

MATOPIBA: A EXPANSÃO DA AGRICULTURA EM REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA DE BIOMA CERRADO

Felipe E.L. Barbirato* e Lisandro Inakake de Souza**

*Economista (UFRJ), especialista ambiental (CCE/PUC-Rio) e mestre em Serviços Ecossistêmicos (Universidade de Edimburgo).

E-mail: barbiratofelipe@gmail.com

** Engenheiro Agrônomo (ESALQ-USP), coordenador de projetos na área de Clima e Cadeias Agropecuárias – Imaflora.

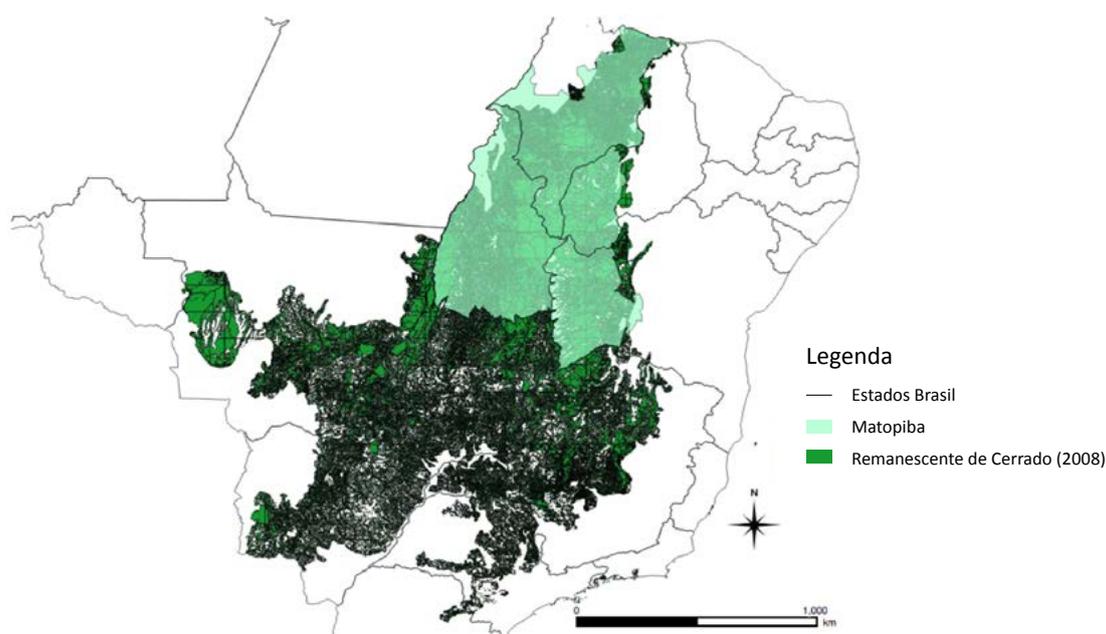
O ponto de partida desta pesquisa apoia-se nos resultados e discussões apresentadas na dissertação do mestrado em Serviços Ecossistêmicos de Barbirato (2016), sob orientação do Professor Dr. Dan van der Horst (Universidade de Edimburgo). Disponível em: <https://figshare.com/s/9c8672b43ef31130425b>

