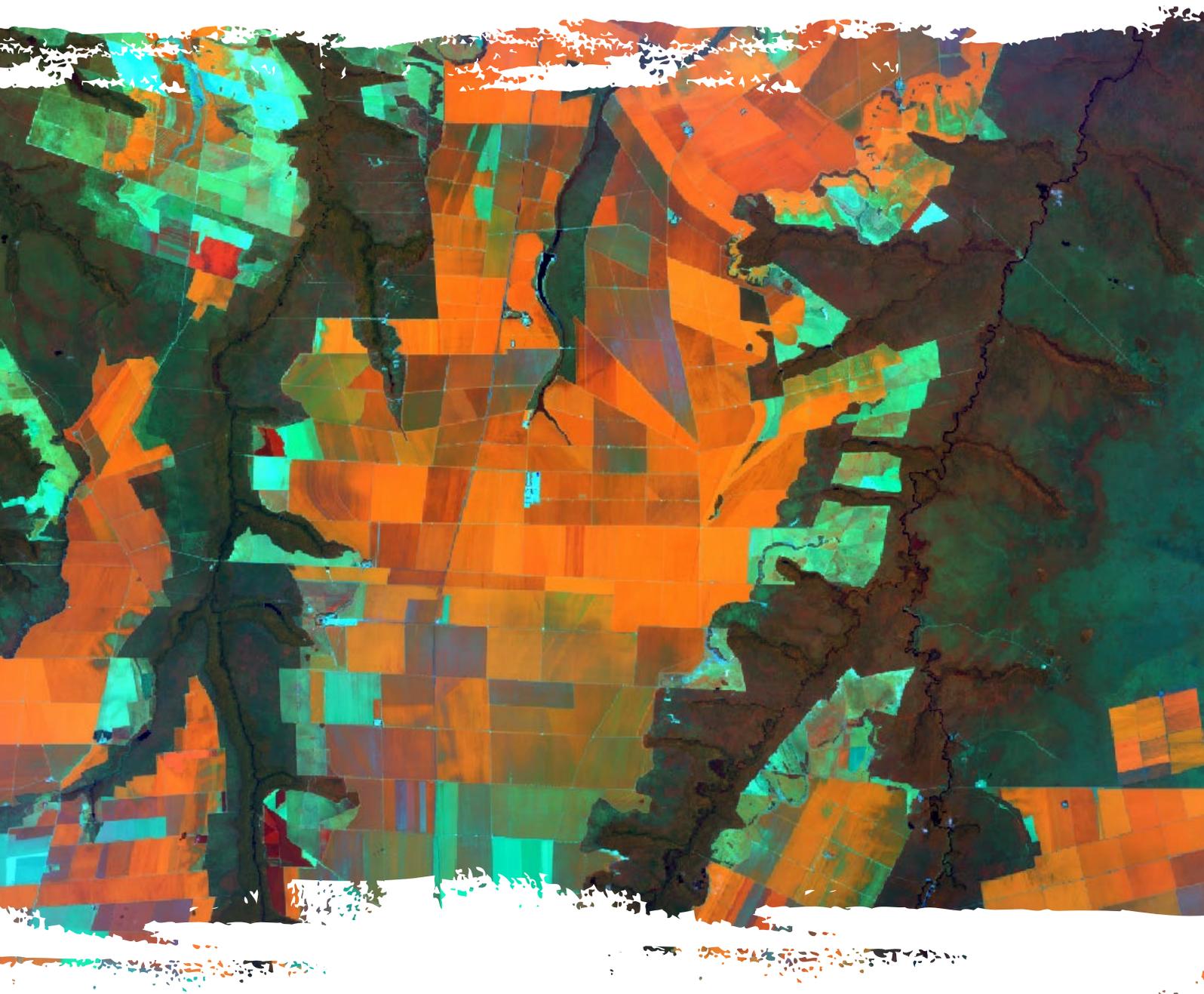


# ANÁLISE GEOESPACIAL DA **EXPANSÃO DA SOJA** NO **BIOMA CERRADO**

2000/01  
A 2021/22

Uma atualização e reanálise com o novo limite do bioma



REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO



## **Coordenação geral**

Bernardo Rudorff

Joel Risso

## **Coordenador técnico**

Daniel Alves de Aguiar

## **Equipe de geoprocessamento e sensoriamento remoto**

André Fischer Silva

Aquiles C. Santos Schlüter

Claudia Ritzel Lenhardt

Daniel de Oliveira\*

Elen Cristina Dornelis

Giovana Mylena de Oliveira

Laura de Mello Holme

Luca Santucci\*

Lucas Kreutzfeld | Líder Técnico

Maria Eduarda B. de Souza

Matheus Oliveira Della Nina

Nayara Moreira\*

Priscila Colturato

Renan Renzo\*

Sara Pittigliani

Vinicius Barbieri Andrade

Nicolas de Pieri Moreira

Gabriel da Silva Lemos

Luiz Felipe Poli Schramm

Caroline Regina Silva

Nildson R. de França e Silva

Matheus Julio Pereira

Rafael Cardão Augusto

## **Produção Editorial e Editoração Eletrônica**

W5 Publicidade

w5.com.br

Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda. Análise geoespacial da expansão da soja no bioma Cerrado: 2000/01 a 2021/22. – Florianópolis-SC, Brasil, 2022. 30 p. :il

ISBN: 978-65-991465-5-8

30p.

Relatório Técnico.

1. Mapeamento da soja – safra 2021/22. 2. Bioma Cerrado. 3. Imagens de satélite. 4. Vegetação nativa.

I. Rudorff, Bernardo. II. Risso, Joel. III. Aguiar, Daniel.

# Su má rio

---

## 01

### Dinâmica da Expansão da Soja no Bioma Cerrado

Evolução da área cultivada com soja 07

---

## 03

### Mudança de Uso e Cobertura da Terra Atribuída à Soja

Expansão da soja com e sem desmatamento 17

Mudança de uso e cobertura da terra de 2000/01 a 2021/22 21

Detalhamento da dinâmica de expansão e retração | 2013/14 a 2021/22 22

---

## 02

### Desmatamento no Cerrado

Desmatamento convertido para soja 15

---

## 04

### Considerações Finais e Recomendações

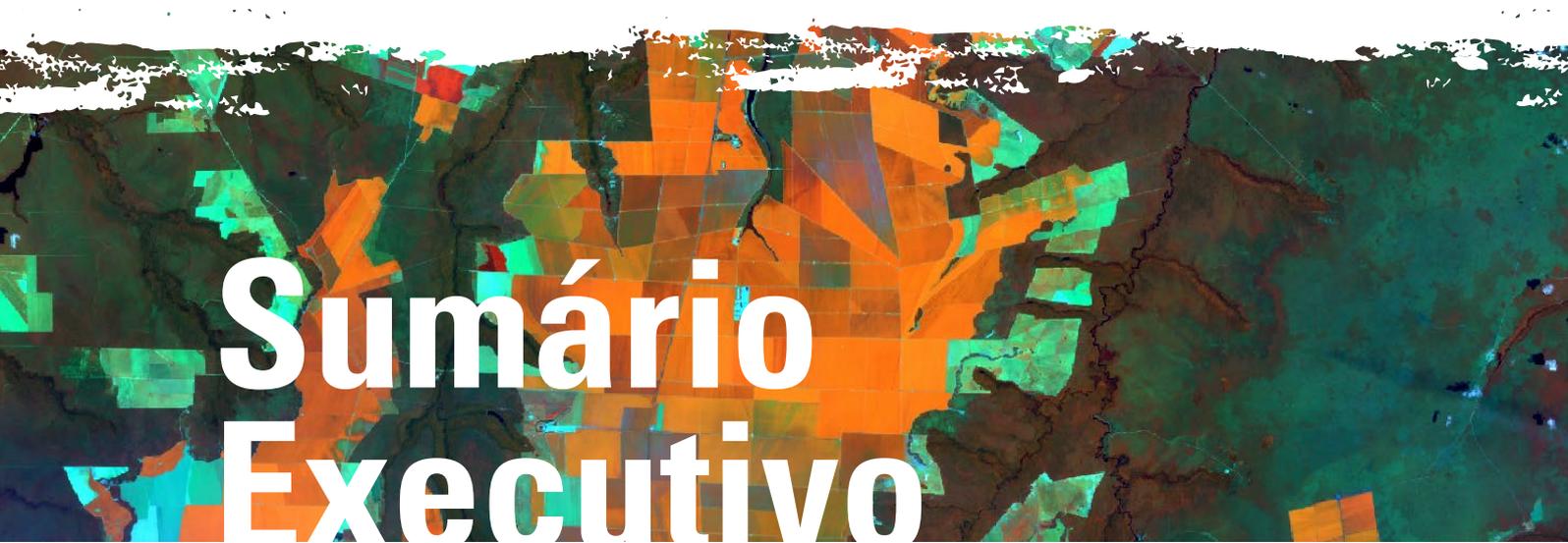
26

---

## Anexo 1

Diferenças entre as versões dos mapas de biomas do Brasil

27



# Sumário Executivo

Este relatório apresenta uma versão atualizada da análise geoespacial da expansão da soja, considerando o novo limite do bioma Cerrado em escala 1:250.000 (IBGE, 2019), e tem por objetivo utilizar imagens de satélites para retratar a dinâmica da mudança de uso da terra associada à sojicultura. Além disso, amplia a análise incluindo a safra 2021/22.

Com a nova versão do Mapa dos Biomas Brasileiros, lançado pelo IBGE em 2019, verificou-se a necessidade de compatibilizar as análises deste estudo com o novo limite do bioma Cerrado. Dentre os seis biomas brasileiros, o Cerrado foi que sofreu maior alteração em área, passando de 204,01 para 198,46 milhões de hectares. Embora essa redução corresponda a apenas 2,7%, o limite do bioma passou por uma alteração bastante significativa, perdendo 20,06 milhões de hectares e ganhando outros 14,51 milhões de hectares, resultando numa perda líquida de 5,55 milhões de hectares, o que justifica a reavaliação da dinâmica da expansão da soja a partir desse novo e mais refinado recorte do bioma Cerrado. Portanto, todos os resultados decorrentes das análises deste estudo se referem ao novo limite do bioma Cerrado (IBGE, 2019).

A soja praticamente triplicou sua área cultivada ao longo dos últimos 21 anos, passando de 7,43 milhões de hectares em 2000/01 para 21,43 milhões de hectares em 2021/22. Essa área representa quase 11% do bioma e 51,7% da atual área de soja do Brasil, segundo levantamento da Conab (41,45 Mha), e 50,0%, segundo o levantamento por imagens de satélite da Agrosatélite (42,85 Mha). A taxa média de crescimento do período entre 2001 e 2022 foi de 667 mil ha a.a.; contudo, nos dois últimos anos, a taxa média dobrou, passando para 1.321 mil ha a.a. (1.172 mil ha em 2020/21 e 1.470 mil ha em 2021/22). Em termos da dinâmica de mudança de uso da terra, o bioma Cerrado engloba a região do Matopiba - a maior fronteira agrícola do Brasil - onde

a expansão da soja com conversão de vegetação nativa se faz mais presente em comparação com a região mais consolidada dos demais estados do Cerrado denominada Outros Estados. No Matopiba, a área de soja passou de 0,965 Mha em 2000/01 para 5,086 Mha em 2021/22, correspondendo a um aumento superior a 5 vezes, fazendo com que a participação dessa região na área cultivada com soja no Cerrado passasse de 13% para 24%. Nos Outros Estados, a área de soja passou de 6,47 Mha em 2000/01 para 16,35 Mha em 2021/22, o que corresponde a um aumento de 2,5 vezes e representa 76% da atual área de soja do Cerrado.

As taxas de desmatamento no Cerrado, que no início dos anos 2000 estavam em torno de 2,8 milhões de hectares a.a., tem se mostrado relativamente estáveis nos últimos 6 anos com média anual de 0,74 Mha a.a., ou seja, quase 4 vezes menor. Além das menores taxas de desmatamento observadas nos anos mais recentes, nota-se uma diferença marcante entre as regiões Matopiba e Outros Estados. Se no início dos anos 2000 a região dos Outros Estados contribuiu com 70% dos desmatamentos, atualmente ela contribui com apenas 35%, apesar de cobrir mais de dois terços do território do Cerrado.

