

DINÂMICA DA EXPANSÃO DA SOJA DE 2014 A 2023

E DISPONIBILIDADE DE ÁREAS COM APTIDÃO AGRÍCOLA

BIOMA CERRADO

PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO



Coordenação geral

Bernardo Rudorff
Joel Risso

Coordenador técnico

Daniel Alves de Aguiar

Equipe de geoprocessamento e sensoriamento remoto

Lucas Kreutzfeld | líder do mapeamento da soja
Nildson França e Silva | líder da atualização de aptidão agrícola da soja

Produção Editorial e Editoração Eletrônica

W5 Publicidade
w5.com.br

Serasa Experian S.A. - Agribusiness. Dinâmica da expansão da soja de 2014 a 2023 e disponibilidade de áreas com aptidão agrícola no bioma Cerrado. - Florianópolis, 2024

44 p. : il

ISBN: 978-65-9829-86-0-9

44p.

Relatório Técnico.

1. Mapeamento de soja, safra 2022/23. 2. Bioma Cerrado. 3. Imagens de satélite. I. 4. Aptidão Agrícola da Soja. I. Rudorff, Bernardo. II. Risso, Joel. III. Título.

Sumário

Executivo

Este estudo foi dividido em duas áreas de análises, sendo a primeira a apresentação da área de soja cultivada no bioma Cerrado na safra 2022/23, que dá sequência à série de mapeamentos realizados com a finalidade de analisar as mudanças de uso e cobertura da terra associadas à expansão da soja com e sem desmatamento. Neste sentido, foram selecionados três períodos de três anos cada para avaliar a tendência da dinâmica da expansão da área cultivada com soja da safra 2013/14 até a safra 2022/23, com ênfase: a) na região da fronteira agrícola denominada Matopiba; e b) na região mais consolidada compreendida pelos demais estados que compõem o bioma.

A segunda área de análise deste estudo apresenta uma atualização para o ano de 2022 dos potenciais estoques de terras com aptidão agrícola para expansão da soja no bioma, tanto em áreas antropizadas quanto por meio da conversão de vegetação nativa.

PARTE I - DINÂMICA DA EXPANSÃO DA SOJA DE 2014 A 2023 NO BIOMA CERRADO

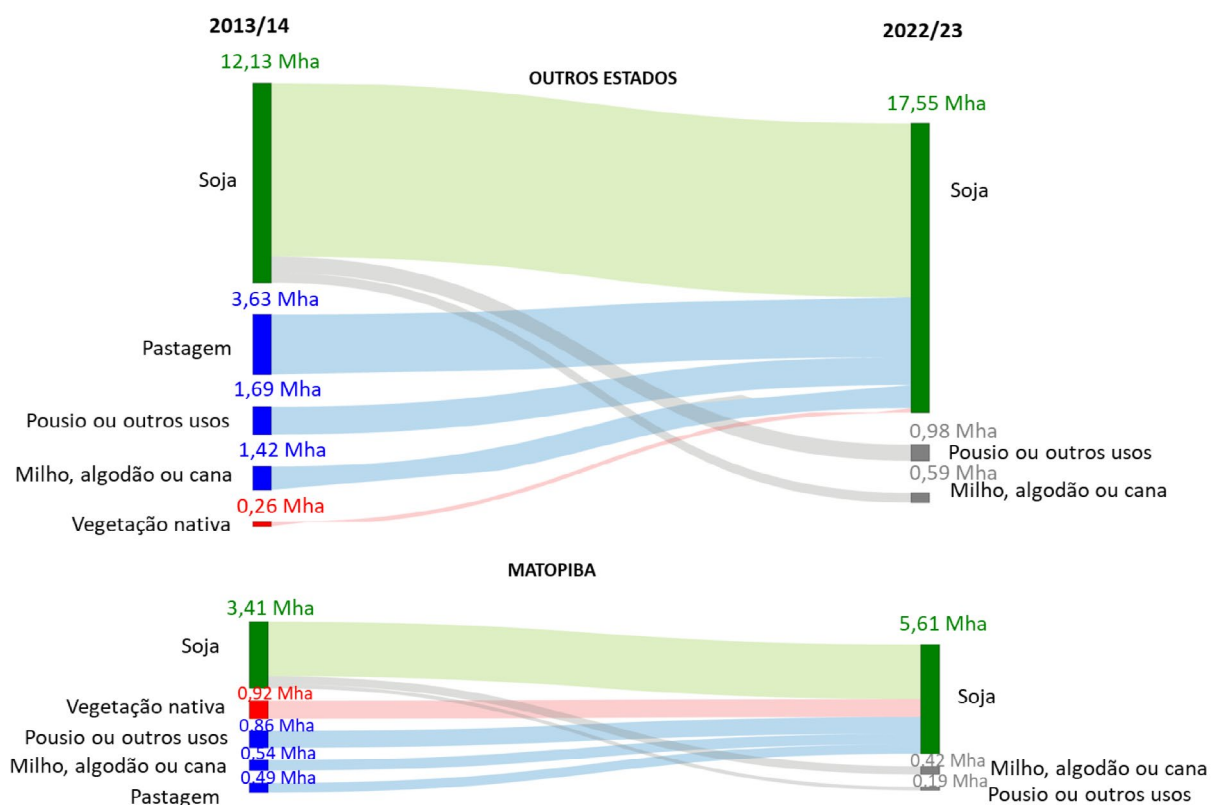
Nos últimos 10 anos, a área cultivada com soja no bioma Cerrado teve aumento de 49,0%, passando de 15,54 milhões de hectares na safra 2013/14 para 23,15 milhões de hectares na safra 2022/23, equivalente a 11,7% da área do bioma e 50,1% da área de soja do Brasil, segundo o levantamento por imagens de satélite da Agrosatélite (46,17 Mha). Essa expansão acelerou significativamente nas três últimas safras, com 1.172 mil ha em 2020/21, 1.470 mil ha em 2021/22 e um recorde de 1.721 mil ha em 2022/23, totalizando uma expansão de 4,36 milhões de hectares. Na região do Matopiba, a soja expandiu em 1,29 milhão de hectares nos três últimos anos, superando a estimativa de incremento de área de 1,1 milhão de hectares que havia sido prevista para a região até 2030 (MAPA, 2020)¹.

As taxas anuais de desmatamento no Cerrado nos últimos 9 anos (2014 a 2022) tiveram um máximo em 2015, com 1.113 mil hectares, que foram diminuindo chegando em 2019 a 632 mil hectares. Desde então, um novo incremento nas taxas foi observado, quando chegamos a 1.069 mil hectares no monitoramento de 2022, com destaque para a região do Matopiba que, embora represente apenas 36% da área do bioma, foi responsável por 71% dos desmatamentos ocorridos naquele ano.

1. MAPA, 2020. Projeções do Agronegócio: Brasil 2019/20 a 2029/30 projeções de longo prazo / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Brasil, Brasília, 2020.

Uma análise detalhada da dinâmica de mudança de uso e cobertura da terra associada à expansão dos 7,62 milhões de hectares de soja no período de 2013/14 a 2022/23 mostrou que tanto a incorporação de novas áreas provenientes da conversão de vegetação nativa ou da intensificação de uso da terra por meio da conversão de pastagens, quanto a prática de manejo agrícola com rotação de culturas agrícolas ou pousio foram os principais responsáveis. Na região dos Outros Estados, 3,63 milhões de hectares foram de expansão sobre pastagens (intensificação) e 0,26 milhão de hectares sobre desmatamento; já no Matopiba, apenas 0,49 milhão de hectares expandiu sobre pastagens, enquanto 0,92 milhão de hectares foi sobre desmatamento. Cabe destacar que uma parcela significativa de 2,55 milhões de hectares desta expansão ocorreu sobre áreas de lavouras que estavam em pousio na safra 2013/14, sendo 1,69 milhão de hectares nos Outros Estados e 0,86 milhão de hectares no Matopiba.

A análise fracionada em três períodos iguais revelou um aumento significativo da conversão de vegetação nativa para soja no período mais recente (2019/20 a 2022/23) em comparação com os dois períodos anteriores (2013/14 a 2016/17 e 2016/17 a 2019/20), tanto no Matopiba quanto nos Outros Estados. Isso sugere que a motivação dos produtores de soja à abertura de novas áreas pesou mais na balança, por conta do preço favorável da commodity, do que os esforços do mercado voltados à redução da pegada de soja nos recentes desmatamentos.



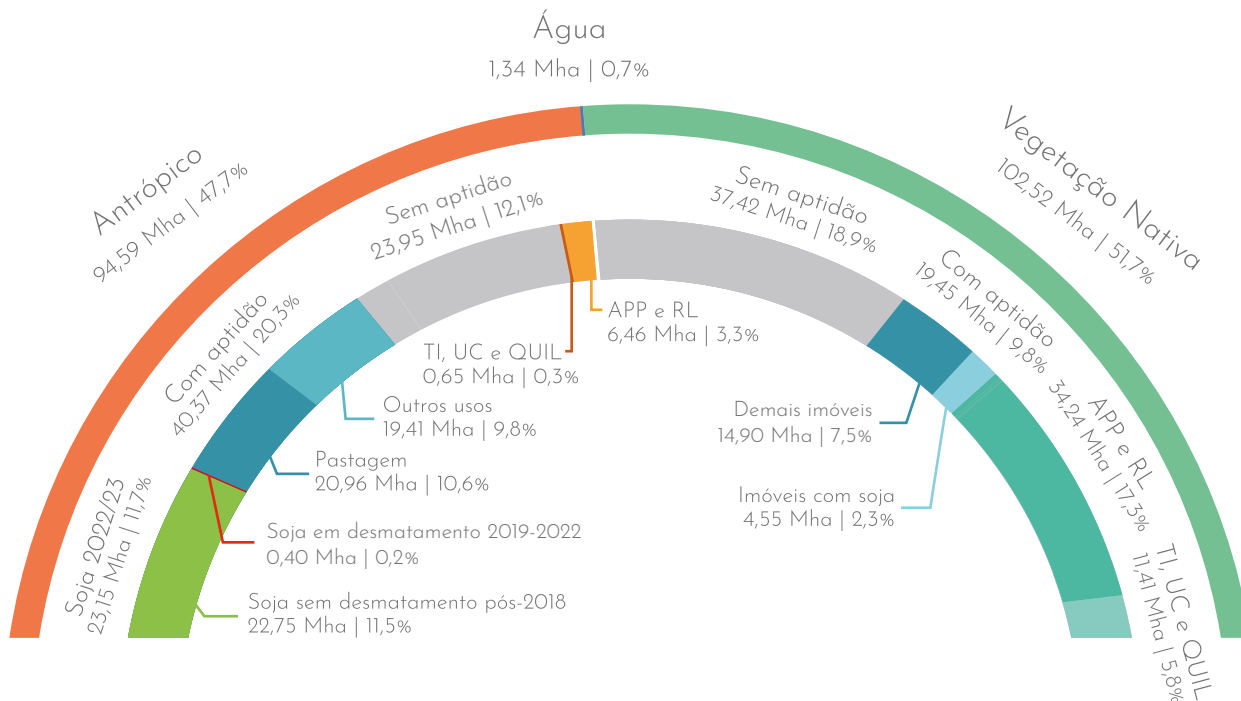
PARTE II - DISPONIBILIDADE DE ÁREAS COM APTIDÃO AGRÍCOLA NO BIOMA CERRADO

Desde a década de 1970, a sojicultura vem encontrando um ambiente favorável à produção no bioma Cerrado, chegando a ocupar atualmente 11,7% do seu território com impactos diversos nas transições de uso e cobertura da terra. O presente estudo tem por objetivo avaliar os estoques de áreas que apresentam aptidão agrícola, com potencial para expansão do cultivo da soja no bioma. Em 2019, a Agrosatélite realizou um estudo semelhante com apoio da ABIOVE, que trouxe dados inéditos para o setor. Desde então, foram observadas diversas alterações significativas no território, com impacto para o setor da soja, justificando a presente atualização. Entre as principais alterações ocorridas no período destaca-se: 1) novo limite do bioma, no qual 20,06 milhões de hectares deixaram de fazer parte do bioma e outros 14,51 milhões de hectares foram incorporados ao bioma; 2) aumento da área de soja em 5,01 milhões de hectares; 3) perda de 3,34 milhões de hectares de vegetação nativa; e 4) aumento de 29,1% no número de imóveis registrados no Cadastro Ambiental Rural.

Os resultados mostram que houve uma redução significativa da área de pastagem com aptidão para soja disponível no bioma, saindo de 26,14 milhões de hectares em 2018 para 20,96 milhões de hectares em 2022, dos quais apenas 3,95 milhões de hectares estão alocados em imóveis sojicultores. Supostamente, os demais 17,01 milhões de hectares de pastagens aptas estão, majoritariamente, alocados em imóveis de pecuaristas. Visto que somente nas últimas três safras a área de soja expandiu 4,36 milhões de hectares, os remanescentes de pastagens em imóveis produtores de soja representam um estoque limitado no fornecimento de áreas para expansão da cultura, livre de desmatamento, no curto e médio prazo. Os maiores estoques de pastagem com aptidão se encontram nos estados de Mato Grosso do Sul (5,95 Mha), Goiás (5,84 Mha), Minas Gerais (3,72 Mha) e Mato Grosso (2,38 Mha). Na região do Matopiba os 2,71 milhões de hectares de pastagem aptas estão concentrados no estado de Tocantins (2,26 Mha; 83,2%); restando apenas 0,37 milhão de hectares (13,8%) no Maranhão, 72,3 mil hectares (2,7%) na Bahia e 8,0 mil hectares (0,3%) no Piauí. Contudo, esses últimos estados possuem razoáveis estoques de excedente de vegetação nativa com aptidão para soja: Maranhão com 2,85 milhões de hectares; Bahia com 1,48 milhão de hectares; e Piauí com 0,93 milhão de hectares.

No bioma Cerrado a vegetação nativa está preservada em 102,52 milhões de hectares (51,7%) dos quais 19,45 milhões de hectares estão na condição de excedente de vegetação nativa com aptidão agrícola para soja. Dentro de imóveis com soja, temos 4,55 milhões de hectares na safra 2022/23 nestas condições. Nos 94,59 milhões de hectares (47,7%) antropizados temos 23,15 milhões de hectares cultivados com soja, além de 40,37 milhões de hectares com aptidão agrícola para soja, dos quais 20,96 milhões de hectares são de pastagem e 19,41 milhões de hectares são de outros usos como cana, algodão, pousio, etc.

Bioma Cerrado





Índice

Parte I DINÂMICA DA EXPANSÃO DA SOJA DE 2014 A 2023 NO BIOMA CERRADO

1. Introdução.....	08
1.1 Evolução da área cultivada com soja	09
2. Desmatamento no Cerrado.....	18
2.1 Desmatamento convertido para soja.....	18
2.2 Desmatamento convertido para soja em anos recentes.....	19
3. Mudança de Uso e Cobertura da Terra Atribuída à Soja.....	21
3.1 Expansão da soja com e sem desmatamento	21
3.2 Expansão da soja com desmatamento com base nos mapas do GFC....	26
3.3 Mudança de uso e cobertura da terra	27
3.4 Detalhamento da dinâmica de expansão e retração	28
4. Considerações finais.....	33

Parte II DISPONIBILIDADE DE ÁREAS COM APTIDÃO AGRÍCOLA NO BIOMA CERRADO

1. Introdução.....	34
2. Materiais e Métodos.....	35
3. Resultados da aptidão agrícola da soja nas classes antrópico e vegetação nativa	35
4. Considerações finais.....	43

PARTE I

DINÂMICA DA EXPANSÃO DA SOJA DE 2014 A 2023 NO BIOMA CERRADO

I. INTRODUÇÃO

Desde os anos de 1980, o cultivo da soja ganhou tanta relevância no bioma Cerrado que hoje ele é responsável por cerca de 50% da área nacional de soja² há mais de duas décadas. Na safra 2022/23, foram cultivados 23,15 milhões de hectares, indicando um crescimento de 49,0% (7,61 milhões de ha) ao longo das 9 últimas safras. A área de soja ocupa 11,7% dos 198,45 milhões de hectares do bioma, cuja vegetação nativa se encontra preservada em cerca de 50% do território.

Informações objetivas extraídas de imagens de satélite possibilitam mapear a distribuição espacial das lavouras de soja, além de fornecer dados sobre a mudança de uso da terra associada à expansão da sojicultura com e sem conversão de vegetação nativa. O conhecimento sobre os estoques de terras aptas para a produção de soja fornece elementos-chaves para alcançar o equilíbrio entre a preservação ambiental e o aumento da produção de soja. Neste sentido, as imagens revelam o que aconteceu no território em decorrência da expansão das lavouras de soja, além de fornecer a inteligência territorial para o planejamento adequado do desenvolvimento sustentável do agronegócio no bioma Cerrado.

Duas regiões do Cerrado (Figura 1) merecem ser destacadas pela sua importância no processo de mudança de uso da terra associado à dinâmica de expansão da soja: 1) a região do Matopiba³, por se tratar de uma importante fronteira agrícola em processo de consolidação, onde a expansão da sojicultura com conversão de vegetação nativa ainda é expressiva devido aos amplos estoques de terras com aptidão agrícola, cobertos com vegetação nativa; e 2) a região dos Outros Estados, que é mais consolidada, onde os estoques de terras abertas com aptidão agrícola para soja são grandes, permitindo a expansão da oleaginosa por meio da intensificação do uso da terra (Figura 1). Na safra 2022/23 foram cultivados 5,61 milhões de hectares (24%) na região do Matopiba e 17,54 milhões de hectares (76%) na região dos Outros Estados.

2. IBGE: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612> e CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Brasília, v.10- Safra 2022/23, n.10 - Décimo levantamento, p. 1-110, julho 2023. ISSN 2318 6852.
3. 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. A pequena porção do Matopiba contida no bioma Amazônia não faz parte desse estudo.

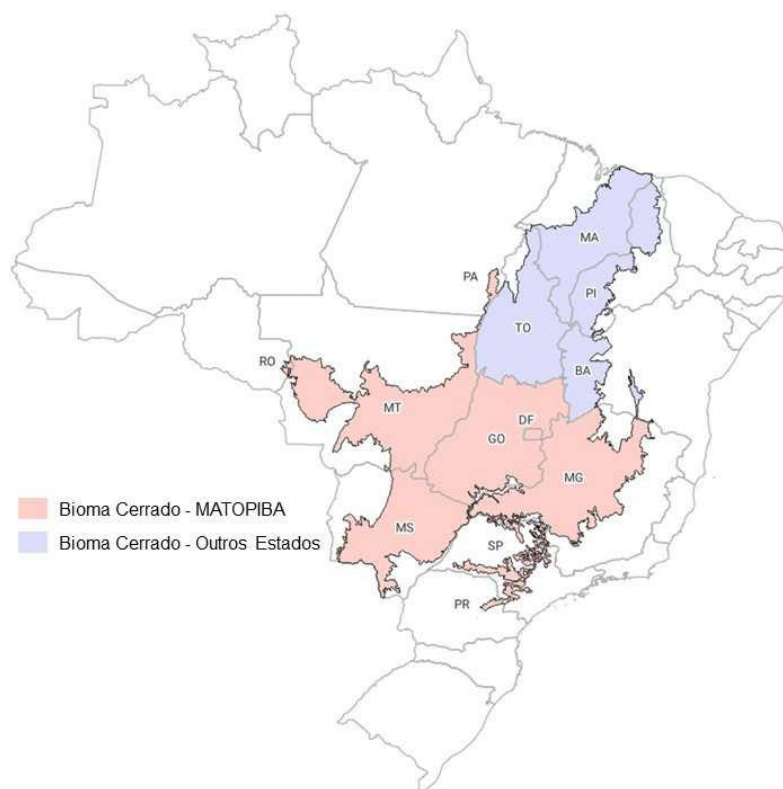


Figura 1. Destaque para as regiões “Outros Estados” e “Matopiba” no bioma Cerrado.