RESUMO E PRINCIPAIS CONCLUSÕES

- O MATOPIBA é a última fronteira agrícola extensa no país e a produção de grãos e algodão avança em área de bioma Cerrado, um *hotspot* para biodiversidade. A região engloba aproximadamente 730 mil km², em 337 municípios nos Estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia;
- No Cerrado do Matopiba ocorrem as maiores taxas oficiais de desmatamento do bioma. A agricultura é o principal vetor de mudança do uso da terra e tendencialmente continuará a se desenvolver em virtude da disponibilidade de terra, o modelo de negócio de valorização da terra e sua importância para a economia nacional;
- Dados para perda de cobertura arbórea (PCA) disponíveis na plataforma *Global Forest Watch* – GFW indicam que um terço do total de PCA observado entre 2009 e 2015 no Matopiba ocorreu em apenas vinte municípios;
- A área total de vegetação remanescente de bioma Cerrado no Matopiba em 2015 é estimada em aproximadamente 479 mil km² e a área somada dos vinte municípios com maiores áreas de remanescente do bioma representa um terço deste total;
- Entre 2001 e 2015, a área plantada de lavouras temporárias expandiu quase 3,5 milhões de hectares e o valor nominal de produção aumentou em dez vezes: para R\$ 16,7 bilhões. Em 2015 sete lavouras responderam por 98% do total da área plantada em lavouras temporárias - soja foi responsável por 62%;
- Para o ano de 2015, nas lavouras de milho e algodão os maiores valores de produtividade média encontram-se concentrados em áreas já consolidadas na agricultura. Já no caso da soja, a principal lavoura, os maiores valores estão espalhados por toda a região e não ocorreram em municípios de destaque na produção;
- Soja é a principal lavoura com valor de produção aproximado de R\$ 10 bilhões em 2015 e a produção é altamente concentrada - vinte municípios respondem por aproximadamente 70% do valor de produção. A variância entre as produtividades médias (kg/ha.ano) aumentou nos últimos anos e os maiores valores não ocorrem em municípios de destaque - ao contrário do que ocorre em outras lavouras;
- Dados disponíveis na plataforma Mapbiomas para o período 2000 a 2016 são discutidos para o Matopiba e, de uma maneira geral, há grandes perdas de área em classes como “Floresta Densa”, “Floresta Aberta” e “Campos rupestres” que são direcionadas para “Pastagem”, “Agricultura ou pastagem” e “Culturas Anuais” no período - embora as dinâmicas do uso e mudança do uso da terra sejam bem diferentes entre si ao longo da região;
- São inúmeros os desafios e oportunidades para o uso sustentável do Cerrado, não apenas no Matopiba. Estes devem ser associados ao ordenamento do uso e ocupação da terra, sendo imprescindível a articulação e engajamento dos atores-chaves para que metas nacionais e compromettimentos internacionais assumidos pelo país e empresas das principais cadeias agropecuárias em diferentes áreas temáticas sejam cumpridos, como sinalizado pelo “Manifesto do Cerrado”.

INTRODUÇÃO

O Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba foi oficializado em Novembro de 2015 (MAPA 2015) pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através de portaria nº 244, após o lançamento do Plano de Desenvolvimento Agrícola para a região (Decreto Federal, 2015). A delimitação geográfica (*Figura 1*) foi proposta pela EMBRAPA (Miranda et al. 2014). O bioma Cerrado estende-se por mais de 90% da área. A área restante incide sobre os biomas Amazônia (em torno de 7%) e Caatinga (aproximadamente 2%).

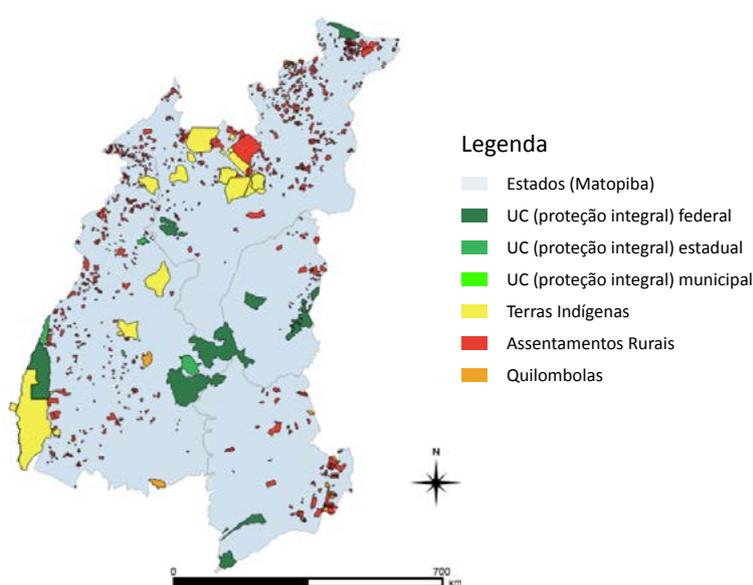


Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 1 - O Matopiba e o remanescente de Cerrado no ano-base 2008 (IBAMA/MMA 2008).

A região engloba aproximadamente 730 mil km² em 31 microrregiões e 337 municípios (Miranda et al. 2014) em quatro estados do Brasil: 135 municípios no Maranhão (MA), 139 no Tocantins (TO), 33 no Piauí (PI) e 30 na Bahia (BA). As microrregiões seguem a classificação do IBGE e 340 mil km² (quase a metade da área total) correspondem a estabelecimentos agrícolas (pouco mais de 324 mil). A população total é de 5,9 milhões e mais da metade encontra-se no Maranhão (SIDRA-IBGE).