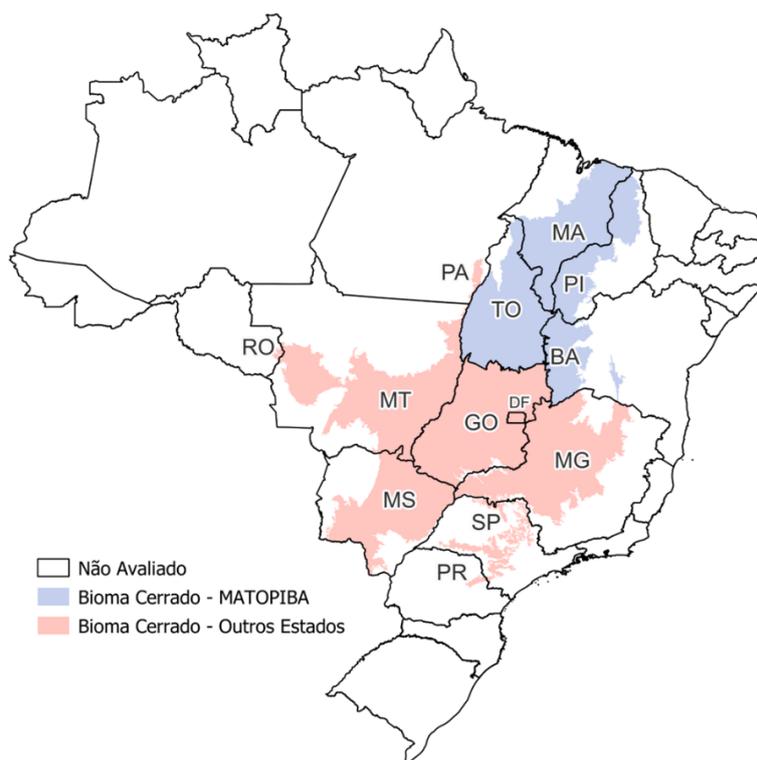
Considerando a área de soja do bioma Cerrado na safra 2021/22, foi observado que 4,54 milhões de hectares estão sobre desmatamentos ocorridos a partir de 2001. Isto significa que 78,8% da área de soja da safra 2021/22 no Cerrado - o equivalente a 16,89 Mha - está livre de desmatamentos pós-2000. Se considerarmos apenas os desmatamentos ocorridos após 22 de julho de 2008, data que define as áreas consolidadas segundo o Código Florestal de 2012, verifica-se que 1.801 mil ha (15,3% do total desmatado pós-2008) foram convertidos para soja, sendo 1.443 mil ha no Matopiba (28,4% da soja desta região) e 358 mil ha nos Outros Estados (2,2% da soja desta região). Ou seja, a dinâmica de expansão da soja sobre desmatamentos pós-2008 difere muito entre as duas regiões.

Uma análise detalhada da dinâmica de mudança de uso e cobertura da terra associada à expansão de 5,89 milhões de hectares de soja no período de 2013/14 a 2021/22 mostrou que ela se dá tanto pela incorporação de novas áreas provenientes da conversão de vegetação nativa ou da intensificação de uso da terra por meio da conversão de pastagens, quanto da prática de manejo agrícola com rotação de culturas agrícolas ou pousio. Nos Outros Estados, 2,81 milhões de hectares expandiu sobre pastagens (intensificação) e 0,19 milhão de hectares expandiu com desmatamento; já no Matopiba, apenas 0,40 milhão de hectares expandiu sobre pastagens, enquanto 0,70 milhão de hectares expandiu com desmatamento. Nas duas regiões, uma parcela significativa da expansão da área de soja se deu sobre lavouras que estavam em pousio na safra 2013/14 (2,25 milhões de ha).

Com base nas análises realizadas neste estudo, pode-se afirmar que a tendência de expansão da soja no Cerrado continua de forma acelerada nas duas últimas safras. A expansão da soja com conversão de vegetação nativa, no período mais recente, é relativamente baixa na região dos Outros Estados, mas persiste no Matopiba.

# 1 Dinâmica da Expansão da Soja no Bioma Cerrado

O Brasil está dividido em seis biomas com fitofisionomias típicas, como é o caso do bioma Cerrado. Historicamente a produção de soja teve início no sul do Brasil no bioma Mata Atlântica e ganhou destaque no bioma Cerrado a partir da década de 1980 com o desenvolvimento de novas tecnologias que permitiram sua produção em ambientes anteriormente desconsiderados aptos. De acordo com o novo limite do bioma Cerrado, divulgado pelo IBGE em 2019, ele abrange uma área de 198.455.393 ha, que corresponde a 23,3% do território brasileiro com sua cobertura vegetal nativa preservada em pouco mais de 50%. Atualmente, cerca de 50% da área cultivada com soja no Brasil<sup>1</sup> se encontra no bioma Cerrado, onde a região do Matopiba<sup>2</sup> (Figura 1) merece ser destacada por se tratar da maior e mais nova fronteira agrícola brasileira, em que a expansão da sojicultura com conversão de vegetação nativa ainda tem relevância. Já na região mais consolidada do Cerrado, aqui denominada de *Outros Estados*<sup>3</sup> (Figura 1), os estoques de terras abertas com aptidão agrícola para soja são grandes, com amplas oportunidades de expansão da oleaginosa por meio da intensificação do uso da terra, conforme vem sendo observado.



**Figura 1.** Destaque para as regiões “Outros Estados” e “Matopiba” no bioma Cerrado.

1. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Brasília, v.9- Safra 2021/22, n.12 - Décimo segundo levantamento, p. 1-88, setembro 2022. ISSN 2318 6852.

2. Matopiba é a região formada pelos estados do Maranhão - MA, Tocantins - TO, Piauí - PI e Bahia - BA, essencialmente nas suas porções do bioma Cerrado e nas transições com o bioma Amazônia, onde vem ocorrendo uma intensa transformação da paisagem causada pela expansão da agricultura anual de alta tecnologia.

3. Outros Estados é a região formada por partes dos estados de Mato Grosso (MT), Goiás (GO), Minas Gerais (MG), Mato Grosso do Sul (MS), São Paulo (SP), Pará (PA), Paraná (PR), Rondônia (RO) e Distrito Federal (DF).

## 1.1 Evolução da área cultivada com soja

A análise detalhada da dinâmica da expansão da soja no bioma Cerrado completou 21 anos nesta safra 2021/22 e passou por uma completa revisão por ter considerado o novo limite do bioma. Com base na análise minuciosa de imagens adquiridas por satélites<sup>4</sup>, foi possível avaliar tanto o incremento gradual da área de soja no Cerrado quanto detalhar as transições que ocorreram em termos de mudança de uso e cobertura da terra ao longo destes 21 anos. Este período coincide com uma maior conscientização ambiental no sentido de preservar os recursos naturais buscando alternativas à abertura de novas áreas por meio do melhor aproveitamento das terras já abertas e do uso de novas tecnologias para aumento da produtividade. Contudo, os apelos preservacionistas se deparam com a crescente oportunidade de ampliação da produção de alimentos para exportação, o que vem alavancando fortemente o agronegócio brasileiro.

Informações objetivas sobre a distribuição espacial das lavouras de soja e sua associação com a recente conversão de vegetação nativa, além do conhecimento sobre os estoques de terras aptas para a produção de soja, fornecem elementos chaves para alcançar o equilíbrio entre a preservação ambiental e o aumento da produção de soja. Neste sentido, as imagens de satélite não apenas revelam o que aconteceu no território em decorrência da expansão das lavouras de soja, mas permitem o planejamento do território para o desenvolvimento sustentável do agronegócio.

No presente relatório apresentamos, de forma integrada, os resultados de estudos anteriores realizados pela Agrosatélite para mapear a cultura da soja no bioma Cerrado nas safras 2000/01, 2006/07, 2013/14, 2016/17 com apoio da GBMF (Gordon and Betty Moore Foundation) e do GTC/TNC (Grupo de Trabalho do Cerrado em conjunto com a The Nature Conservancy), além da ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais)<sup>5</sup> para as safras 2018/19, 2019/20, 2020/21, incluindo a atualização do mapeamento para a safra 2021/22 e a reavaliação de todos os mapeamentos realizados em anos anteriores considerando o novo limite do bioma Cerrado (IBGE, 2019). Com base nesses mapeamentos foi possível obter a distribuição espacial das lavouras, bem como as estimativas de área plantada, desde o nível da propriedade rural, passando pelos municípios e estados, até o bioma como um todo<sup>6</sup>.

A análise desta sequência histórica de mapeamentos visa ampliar o entendimento sobre a recente expansão da soja em todo o bioma Cerrado, destacando a região do Matopiba - nova fronteira agrícola brasileira, onde a recente expansão com conversão de vegetação nativa é bem mais evidente quando comparada com a região dos Outros Estados, que por sua vez apresenta uma expansão majoritária sobre terras abertas há mais tempo.

4. Neste estudo foram utilizadas imagens adquiridas pelos satélites das séries Landsat e Sentinel-2 em comprimentos de onda do visível, infravermelho próximo e infravermelho médio do espectro eletromagnético, com resolução espacial entre 10 e 30 metros (~100 a 10 pixels por hectare). A operação conjunta desses satélites permite que uma mesma localidade seja revisitada em intervalos de 2 a 5 dias, o que favorece a obtenção de imagens livres de nuvens durante o período favorável de identificação das lavouras de soja. Cerca de 3.000 imagens estiveram disponíveis para identificar, de forma precisa, as lavouras de soja do bioma Cerrado no ano-safra 2021/22 por meio de técnicas de interpretação visual de imagens. O ponto de partida foi o mapa de soja da safra 2020/21. Foram utilizadas as seguintes composições coloridas RGB das imagens: bandas 4-5-3 para o sensor ETM+/Landsat-7; bandas 5-6-4 para o sensor OLI/Landsat-8; e bandas 8a-11-4 para o sensor MSI do Sentinel-2. O procedimento de interpretação visual considerou também a análise da série temporal de imagens obtidas pelo sensor MODIS, transformada no índice de vegetação EVI (*Enhanced Vegetation Index*) na forma de composições temporais de 16 dias por meio de consultas ao aplicativo web do projeto SatVeg da EMBRAPA ([www.satveg.cnptia.embrapa.br](http://www.satveg.cnptia.embrapa.br)). Cabe destacar que o mapeamento de soja da safra 2016/17, elaborado pela Agrosatélite, foi validado por terceira parte (Universidade de Maryland), com base em dados obtidos a campo, constatando uma exatidão global do mapeamento de 98,4%.