1.1 EVOLUÇÃO DA ÁREA CULTIVADA COM SOJA

Com base na análise minuciosa de imagens adquiridas por satélites⁴, 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 no período de 2013/14 a 2022/23 e de seu fracionamento em três períodos de três anos cada.

No presente estudo, executado com apoio da ABIOVE, as análises foram realizadas com base no mapeamento da soja referente à safra 2022/23 e nos mapeamentos de estudos anteriores realizados pela Agrosatélite na safra 2013/14 com apoio da GBMF (Gordon and Betty Moore Foundation), na safra 2016/17 com apoio do GTC (Grupo de Trabalho do Cerrado) em conjunto com a TNC (The Nature Conservancy), além da ABIOVE (Associação

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 2022/23 por meio de técnicas de interpretação visual de imagens. O ponto de partida foi o mapa de soja da safra 2021/22. Foram utilizadas as seguintes composições coloridas RGB das imagens: bandas 4-5-3 para o sensor OLI/Landsat; 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). 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%.

Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais)⁵ para as safras 2018/19, 2019/20, 2020/21 e 2021/22. Com base na distribuição espacial das lavouras de soja foi possível obter a área plantada, desde o nível da propriedade rural, passando pelos municípios e estados, até o bioma como um todo⁶. A análise desta sequência histórica de mapeamentos visa ampliar o entendimento sobre a recente dinâmica de expansão da soja no bioma Cerrado, regiões do Matopiba e dos Outros Estados.

As Figuras 2 a 8 ilustram os sete mapas da cultura da soja disponíveis para o bioma Cerrado. Em cada figura são destacados quatro recortes de regiões menos consolidadas onde a sojicultura vem ganhando relevância. É o caso, no recorte I, do município de Paranatinga (MT), onde a área de soja, na porção do bioma Cerrado, quase que dobrou em 10 anos, passando de 138.697 ha em 2013/14 para 261.489 ha em 2022/23. As regiões do entorno de Balsas, no Maranhão, e de Baixa Grande do Ribeiro, no Piauí (ambas no recorte II), assim como as do entorno de Barreiras, na Bahia (no recorte III) e as do entorno de Porto Nacional, no Tocantins (recorte IV), também se destacam pela intensa expansão da sojicultura, cuja área cresceu significativamente nos últimos 10 anos, sendo que todas estão localizadas no Matopiba.

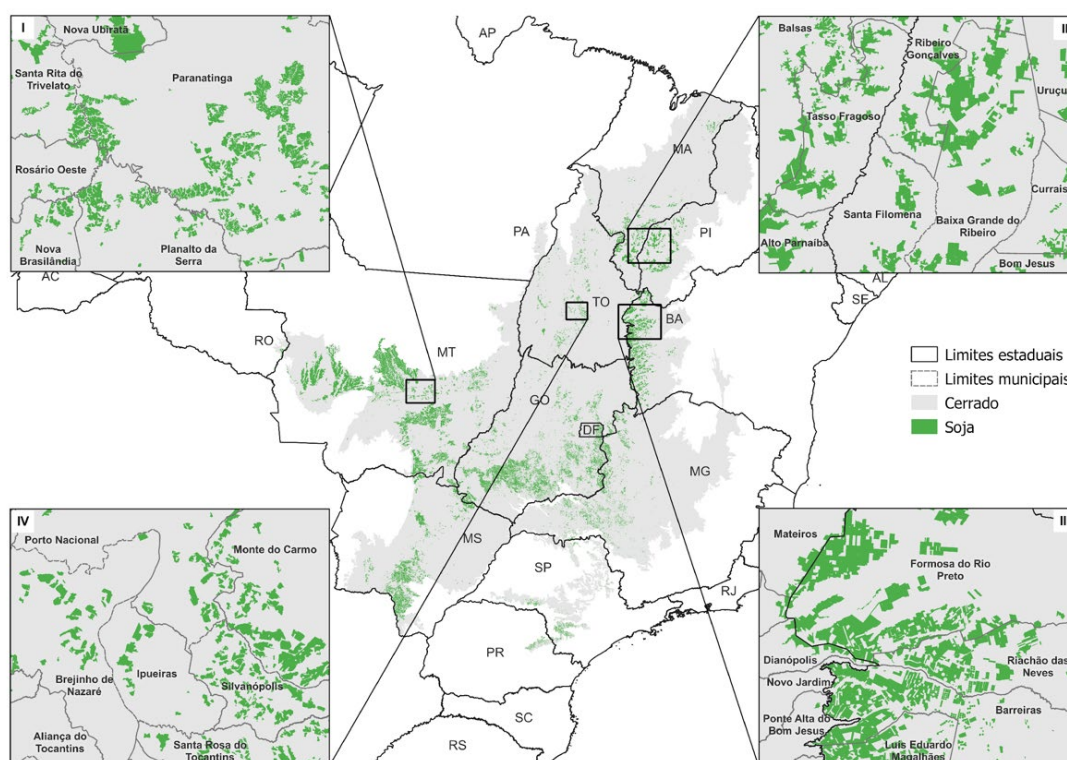


Figura 2. Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2013/14, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

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>).

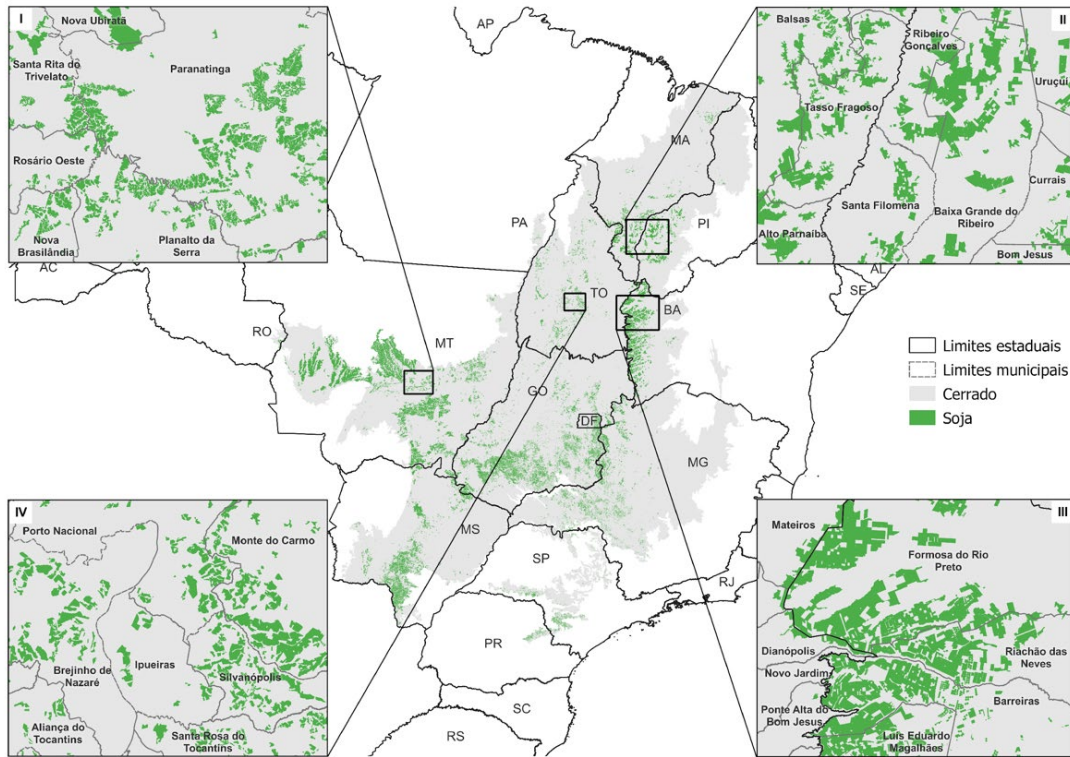


Figura 3. Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2016/17, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

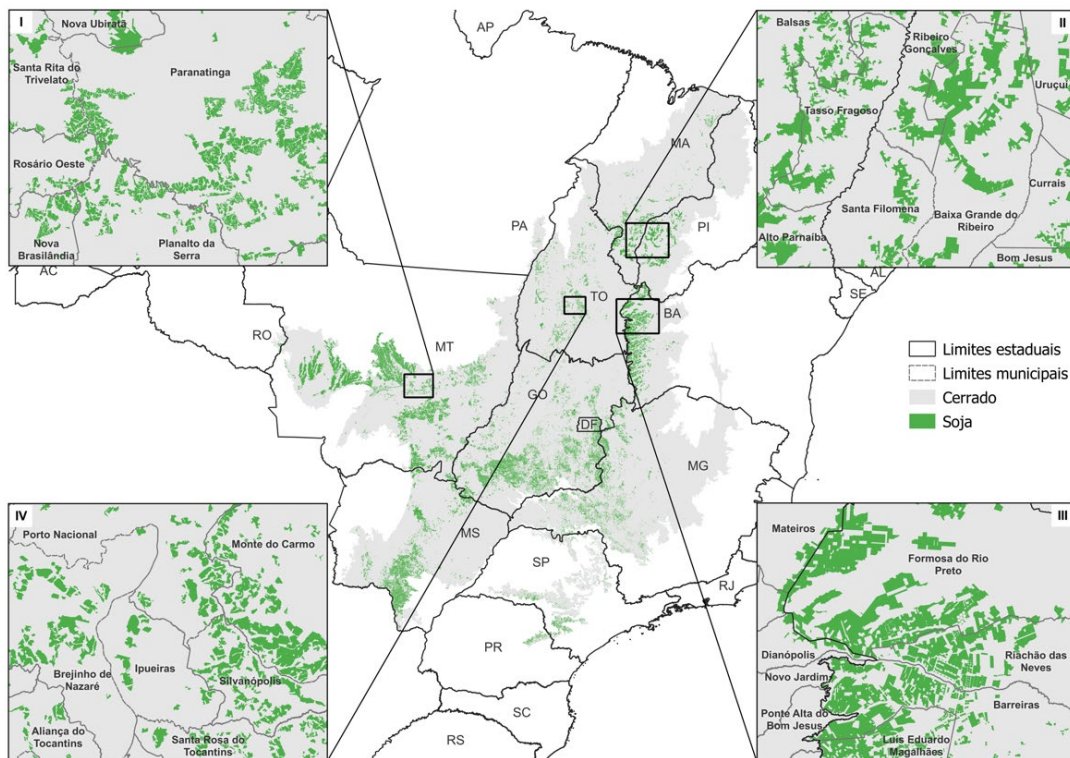


Figura 4. Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2018/19, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

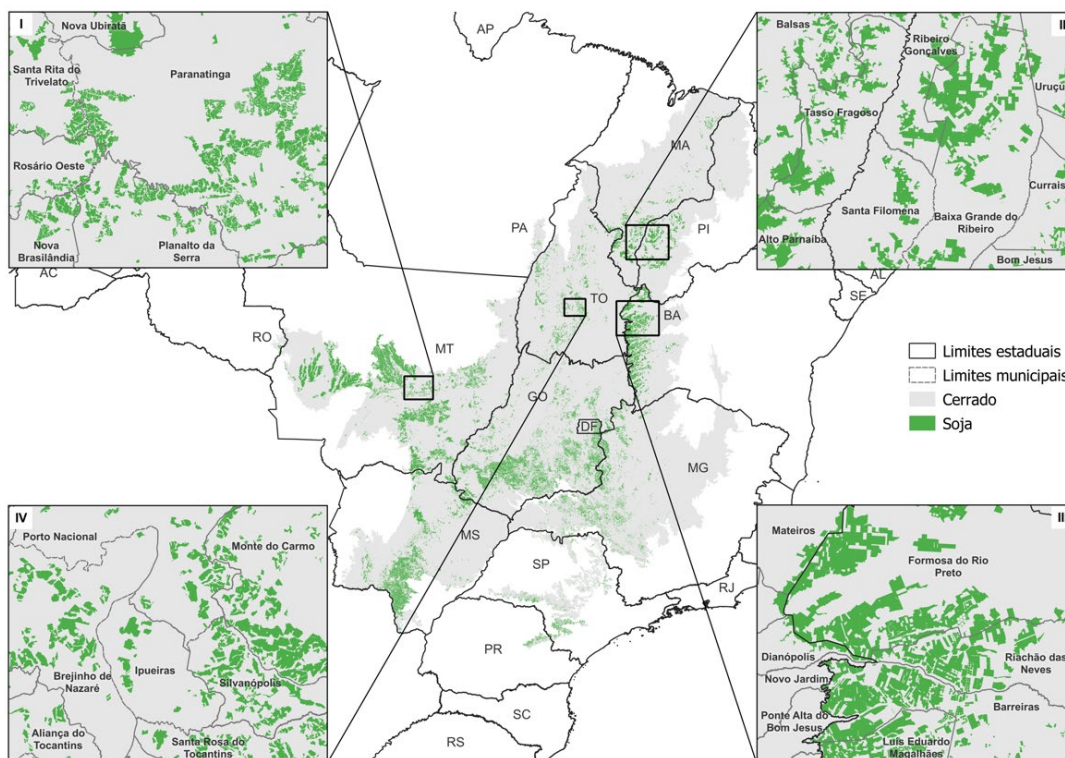


Figura 5. Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2019/20, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

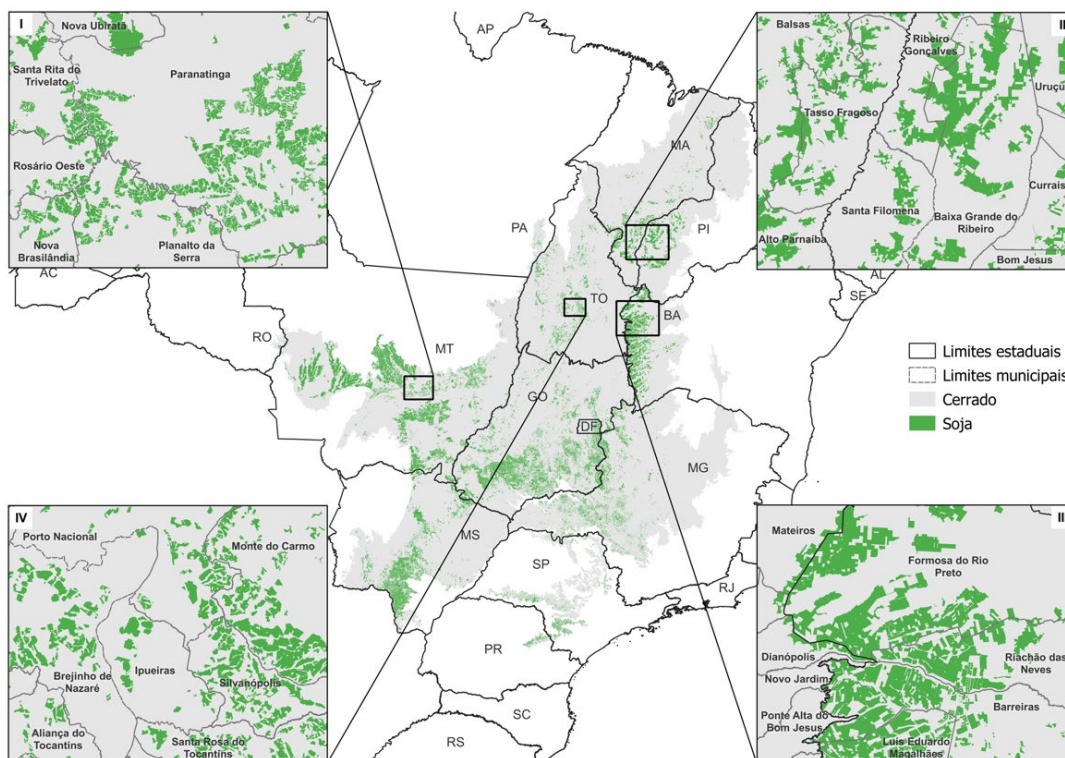


Figura 6. Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2020/21, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

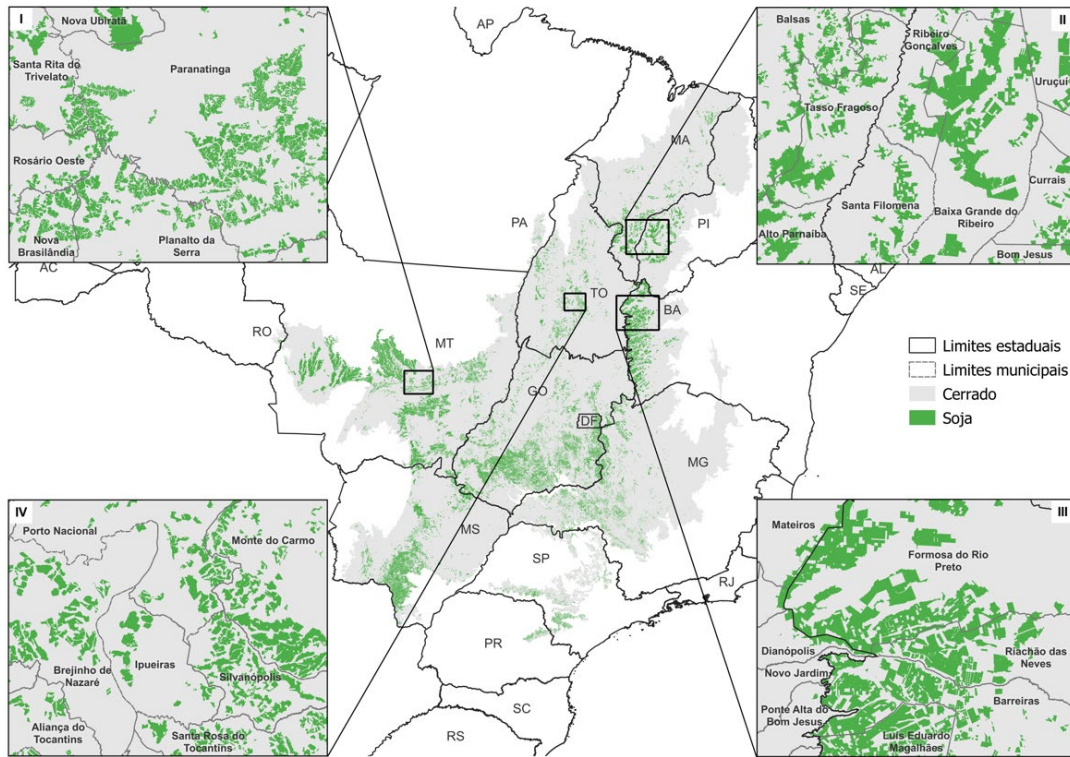


Figura 7. Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2021/22, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

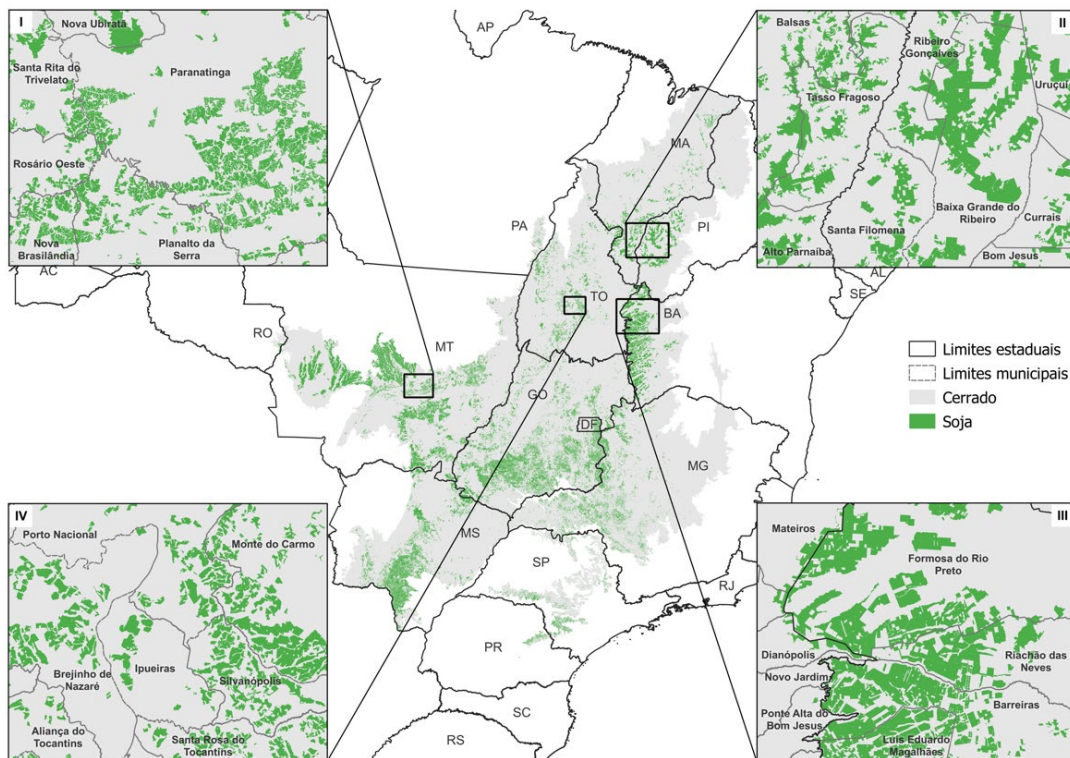


Figura 8. Mapa da cultura da soja no Cerrado para o ano safra: 2022/23, destacando regiões que apresentaram significativa expansão da sojicultura.