A *Figura 2* ilustra a situação agrária na região. Ao todo são 42 Unidades de Conservação (88 mil km² em 25 microrregiões), 865 assentamentos rurais (com cerca de cem mil famílias assentadas) parte da Reforma Agrária (37 mil km² em 29 microrregiões), 28 reservas indígenas (41,6 mil km² em nove microrregiões) e 34 comunidades quilombolas (2,5 mil km² em dez microrregiões) (Fonseca & Miranda 2014). Soma-se a esta complexa estrutura agrária o componente de desigualdades econômicas e sociais, onde muitos municípios do MATOPIBA possuem baixos valores de IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) (Eduardo de Miranda et al. 2014).



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 2 - Estrutura agrária no MATOPIBA. Terras indígenas (em amarelo), Unidades de Conservação (em verde escuro), Comunidades Quilombolas (em laranja) e Assentamentos da Reforma Agrária (em vermelho).

MUDANÇAS DO USO DA TERRA: EXPANSÃO AGRÍCOLA NO CERRADO DO MATOPIBA

A região passou por forte expansão agrícola nos últimos anos e é tida como a mais recente fronteira agrícola extensa do país (Miranda et al. 2014; OECD/FAO 2015; Richards 2015; Spera et al. 2016; Câmara et al. 2015). Não é surpresa que as taxas oficiais de desmatamento publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente foram altas em diversos municípios; algumas estão entre as mais altas do país (MMA/IBAMA/PNUD 2009; MMA/IBAMA 2011; MMA/IBAMA 2015; MMA 2017).

Por exemplo, no período de 2002 a 2008, o desmatamento oficial em São Desidério (BA) foi de 1,329 km², o equivalente a 9% da vegetação de Cerrado existente no município no início do período analisado, em Formosa do Rio Preto (BA) dois mil km², o equivalente a 12,4% da vegetação natural (MMA/IBAMA/PNUD 2009). Nos anos subsequentes a tendência de desmatamento se seguiu nestes e em outros municípios. Em 2011, o desmatamento oficial foi de 149 km² em São Desidério (BA), 195 km² em Formosa do Rio Preto (BA) e 209 km² em Uruçuí (PI) (MMA/IBAMA 2015). Já para o período 2013-2015, os dez maiores valores de desmatamento em todo

o Cerrado (MMA 2017) foram encontradas no Matopiba, sendo metade no oeste da Bahia: 337 km² em São Desidério, 295 km² em Jaborandi, 271 km² em Formosa do Rio Preto, 183 km² em Cocos e 165 km² em Correntina. Também se destacaram negativamente dois municípios no Piauí (Uruçuí e Baixa Grande do Ribeiro, com 228 km² e 187 km² respectivamente) e dois no Maranhão (Balsas e Grajaú, 207 km² e 200 km² respectivamente). Completa a lista dos dez municípios com maiores taxas de desmatamento em todo o Cerrado entre 2013 e 2015 o município de Peixes no Tocantins, com 165 km² de desmatamento.

OBJETIVOS E MÉTODOS

O presente estudo pretende caracterizar a dinâmica da expansão agrícola e o desmatamento no território, portanto responder às seguintes perguntas:

1. Partindo de dados para perda de cobertura arbórea disponíveis no *Global Forest Watch*, qual a área remanescente de bioma Cerrado na região do Matopiba (por município) em 2015 e onde estão as maiores porções de remanescente do bioma?
2. Considerando a relevância da agricultura para a região, qual o estado das principais lavouras agrícolas em 2015 (i.e. onde estão localizados os maiores valores de produção, áreas plantadas e maiores/menores produtividades médias)?
3. Considerando a extensão do Matopiba, onde devem ser concentrados os esforços no sentido de reduzir pressões sobre cobertura vegetal de Cerrado ou aumentar as produtividades médias das principais lavouras temporárias?

O que é “perda de cobertura arbórea”?

“Cobertura arbórea” (Tree Cover) no conjunto de dados da plataforma *Global Forest Watch*¹ é definido como toda vegetação com altura superior a 5 metros, presente na forma de florestas naturais ou plantações manejadas. O banco de dados é baseado em mapas de alta resolução de mudança de cobertura florestal (resolução 30m x 30m). O algoritmo para a detecção de mudanças florestais é baseado em imagens de satélite Landsat 5 mapeador temático (TM), Landsat 7 mapeador temático *plus* (ETM+) e Landsat 8 sensores operacionais de imagens terrestres (OLI) - ao todo mais de um milhão de imagens foram analisadas. A “perda de cobertura arbórea” (PCA) é definida como “distúrbio de substituição de suporte, ou a remoção completa do dossel de cobertura de árvore na escala de pixels Landsat”. É importante ressaltar que a PCA detectada por imagens de satélites pode ser o resultado não apenas do desmatamento mas também de práticas de manejo florestal (ex: colheita de madeira em florestas manejadas) ou perturbações naturais no ecossistema (ex: doenças e danos causados por tempestades). Os incêndios naturais (decorrentes de raios em tempestades) e aqueles causados pelo homem também contribuem para a ocorrência de perda de cobertura arbórea.