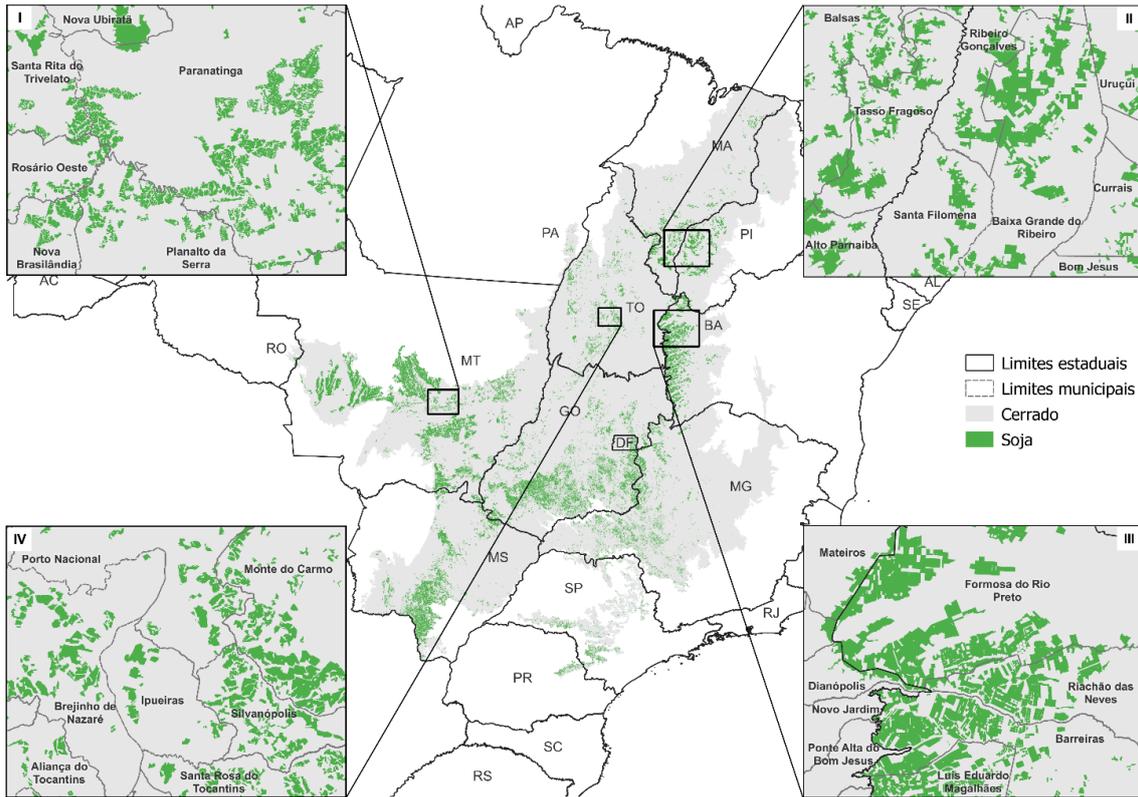
5. Relatórios disponíveis para consulta pública em <https://agrosatelite.com.br/cases/#expansao-agricola>.

6. O limite do bioma Cerrado utilizado no presente estudo foi do IBGE de 2019 na escala 1:250.000 (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?edicao=25799&t=acesso-ao-produto>).

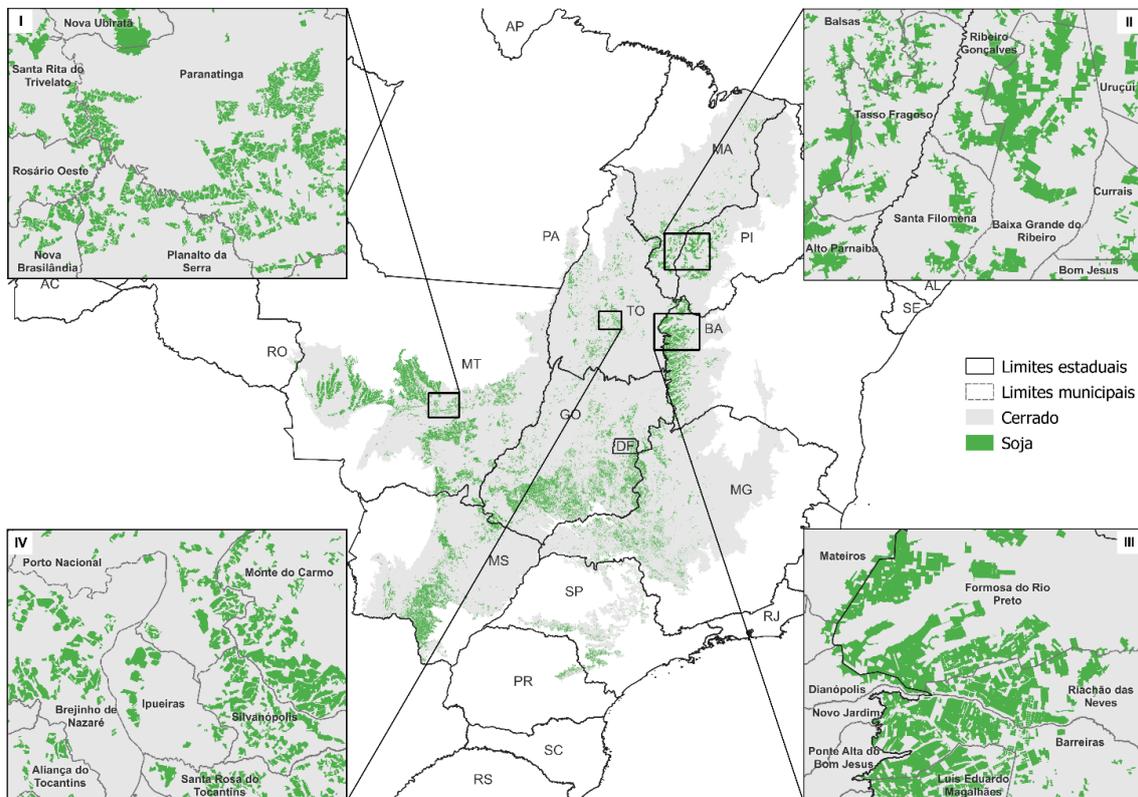




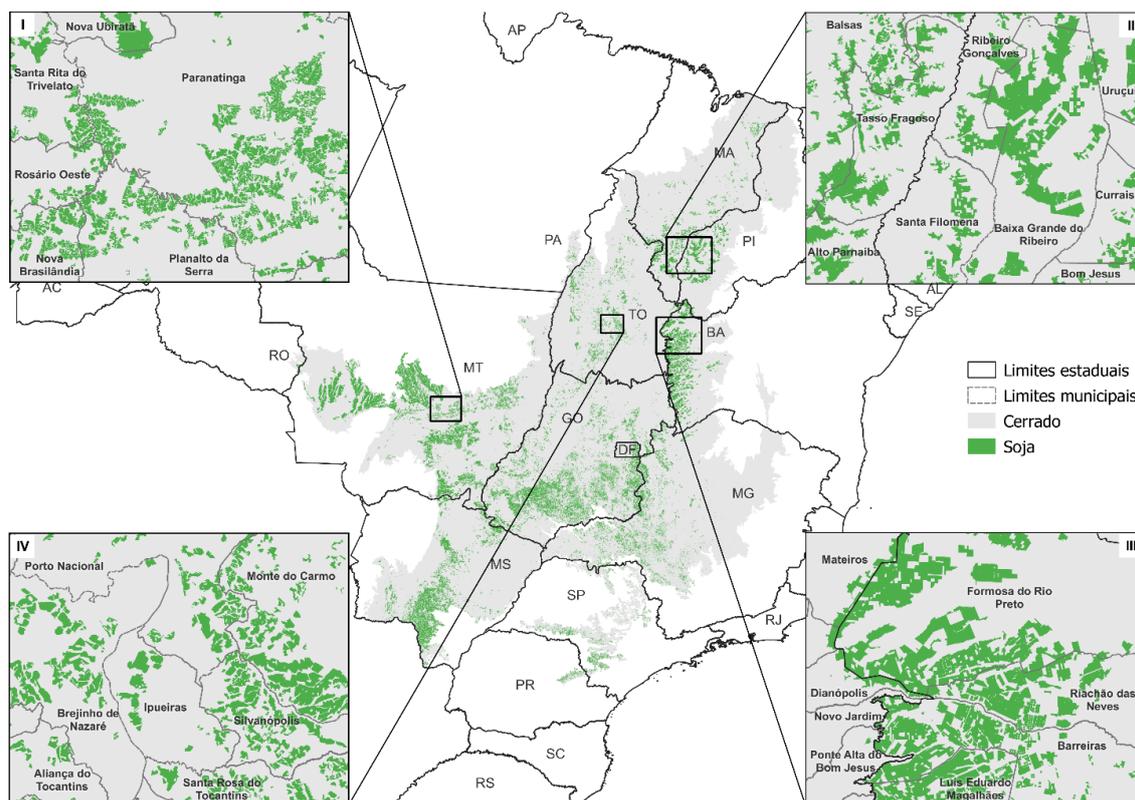




**Figura 7.** Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2019/20, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.



**Figura 8.** Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2020/21, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.



**Figura 9.** Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2021/22, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

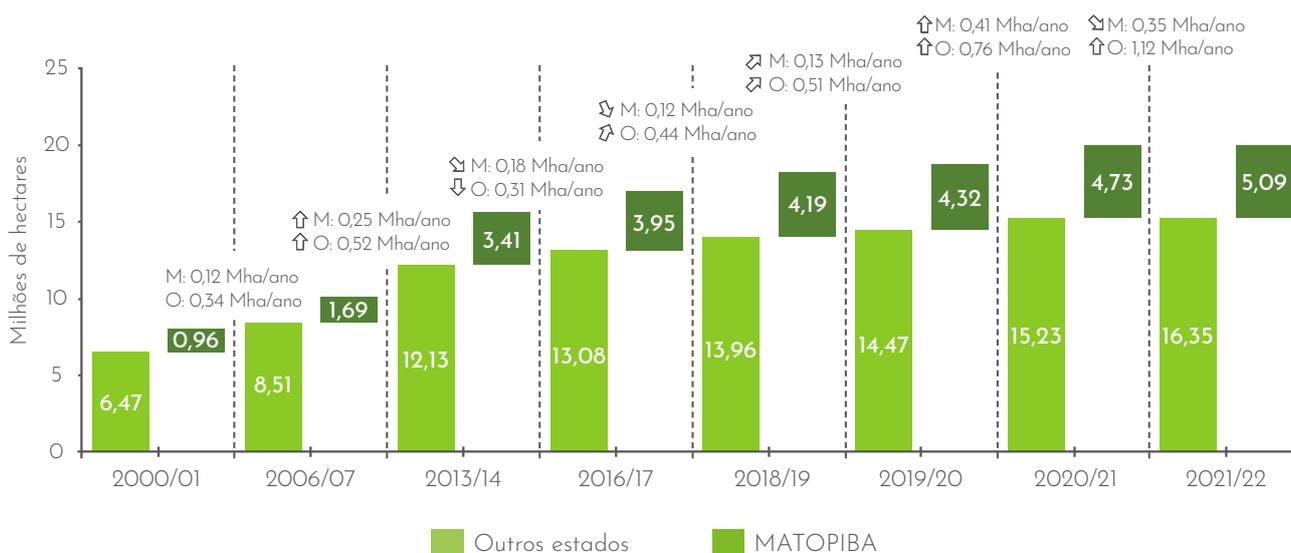
A Tabela 1 apresenta os resultados da área de soja no bioma Cerrado, por estado e para as regiões Outros Estados e Matopiba, obtidos a partir de imagens de satélites, nos mesmos oito anos safra apresentados nas Figuras 2 a 9.

Estados	2000/01	2006/07	2013/14	2016/17	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
DF	39.727	54.956	80.002	88.351	93.245	85.447	84.867	101.636
GO	1.737.618	2.369.355	3.522.707	3.690.694	4.012.149	4.162.932	4.445.196	4.958.919
MG	593.000	779.797	1.198.138	1.460.482	1.703.974	1.718.523	1.867.793	2.014.220
MS	836.773	1.221.143	1.675.896	1.995.603	2.218.406	2.409.115	2.582.202	2.678.239
MT	3.000.481	3.837.277	5.272.195	5.385.347	5.377.462	5.505.054	5.599.613	5.898.078
PR	52.544	62.731	68.841	76.218	89.581	89.892	91.147	87.777
SP	196.207	158.679	283.971	338.175	418.894	447.693	502.472	539.119
RO	13.121	21.124	24.748	22926	23.432	23.472	23.301	23.435
PA	481	2.302	5.518	18.192	21.203	28.143	33.493	46.574
<b>Outros Estados</b>	<b>6.469.953</b>	<b>8.507.365</b>	<b>12.132.015</b>	<b>13.075.988</b>	<b>13.958.346</b>	<b>14.470.270</b>	<b>15.230.085</b>	<b>16.347.996</b>
MA	220.838	437.129	682.536	750.764	818.397	833.834	904.794	1.006.071
TO	77.279	258.419	675.573	916.883	1.020.581	1.089.378	1.171.838	1.284.372
PI	59.385	226.330	629.328	671.529	741.964	732.856	819.459	867.573
BA	607.305	765.005	1.419.428	1.606.627	1.609.218	1.665.150	1.837.307	1.927.707
<b>MATOPIBA</b>	<b>964.806</b>	<b>1.686.883</b>	<b>3.406.864</b>	<b>3.945.804</b>	<b>4.190.160</b>	<b>4.321.218</b>	<b>4.733.398</b>	<b>5.085.723</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7.434.759</b>	<b>10.194.248</b>	<b>15.538.879</b>	<b>17.021.791</b>	<b>18.148.506</b>	<b>18.791.487</b>	<b>19.963.483</b>	<b>21.433.719</b>

**Tabela 1.** Área de soja em hectares no bioma Cerrado, por estado e para as regiões Outros Estados e Matopiba, para as safras 2000/01, 2006/07, 2013/14, 2016/17 e 2018/19 a 2021/22.