A Tabela 1 apresenta os resultados do mapeamento da área de soja no bioma Cerrado, tanto por estado quanto para as regiões Outros Estados e Matopiba, obtidos a partir de imagens de satélites, nos mesmos sete anos safra apresentados nas Figuras 2 a 8.

Estados	2000/01	2006/07	2013/14	2016/17	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23
	ha	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	102.860
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	5.390.252
MG	593.000	779.797	1.198.138	1.460.482	1.703.974	1.718.523	1.867.793	2.014.220	2.318.198
MS	836.773	1.221.143	1.675.896	1.995.603	2.218.406	2.409.115	2.582.202	2.678.239	2.929.638
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	6.045.772
PR	52.544	62.731	68.841	76.218	89.581	89.892	91.147	87.777	90.567
SP	196.207	158.679	283.971	338.175	418.894	447.693	502.472	539.119	579.924
RO	13.121	21.124	24.748	22.926	23.432	23.472	23.301	23.435	24.632
PA	481	2.302	5.518	18.192	21.203	28.143	33.493	46.574	62.947
Outros Estados	6.469.953	8.507.365	12.132.015	13.075.988	13.958.346	14.470.270	15.230.085	16.347.996	17.544.790
MA	220.838	437.129	682.536	750.764	818.397	833.834	904.794	1.006.071	1.130.406
TO	77.279	258.419	675.573	916.883	1.020.581	1.089.378	1.171.838	1.284.372	1.424.778
PI	59.385	226.330	629.328	671.529	741.964	732.856	819.459	867.573	970.406
BA	607.305	765.005	1.419.428	1.606.627	1.609.218	1.665.150	1.837.307	1.927.707	2.084.096
MATOPIBA	964.806	1.686.883	3.406.864	3.945.804	4.190.160	4.321.218	4.733.398	5.085.723	5.609.685
TOTAL	7.434.759	10.194.248	15.538.879	17.021.791	18.148.506	18.791.487	19.963.483	21.433.719	23.154.475

Tabela 1. Evolução da área de soja em hectares no bioma Cerrado, por estado e para as regiões Outros Estados e Matopiba.

Ao longo dos últimos 10 anos, a área de soja no bioma Cerrado passou de 15,54 Mha em 2013/14 para 23,15 Mha em 2022/23, um crescimento de 49,0% (7,61 Mha). Na região do Matopiba, a área de soja cresceu em 64,6% (2,20 Mha) entre 2013/14 e 2022/23, passando de 3,41 Mha para 5,61 Mha, representando 24% da área de soja do Cerrado. Na região dos Outros Estados, o crescimento foi 44,6% (5,41 Mha) no mesmo período, passando de 12,13 Mha para 17,54 Mha, representando 76% da área de soja do bioma (Tabela 1 e Figura 9).

A taxa média de crescimento da área de soja nestes 10 anos foi de 846 mil ha/ano (601 mil ha/ano nos Outros Estados e 245 mil ha/ano no Matopiba). O histórico de preços favoráveis da soja levou a uma aceleração da produção nos últimos 3 anos, provocando um incremento na área plantada de 1.172 mil ha em 2020/21, 1.470 mil ha em 2021/22 e um recorde de 1.721 mil ha em 2022/23 - mais do que o dobro da taxa média anual dos últimos 10 anos. Cabe destacar que essa expansão recente (4,37 Mha), corresponde a 57,3% da expansão observada no período analisado.

A Figura 9 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.

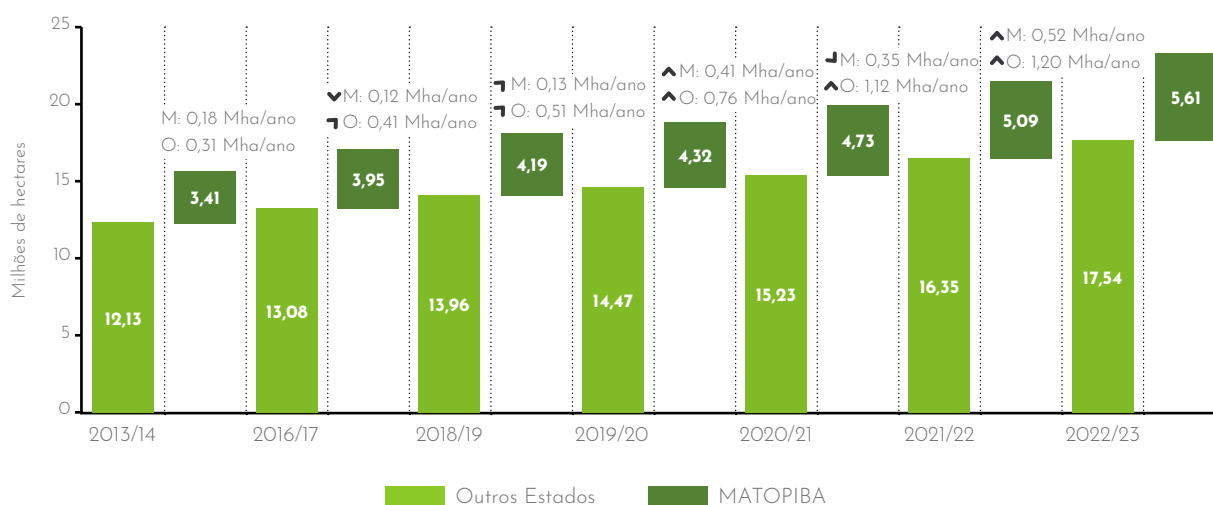


Figura 9. Evolução da área de soja entre as safras 2013/14 e 2022/23 nos Outros Estados e no Matopiba e as taxas anuais de incremento de área cultivada com soja nos 6 intervalos analisados: 1) 2013/14 a 2016/17; 2) 2016/17 a 2018/19; 3) 2018/19 a 2019/20; 4) 2019/20 a 2020/21; 5) 2020/21 a 2021/22; e 6) 2021/22 a 2022/23.

A Tabela 2 apresenta a variação percentual da área cultivada com soja na safra 2022/23 em relação à safra passada.

Estados	2021/22	2022/23	Var. %
	(a)	(b)	(b*100/a)-100
DF	101.636	102.860	1,2
GO	4.958.919	5.390.252	8,7
MG	2.014.220	2.318.198	15,1
MS	2.678.239	2.929.638	9,4
MT	5.898.078	6.045.772	2,5
PR	87.777	90.567	3,2
SP	539.119	579.924	7,6
RO	23.435	24.632	5,1
PA	46.574	62.947	35,2
Outros Estados	16.347.996	17.544.790	7,3
MA	1.006.071	1.130.406	12,4
TO	1.284.372	1.424.778	10,9
PI	867.573	970.406	11,9
BA	1.927.707	2.084.096	8,1
MATOPIBA	5.085.723	5.609.685	10,3
TOTAL	21.433.719	23.154.475	8,0

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 2021/22 versus 2022/23.

Uma análise com base nos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR)⁷ revelou que 96,7% (22,38 Mha) da área de soja da safra 2022/23 foi cultivada em 114.599 imóveis (média de 195 ha de soja por imóvel)⁸. Contudo, cabe mencionar que existe uma grande quantidade de imóveis sobrepostos no CAR, de tal forma que o número de imóveis com soja está sobre-estimado. Uma outra análise com base nos dados de imóveis rurais certificados pelo INCRA (SIGEF e SNCI) revelou que 82,2% (19,02 Mha) da área de soja da safra 2022/23 foi cultivada em 83.809 imóveis (média de 227 ha de soja por imóvel)⁹. Esta segunda análise reforça que o número de imóveis do CAR com soja está sobre-estimado por conta das sobreposições, algo que não ocorre nos imóveis rurais certificados pelo INCRA, indicando que o número real de imóveis com soja deve estar próximo de 100 mil.

A Tabela 3 apresenta o resultado da análise das áreas de soja da safra 2022/23 fora e dentro de Áreas Especiais: TI - Terras Indígenas; QUIL - Territórios Quilombolas; UC_PI - Unidades de Conservação de Proteção Integral; UC_US - Unidades de Conservação de Uso Sustentável, exceto APAs; Sobrep. TI-QUIL-UC_PI-UC_US - Sobreposições envolvendo essas áreas especiais; APP_RL-CAR - Áreas de Proteção Permanente e Reserva Legal, declaradas no Cadastro Ambiental Rural; UC_APA - Unidade de Conservação de Uso Sustentável do tipo Áreas de Proteção Ambiental - APA; ASS - Assentamentos; Sobrep. ASS-UC_APA - Sobreposições exclusivas entre essas áreas especiais.

Nota-se que 92,4% da área de soja do bioma se encontra fora dessas áreas. Se forem subtraídas as Áreas de Proteção Ambiental (APA)¹⁰ e os assentamentos (ASS), nos quais a atividade agrícola é permitida, a porção fora das Áreas Especiais chega a 97,7%.

O cultivo de soja em APA é o mais relevante, com 584 mil ha no Matopiba e 379 mil ha nos Outros Estados, correspondendo a 4,2% da soja do bioma. Em segundo lugar está a soja cultivada na Reserva Legal (RL) e nas Áreas de Proteção Permanente (APP) declaradas no CAR⁷ com 463 mil ha (2,0%) - essa parcela é mais expressiva nos Outros Estados, onde o grau de antropização é maior. Tais casos se tratam, em geral, de RL declaradas, que em grande parte ainda passarão por validação pelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente para que os Planos de Recuperação Ambiental (PRAs) sejam implantados e as áreas recuperadas ou compensadas. A soja em assentamentos está quase toda nos Outros Estados, concentrada em poucas áreas. Já nas demais Áreas Especiais, que compõem o conjunto de Áreas Protegidas (Terras Indígenas, Quilombolas, Unidades de Conservação de Proteção Integral, Unidades de Conservação de Uso Sustentável, exceto APAs, e nas sobreposições entre elas), onde as regras para o cultivo de soja são restritivas, a área é inferior a 0,4% (61,3 mil ha) com 72% dessa área concentrada nas Terras Indígenas.

7. Os dados do CAR (Cadastro Ambiental Rural) utilizados neste trabalho foram obtidos junto ao SICAR (Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural) em <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>, conforme atualização de 11/04/2023.

8. Não fizeram parte dessa análise os imóveis com menos de 10 ha de soja e os imóveis sem CAR que, respectivamente, representam 0,5% (0,12 Mha) e 2,8% (0,65 Mha) da área de soja.

9. Imóveis do INCRA com menos que 10 ha de soja representam apenas 0,32% (0,07 Mha) do total da área de soja.

10. O cultivo de culturas agrícolas como a soja não está restrito nas APAs, embora essas áreas façam parte do conjunto de Unidades de Conservação de Uso Sustentável do SNUC. A atividade agrícola, porém, deve seguir cuidados e orientações, conforme plano de manejo de cada APA.

Classe		Outros Estados		MATOPIBA		Bioma Cerrado	
		ha	%	ha	%	ha	%
SOJA FORA DE ÁREAS ESPECIAIS		16.537.627	94,3	4.858.937	86,6	21.396.565	92,4
SOJA EM ÁREAS ESPECIAIS	TI	51.405	0,3	9.934	0,2	61.339	0,3
	QUIL	3.224	0,0	2.940	0,1	6.164	0,0
	UC_PI	2.522	0,0	4.446	0,1	6.968	0,0
	UC_US	2.202	0,0	8.516	0,2	10.719	0,0
	Sobrep. TI-QUIL-UC_PI-UC_US	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	APP_RL-CAR	342.833	2,0	119.909	2,1	462.742	2,0
	UC_APA	378.954	2,2	583.626	10,4	962.581	4,2
	ASS	224.785	1,3	20.115	0,4	244.900	1,1
	Sobrep. ASS-UC_APA	1.237	0,0	1.261	0,0	2.498	0,0
TOTAL	17.544.790	100,0	5.609.685	100,0	23.154.475	100,0	

Tabela 3. Área de soja da safra 2022/23 fora e dentro de Áreas Especiais* nos Outros Estados, no Matopiba e no bioma Cerrado.

No processo de análise das imagens de satélites de sensoriamento remoto, a equipe de analistas da Agrosatélite teve acesso a um enorme acervo de imagens que favoreceu a análise criteriosa para a correta identificação e o preciso mapeamento das lavouras de soja na safra 2022/23. A estimativa da área de soja extraída desse mapeamento apresenta valores superiores aos divulgados pela CONAB. Por exemplo, para os estados de Goiás e Bahia, que possuem praticamente toda área de soja no bioma Cerrado, a Agrosatélite estimou uma área superior em 843 mil ha e 164 mil ha, respectivamente. Destacamos que durante a 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 alguma revisão. 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%. 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. Salientamos ainda 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 10 apresenta as taxas de desmatamento estimadas pelo PRODES-Cerrado de 2001 a 2022 para o bioma Cerrado segmentado para as regiões do Matopiba e dos Outros Estados, além de destacar a porção dos desmatamentos anuais cultivados com soja na safra 2022/23.

As taxas anuais de desmatamento, que eram de aproximadamente 2,8 Mha/ano no início da 1ª década deste milênio, caíram nos últimos nove anos para uma média de 774 mil ha/ano. Essa redução se deu majoritariamente na região dos Outros Estados que respondia, no início da série histórica, por cerca de dois terços dos desmatamentos do bioma, mas a situação regional se inverteu nos últimos anos e a região do Matopiba passou a ser responsável por mais de dois terços dos desmatamentos (Figura 10), embora represente apenas um terço do território do Cerrado.

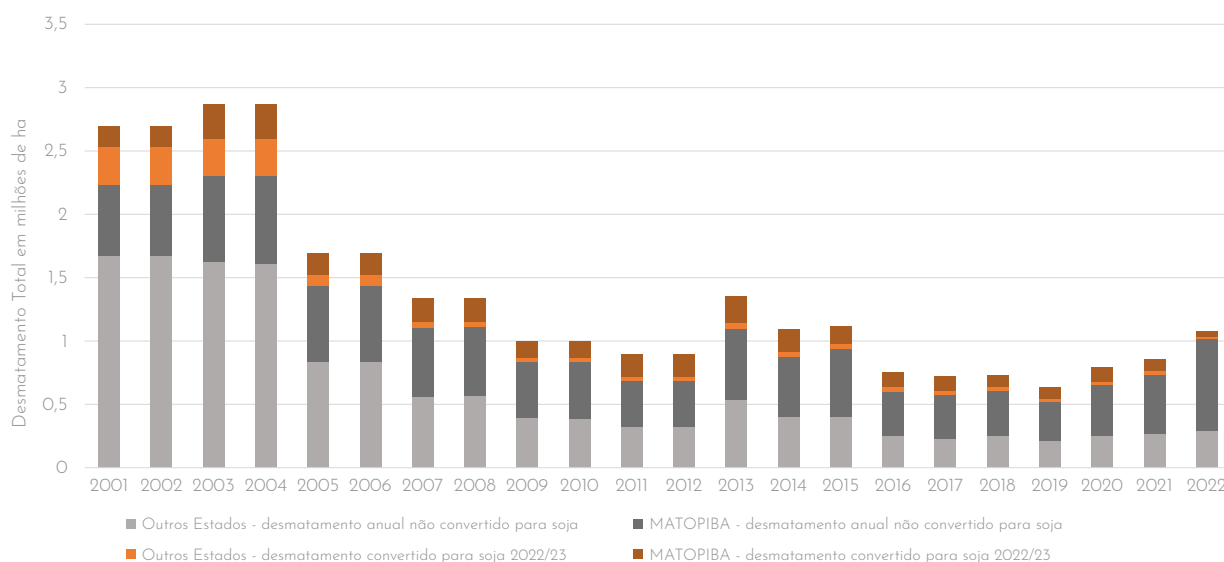


Figura 10. Taxas anuais de desmatamento no bioma Cerrado de 2001 a 2022 com destaque para a porção anualmente desmatada e convertida para soja com base na safra 2022/23.

2.1 DESMATAMENTO CONVERTIDO PARA SOJA

A Figura 11 ilustra a mesma informação apresentada na Figura 10 destacando as áreas desmatadas anualmente de 2001 a 2022, as quais se encontram cultivadas com soja na safra 2022/23. Nota-se na Figura 10 que de 2001 a 2022, a área desmatada no bioma Cerrado foi de 30,04 Mha (15,1% do Cerrado), dos quais 5,21 Mha (Figura 10) foram convertidos para soja na safra 2022/23, ou seja, 17,3% da área desmatada nos últimos 22 anos. Dito de outro modo: 82,7% (24,83 Mha) dos desmatamentos não foram ocupados pela soja, mas destinados a outros usos. Significa ainda, que 77,5% da área de soja da safra 2022/23 no Cerrado - o equivalente a 17,94 Mha de soja - está livre de desmatamentos ocorridos pós-2000.

Se considerarmos apenas os desmatamentos ocorridos após 22 de julho de 2008 (2009 a 2022), data que define as áreas consolidadas segundo o Código Florestal de 2012, verifica-se que a conversão de vegetação nativa para soja na safra 2022/23 se deu em 2,21 milhões de hectares, o correspondente a 17,2% do total desmatado neste período, sendo 1,73 milhão de hectares no Matopiba (30,8% da soja desta região) e 0,48 milhão de hectares nos Outros Estados (2,7% da soja desta região).

Considerando ainda os desmatamentos ocorridos de 2014 a 2022, notamos que a conversão de vegetação nativa para soja na safra 2022/23 se deu em 1,18 milhão de hectares, ou 15,4% do total desmatado pós-2013, sendo 0,92 milhão de hectares no Matopiba (16,4% da soja desta região) e 0,26 milhão de hectares nos Outros Estados (1,5% da soja desta região). Ou seja, o percentual de soja nos desmatamentos do bioma (pegada da soja) apresenta uma tendência de queda, mesmo que não muito evidente, para os períodos analisados acima, uma vez que a conversão de vegetação nativa para soja no Matopiba ainda é relevante.