Ao longo dos últimos 21 anos a área de soja no bioma Cerrado praticamente triplicou, passando de 7,43 Mha em 2000/01 para 21,43 Mha em 2021/22, um aumento de 14,00 Mha, a uma taxa média anual de 667 mil ha (470 mil ha nos Outros Estados e 196 mil ha no Matopiba). As condições favoráveis de preço da soja nos últimos anos levaram a uma aceleração da produção, o que provocou um incremento na área plantada de 1.172 mil ha em 2020/21 (760 mil ha nos Outros Estados e 412 mil ha no Matopiba) e 1.470 mil ha em 2021/22 (1.118 mil ha nos Outros Estados e 352 mil ha no Matopiba), bem acima do crescimento médio observado na série histórica de 21 anos (667 mil ha/ano (Tabela 1 e Figura 10). A área de soja no Matopiba passou de 0,965 Mha em 2000/01 para 5,086 Mha em 2021/22, correspondendo a um aumento superior a 5 vezes, fazendo com que a participação dessa região na área cultivada com soja no Cerrado passasse de 13% para 24%. Na região dos Outros Estados, a área de soja passou de 6,470 Mha em 2000/01 para 16,348 Mha em 2021/22, correspondendo a um aumento de 2,5 vezes e passando a representar 76% da atual área de soja do Cerrado (Tabela 1 e Figura 10).

A Figura 10 ilustra, de forma gráfica, os valores da área de soja para os Outros Estados e para o Matopiba (Tabela 1), incluindo as taxas anuais de expansão em cada um dos períodos apresentados.



**Figura 10.** Evolução da área de soja entre as safras 2000/01 e 2021/22 nos Outros Estados e no Matopiba e as taxas anuais de incremento de área cultivada com soja nos 7 intervalos analisados: 2000/01 a 2006/07; 2006/07 a 2013/14; 2013/14 a 2016/17; 2016/17 a 2018/19; 2018/19 a 2019/20; 2019/20 a 2020/21; e 2020/21 a 2021/22.

A Tabela 2 apresenta a variação percentual da área cultivada com soja na safra 2021/22 em relação à safra passada.

Estados	2020/21	2021/22	Var. %
	(a)	(b)	(b*100/a)-100
DF	84.867	101.636	19,8
GO	4.445.196	4.958.919	11,6
MG	1.867.793	2.014.220	7,8
MS	2.582.202	2.678.239	3,7
MT	5.599.613	5.898.078	5,3
PR	91.147	87.777	-3,7
SP	502.472	539.119	7,3
RO	23.301	23.435	0,6
PA	33.493	46.574	39,1
<b>Outros Estados</b>	<b>15.230.085</b>	<b>16.347.996</b>	<b>7,3</b>
MA	904.794	1.006.071	11,2
TO	1.171.838	1.284.372	9,6
PI	819.459	867.573	5,9
BA	1.837.307	1.927.707	4,9
<b>MATOPIBA</b>	<b>4.733.398</b>	<b>5.085.723</b>	<b>7,4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>19.963.483</b>	<b>21.433.719</b>	<b>7,4</b>

**Tabela 2.** Variação da área de soja em hectares e em percentual no bioma Cerrado, por estado e para as regiões Outros Estados e Matopiba, para as safras 2020/21 versus 2021/22.

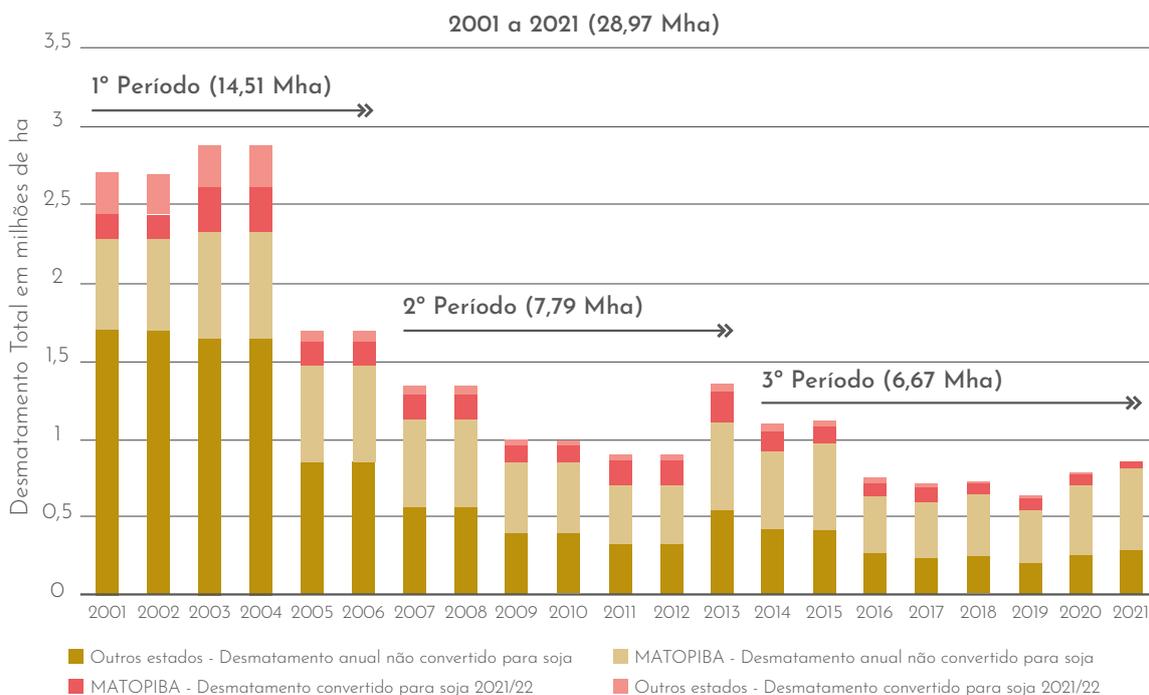
Cabe destacar que a equipe de analistas de imagens da Agrosatélite teve à disposição um enorme acervo de imagens de satélites que favoreceu a análise criteriosa para a correta identificação e o preciso mapeamento das lavouras de soja na safra 2021/22, além da revisão da série histórica dos mapeamentos com base no novo limite do bioma Cerrado divulgado pelo IBGE em 2019. As estimativas da área de soja extraídas desse mapeamento apresentam valores superiores aos divulgados pela CONAB para os estados que possuem praticamente toda área de soja no bioma Cerrado. Por exemplo, para os estados de Goiás e Bahia, a Agrosatélite estimou 565 mil ha e 34 mil ha, respectivamente, a mais do que a CONAB. Na safra 2020/21 a Agrosatélite realizou um trabalho a campo no estado de Goiás para avaliar a qualidade do mapeamento e não verificou qualquer inconsistência que justificasse uma nova revisão do mapeamento. Com cerca de 700 amostras de uso da terra coletados a campo no estado de Goiás verificou-se uma exatidão global do mapeamento de 98,3% para este estado. Portanto, a Agrosatélite está segura de que os resultados das estimativas de área cultivada com soja no Cerrado, apresentados neste relatório, representam de forma bastante fidedigna a extensão territorial ocupada com lavouras de soja. Cabe destacar que o mapa da safra 2016/17 passou por um processo de validação por terceira parte (Universidade de Maryland), que indicou uma exatidão global do mapeamento para todo o bioma Cerrado de 98,4%.

## 2. Desmatamento no Cerrado

A Figura 11 apresenta as taxas de desmatamento estimadas pelo PRODES-Cerrado de 2001 a 2021 para o bioma Cerrado. As taxas anuais de desmatamento, que eram de aproximadamente 2,8 Mha/ano no início da 1ª década deste milênio, caíram nos últimos seis anos para cerca de 0,74 Mha/ano. A redução foi mais acentuada na região dos Outros Estados que respondia, no início do milênio, por dois terços dos desmatamentos do bioma, mas a situação regional se inverteu e, nos últimos anos, o Matopiba passou a responder por dois terços dos desmatamentos, embora represente apenas um terço do território do Cerrado. A menor taxa de desmatamento em 21 anos foi observada em 2019 (632 mil ha), mas desde então vem sofrendo incrementos anuais tanto na região do Matopiba quanto nos Outros Estados, alcançando 853 mil ha em 2021.

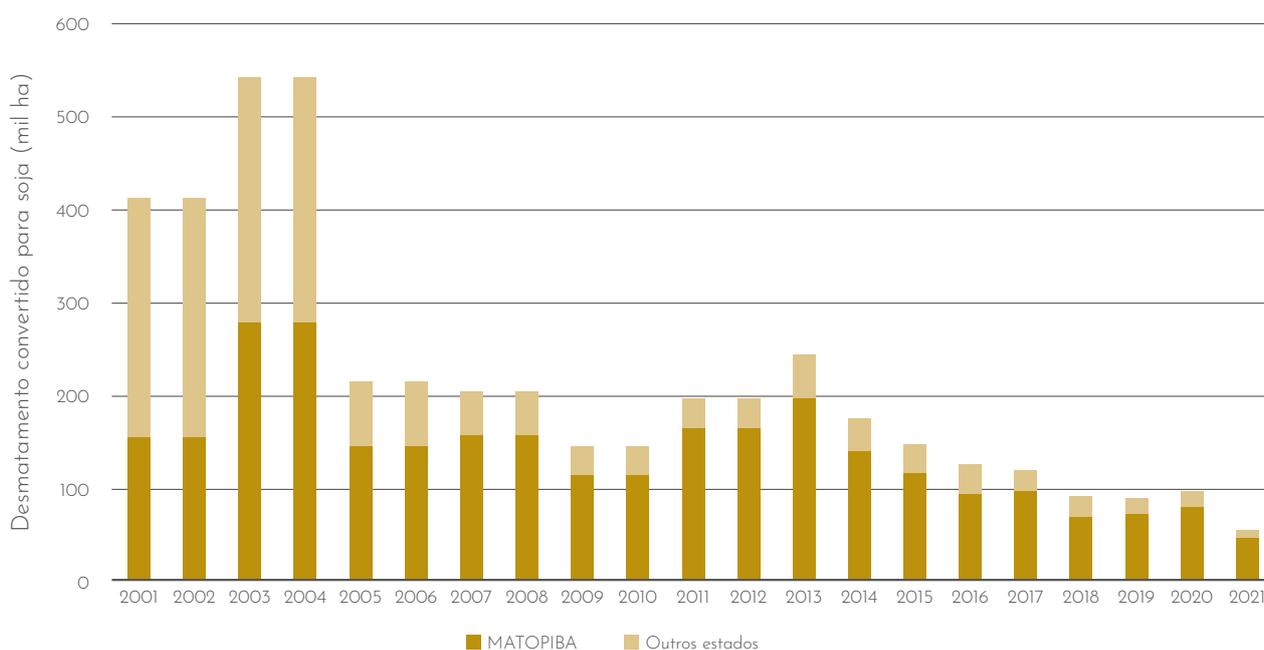
### 2.1 Desmatamento convertido para soja

A Figura 12 ilustra a mesma informação apresentada na Figura 11 no que se refere ao desmatamento de 2001 a 2021 convertido para soja, considerando a safra 2020/21. Nota-se na Figura 11 que de 2001 a 2021 a área desmatada no bioma Cerrado foi de 28,97 Mha, dos quais 4,54 Mha (Figura 12) foram convertidos para soja, ou seja, 15,7% da área desmatada nos últimos 21 anos está cultivada com soja na safra 2021/22. Dito de outro modo: 84,3% (24,43 Mha) dos desmatamentos não foram ocupados pela soja, mas destinados a outros usos. Significa ainda, que 79,0% da área de soja da safra 2021/22 no Cerrado - o equivalente a 16,89 Mha - está livre de desmatamentos ocorridos pós-2000.