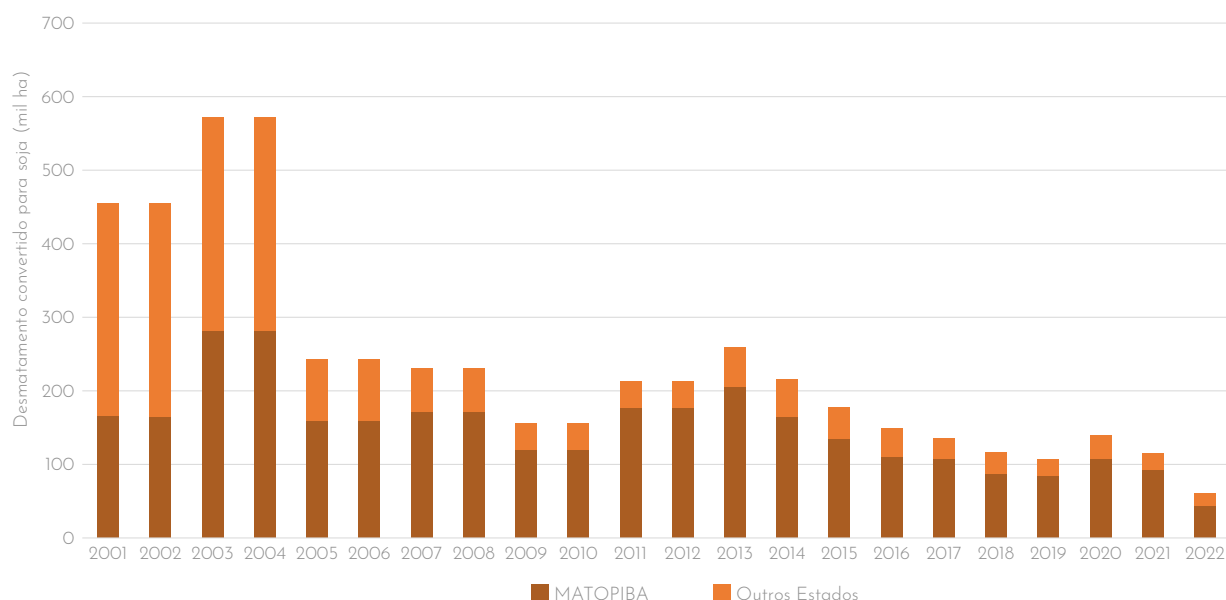


Figura 11. Expansão da soja sobre desmatamentos ocorridos de 2001 a 2022 no Cerrado destacando as regiões do MATOPIBA e dos Outros Estados.

A análise da expansão com desmatamento das áreas de soja é realizada por meio da intersecção com as bases dos mapas de desmatamento do PRODES-Cerrado¹¹, adotando o procedimento relatado em Agrosatélite (2018).⁵

2.2 DESMATAMENTO CONVERTIDO PARA SOJA EM ANOS RECENTES

A Figura 12 apresenta a área de soja que foi cultivada em desmatamentos de até 5 anos, considerando as três últimas safras, ou seja: para a safra 2022/23 a soja em desmatamentos PRODES de 2018 a 2022; para a safra 2021/22 a soja em PRODES de 2017 a 2021; e

11. 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.

para a safra 2020/21 a soja em PRODES 2016 a 2020. Nota-se uma clara tendência no aumento da área de soja em desmatamentos mais recentes, tanto no Matopiba quanto nos Outros Estados.

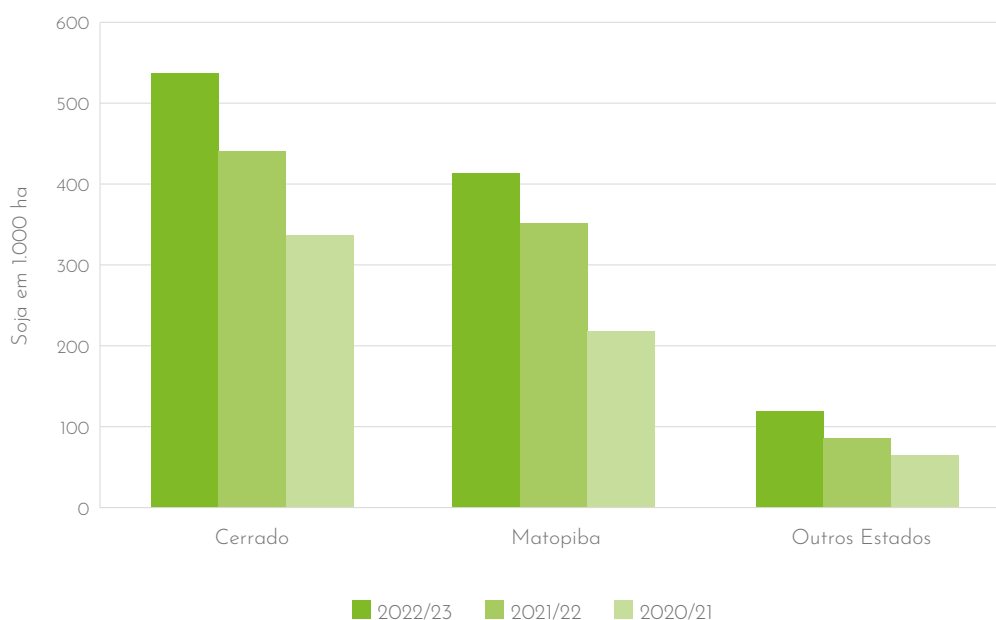


Figura 12. Área de soja cultivada em desmatamentos de até 5 anos, em cada uma das três últimas safras, mostrando a crescente tendência da conversão direta de vegetação nativa para soja nas safras mais recentes tanto no Matopiba quanto nos Outros Estados.

A Figura 13 apresenta a área de soja das últimas 3 safras, por número de anos após a ocorrência do desmatamento. Fica evidente nessa análise que a cada novo ano safra, a área de soja sobre novos desmatamentos tem crescido.

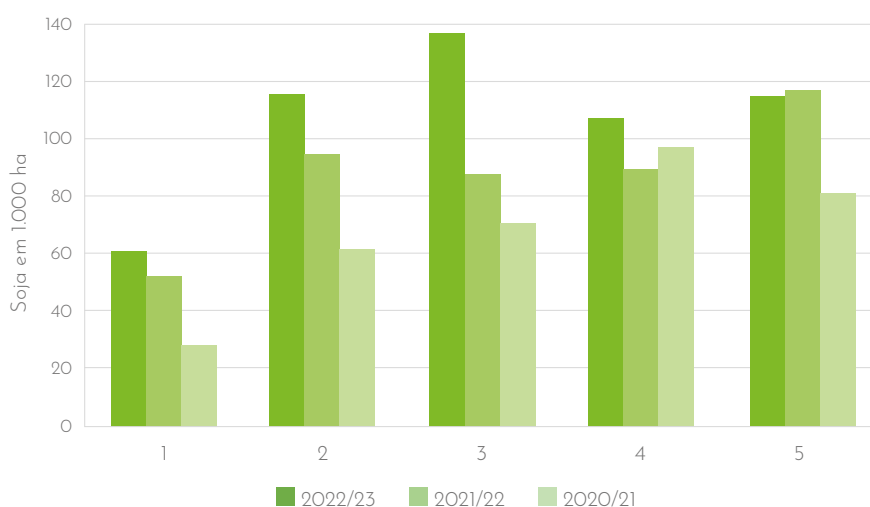


Figura 13. Área de soja cultivada em desmatamentos de 1 até 5 anos, mostrando a tendência de aumento da área de soja nos desmatamentos com até três anos.

3. MUDANÇA DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRIBUÍDA À SOJA

A análise do item 2.1 fornece uma visão geral da pegada da soja no desmatamento do bioma Cerrado, apresentando a área desmatada anual que foi convertida para soja na safra 2022/23. Já no presente item, o foco consiste em avaliar a tendência da expansão da soja a partir da análise fragmentada em três períodos ao longo das últimas 9 safras. A abrangência de cada período analisado deve ser 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 em cada um dos três períodos analisados.

A mudança de uso e cobertura da terra em cada período analisado considerou a seguinte classificação: 1) mudança da cobertura de vegetação nativa para soja, aqui denominada “expansão com desmatamento”¹²; 2) mudança de outros usos da terra para soja, aqui considerada como “expansão sem desmatamento”¹³; e 3) áreas de retração¹⁴, constituída de terras cultivadas com soja no início de cada período analisado, mas que passaram para outros usos, de forma passageira (ex. pousio ou rotação) ou permanente.

Essa análise considera a disponibilidade dos mapeamentos da soja em determinados anos-safra, conforme os estudos prévios da Agrosatélite, seguindo a metodologia de estudos prévios da Agrosatélite (2015).⁵

3.1 EXPANSÃO DA SOJA COM E SEM DESMATAMENTO

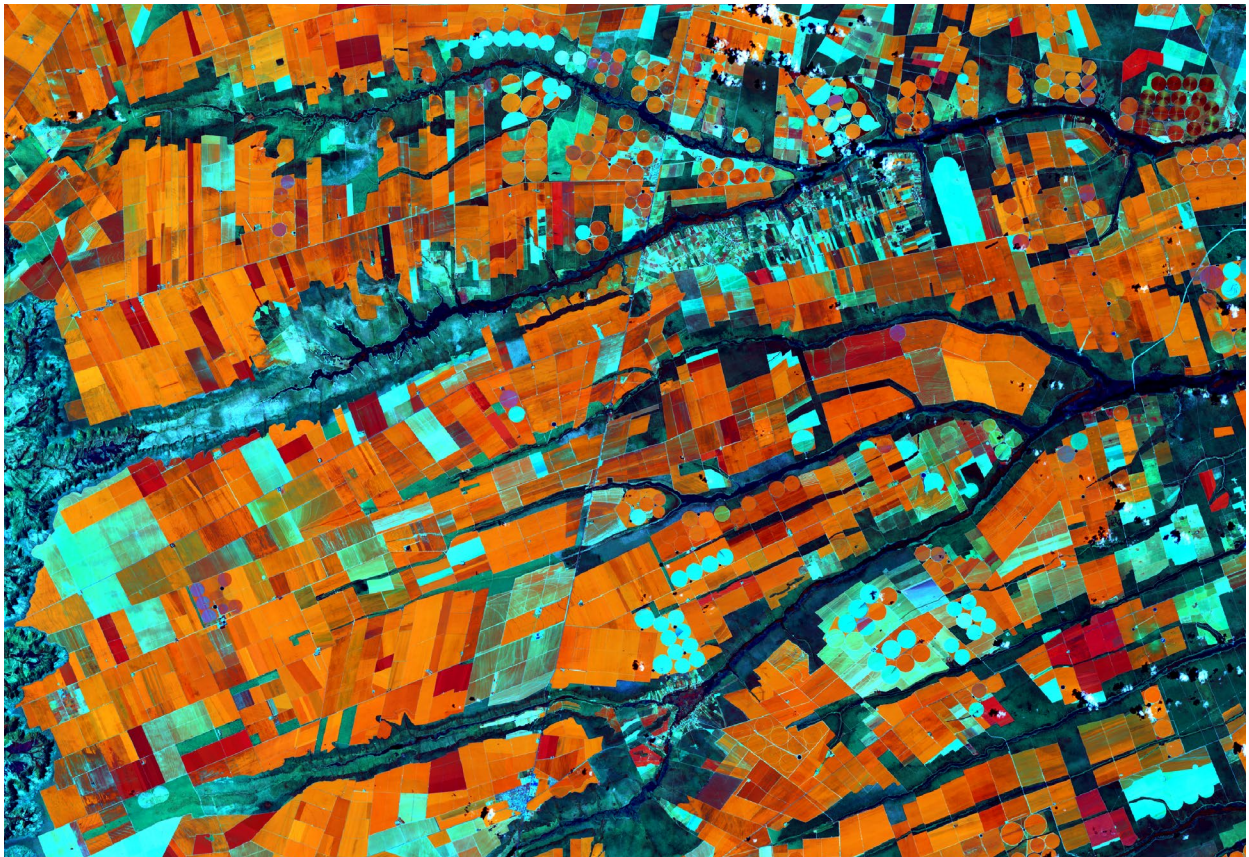
Para melhor captar a tendência de expansão da sojicultura sobre os desmatamentos ocorridos entre 2014 e 2022, a análise foi elaborada considerando três períodos de igual duração:

- 1º) desmatamentos mapeados pelo PRODES de 2014 a 2016 convertidos para soja, da safra 2013/14 à safra 2016/17;
- 2º) desmatamentos mapeados pelo PRODES de 2017 a 2019 convertidos para soja, da safra 2016/17 à safra 2019/20; e
- 3º) desmatamentos mapeados pelo PRODES de 2020 a 2022 convertidos para soja, da safra 2019/20 à safra 2022/23.

12. 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.

13. 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 1ª safra); b) áreas em pousio; e c) áreas de cana-de-açúcar em processo de renovação ou conversão para soja.

14. 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 1ª 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>).



Esta análise fracionada tem como principal finalidade verificar se há uma tendência de redução ou aumento da conversão direta de vegetação nativa para soja entre os períodos selecionados, i.e., validar a hipótese de que a pegada da soja nos novos desmatamentos está diminuindo ou aumentando. Cabe salientar que cada período é analisado de forma independente, ou seja, o desmatamento fora do período considerado não tem impacto sobre a área de expansão de soja com desmatamento neste mesmo período. Por exemplo, uma área desmatada em 2015 (1º Período) e convertida para soja em 2018 (2º período) não vai ser considerada como conversão direta de vegetação nativa para soja no 2º período. Contudo, essa área desmatada reflete bem o tamanho da pegada da soja nos desmatamentos realizados em cada período. Assim, o setor da soja pode avaliar, de forma objetiva, se os esforços voltados para a redução da conversão de vegetação nativa associada à produção de soja estão surtindo o efeito esperado junto aos sojicultores.

Ao analisarmos os três períodos apresentados na Figura 14, observamos que para o bioma Cerrado a expansão de soja com desmatamento diminuiu do 1º para o 2º período, passando de 214 mil para 150 mil hectares. Contudo, do 2º para o 3º período, a pegada da soja nos desmatamentos dobrou de tamanho passando para 301 mil hectares. A tendência de aumento da conversão de vegetação nativa para soja no 3º período é observada tanto nos Outros Estados quanto no Matopiba, muito embora a contribuição dos 238 mil ha registrada no Matopiba (4,2% da soja desta região) é muito maior do que os 63 mil ha convertidos nos Outros Estados (0,4% da soja desta região).

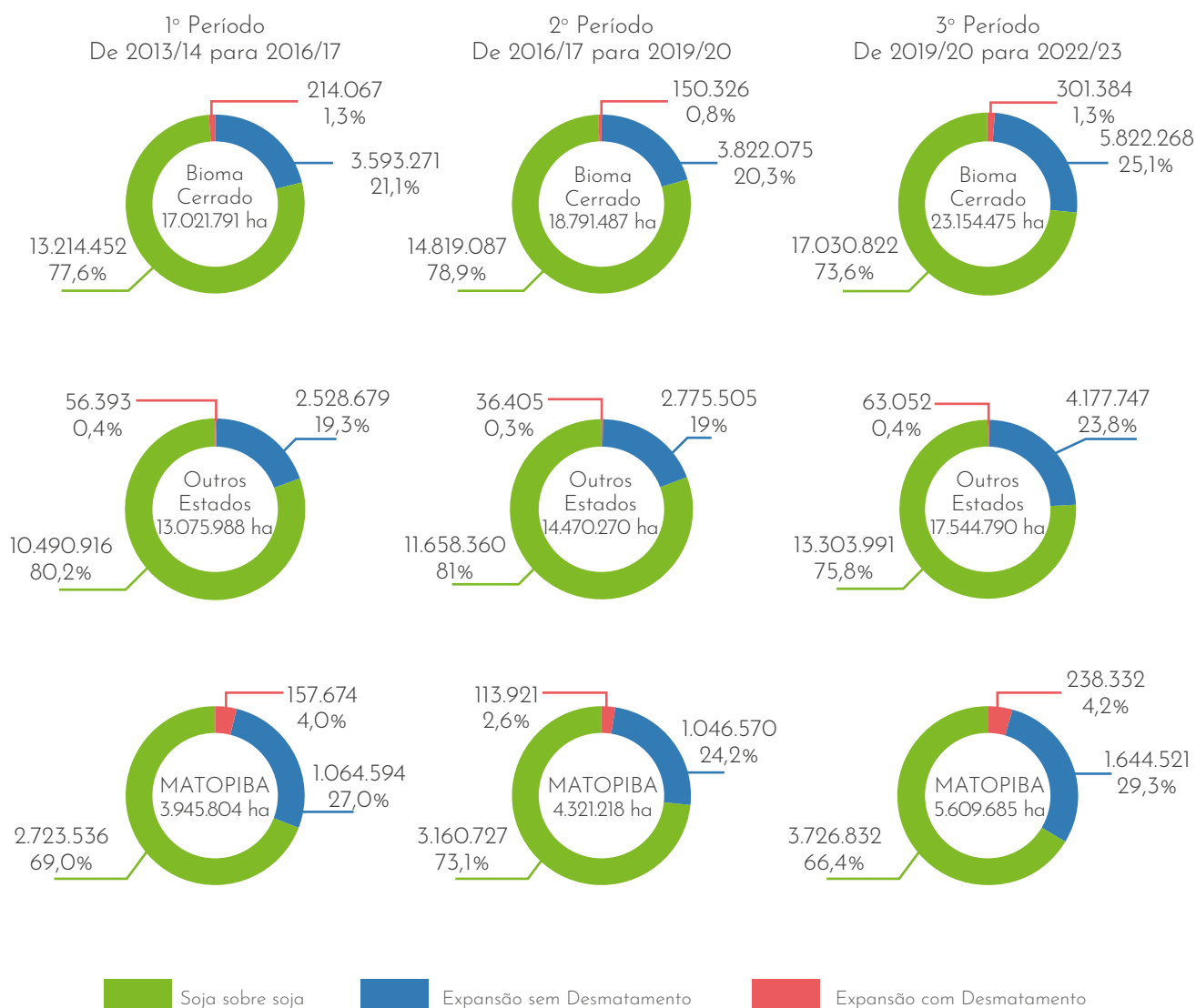


Figura 14. Área de soja sobre soja e expansão sem e com desmatamento no bioma Cerrado, nos Outros Estados e no Matopiba em três períodos: 1º) de 2013/14 para 2016/17; 2º) de 2016/17 para 2019/20; e 3º) de 2019/20 para 2022/23.

Observação: Soja sobre soja é a área que permanece como soja do início ao final de cada período. Por exemplo no Matopiba, no início do 3º período temos 4.321.218 ha (área de soja na safra 2019/20) dos quais 3.726.832 ha permaneceram com soja no final deste período (2022/23), indicando que 594.386 ha cultivados com soja em 2019/20 deixaram de ser cultivados em 2022/23 (equivalente à retração indicada na barra em cinza para o Matopiba na Figura 17).

Alternativamente, a Figura 15 apresenta os valores da expansão de soja sem e com desmatamento considerando apenas a porção da área de soja que expandiu em cada período, diferentemente da Figura 14 que também considera a porção que permanece com soja. Visto que houve uma expressiva expansão da área de soja do 2º para o 3º período, nota-se que o valor percentual da expansão com desmatamento não sofre alteração significativa, mas o seu valor absoluto dobra, passando de 150 mil para 301 mil hectares no bioma Cerrado, conforme já apresentado na Figura 14. Certamente o “apetite” pela conversão de vegetação nativa para soja foi aguçado pelo preço favorável da commodity, além do esgotamento dos estoques de terras abertas com aptidão agrícola, particularmente na região do Matopiba, contrapondo o anseio do mercado com foco na eliminação do desmatamento da cadeia de produção da soja.