**Figura 11.** Taxas anuais de desmatamento no bioma Cerrado de 2001 a 2021 com destaque para a porção atualmente desmatada e convertida para soja com base na safra 2021/22.

Se considerarmos apenas os desmatamentos ocorridos após 22 de julho de 2008, data que define as áreas consolidadas segundo o Código Florestal de 2012, verifica-se que a área desmatada no Cerrado foi de 11,79 Mha, da qual 1.801 mil ha (15,3%) foi convertido direta ou indiretamente para soja (84,7% estão livres de desmatamento pós-2008), sendo que 1.443 mil ha se encontram no MATOPIBA, o que corresponde a 28,4% da área de soja desta região (71,6% estão livres de desmatamento pós-2008), enquanto que 358 mil ha estão nos Outros Estados, correspondendo a 2,2% da soja plantada nesta região (97,8% estão livres de desmatamento pós-2008). Ou seja, a dinâmica de expansão da soja sobre desmatamentos pós-2008 difere muito entre as duas regiões.



**Figura 12.** Expansão da soja sobre desmatamentos ocorridos de 2001 a 2021 no Cerrado destacando as regiões do MATOPIBA e dos Outros Estados.

# 3. Mudança de Uso e Cobertura da Terra Atribuída à Soja

A mudança de uso da terra causada pela dinâmica da expansão da soja no bioma Cerrado foi analisada em três períodos (vide Figura 11) considerando a seguinte classificação: 1) mudança da cobertura de vegetação nativa para soja, aqui denominada de expansão com desmatamento<sup>7</sup>; 2) mudança de uso da terra para soja, aqui considerada como expansão sem desmatamento<sup>8</sup> e 3) áreas de retração<sup>9</sup>, constituída de terras já cultivadas com soja, mas destinadas a outros usos, de forma passageira (p. ex. pousio ou rotação) ou permanente.

Essa análise considera tanto a disponibilidade dos mapeamentos da soja em determinados anos-safra, conforme estudos prévios da Agrosatélite (vide nota de rodapé nº 5), quanto o número de anos em cada período analisado. O foco principal dessa análise consiste em avaliar as tendências de expansão da soja com desmatamento ao longo do tempo. A abrangência de cada período analisado deve ser, portanto, longa o suficiente para captar efetivamente a mudança de uso e cobertura da terra ocasionada pela expansão da soja, mas ao mesmo tempo curta o bastante para retratar as variações e tendências no padrão da mudança de uso e cobertura da terra ao longo dos 21 anos safra analisados.

A análise da expansão com desmatamento das áreas de soja em 2021/22 foi realizada por meio da intersecção com as bases dos mapas de desmatamento do PRODES-Cerrado<sup>10</sup>, adotando o procedimento relatado em Agrosatélite (2018)<sup>5</sup>.

## 3.1 Expansão da soja com e sem desmatamento

Para melhor captar a contribuição direta da soja nos desmatamentos ocorridos desde 2001, a análise da expansão da soja com desmatamento foi realizada em três períodos, cada qual com seis (1º período de 2000/01 a 2006/07), sete (2º período de 2006/07 a 2013/14) e oito (3º período de 2013/14 a 2021/22) anos safra, conforme indicado na Figura 11. A definição desses períodos também levou em consideração a disponibilidade de mapas da soja em anos específicos, seguindo a metodologia de estudos prévios da Agrosatélite (2015)<sup>5</sup>. Esta análise fracionada tem a finalidade de mostrar a tendência de redução da conversão de vegetação nativa para soja no período mais recente. Cabe salientar que cada período é analisado de forma independente, ou seja, o desmatamento fora do período considerado não impacta a expansão de soja com desmatamento no período considerado. Por exemplo, uma área

**7.** Expansão com desmatamento corresponde à mudança de cobertura da terra ocasionada pelo desmatamento de áreas de vegetação nativa do Cerrado (independentemente da fitofisionomia) no início de cada período, convertidas para soja até o final do mesmo período.

**8.** Expansão sem desmatamento corresponde à mudança de uso da terra ocasionada pela expansão da soja em áreas com outros usos no início de cada período e que foram convertidas para soja até o final do mesmo período. Por exemplo, área de pastagem convertida para soja consiste na intensificação de uso da terra, situação que ocorre com frequência nos Outros Estados, onde se encontram muitas áreas de pastagens com aptidão agrícola para soja. Exemplos de outros usos no início de cada período são os seguintes: a) áreas em rotação com culturas anuais (p.ex. algodão e milho 1º safra); b) áreas em pousio; e c) áreas de cana-de-açúcar em processo de renovação ou conversão para soja.

**9.** Retração são as áreas de soja no início de cada período que passaram para outros usos no final do período. Trata-se, por exemplo, de a) áreas em rotação com outras culturas anuais (como algodão e milho 1º safra); b) áreas em pousio; c) áreas que voltaram a ser cana-de-açúcar por conta do processo de renovação dos canaviais; e d) áreas que efetivamente deixaram de ser soja por questão de abandono ou mudança de uso propriamente dita, como ocorreu na primeira década deste milênio por conta da larga expansão da cana-de-açúcar na região Centro-Sul (<https://www.mdpi.com/2072-4292/2/1/290>).

**10.** O PRODES, realizado anualmente, mapeia os desmatamentos que ocorrem de agosto do ano anterior a julho do ano corrente. O PRODES-2014, por exemplo, mapeia os desmatamentos ocorridos de agosto de 2013 a julho de 2014.

desmatada em 2012 (2º Período) e convertida para soja em 2016 (3º Período) não vai ser considerada como conversão de vegetação nativa para soja na análise fracionada. Portanto, dos 4,58 Mha desmatados e convertidos para soja de 2001 a 2021, 2,95 Mha (64,3%; soma dos desmatamentos convertidos para soja em cada um dos três períodos) foram considerados na análise fracionada. Isso sugere que o número de anos de cada período representa adequadamente o tempo envolvido no processo de conversão de desmatamento para soja. Os desmatamentos que levam mais tempo para serem convertidos para soja, passando por usos da terra transitórios (pastagem, por exemplo), passam a ser contabilizados como expansão sem desmatamento.

Ao analisarmos os três períodos apresentados na Figura 13, observamos que o percentual da expansão de soja com desmatamento, em relação ao total de soja cultivado no bioma Cerrado vem caindo, embora em termos absolutos essa queda é bem modesta. Já na região dos Outros Estados observa-se uma queda muito significativa na área de soja sobre desmatamentos do 1º para o 2º período, mas com certa elevação do 2º para o 3º período. No Matopiba, onde a expansão da soja com desmatamento é bem significativa, observa-se apenas reduções de expansão com desmatamento em termos relativos, já que os números absolutos continuam elevados em cada um dos períodos analisados (Figura 13).

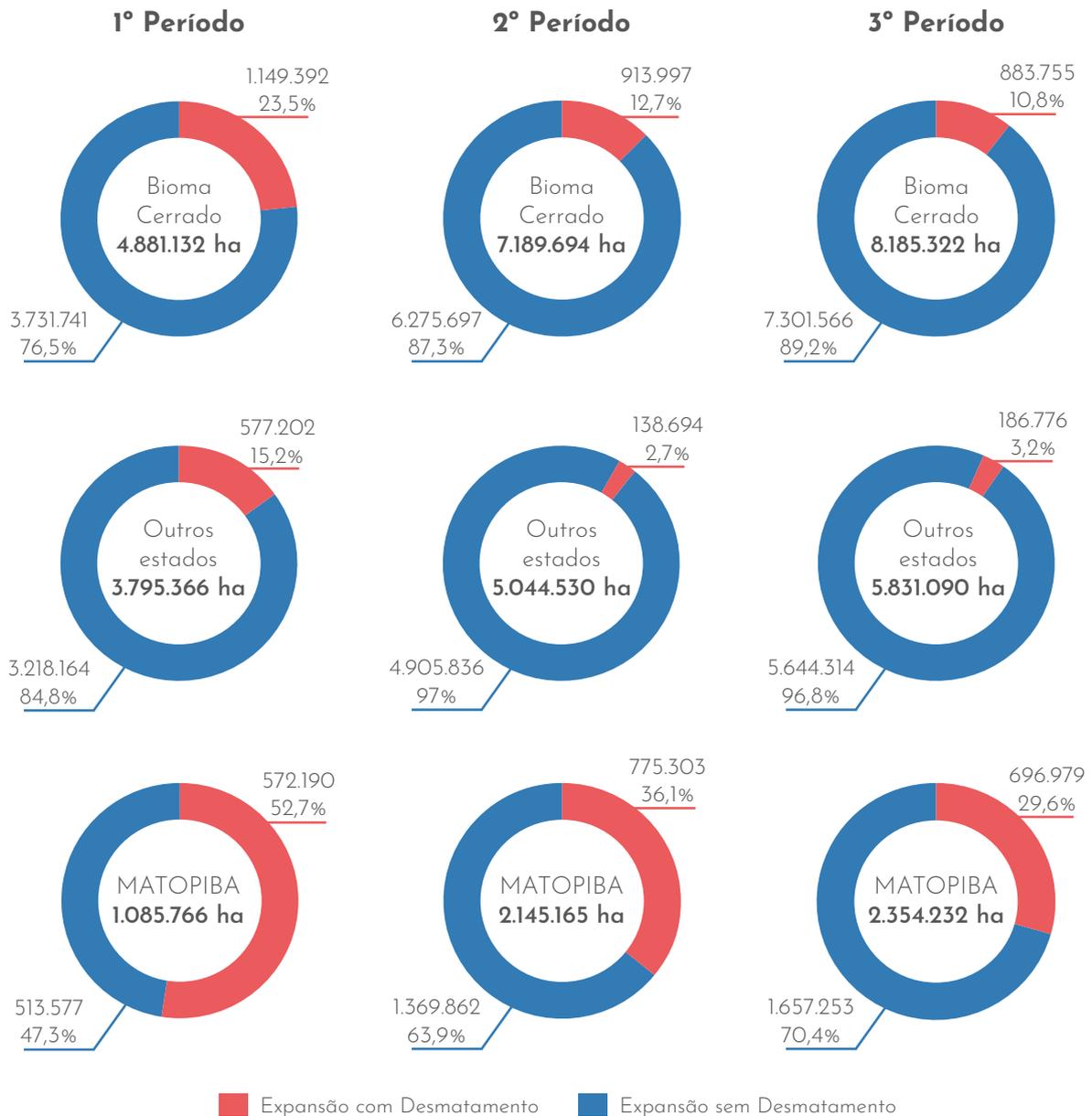
Alternativamente, a Figura 14 apresenta os valores da expansão de soja com e sem desmatamento considerando apenas a área de soja que expandiu em cada período, diferentemente da Figura 13 que considera a expansão da soja em relação ao total cultivado. Na região do Matopiba observa-se uma expansão de pouco mais de 1 Mha no 1º período com cerca de 50% com conversão de vegetação nativa; já nos 2º e 3º períodos a expansão mais do que dobra com cerca de 30% com conversão de vegetação nativa. Cabe notar que do 1º para o 2º período houve uma redução marcante na expansão da soja com desmatamento nos Outros Estados, mas a recente aceleração da expansão de soja nesta região mostra que há uma tendência de aumento na parcela da expansão com desmatamento; embora há de se considerar que o 3º período abrange 8 anos contra 7 anos do 2º período.





**Figura 13.** Área de soja sobre soja e expansão com e sem desmatamento no bioma Cerrado, nos Outros Estados e no Mato-piba em três períodos: 2000/01 a 2006/07; 2006/07 a 2013/14; e 2013/14 a 2021/22.

**Observação:** Soja sobre soja é a área que permanece como soja tanto no início quanto no final do período. Por exemplo no MATOPIBA, no início do 3º período temos 3.406.864 ha dos quais 2.731.485 ha permaneceram com soja no final deste período, enquanto 675.379 ha deixaram de ser cultivados com soja em 2021/22 (retração, vide barras em cinza na Figura 16 ou Figura 19).