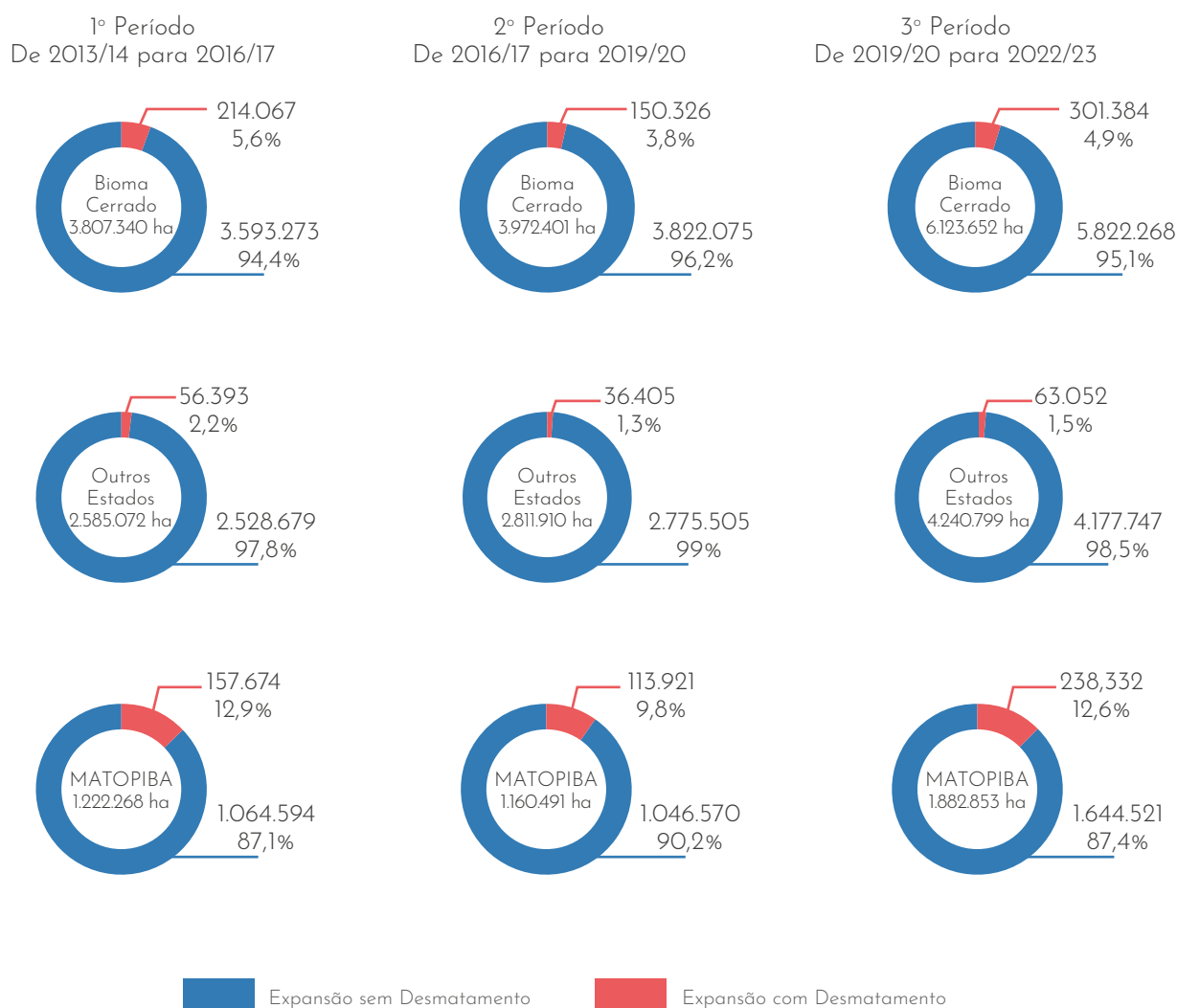


Figura 15. Expansão da soja sem e com desmatamento no bioma Cerrado, nos Outros Estados e no Matopiba em três períodos: 1º) de 2013/14 para 2016/17; 2º) de 2016/17 para 2019/20; e 3º) de 2019/20 para 2022/23.

Enquanto a Figura 15 apresenta os valores da área de soja que expandiu sem e com desmatamento em cada um dos três períodos analisados, a Figura 16 apresenta um detalhamento das conversões de vegetação nativa para soja por estado, considerando apenas o 3º período, no qual foram observadas as maiores conversões. Nota-se que na região dos Outros Estados a maior parte dos desmatamentos foram observados em Goiás (264 mil ha), Mato Grosso (232 mil ha) e Minas Gerais (223 mil ha), com conversão para soja de 17 mil, 15 mil e 11 mil ha, respectivamente. Já na região do Matopiba, o maior desmatamento foi observado no Maranhão (701 mil ha), seguido pelos estados de Tocantins (542 mil ha), Bahia (312 mil ha) e Piauí (265 mil ha). Também no Maranhão foi observada a maior conversão para soja com 101 mil ha, seguida pelos estados da Bahia com 71 mil ha, do Tocantins com 38 mil ha e do Piauí com 28 mil ha. Os estados da região do Matopiba responderam por 79% da conversão de vegetação nativa para soja no bioma Cerrado no período avaliado. Além disso, de 2020 a 2022, a região foi responsável por 67% dos desmatamentos do Cerrado, embora ela represente apenas 36% da área do bioma.

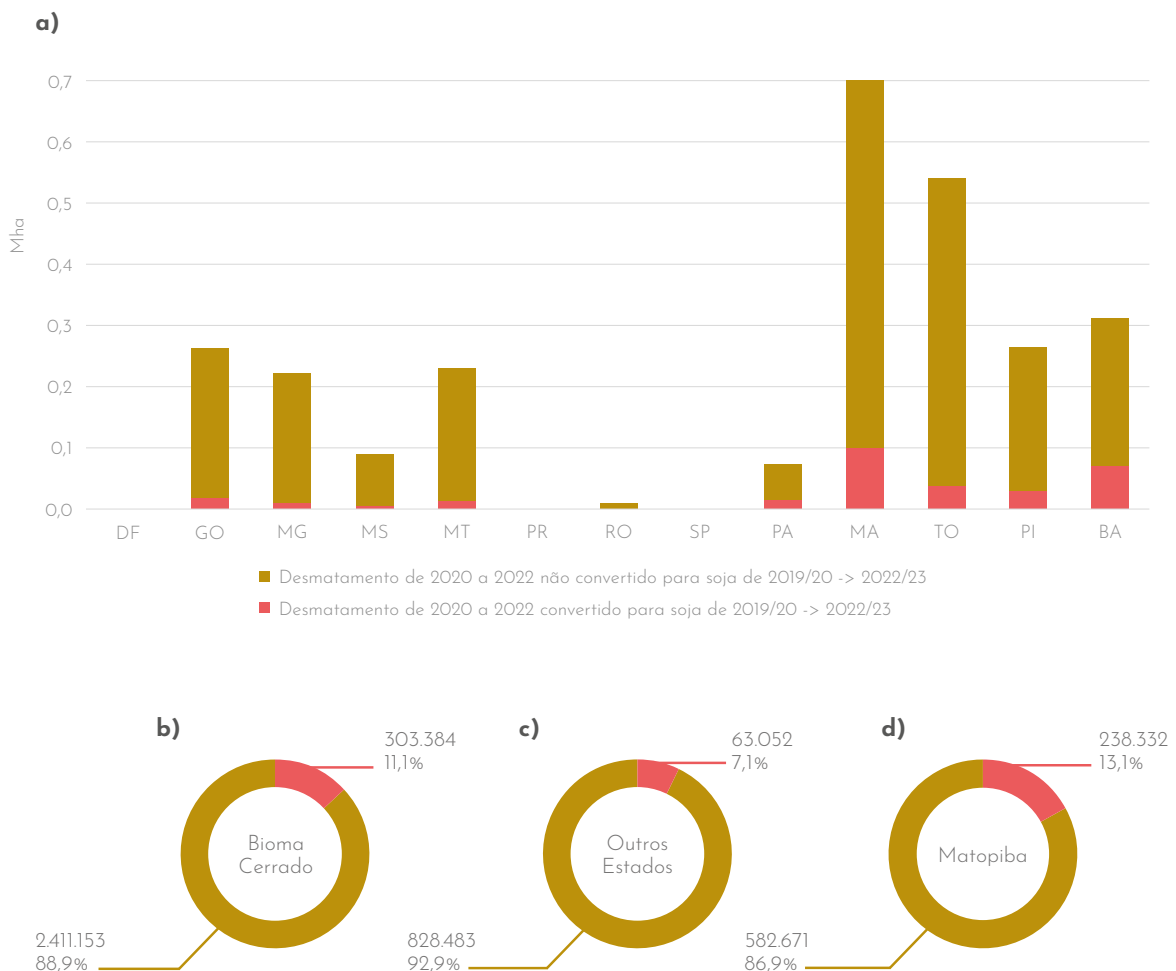


Figura 16. Área desmatada de 2020 a 2022 e convertida para soja da safra 2019/20 para a safra 2022/23 para: a) estados em sua porção contida no Cerrado; b) bioma Cerrado; c) Outros Estados; e d) Matopiba.



3.2 EXPANSÃO DA SOJA COM DESMATAMENTO COM BASE NOS MAPAS DO GFC

Este item fornece uma análise da expansão da soja com desmatamento sobre as classes de Floresta e Não-Floresta definidas pela FAO (2001)¹⁵. Para obtenção dessas classes foi utilizado o dado do Global Forest Change (GFC)¹⁶, que permite estabelecer os percentuais de cobertura arbórea para a classe Floresta ($\geq 10\%$ de cobertura) e Não-Floresta ($< 10\%$ de cobertura) com base no mapa denominado “*Tree canopy cover for year 2010*” (treecover 2010), referente à cobertura arbórea para o ano de 2010. A atualização desse mapa para o ano de 2013, bem como a obtenção das perdas anuais de cobertura arbórea de 2014 a 2022, foram realizadas a partir do mapa do GFC denominado “*Year of gross forest cover loss event*” (lossyear).

Enquanto a Figura 15 apresenta a expansão da soja sobre desmatamentos mapeados pelo PRODES, a Figura 17 apresenta a expansão da soja sobre o desmatamento de vegetação nativa de formação florestal ($\geq 10\%$ de cobertura arbórea) e formação não-florestal ($< 10\%$ de cobertura arbórea). Nota-se que a expansão da soja sobre os desmatamentos do PRODES é sempre superior aos desmatamentos do GFC, uma vez que no mapa do PRODES a presença de vegetação nativa é maior e, conseqüentemente, resulta numa maior área de expansão da soja sobre desmatamentos. Outro aspecto importante a ser observado na Figura 17 é que a área de expansão da soja sobre a formação florestal é quase sempre maior que a expansão sobre a formação não-florestal, o que se deve em parte à maior disponibilidade de áreas aptas para o cultivo da soja em formações florestais.

15. A FAO (2001) define floresta como, áreas as quais apresentam uma cobertura de copa igual ou superior a 10%, área maior de 0,5 ha e árvores maiores do que 5 metros de altura. FAO, 2001. Global Forest Resources Assessment 2001. Rome, Italy. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ad652e/ad652e00.htm>.

16. Global Forest Watch. 2023. Disponível em: <https://www.globalforestwatch.org/>

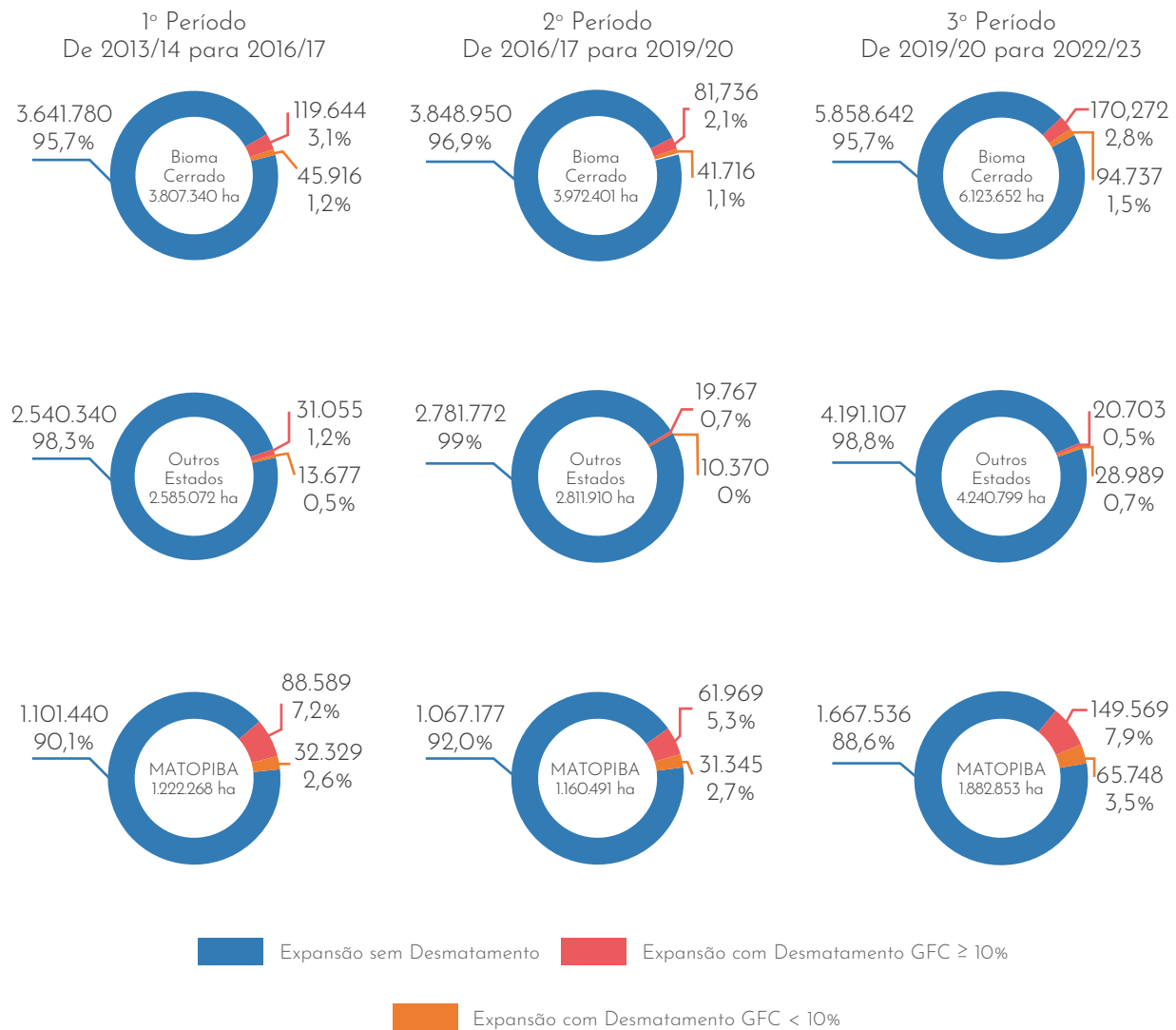


Figura 17. Expansão da soja sem desmatamento e com desmatamento para as classes de Floresta (GFC ≥ 10%) e Não-Floresta (GFC < 10%) no bioma Cerrado, nos Outros Estados e no Matopiba em três períodos: 1º) de 2013/14 para 2016/17; 2º) de 2016/17 para 2019/20; e 3º) de 2019/20 para 2022/23.

3.3 MUDANÇA DE USO E COBERTURA DA TERRA

A Figura 18 apresenta o resultado da dinâmica da mudança de uso e cobertura da terra no processo de expansão e retração da soja, tanto nos Outros Estados quanto no Matopiba, para os mesmos períodos analisados no item anterior: 1º) de 2013/14 a 2016/17; 2º) de 2016/17 a 2019/20; e 3º) de 2019/20 a 2022/23.

Novamente chama a atenção que o 3º período, quando comparado com os dois períodos anteriores, apresenta não apenas as maiores expansões com e sem desmatamento, mas também as menores retrações em ambas as regiões, fazendo com que a taxa média anual de crescimento alcançasse a marca dos 1.457 mil ha, muito superior às taxas médias anuais observadas no 1º período (494 mil ha) e 2º período (590 mil ha).

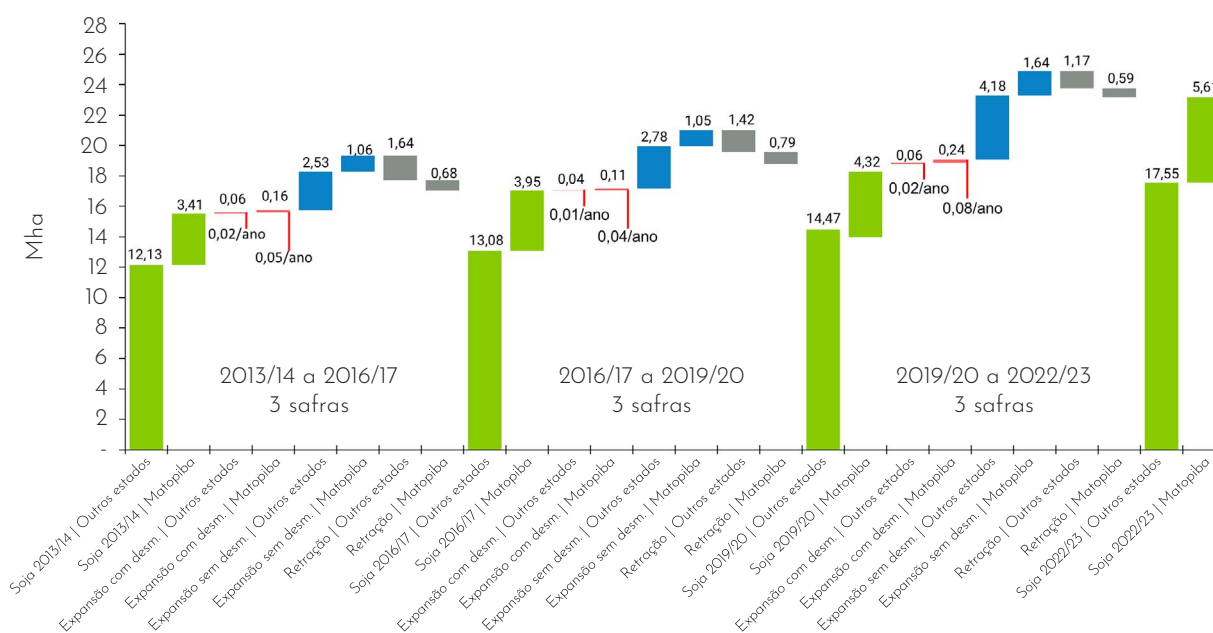


Figura 18. Mudança de uso e cobertura da terra envolvida no processo de expansão e retração da soja nos Outros Estados e no Matopiba em três períodos: 1º de 2013/14 a 2016/17; 2º de 2016/17 a 2019/20; e 3º de 2019/20 a 2022/23. Na parte inferior das barras de expansão com desmatamento (laranja) está o valor da taxa anual de conversão de vegetação nativa para soja.

3.4 DETALHAMENTO DA DINÂMICA DE EXPANSÃO E RETRAÇÃO

As Figuras 19 e 20 apresentam recortes de duas porções distintas em termos de dinâmica de expansão da soja no bioma Cerrado, visando ilustrar a distribuição espacial da área cultivada com soja e suas expansões com e sem desmatamento, além daquelas que sofreram retração no período de 2013/14 a 2022/23¹⁷. Nessas figuras, a expansão de soja sem desmatamento sobre pastagem, pousio e outros usos 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 2022/23, a área de soja expandiu em 7,61 Mha, mas uma área bem maior foi impactada nesse período em função da dinâmica do cultivo da soja, na qual uma parcela das lavouras rotacionou com culturas agrícolas (milho ou algodão 1ª safra e reforma de cana) ou foi colocada em pousio. Da mesma forma, áreas anteriormente cultivadas com milho ou 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 ou pousio.

¹⁷ Para quantificar a dinâmica da expansão-retração da soja foram utilizadas imagens de satélite para avaliar a área de soja da safra 2022/23 que expandiu sem desmatamento desde 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 2022/23 (pousio ou outros usos).

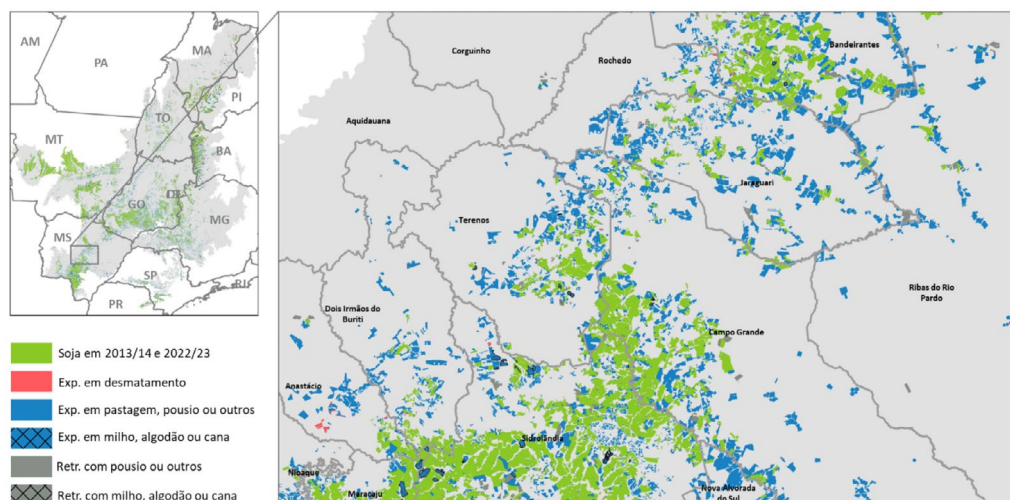


Figura 19. Dinâmica territorial da soja de 2013/14 a 2022/23 na região central de Mato Grosso do Sul, próximo à capital Campo Grande, que concentra grandes extensões de pastagem com alta aptidão agrícola para soja e que nos últimos anos apresentou uma crescente conversão para a soja. É o que coloca o Mato Grosso do Sul como segundo estado do bioma Cerrado com maior área de expansão de soja neste período (1,25 Mha), perdendo apenas para Goiás (1,87 Mha).

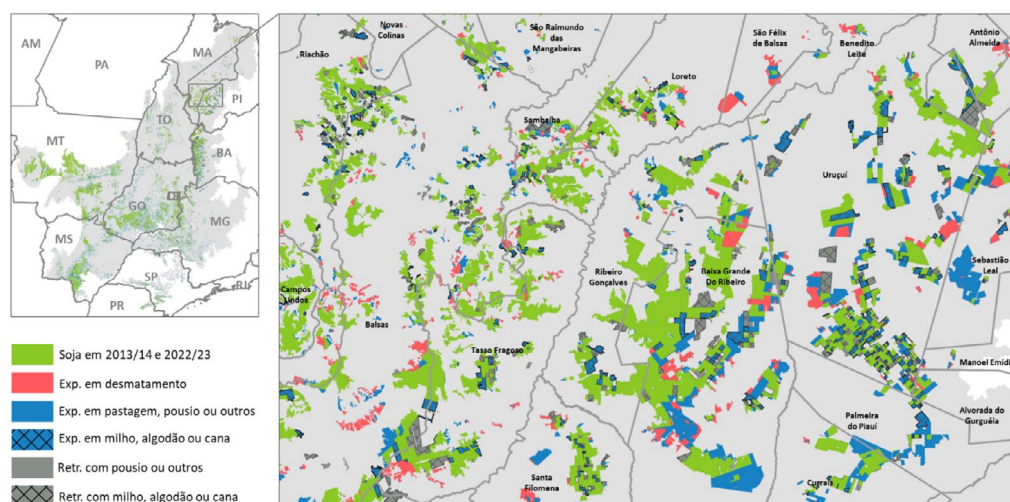


Figura 20. Dinâmica territorial da soja de 2013/14 a 2022/23 no Sul do Maranhão e do Piauí. Essa região se situa na porção mais recente da fronteira agrícola nacional, onde a expansão com desmatamento se faz mais presente no bioma Cerrado e na qual também se cultiva milho e algodão primeira safra, que rotacionam com a soja.

O resultado do detalhamento dessa análise é apresentado na Figura 21, ilustrando as transições de uso e cobertura da terra associadas à dinâmica da soja nos Outros Estados e no Matopiba. Adicionalmente, as Figuras 22, 23 e 24 apresentam os resultados das análises realizadas para o 1º período de 2013/14 a 2016/17, para o 2º período de 2016/17 a 2019/20 e para o 3º período de 2019/20 a 2022/23, respectivamente.

Nota-se na Figura 21 que, para a região dos Outros Estados, 1,57 Mha cultivados com soja na safra 2013/14 sofreram retração passando para a condição de pousio (0,98 Mha) ou outras lavouras (0,59 Mha) em 2022/23. Por outro lado, houve uma expansão da soja sobre 3,63 Mha de pastagens, 1,42 Mha de outras lavouras e 0,26 Mha de vegetação nativa, a qual representa apenas 5% da expansão com desmatamento na região, onde predomina a expansão sobre pastagens (68%). Já na região do Matopiba, a expansão de 0,92 Mha da soja sobre vegetação nativa representou 42% da área de expansão, enquanto a contribuição das pastagens foi de apenas 22% (Figura 21).

Nota-se ainda 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 pela cultura, que tem proporcionado maior rentabilidade (Projeto Canasat/Agrosatélite). 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.

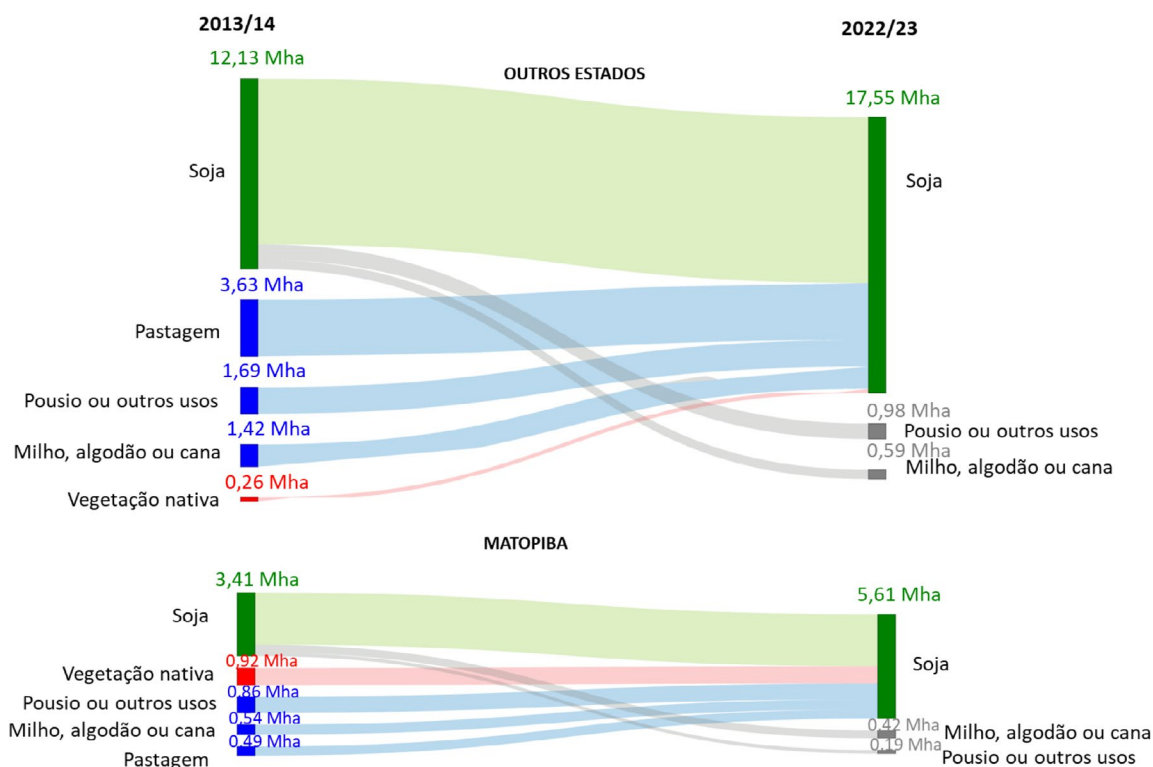


Figura 21. Diagrama de Sankey, ilustrando a dinâmica envolvida na mudança de uso da terra no que se refere à expansão e retração das áreas de soja da safra 2013/14 para a safra 2022/23 nas regiões dos Outros Estados e do Matopiba.

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

Nos resultados das análises de mudança de uso da terra associadas às transições envolvidas no processo de expansão e retração das lavouras de soja em cada um dos três períodos (Figuras 22, 23 e 24), chama a atenção o aumento da contribuição das áreas de pastagens na expansão da soja nos Outros Estados no 3º período (Figura 24), que mais que dobrou quando comparado aos dois primeiros períodos (Figuras 22 e 23), enfatizando a relevância da intensificação do uso da terra para liberação de áreas com aptidão agrícola para expansão do cultivo da soja livre de desmatamento. Embora em proporções bem menores, a conversão de vegetação nativa para expansão da soja ainda é uma realidade evidente que inclusive se intensificou no último período, particularmente no Matopiba onde a expansão sobre vegetação nativa passou de 0,11 Mha para 0,24 Mha do 2º período (Figura 23) para o 3º período (Figura 24).

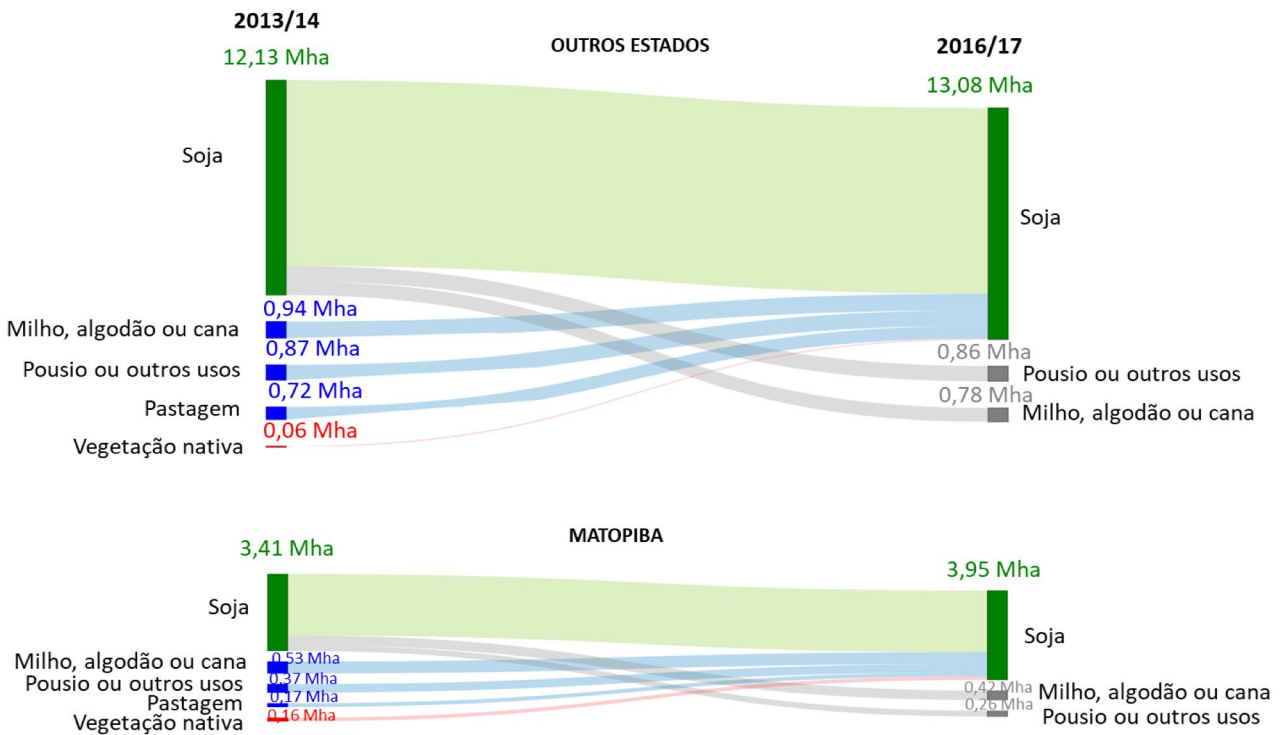


Figura 22. Diagrama de Sankey, ilustrando a dinâmica envolvida na mudança de uso da terra no que se refere à expansão e retração das áreas de soja da safra 2013/14 para a safra 2016/17 nas regiões dos Outros Estados e do Matopiba.

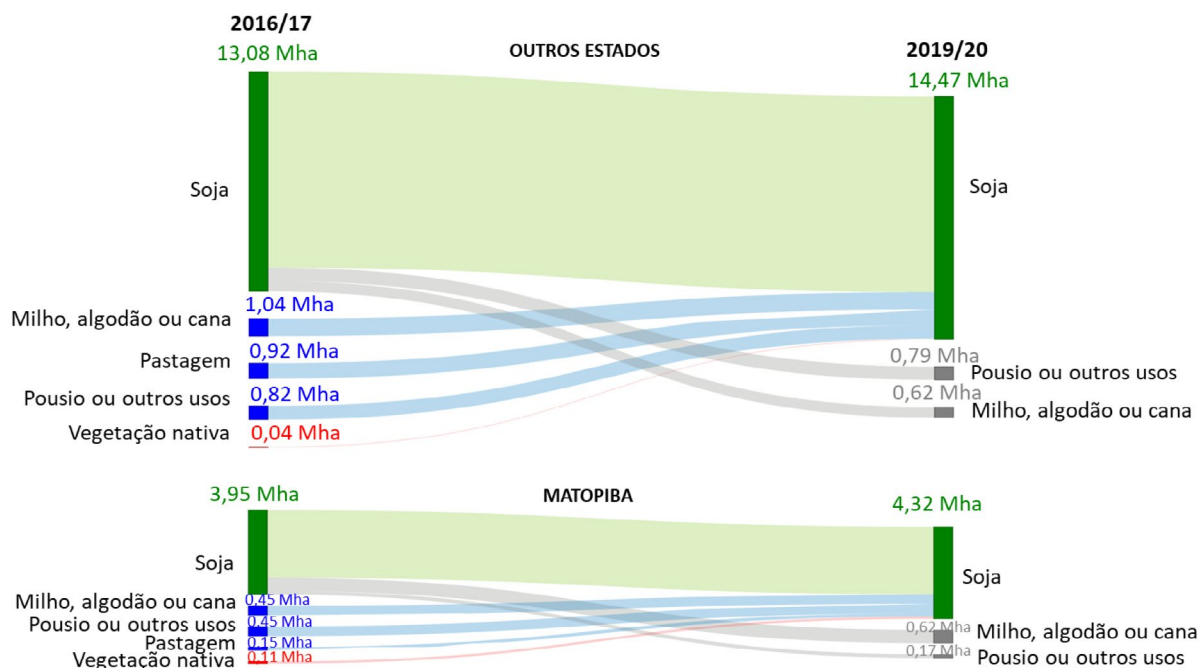


Figura 23. Diagrama de Sankey, ilustrando a dinâmica envolvida na mudança de uso da terra no que se refere à expansão e retração das áreas de soja da safra 2016/17 para a safra 2019/20 nas regiões dos Outros Estados e do Matopiba.

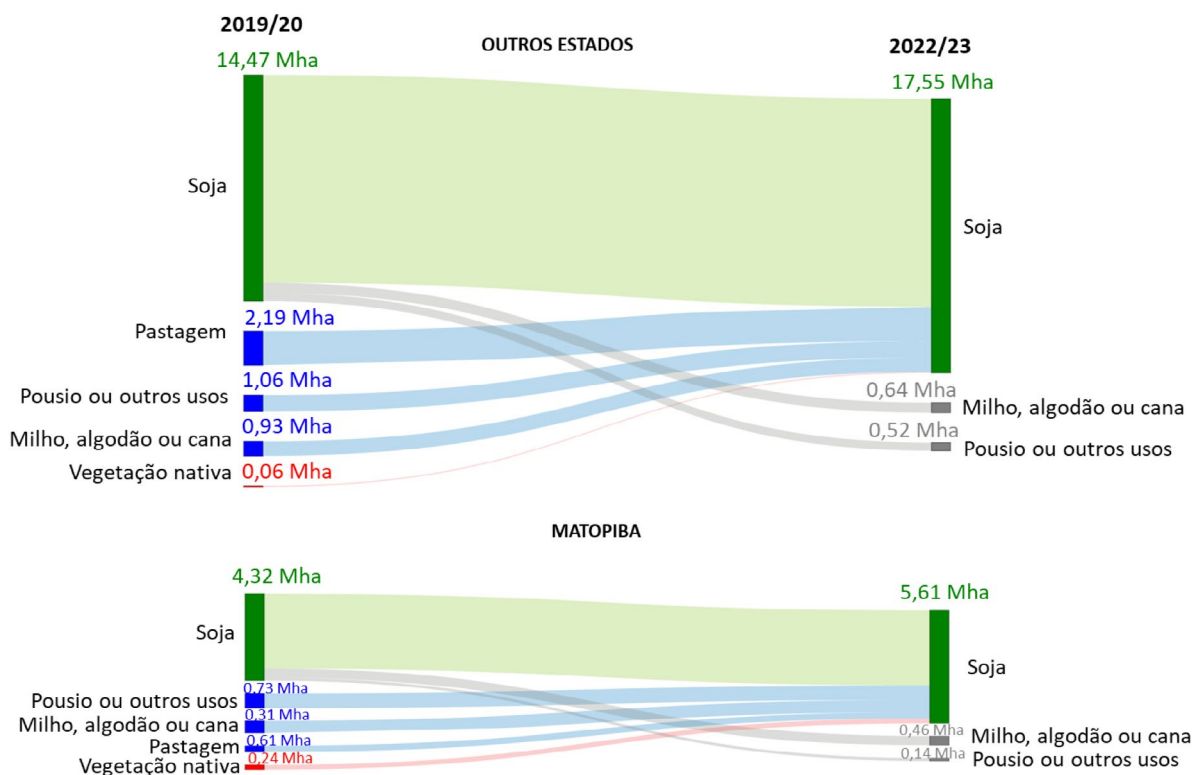


Figura 24. Diagrama de Sankey, ilustrando a dinâmica envolvida na mudança de uso da terra no que se refere à expansão e retração das áreas de soja da safra 2019/20 para a safra 2022/23 nas regiões dos Outros Estados e do Matopiba.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

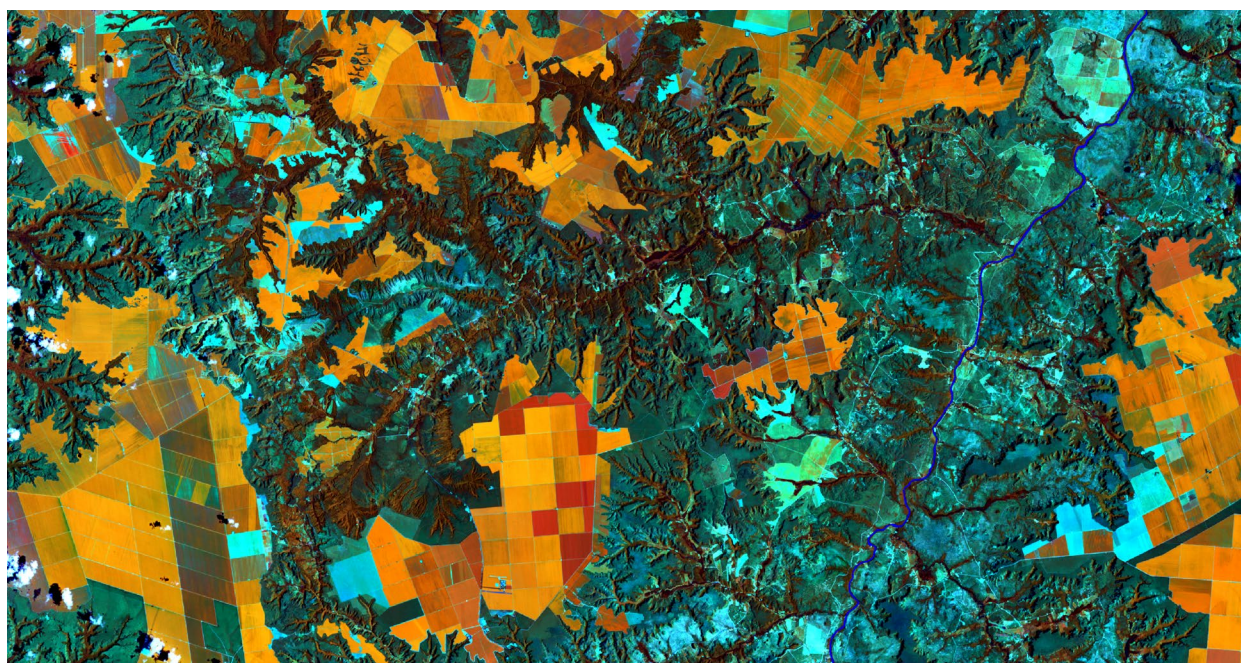
O bioma Cerrado abrange uma área de 198,45 milhões de hectares, dos quais 23,15 milhões de hectares foram cultivados com soja na safra 2022/23, representando 11,7% da área do bioma e 50,1% da área nacional de soja. Ao longo das 9 últimas safras, a área de soja no bioma cresceu 49%, expandindo sobre 7,61 milhões de hectares, a uma taxa média de 848 mil hectares ao ano. Contudo, a soja expandiu sobre 4,36 milhões de hectares somente nos últimos três anos, elevando a taxa média anual para 1.457 mil hectares com expansão majoritária (95,1%) sobre áreas de pastagem, de pousio ou por meio de rotação com culturas anuais; uma parcela de 4,9% da expansão se deu mediante a conversão de vegetação nativa.