**Figura 14.** Expansão da soja com e sem desmatamento no bioma Cerrado, nos Outros Estados e no Matopiba em três períodos: 2000/01 a 2006/07; 2006/07 a 2013/14; e 2013/14 a 2021/22.

Enquanto a Figura 14 apresenta os valores da área de soja que expandiu com e sem desmatamento em cada período analisado, a Figura 15 apresenta o total desmatado no Cerrado de 2014 a 2021 e a parcela dessa área com soja na safra 2021/22. Nesse período, as taxas de desmatamento caíram em relação aos dois períodos anteriores (vide Figura 11), contudo a parcela do desmatamento convertida para soja no bioma não diminuiu de forma expressiva indicando que as áreas desmatadas no 3º período (2014 a 2021) têm uma contribuição relevante na expansão da soja com desmatamento (884 mil ha, o equivalente a 13,3% dos desmatamentos do 3º período; Figura 15b). Nos Outros Estados, a área desmatada foi de 2,56 Mha com 187 mil ha (7,3% dos desmatamentos; Figura 15c) convertidos para soja. No Matopiba foram desmatados 4,10 Mha, sendo que 697 mil ha (17,0%; Figura 15d) acabaram convertidos para soja. Cabe ressaltar que uma parcela dos desmatamentos ocorridos de 2014 e 2021 ainda pode ser convertida para soja em safras futuras, aumentando a área de soja sobre esses desmatamentos.

Dentre os estados que compõem o Matopiba, o Maranhão apresentou a maior área de soja sobre desmatamentos no período de 2014 a 2021 (190 mil ha), seguido do Tocantins (185 mil ha), Bahia (184 mil ha) e Piauí (138 mil ha), conforme ilustra a Figura 15a. Destaca-se que Tocantins e Maranhão também são recordista em desmatamentos totais neste mesmo período, alcançando a marca de 1,51 Mha e 1,34 Mha, respectivamente (Figura 14a). Na região dos Outros Estados, a maior área de soja sobre desmatamentos coube ao Mato Grosso (76 mil ha), seguido de Goiás (47 mil ha). Esses dois estados representam, juntos, 65,9% da área de soja sobre desmatamentos nesta região (Figura 15a).

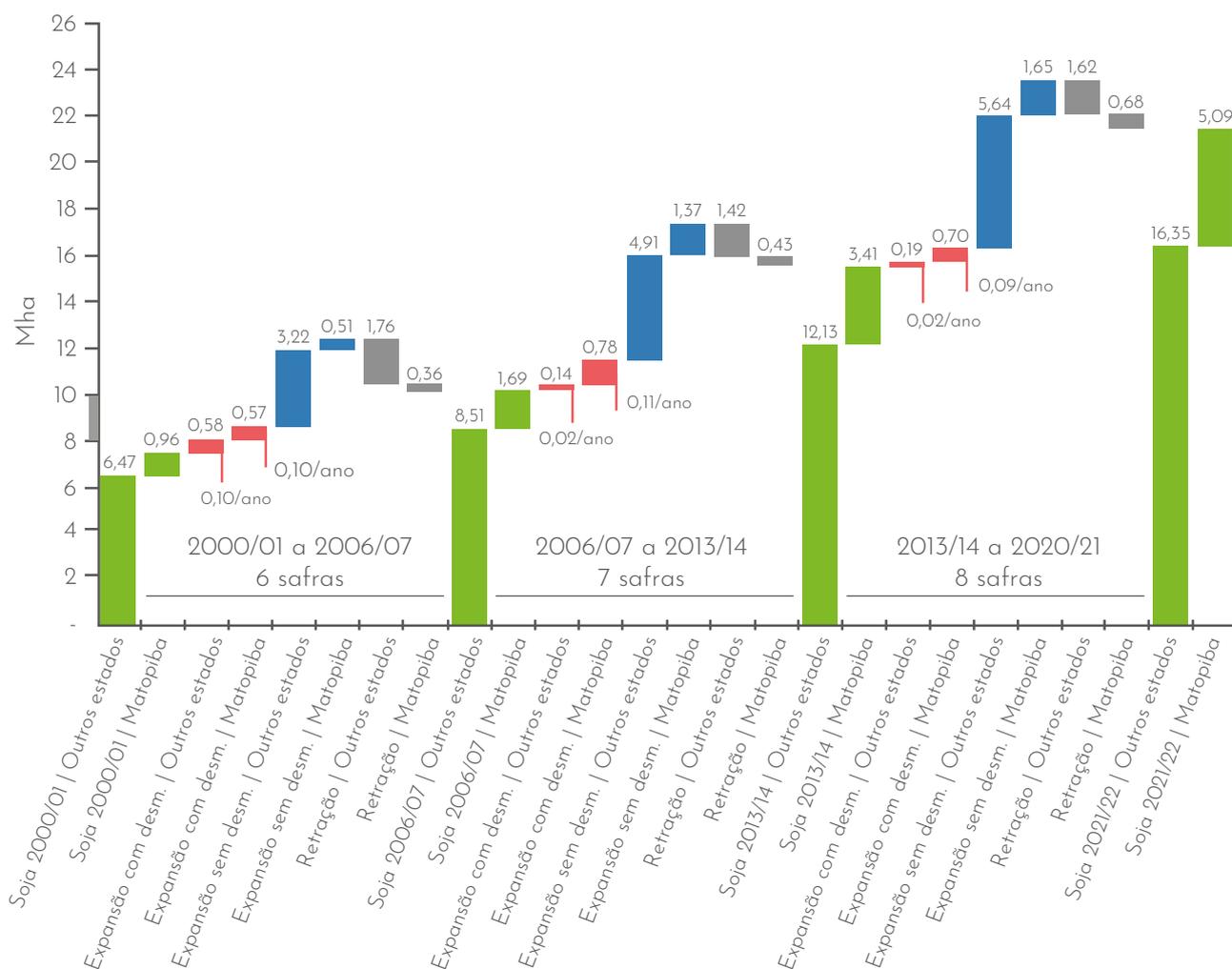


**Figura 15.** Área desmatada no período 2014 a 2021 (PRODES-Cerrado) com e sem conversão para soja, com base na safra 2021/22 para: a) estados em sua porção contida no Cerrado; b) bioma Cerrado; c) Outros Estados; d) e Matopiba.

### 3.2 Mudança de uso e cobertura da terra de 2000/01 a 2021/22

A Figura 16 apresenta o resultado da dinâmica da mudança de uso e cobertura da terra no processo de expansão e retração da soja nos Outros Estados e no Matopiba, tanto para o período de 8 anos, entre as safras 2013/14 e 2021/22 (resultado desse estudo), quanto para dois períodos anteriores - de 6 anos entre as safras 2000/01 e 2006/07 e de 7 anos entre as safras 2006/07 e 2013/14 (Agrosatélite, 2015; 2018)<sup>5</sup>.

A presença da soja no Matopiba é significativamente inferior à dos Outros Estados, mas vem crescendo ao longo do tempo. Conforme visto anteriormente (item 1.1), a participação da região na área dedicada à sojicultura no bioma Cerrado saiu de 13% em 2000/01 para 24% em 2021/22. Apesar desse crescimento, a taxa média de conversão de vegetação nativa para soja nessa região, que chegou a 111 mil ha/ano de 2006/07 a 2013/14, caiu para 87 mil ha/ano no período mais recente (2013/14 a 2021/22). Já nos Outros Estados, a taxa média de conversão de vegetação nativa para soja vem se mantendo relativamente estável com 20 mil ha/ano de 2006/07 a 2013/14 e 23 mil ha/ano no período mais recente (Figura 16).



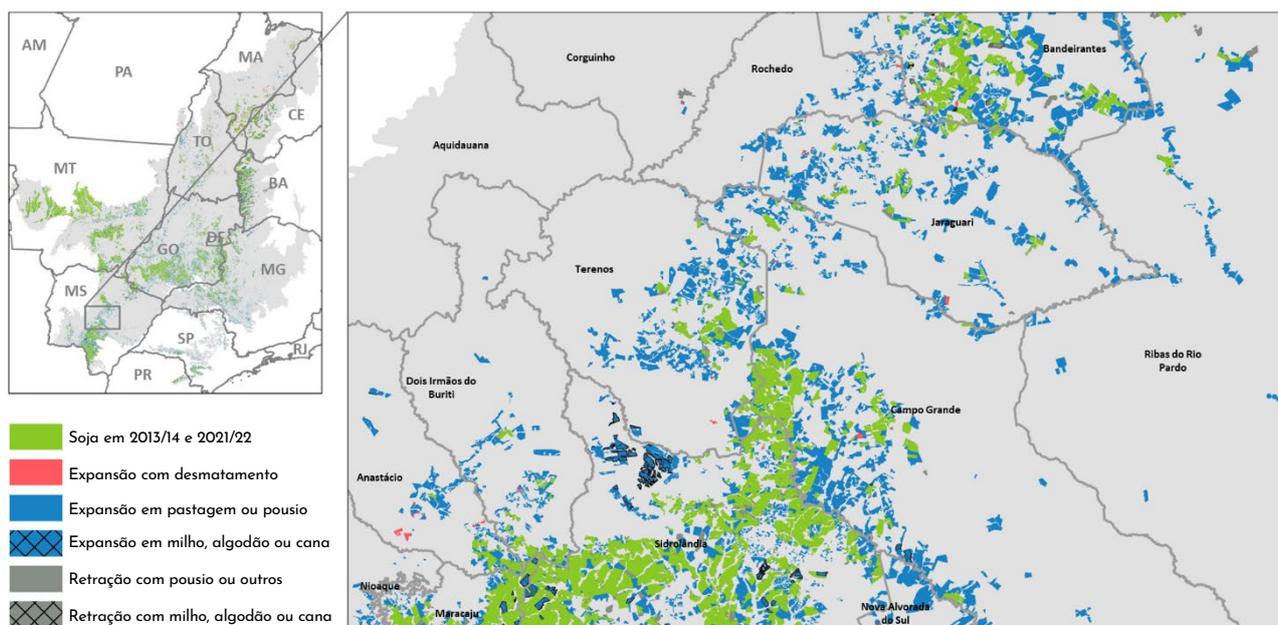
**Figura 16.** Mudança de uso e cobertura da terra envolvida no processo de expansão e retração da soja nos Outros Estados e no Matopiba em três períodos: 1º de 2000/01 a 2006/07; 2º de 2006/07 a 2013/14; e 3º de 2013/14 a 2021/22. Na parte inferior das barras de expansão com desmatamento (laranja) está o valor da taxa anual de conversão de vegetação nativa para soja.

### 3.3 Detalhamento da dinâmica de expansão e retração | 2013/14 a 2021/22

As Figuras 17 e 18 apresentam recortes de duas porções distintas em termos de dinâmica de expansão da soja no bioma Cerrado, visando ilustrar tanto a distribuição espacial da área cultivada com soja quanto as expansões de soja com e sem desmatamento, além daquelas que

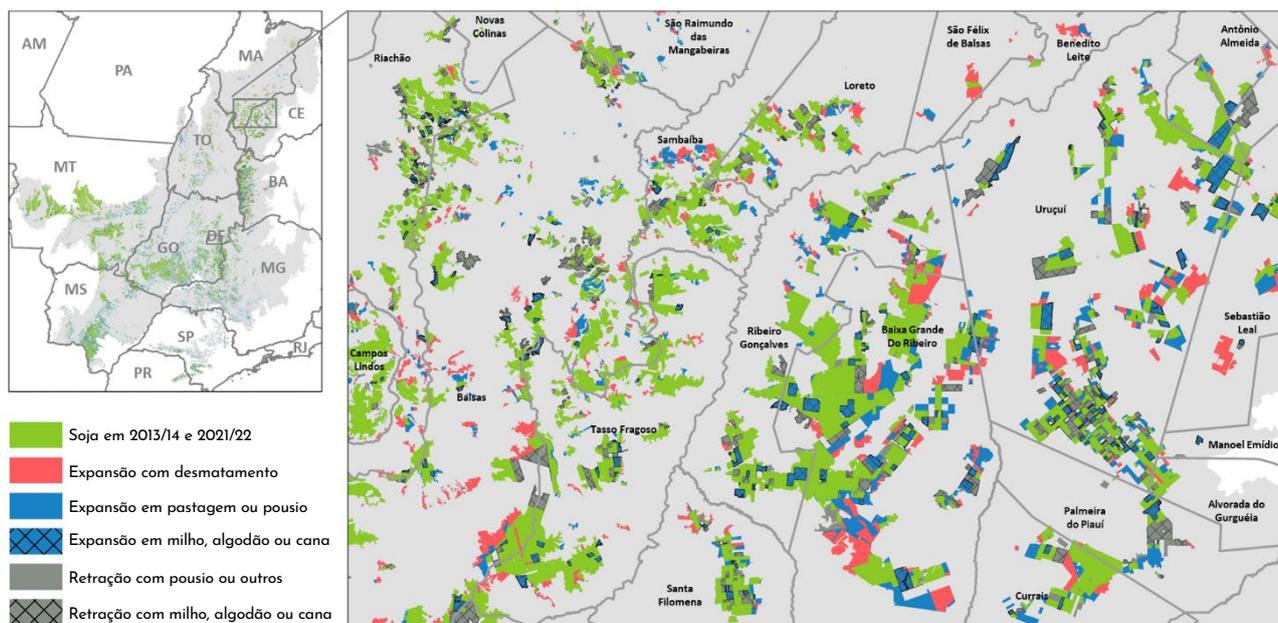
sofreram retração no período de 2013/14 a 2021/22<sup>11</sup>. Nessas figuras, a expansão de soja sem desmatamento sobre pastagem, pousio e outros está em azul sem hachura - e em azul com hachura quando a expansão se dá sobre milho ou algodão 1ª safra ou cana. Já a soja que sofreu retração está em cinza sem hachura quando passou para pousio ou outros usos, e com hachura quando rotacionou com milho ou algodão 1ª safra ou cana.

De 2013/14 a 2021/22, a expansão líquida da soja foi de 5,89 Mha - a expansão total foi bem maior, de 8,19 Mha, em função da dinâmica do cultivo da soja, na qual uma parcela das lavouras rotacionou com culturas agrícolas (milho e algodão 1ª safra e reforma de cana) ou foi colocada em pousio (vide nota de rodapé nº 9 e Figuras 17 e 18). Da mesma forma, áreas anteriormente cultivadas com milho e algodão 1ª safra, cana ou que estavam em pousio podem passar a ser ocupadas pela soja. A dinâmica de expansão da área de soja consiste, assim, tanto da incorporação ao sistema produtivo de áreas provenientes da conversão de vegetação nativa ou da intensificação de uso da terra por meio da conversão de pastagens, quanto da prática de manejo agrícola com rotação de culturas agrícolas ou pousio.



**Figura 17.** Dinâmica territorial da soja de 2013/14 a 2021/22 na região central de Mato Grosso do Sul, próximo à capital Campo Grande, que concentra grandes extensões de pastagem com alta aptidão agrícola para soja e que nos últimos anos apresentou uma crescente conversão para a soja. É o que torna o Mato Grosso do Sul ser o segundo estado do bioma Cerrado com maior área de expansão de soja nos últimos anos, perdendo apenas para Goiás.

<sup>11</sup>. Para quantificar a dinâmica da expansão-retração da soja foram utilizadas imagens de satélite para avaliar a área de soja da safra 2021/22 que expandiu sem desmatamento em 2013/14, separando-as em: a) culturas agrícolas (milho e algodão 1ª safra e cana); b) pousio ou outros usos; e c) pastagem (Áreas de Pastagens do Brasil, 2014, base LAPIG/MapBiomias). Ainda com base nas imagens de satélite, foi avaliada a área de soja da safra 2013/14 que sofreu retração devida à rotação de culturas ou então deixou de ser cultivada com soja na safra 2021/22 (pousio ou outros usos).



**Figura 18.** Dinâmica territorial da soja de 2013/14 a 2021/22 no Sul do Maranhão e do Piauí. Essa região se situa na porção mais recente da fronteira agrícola nacional, onde a expansão com desmatamento se faz mais presente no bioma Cerrado e na qual também se cultiva milho e algodão primeira safra, que rotacionam com a soja.

O resultado do detalhamento dessa análise é apresentado na Figura 19, ilustrando as transições de uso e cobertura da terra associadas à dinâmica da soja nos Outros Estados e no Matopiba.

Nos Outros Estados, a expansão líquida da área de soja no período analisado foi de 4,22 Mha dos quais:

- 1,50 Mha expandiu sobre lavouras que estavam em pousio;
- 2,81 Mha expandiu sobre pastagens (intensificação);
- 1,33 Mha expandiu sobre culturas anuais (milho e algodão 1ª safra e cana);
- 0,19 Mha expandiu com desmatamento.

Outros 1,61 Mha cultivados com soja em 2013/14 passaram para a condição de pousio (1,00 Mha) ou foram cultivados com milho, algodão ou cana (0,61 Mha) em 2021/22 (Figura 19; Outros Estados).

No Matopiba, a expansão líquida da área de soja foi de 1,68 Mha dos quais:

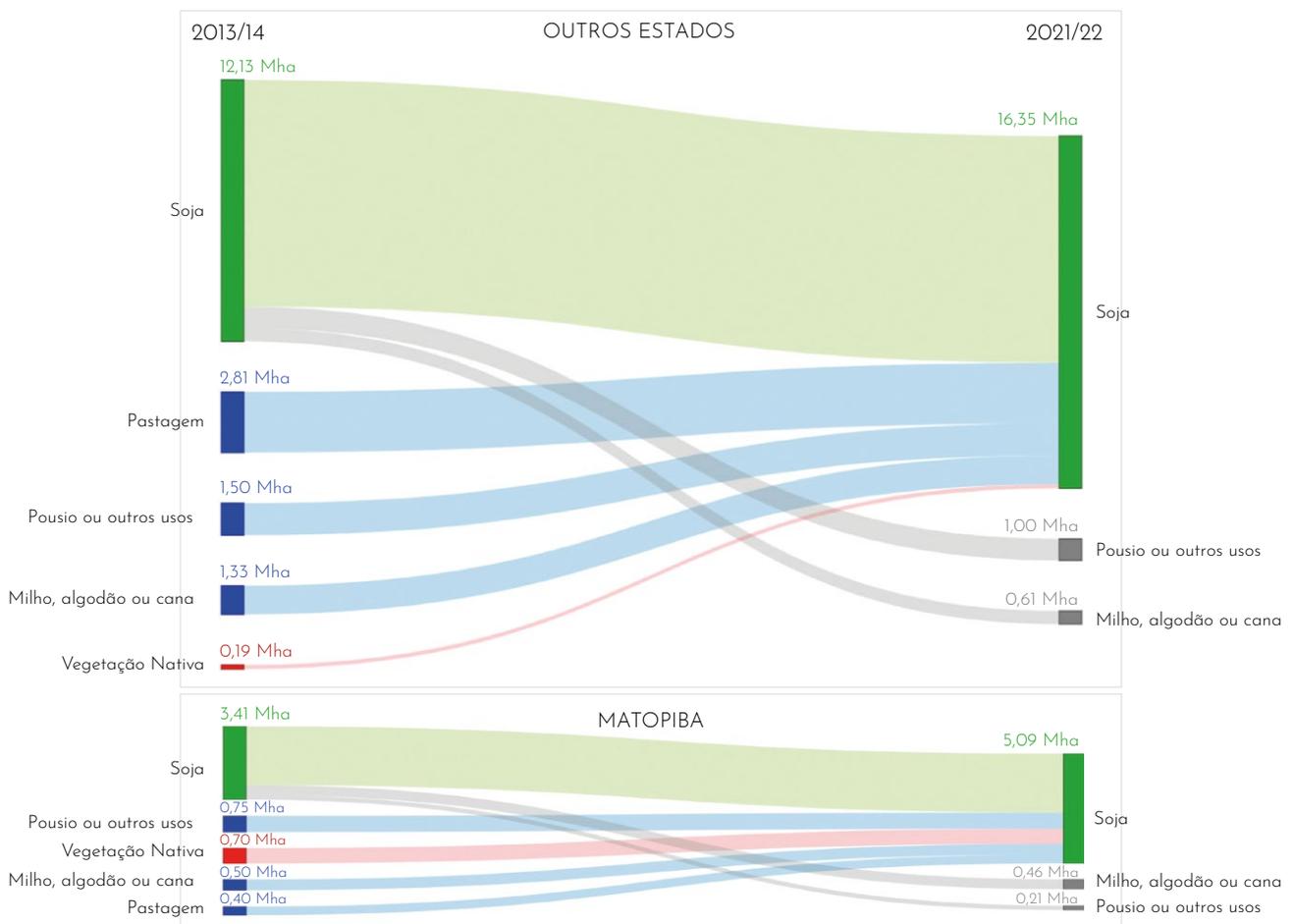
- 0,75 Mha expandiu sobre lavouras que estavam em pousio;
- 0,40 Mha expandiu sobre pastagens (intensificação);
- 0,50 Mha expandiu sobre culturas anuais (milho e algodão 1ª safra e cana);
- 0,70 Mha expandiu com desmatamento.

Outros 0,67 Mha cultivados com soja em 2013/14 passaram para a condição de pousio (0,21 Mha) ou foram cultivados com milho, algodão ou cana (0,46 Mha) em 2021/22 (Figura 19; Matopiba).

Nota-se que nas duas regiões, uma parcela significativa da expansão da área de soja se deu sobre lavouras que estavam em pousio na safra 2013/14. A expansão sobre culturas anuais se deve, em parte, à rotação da soja com milho 1ª safra – um manejo ainda muito comum especialmente em algumas regiões de Goiás e Minas Gerais – ou por ocasião da reforma dos canaviais que rotacionam

com soja ou mesmo pela substituição de canaviais por lavouras de soja que tem proporcionado maior rentabilidade (Projeto Canasat/Agrosatélite)<sup>12</sup>. Outro ponto na questão da rotação de culturas, é a substituição em anos recentes das lavouras de algodão de 1ª safra por soja, em boa parte do Mato Grosso, uma vez que a prática do cultivo de algodão na 2ª safra vem aumentando neste estado. Ainda na região dos Outros Estados, a expansão sobre pastagens é bem mais evidente devido aos consideráveis estoques de pastagens em processo de degradação com aptidão agrícola. Já no Matopiba, região localizada na mais recente fronteira agrícola do Brasil, na qual o processo de consolidação da agricultura está em pleno curso e onde os estoques de terras abertas com aptidão agrícola são relativamente escassos, a soja com conversão de vegetação nativa responde por 13,7% (0,70 Mha) da área de soja, contra 1,1% (0,19 Mha) na região dos Outros Estados que é mais consolidada possuindo amplos estoques de terras antropizadas com aptidão agrícola para soja. A contribuição da conversão de pastagens na expansão da soja foi mais relevante nos Outros Estados (2,81 Mha) do que no Matopiba (0,40 Mha) num total de 3,22 Mha no bioma Cerrado neste período mais recente.

Uma análise com base nos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) revelou que 95,4% (2045 Mha) da área de soja da safra 2021/22 foi cultivada em 96 mil imóveis com CAR, considerando área mínima de 10 ha, enquanto os 4,6% restantes (0,99 Mha) foi cultivada em imóveis sem CAR. A área de soja em imóveis do CAR com área inferior a 10 ha é mínima em relação ao total (0,11%).



**Figura 19.** Diagrama de Sankey, ilustrando a área de soja das safras 2013/14 e 2021/22, juntamente com as transições de uso e cobertura da terra que ocorreram no período para os Outros Estados e para o Matopiba.

12. Projeto descrito e comentado em: <https://agrosatelite.com.br/cases/#canasat>.

## 4. Considerações finais e recomendações

Ao longo dos últimos 21 anos a soja praticamente triplicou sua área cultivada, passando de 7,43 milhões de hectares em 2000/01 para 21,43 milhões de hectares em 2021/22. Essa área representa quase 11% do bioma e 50,0% da soja cultivada no Brasil, segundo o levantamento por imagens de satélite da Agrosatélite (42,85 Mha) utilizando o limite do mapa mais refinado do bioma Cerrado divulgado pelo IBGE em 2019.