Na análise fragmentada em três períodos, observa-se uma redução na conversão de vegetação nativa para soja de 214 mil para 150 mil hectares do 1º para o 2º período; contudo, a pegada da soja nos desmatamentos voltou a aumentar no 3º período ao atingir 301 mil hectares, ou seja, 100 mil hectares ao ano nos desmatamentos pós-2017. A área de soja em desmatamentos pós-2017 representa 0,4% da área de soja da região dos Outros Estados e 4,2% da área de soja da região do Matopiba.

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, uma vez que os estoques de áreas abertas propícias para o cultivo da soja são restritos nessa região, em especial, nos estados do Maranhão, Piauí e Bahia conforme detalhado na segunda parte deste estudo.

A análise geoespacial por meio de imagens de satélites de sensoriamento remoto permitiu realizar uma ampla avaliação da dinâmica da expansão da soja no bioma Cerrado constatando aumentos significativos nas recentes taxas de incremento de área, além de caracterizar as transições de mudança de uso da terra que tomam parte no processo de expansão da área agrícola vinculada ao setor da soja.





PARTE II

DISPONIBILIDADE DE ÁREAS COM APTIDÃO AGRÍCOLA NO BIOMA CERRADO

I. INTRODUÇÃO

A segunda parte desse estudo consiste na atualização do mapa de uso e cobertura da terra de 2018 para 2022, visando identificar as áreas antropizadas e as áreas cobertas com vegetação nativa que possuem aptidão para expansão do cultivo da soja, levando em consideração as principais designações do território rural do bioma Cerrado.

Em 2019, a Agrosatélite¹⁹, com apoio da ABIOVE, realizou um estudo sobre os estoques de terras aptas para o cultivo da soja no bioma Cerrado, tomando por base mapas de 2018. Desde então, ocorreram mudanças significativas no bioma que justificam uma atualização, dentre as principais, citamos o novo limite do bioma, mais detalhado e aprimorado, lançado pelo IBGE em 2019. Essa alteração proporcionou uma diminuição da área do bioma em 2,7% (5,55 milhões de hectares), passando de 204,01 para 198,46 milhões de hectares; contudo, a área impactada foi bem maior, pois 20,06 milhões de hectares deixaram de fazer parte do bioma enquanto outros 14,51 milhões de hectares foram incorporados a ele. Outros pontos de alterações a serem destacados no bioma Cerrado são: 1) o crescimento da área de soja da safra 2018/19 para a safra 2022/23 em 5,01 milhões de hectares (27,6%); 2) a perda de 3,34 milhões de hectares de vegetação nativa por conta do desmatamento ocorrido nos últimos quatro anos; e 3) aumento de 29,1% no número de imóveis registrados no Cadastro Ambiental Rural de 2019 (918.957 imóveis) para 2023 (1.186.618 imóveis) o que impacta no aumento das áreas de APP e RL nos imóveis que passaram a ser considerados no CAR.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O mapa de uso e cobertura da terra disponível na Agrosatélite foi atualizado para o ano 2022 considerando: o novo limite do bioma Cerrado, os mapas anuais de desmatamento do PRODES, os mapas de pastagens e corpos d'água do MapBiomas coleção 8, o mapeamento das lavouras de soja, milho e algodão e cana da safra 2022/23 da Agrosatélite, e as bases atualizadas de dados do CAR e das Áreas Especiais.

A aptidão agrícola na porção do território incorporada ao novo limite do bioma Cerrado foi preenchida a partir de mapas disponíveis na Agrosatélite obtidos mediante metodologia semelhante à encontrada no relatório: Análise Geoespacial da Soja no Bioma Cerrado: Dinâmica da Expansão | Aptidão Agrícola da Soja | Sistema de Avaliação para Compensação Financeira: 2001 a 2019²⁰.

De forma bem sintetizada, a modelagem da aptidão agrícola considerou as características edafoclimáticas seguindo a metodologia do Zoneamento Agrícola de Risco Climático - ZARC (ASSAD et al., 2008)²¹, que anualmente recomenda ou não a semeadura de determinadas cultivares de soja em cada município brasileiro. A Agrosatélite realizou essa modelagem para avaliar a aptidão edafoclimática da soja em nível de paisagem, o que permitiu identificar o grau de variabilidade dentro de um mesmo município. Além dos aspectos relacionados com solo e clima, a modelagem incluiu na definição da aptidão agrícola da soja o conceito das restrições associadas à declividade, que pode limitar a mecanização agrícola, e à altitude, que regionalmente permite identificar as áreas de maior ou menor favorabilidade à sojicultura.

Com base no mapa de uso e cobertura da terra e o mapa de aptidão agrícola, foram obtidas as classes de vegetação nativa e antropizadas com e sem aptidão agrícola nas atribuições de interesse do território rural do bioma Cerrado.

3. RESULTADOS DA APTIDÃO AGRÍCOLA DA SOJA NAS CLASSES ANTRÓPICO E VEGETAÇÃO NATIVA

Os principais resultados da avaliação dos estoques de terras com e sem aptidão agrícola para a soja no bioma Cerrado, na região dos Outros Estados e na região do Matopiba, para as áreas que foram antropizadas até 2022 e as cobertas com vegetação nativa, são apresentados nas Figuras 25 a 28 e na Tabela 4. Além das áreas com e sem aptidão agrícola, são apresentadas as áreas que legalmente não podem ser convertidas para outros

19. Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda. Análise Geoespacial da Soja no Bioma Cerrado: Dinâmica da Expansão | Aptidão Agrícola da Soja | Sistema de Avaliação para Compensação Financeira: 2001 a 2019. - Florianópolis, 2020. 60 p. ISBN: 978-65-991465-1-0. Disponível em: <https://agrosatelite.com.br/cases/#expansao-agricola> ou <https://psacerrado.com.br/landing/media/report/45d4fd3cfd92fb1a5dbe0df0da265b908e716f85.pdf>.

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

21. ASSAD, E. D.; MARIN, F. R.; PINTO, H. S.; ZULLO JR, J. Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos do Brasil: Base Teórica, Pesquisa e Desenvolvimento. Informe Agropecuário (Belo Horizonte), v. 29, p. 47-60, 2008.

usos por serem Terras Indígenas, Unidades de Conservação Integral, Quilombolas, Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

As áreas de vegetação nativa em terras com aptidão agrícola para soja foram avaliadas nos imóveis rurais com soja na safra 2022/23 e nos demais imóveis. Nas áreas antropizadas em terras com aptidão – com exceção daquelas já cultivadas com soja –, foram identificadas as áreas ocupadas com pastagem, uma vez que elas são a principal fonte de terras para expansão da soja livre de novos desmatamentos. A Figura 25 mostra que o bioma Cerrado tem 102,52 milhões de hectares de vegetação nativa (51,7%), 94,59 milhões de hectares antropizados (47,7%) e uma superfície de corpos d'água de 1,34 milhão de hectares (0,7%).

Na porção referente à vegetação nativa, existem 19,45 milhões de hectares de excedente de vegetação nativa que possuem aptidão agrícola para soja, dos quais 4,55 milhões de hectares estão nos imóveis declarados no CAR e com soja na safra 2022/23. O excedente de vegetação nativa nos demais imóveis (14,90 Mha) está ligeiramente sobre-estimado, pois abrange a parcela dos imóveis ainda não declarados no CAR em que as áreas de APP e RL não puderam ser descontadas. Já na porção antropizada, além dos 23,15 milhões de hectares cultivados com soja, temos 40,37 milhões de hectares com aptidão agrícola, dos quais 20,96 milhões de hectares são de pastagem e 19,41 milhões de hectares são de outros usos como cana, algodão, pousio, etc. O detalhamento dessas informações por estado se encontra na Tabela 4.

De forma semelhante, a Figura 26 apresenta as informações referentes à região dos Outros Estados, que possui 54,16 milhões de hectares de vegetação nativa (42,4%), 72,79 milhões de hectares antropizados (56,9%) e 0,87 milhão de hectares de corpos d'água (0,7%). Na porção referente à vegetação nativa, existem 10,56 milhões de hectares de excedente de vegetação nativa que possuem aptidão agrícola para soja, dos quais 2,43 milhões de hectares estão em imóveis com soja na safra 2022/23. Na porção antropizada, temos 17,54 milhões de hectares cultivados com soja, além de 32,94 milhões de hectares com aptidão, dos quais 18,24 milhões de hectares são de pastagem e 14,70 milhões de hectares são de outros usos como cana, algodão, pousio, etc.

A Figura 27 apresenta os resultados para a região do Matopiba, que possui 48,36 milhões de hectares de vegetação nativa (68,5%), 21,80 milhões de hectares antropizados (30,9%) e 0,47 milhão de hectares de corpos d'água (0,7%). Na porção referente à vegetação nativa, existem 8,89 milhões de hectares de excedente de vegetação nativa que possuem aptidão agrícola para soja, dos quais 2,12 milhões de hectares estão em imóveis com soja na safra 2022/23. Na porção antropizada, temos 5,61 milhões de hectares cultivados com soja, além de 7,43 milhões de hectares com aptidão, dos quais 2,71 milhões de hectares são de pastagem e 4,72 milhões de hectares são, principalmente, de pousio, algodão e milho. Dos 2,71 milhões de hectares de pastagem, 2,25 milhões de hectares (83,2%) estão situados no estado de Tocantins e 0,35 milhão de hectares (13,8%) no Maranhão, restando apenas 72,3 mil hectares (2,7%) na Bahia e 8,0 mil hectares (0,3%) no Piauí (Tabela 4), evidenciando a escassez de áreas antrópicas com aptidão para soja em comparação aos 8,89 milhões de hectares de áreas aptas de vegetação nativa que se encontram no Tocantins (3,62 Mha), no Maranhão (2,85 Mha), na Bahia (1,49 Mha) e no Piauí (0,93 Mha) (Tabela 4).

A diferença mais evidente entre essas duas regiões está no percentual da área antropizada, que nos Outros Estados é de 57% contra 31% no Matopiba. O menor grau de antropização na região do Matopiba, considerada como a última fronteira agrícola, faz com que a área de pastagem com aptidão para soja seja 6,7 vezes menor que a da região consolidada dos Outros Estados. Como consequência, a conversão direta de vegetação nativa para soja é muito mais evidente na região da fronteira agrícola. Por conta disso, o aumento das taxas de desmatamento no bioma, em especial nos últimos três anos, se deve ao aumento do desmatamento no Matopiba (Figura 10).

Por fim, a Figura 28 apresenta uma visão do uso e cobertura da terra nos 114.599 imóveis rurais com mais de 10 ha de soja na safra 2022/23. Esses imóveis abrangem 28,9% do bioma numa área correspondente a 57,38 milhões de hectares. Nota-se que 33,7% (19,32 Mha) da área desses imóveis está coberta com vegetação nativa. Contudo, a área de APP e RL com vegetação nativa declarada no CAR cobre apenas 18,3% (10,48 Mha), evidenciando um déficit de vegetação nativa que, em parte, se encontra nos 3,1% (1,77 Mha) antropizados (Figura 28). Por outro lado, existe o excedente de vegetação nativa de 4,55 milhões de hectares com aptidão para soja. Já em termos da área de pastagem com potencial para ser convertida para soja, temos uma área de 3,95 milhões de hectares nesses mesmos imóveis. Considerando que ao longo dos últimos três anos-safra a expansão líquida da área de soja foi de 4,36 milhões de hectares, envolvendo a conversão de 2,80 milhões de hectares de pastagem (Figura 24), é de se esperar que os 3,95 milhões de hectares de pastagem nos imóveis produtores de soja se esgotem num futuro bem próximo, principalmente ao considerarmos um cenário no qual as taxas de expansão da soja de mantenham elevadas. Ou seja, a grande oportunidade para expansão da soja, mediante a conversão de áreas de pastagens com aptidão agrícola, se encontra, em boa parte, nos 17,01 milhões de hectares de pastagens que estão nos imóveis de pecuaristas e não de sojicultores²².

A área antropizada sem aptidão agrícola para soja possui importância indireta para a expansão da cultura, já que boa parte dos 20,87 milhões de hectares nessas condições em imóveis supostamente de pecuaristas, poderia ser utilizada de forma mais intensiva e liberar áreas com aptidão em quantidade suficiente para atender a demanda de expansão da soja no bioma Cerrado, sem gerar impacto à atividade pecuária a ponto de provocar novos desmatamentos.

A projeção de longo prazo feita em 2019 pelo do MAPA²³ indicava que no período de 10 anos (2018/19 a 2028/29) a área cultivada com soja no Cerrado iria crescer de 4,5 a 5,0 milhões de hectares. O presente estudo revelou que essa projeção já foi praticamente realizada com a expansão de 4,36 milhões de hectares em apenas quatro safras, evidenciando o direcionamento dos sojicultores por expandir o cultivo no bioma; contudo, isso poderá esbarrar no esgotamento das áreas aptas de maneira antecipada, frustrando a continuada expansão, particularmente num cenário restritivo à abertura de novas áreas mediante a conversão de vegetação nativa.

22. A Figura 25 mostra que existem 20,96 Mha de pastagens aptas no bioma Cerrado, enquanto a Figura 28 mostra que 3,95 Mha dessas pastagens estão em imóveis de sojicultores; portanto, a diferença entre o total de pastagens aptas no bioma e as pastagens aptas em imóveis com soja fornece a área de pastagens nos demais imóveis que, supostamente, em sua grande maioria, estão em imóveis de pecuaristas.
23. Documentos disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2018-2019-2028-2029/view>.

Bioma Cerrado

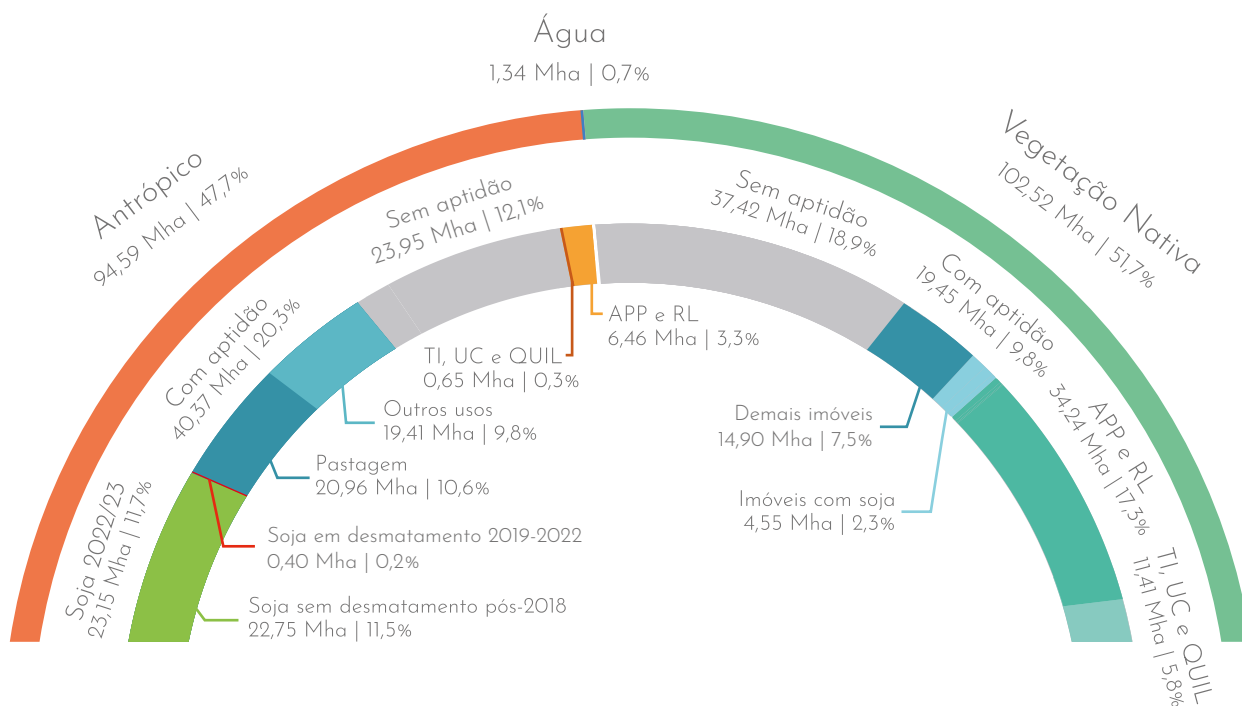


Figura 25. Representação das classes Antrópico, Vegetação Nativa e Corpos D'Água para o bioma Cerrado. O segundo nível desagrega as classes Antrópico e Vegetação Nativa nos grupos "Com aptidão" e "Sem aptidão", indica a área ocupada com soja em 2022/23 e as áreas de APP e RL declaradas no CAR, além das Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC) e Comunidades Quilombolas (Quil). Na classe Vegetação Nativa "Com aptidão" destacam-se as porções em imóveis com soja e demais imóveis. Na classe Antrópico "Com aptidão", destacam-se as áreas com outros usos e com pastagem. O detalhamento por estado se encontra na Tabela 4.