Como consequência do preço favorável da soja, houve uma aceleração na taxa de crescimento da área cultivada com soja no bioma Cerrado. A taxa média de crescimento ao longo de 21 anos safra foi de 667 mil ha a.a., mas dobrou nos dois últimos anos passando para 1.321 mil ha a.a. (1.172 mil ha em 2020/21 e 1.470 mil ha em 2021/22).

A dinâmica da mudança de uso da terra associada à sojicultura difere significativamente entre a região do Matopiba e a região dos Outros Estados, particularmente no que se refere à conversão de vegetação nativa. Nos Outros Estados, a soja associada à conversão de vegetação nativa no período mais recente de 2013/14 a 2021/22 representa apenas 1,1% (187 mil ha) da área de soja da safra 2020/21; ao passo que no Matopiba ela representa 13,7% (697 mil ha) e para o Cerrado como um todo 4,1% (884 mil ha).

Na região dos Outros Estados observou-se uma redução altamente significativa na expansão da soja com desmatamento do 1º para o 2º período, passando de 96 mil ha a.a. para 20 mil ha a.a., respectivamente. Contudo, no 3º período essa taxa sofreu um ligeiro aumento (23 mil ha a.a.).

Na região do Matopiba as taxas de conversão de vegetação nativa para soja permanecem relativamente estáveis em cada um dos períodos analisados com 95, 110 e 87 mil ha a.a. nos 1º, 2º e 3º períodos, respectivamente.

Isso mostra que existe uma diferença marcante entre estas duas regiões produtoras de soja no bioma Cerrado. A região dos Outros Estados, considerada mais consolidada, possui amplos estoques de terras abertas com aptidão agrícola, de tal forma que a pressão sobre a vegetação nativa em propriedades produtoras de soja é menor. Já no Matopiba os estoques de terras abertas há mais tempo são restritos quando comparados aos estoques de terras aptas com vegetação nativa, fazendo com que uma boa parcela da expansão da soja com desmatamento ainda seja uma realidade nesta região.

Com o novo mapa dos biomas do Brasil, divulgado pelo IBGE em 2019, o bioma Cerrado passou de 204.007.393 ha para 198.455.393 ha, sofrendo uma diminuição de 5.552.000 ha (-2,7%), passando a representar 23,3% do território nacional. Contudo, a alteração repercute num território bem maior, em que 20.059.783 ha deixaram de fazer parte do bioma Cerrado, enquanto outros 14.507.783 ha passaram a ser considerados como bioma Cerrado. Uma comparação da área de soja entre o antigo e novo limite do bioma realizado para a safra 2020/21 revelou que 983.923 ha (4,9%) foram incorporados ao Cerrado enquanto outros 1.021.424 ha (5,1%) deixaram de fazer parte do bioma, ou seja, a área permaneceu praticamente inalterada, com redução de apenas 0,2%.

# Anexo 1 Diferenças entre as versões dos mapas de biomas do Brasil

O primeiro mapa que representa os biomas do Brasil foi divulgado pelo IBGE em 2004 e elaborado a partir do Mapa de Vegetação do Brasil na escala 1:5.000.000. Uma segunda versão com maior detalhamento dos limites dos biomas foi lançada em 2019 tomando por base o Mapeamento da Vegetação do Brasil na escala 1:250.000.

A Tabela A1 apresenta a área em hectares dos seis biomas brasileiros comparando as versões dos mapas de 2004 e 2019, além das áreas de perda e ganho que ocorreram em cada bioma em função desse aprimoramento, tanto na escala do mapa quanto na melhor alocação da fitofisionomia. A comparação das áreas foi realizada utilizando a projeção Brazil Albers Conic. Nota-se que o bioma Cerrado passou de 204.007.393 ha para 198.455.393 ha, sofrendo uma diminuição de 5.552.000 ha (-2,7%) e representando 23,3% do território nacional. Contudo, a alteração da área ocorreu num território bem maior, em que 20.059.783 ha deixaram de fazer parte do bioma Cerrado enquanto outros 14.507.783 ha passaram a ser considerados como Cerrado.

Bioma	IBGE, 2004		Dif % (b-a)/a	IBGE, 2019					
	Área (ha) (a)	Área (ha) (b)		Concordância		Perda		Ganho	
				Área (ha) (c)	% (c/a)	Área (ha) (d)	% (d/a)	Área (ha) (e)	% (e/a)
<b>Amazônia</b>	419.905.838	421.543.440	0,4%	416.632.722	99,2%	3.273.116	0,8%	4.910.718	1,2%
<b>Caatinga</b>	82.796.057	86.263.953	4,2%	75.518.287	91,2%	7.277.771	8,8%	10.745.666	13,0%
<b>Cerrado</b>	204.007.393	198.455.393	-2,7%	183.947.611	90,2%	20.059.783	9,8%	14.507.783	7,1%
<b>Mata Atlântica</b>	111.786.485	110.684.551	-1,0%	104.179.287	93,2%	7.607.198	6,8%	6.505.264	5,8%
<b>Pampa</b>	16.581.294	19.394.730	17,0%	16.272.406	98,1%	308.888	1,9%	3.122.325	18,8%
<b>Pantanal</b>	15.118.241	15.096.104	-0,1%	14.009.759	92,7%	1.108.481	7,3%	1.086.345	7,2%
<b>Total</b>	<b>850.195.308</b>	<b>851.438.172</b>	<b>0,1%</b>	<b>810.560.072</b>	<b>95,3%</b>	<b>39.635.236</b>	<b>4,7%</b>	<b>40.878.100</b>	<b>4,8%</b>

**Tabela A1.** Área em hectares dos seis biomas brasileiros para as versões dos mapas de 2004 e 2019, além das áreas de perda e ganho em cada bioma.

A área oficial do Brasil é 8.510.345,54 km<sup>2</sup>, publicado no DOU nº 38, de 23/02/2022, conforme Portaria Nº PR-73, de 21 de fevereiro de 2022. Essa área converge com a base da Malha Municipal do IBGE, 2021 disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=acesso-ao-produto>.

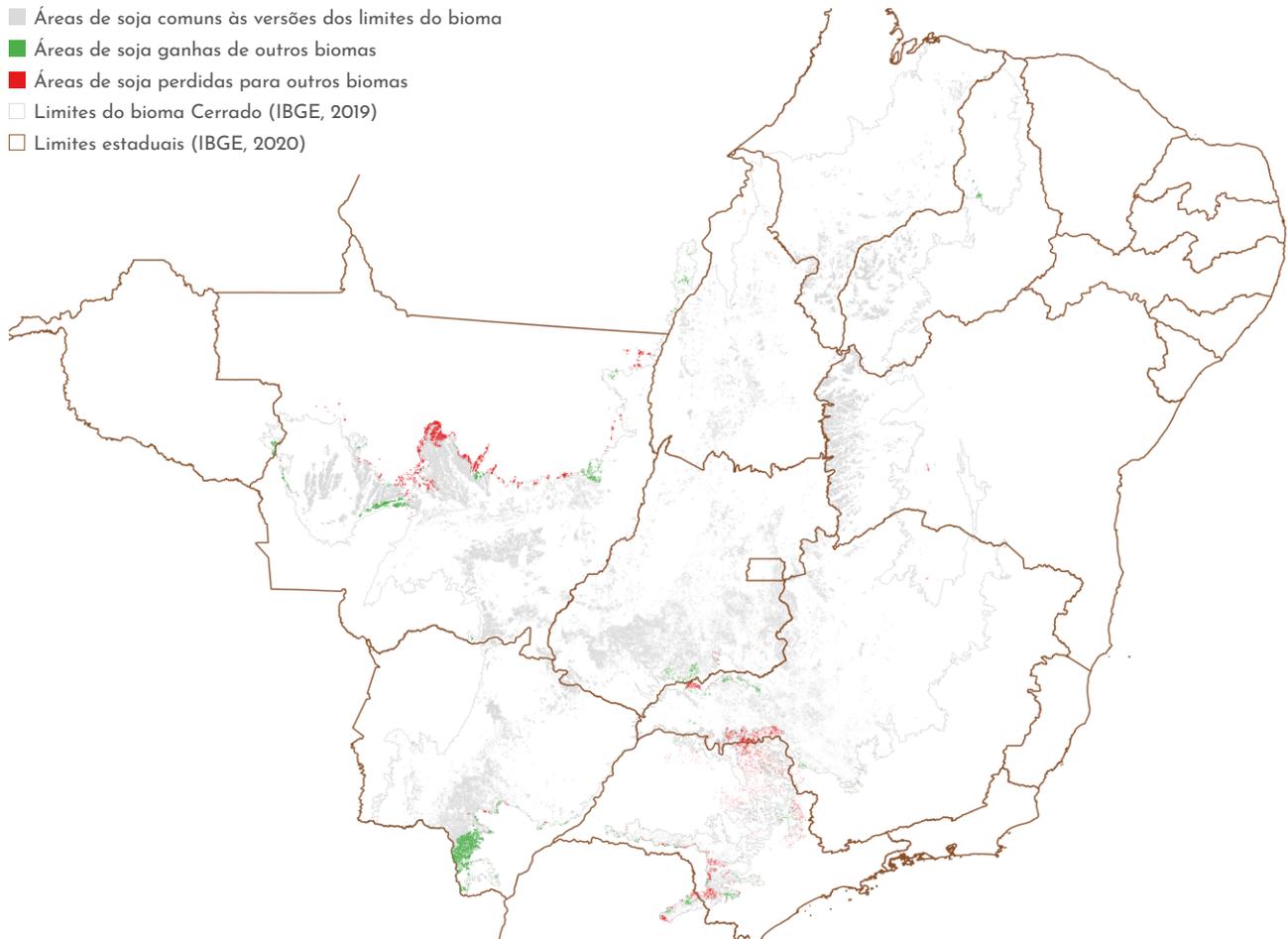
## Diferenças na área de soja (2020/21) nas duas versões (2004 e 2019) para o bioma Cerrado

Uma avaliação comparativa entre o antigo e o novo limite do bioma Cerrado, no que se refere à área cultivada com soja na safra 2020/21 é apresentada na Tabela A2. Nota-se que com o novo limite do bioma 1.021.424 ha deixam de fazer parte do bioma, enquanto outros 983.923 ha passam a incorporá-lo. Apesar da significativa alteração no território do bioma, acarretada pela nova versão do mapa dos biomas de 2019, os ganhos e perdas da área de soja praticamente se anulam, pois resultam em uma pequena redução de 37.500 ha (0,2%).

MAPA IBGE, 2004	MAPA IBGE, 2019									
	Área de Soja limite antigo (a)	Área de Soja limite novo (b)	Diferença %		Concordância		Perda		Ganho	
			Área de Soja (b-a)	% (b-a/a)	Área de Soja (c)	% (c/a)	Área de Soja (d)	% (d/a)	Área de Soja (e)	% (e/a)
20.000.983	19.963.483	-37.500	-0,2%	17.995.636	90,0%	1.021.424	5,1%	983.923	4,9%	

**Tabela A2.** Área de soja em hectares referente à safra 2020/21 para as versões dos mapas de 2004 e 2019, além das áreas de perda e ganho de soja em cada bioma.

A Figura A1 ilustra em vermelho as áreas de soja que passaram do bioma Cerrado para outros biomas e em verde as áreas de soja que passaram a fazer parte do bioma com a nova versão do limite do IBGE de 2019. O Mato Grosso do Sul teve um ganho significativo na área de soja na região sul do estado. Em São Paulo e na região do Triângulo Mineiro houve perda de área de soja para o bioma Mata Atlântica por conta de um aprimoramento na alocação da fitofisionomia de Cerrado. Ao longo da nova linha divisória entre o Cerrado e a Amazônia ocorreram diversas perdas e ganhos na área de soja.



**Figura A1.** Mapa da área de soja da safra 2020/21 no bioma Cerrado indicando em verde a área de soja que que passou para o Cerrado e em vermelho a área de soja que passou para outros biomas.



[www.agrosatelite.com.br](http://www.agrosatelite.com.br)



[www.abiove.org.br](http://www.abiove.org.br)