Outros Estados

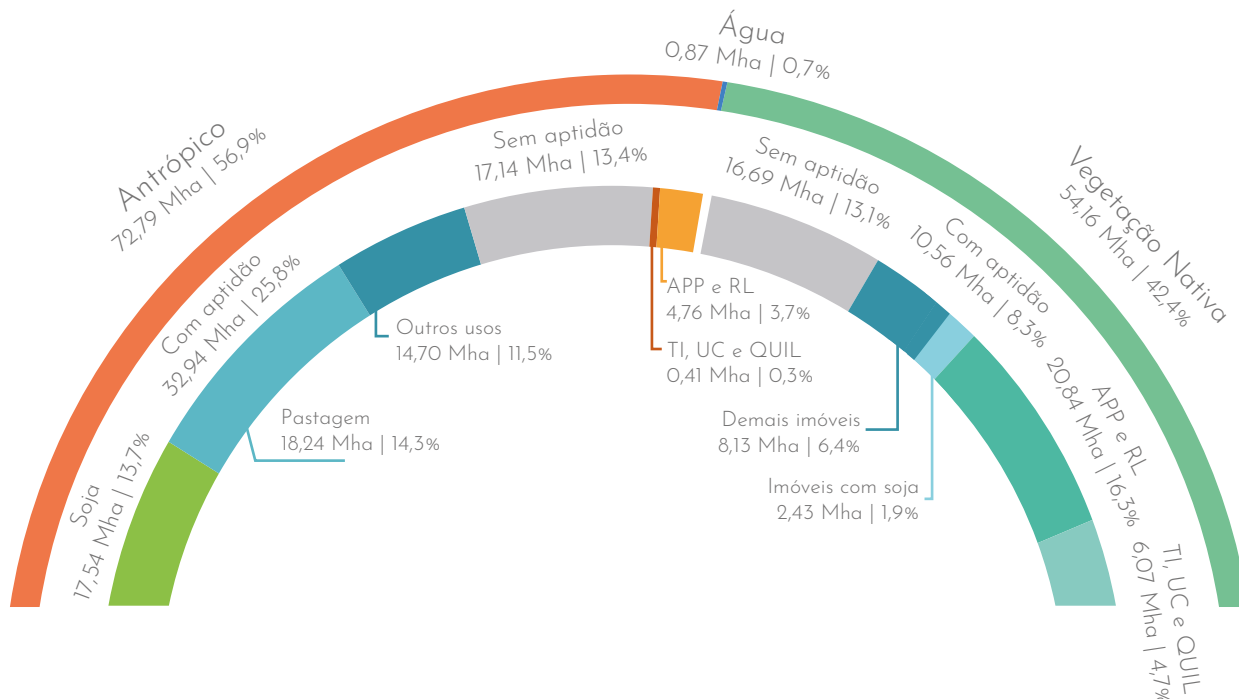


Figura 26. Representação das classes Antrópico, Vegetação Nativa e Corpos D'Água para a região dos Outros Estados. O segundo nível desagrega as classes Antrópico e Vegetação Nativa nos grupos "Com aptidão" e "Sem aptidão", indica a área ocupada com soja em 2022/23 e as áreas de APP e RL declaradas no CAR, além das áreas de Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC) e Comunidades Quilombolas (Quil). Na classe Antrópico "Com aptidão", destacam-se as áreas de pastagem e de outros usos.

Matopiba

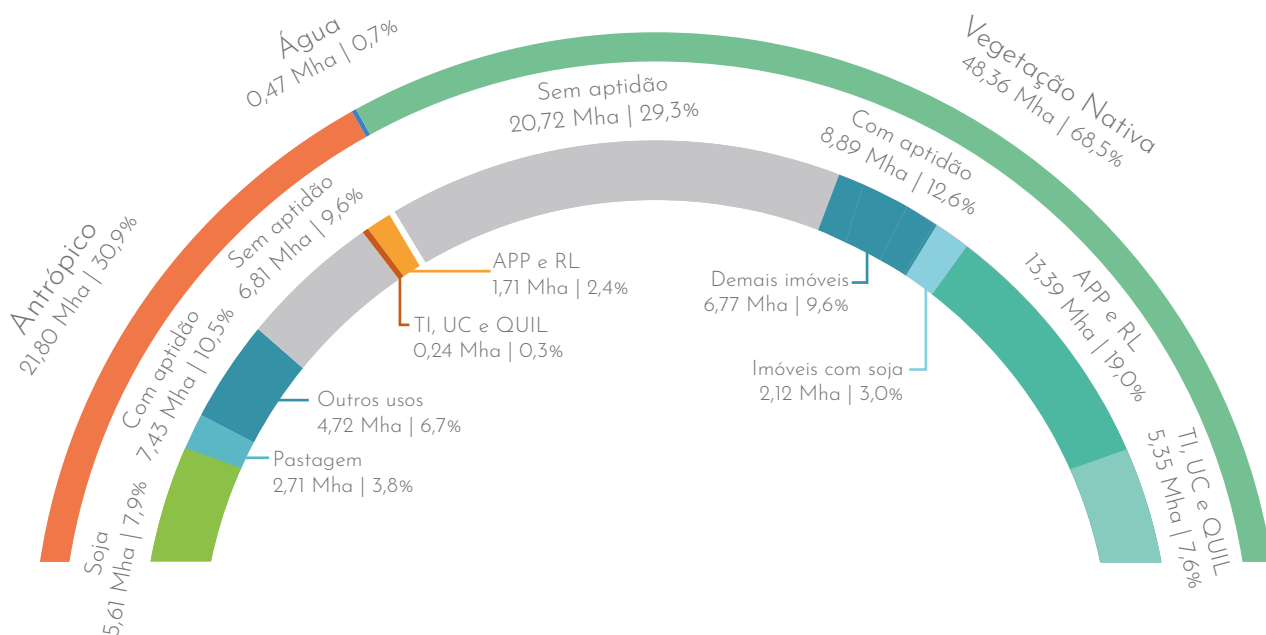


Figura 27. Representação das classes Antrópico, Vegetação Nativa e Corpos D'Água para a região do Matopiba. O segundo nível desagrega as classes Antrópico e Vegetação Nativa nos grupos "Com aptidão" e "Sem aptidão", indica a área ocupada com soja em 2022/23 e áreas de APP e RL declaradas no CAR, além das Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC) e Comunidades Quilombolas (Quil). Na classe Antrópico "Com aptidão", destacam-se as áreas de pastagem e de outros usos.

Imóveis com soja

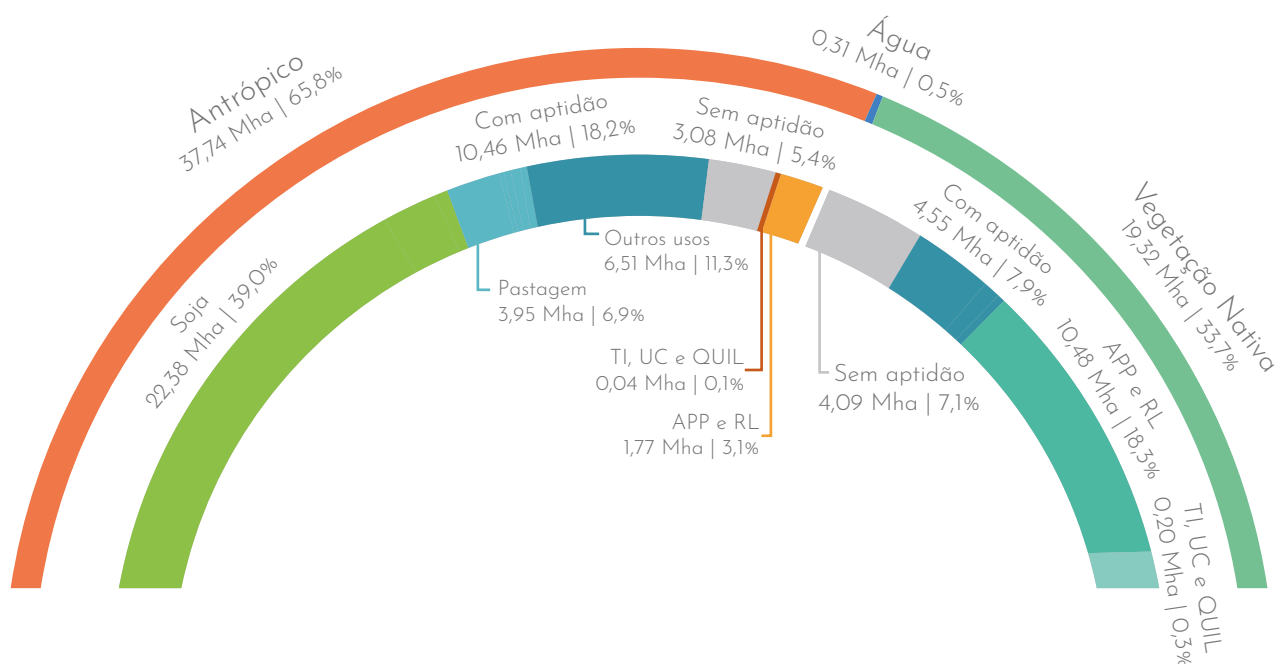


Figura 28. Representação das classes Antrópico, Vegetação Nativa e Água para os imóveis produtores de soja no bioma Cerrado registrados no CAR. O segundo nível desagrega as classes Antrópico e Vegetação Nativa nos grupos “Com aptidão” e “Sem aptidão”, indicando a área ocupada com soja em 2022/23 e as APP e RL declaradas no CAR, além pequenas porções de Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC) e Comunidades Quilombolas (Quil) que intersectam com os imóveis analisados. Na classe Antrópico “Com aptidão”, destacam-se as áreas de pastagem e de outros usos.

A Figura 29 apresenta, de forma espacial e gráfica, as áreas de vegetação nativa, de pastagem e de outros usos que possuem aptidão para soja em cada estado do bioma Cerrado. Os valores foram extraídos da Tabela 4 e representam as terras situadas fora das áreas especiais (Terras Indígenas, Unidades de Conservação de Proteção Integral e Comunidades Quilombolas), mas incluem os assentamentos e as Áreas de Proteção Ambiental, nos quais a atividade agrícola é permitida. Nota-se que nos estados do Matopiba (exceto Tocantins), as áreas de pastagem com aptidão são diminutas. Já na região dos Outros Estados, as áreas antropizadas com aptidão são bem maiores, em especial nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Mato Grosso que tem grande representatividade no bioma.

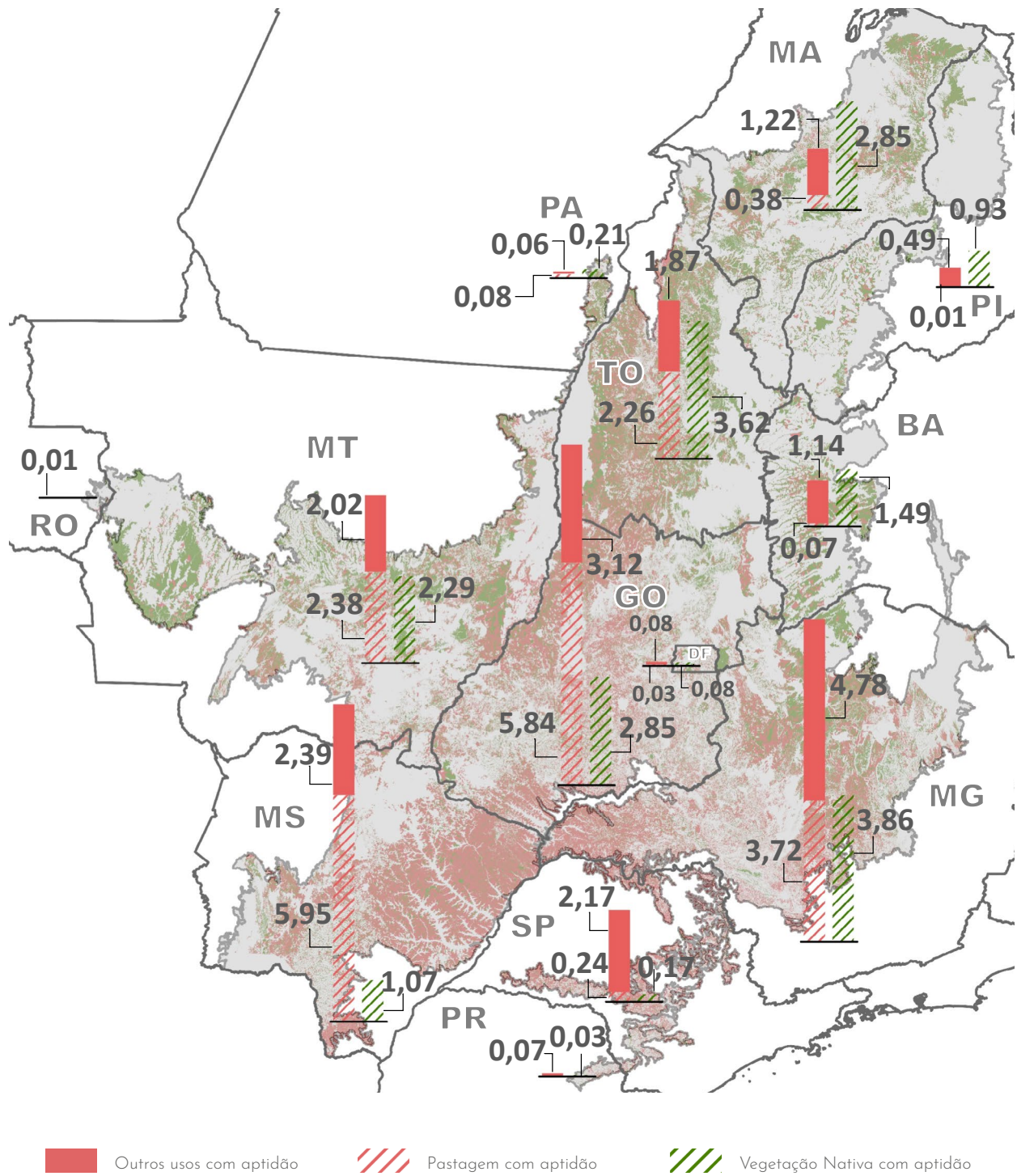


Figura 29. Áreas de vegetação nativa (verde), pastagem (hachurada) e outros usos - exceto soja (vermelho) que possuem aptidão para o cultivo da soja, por estado.

		OUTROS ESTADOS							
Classes		DF	GO	MG	MS	MT	PA	PR	RO
VEGETAÇÃO NATIVA	Com Aptidão	82.512	2.845.339	3.862.494	1.066.726	2.289.225	212.204	25.623	2.902
	Sem Aptidão	116.143	4.715.085	5.545.403	1.406.572	4.504.972	152.486	53.332	43.315
	APP e RL	5.030	4.666.941	4.635.928	3.206.380	7.812.482	139.888	14.733	38.418
	TI, QUI, UC_Pi	23.990	484.536	600.427	316.076	4.505.071	19.778	3	98.074
	Subtotal Vegetação Nativa	227.675	12.711.902	14.644.251	5.995.753	19.111.750	524.356	93.691	182.709
	ANTRÓPICO	Soja 2022/23	102.860	5.390.252	2.318.198	2.929.638	6.045.772	62.947	90.567
Pastagem Com Aptidão		29.623	5.840.928	3.722.810	5.950.789	2.380.722	77.344	2.384	734
Outros Usos Com Aptidão		82.333	3.119.727	4.776.035	2.387.658	2.019.978	63.954	72.442	6.800
Pastagem e Outros Usos Sem Aptidão		126.241	4.589.190	4.391.545	4.075.600	3.119.117	92.675	45.931	40.521
APP e RL		658	1.469.300	1.484.321	741.499	793.743	26.212	7.144	7.736
TI, QUI, UC_Pi		662	78.602	92.821	73.325	155.160	3.141	1	389
Subtotal Antrópico		342.377	20.488.000	16.785.729	16.158.508	14.514.491	326.273	218.469	80.812
CORPOS D'ÁGUA	6.026	270.373	283.971	68.367	147.263	20.365	247	31	
TOTAL	576.078	33.470.274	31.713.951	22.222.628	33.773.504	870.995	312.407	263.551	

		OUTROS ESTADOS		MATOPIBA			Bioma Cerrado	
Classes		SP	Subtotal	MA	TO	PI	BA	Subtotal
VEGETAÇÃO NATIVA	Com Aptidão	172.375	10.559.399	2.851.289	3.622.249	931.778	1.485.487	8.890.804
	Sem Aptidão	156.001	16.693.309	6.456.721	4.180.228	7.018.351	3.068.380	20.723.680
	APP e RL	320.997	20.840.797	3.755.709	5.666.231	2.396.140	1.576.665	13.394.745
	TI, QUI, UC_Pi	18.980	6.066.934	1.584.663	3.276.772	317.535	167.411	5.346.381
	Subtotal Vegetação Nativa	668.352	54.160.439	14.648.382	16.745.481	10.663.804	6.297.943	48.355.609
ANTRÓPICO	Soja 2022/23	579.924	17.544.790	1.130.406	1.424.778	970.406	2.084.096	5.609.685
	Pastagem Com Aptidão	239.322	18.244.656	375.530	2.255.956	8.040	72.291	2.711.817
	Outros Usos Com Aptidão	2.168.218	14.697.144	1.215.636	1.874.933	489.825	1.136.837	4.717.231
	Pastagem e Outros Usos Sem Aptidão	657.850	17.138.669	3.489.177	1.715.445	944.556	661.841	6.811.018
	APP e RL	216.567	4.747.179	629.519	872.388	133.689	78.275	1.713.871
	TI, QUI, UC_Pi	9.903	414.003	98.924	131.615	1.512	3.585	235.635
	Subtotal Antrópico	3.871.782	72.786.441	6.939.192	8.275.114	2.548.027	4.036.925	21.799.258
CORPOS D'ÁGUA	73.990	870.633	117.189	260.131	87.119	8.584	473.024	
TOTAL	4.614.124	127.817.513	21.704.763	25.280.726	13.298.950	10.343.452	70.627.891	

Tabela 4. Classes de Vegetação Nativa e Antrópico com e sem aptidão agrícola para soja fora de APP e RL declaradas no CAR e de áreas especiais como Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC_Pi) e Comunidades Quilombolas (Quil), por estado e por região (Outros Estados e Matopiba) do bioma Cerrado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O território do bioma Cerrado tem 94,59 milhões de hectares antropizados (47,7%) e 102,52 milhões de hectares preservados com vegetação nativa (51,7%), além de uma superfície de corpos d'água de 1,34 milhão de hectares (0,7%). A porção antropizada possui 23,15 milhões de hectares cultivados com soja; 20,96 milhões de hectares de pastagem aptas para o cultivo da soja; e 19,41 milhões de hectares sob outros usos que, eventualmente, podem rotacionar com soja (p. ex. cana, algodão, pousio, etc.). Os demais 23,95 milhões de hectares antropizados e sem aptidão para soja exercem um papel importante no processo de intensificação da pecuária que libera áreas de pastagens aptas para expansão da soja. Na porção da vegetação nativa, existem 19,45 milhões de hectares de excedente de vegetação nativa com aptidão para soja dos quais 4,55 milhões de hectares estão nos imóveis com soja.

No período que abrange este estudo (2018/19 a 2022/23), a soja expandiu em 5,01 milhões de hectares a uma taxa média de 1,25 milhão de hectares ao ano, - mais do que o dobro da taxa média histórica do Cerrado observada de 2000/01 a 2018/19 (0,59 Mha a.a.). Isso provocou uma considerável redução na área das pastagens aptas disponíveis em imóveis produtores de soja. Consequentemente, a expansão da sojicultura livre de novos desmatamentos - mesmo na região mais consolidada dos Outros Estados - vai ficar comprometida no médio e longo prazo. Na região do Matopiba a expansão da soja livre de desmatamento já está comprometida, em especial nos estados do Piauí, Bahia e Maranhão.

Visto que os estoques de pastagens com aptidão em imóveis de sojicultores se esgotará no curto prazo, a continuar o recente ritmo de expansão, é necessário que sejam fomentados mecanismos de incentivo à produção de soja conectados com o processo de ganho de produtividade nos imóveis de pecuaristas. A opção de conversão de vegetação nativa apta para soja deve ser cada vez menos adotada em função de questões ambientais ligadas à perda de biodiversidade, à escassez dos recursos hídricos e à emissão de gases de efeito estufa sem deixar de mencionar a crescente pressão exercida pelo mercado para aquisição de soja livre de desmatamento.



PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO



agrosatélite

A part of serasa
experian