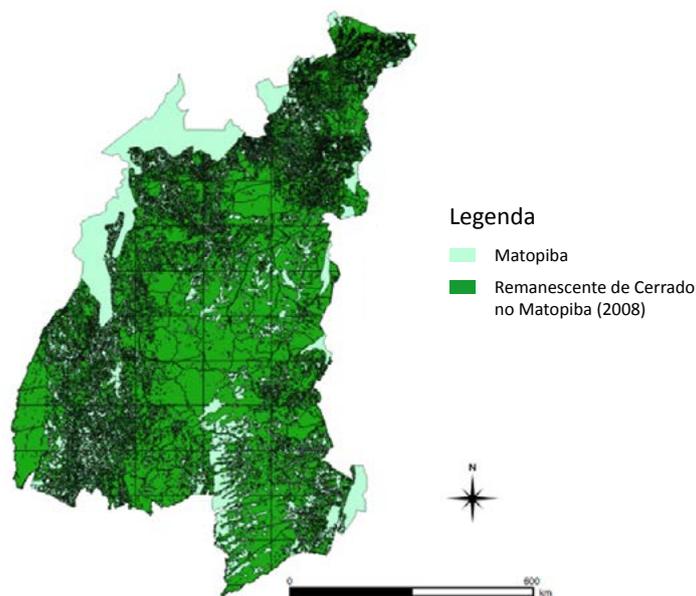
Na pesquisa de mestrado (BARBIRATO 2016) os valores de PCA e desmatamento para diferentes períodos foram pareados para 40 municípios e encontrou-se uma relação significativa (p -value < 0.0001), $R^2 = 0.9121$, com pressupostos de normalidade e homoscedasticidade atendidos (teste Shapiro-Wilk p -value = 0.6047; teste Bartlett p -value = 0.865).

$$\text{Log [desmatamento]} = 0.9292 * \text{Log[PCA]} + 0.5364$$

¹ Hansen et al 2013; e colaboração com a Universidade de Maryland, Google, U.S. Geological Survey e NASA

Métodos

O remanescente de bioma Cerrado no ano de 2008 é baseado em dados oficiais (IBAMA/MMA 2008) do PMDBBS - Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite. É possível o download do arquivo shapefile a partir do site LAPIG-Maps, ferramenta online da Universidade Federal de Goiás/Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LapiG). Isto é ilustrado na *Figura 3*. Os arquivos contendo os polígonos dos municípios e estrutura agrária do Matopiba foram obtidos na plataforma “Geoweb Matopiba” (EMBRAPA, 2015).



Fonte: Elaborado pelo autor. Mapas disponíveis no site do UFG/Lapig e Geoweb Matopiba (EMBRAPA)

Figura 3 - Remanescente de Cerrado no Matopiba no ano-base 2008: resultado da interseção entre o mapa de remanescente do bioma em 2008 e a delimitação do Matopiba.

Os dados para perda de cobertura arbórea (PCA) foram obtidos utilizando o mapa interativo do GFW (*Global Forest Watch*). É possível importar uma camada (arquivo) para análise detalhada. Foram coletados os dados de PCA no banco de dados do GFW considerando os polígonos com remanescente de Cerrado em cada município do Matopiba e os valores foram consolidados em planilha Excel. O autor utilizou a densidade mínima de dossel de 30% - a ferramenta permite escolher valores entre 10% e 75%.

O *software* aberto QGIS² foi usado para editar as camadas e mapas usados neste documento. Os dados das lavouras agrícolas no MATOPIBA foram importados através do sistema SIDRA-IBGE (Tabelas 1612 e 1613 referentes à “Produção Agrícola Municipal” - PAM).

² <http://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html>

RESULTADOS

PERDA DE COBERTURA ARBÓREA NO MATOPIBA (2009-2015) E REMANESCENTE DE BIOMA CERRADO EM 2015

Considerando o remanescente de Cerrado do Matopiba na ordem de 499.496 km² (ano-base 2008), a perda de cobertura arbórea no período 2009-2015 foi de 20.286 km² ou aproximadamente 4% do remanescente de Cerrado. No período 2009 a 2015 poucos municípios (vinte) responderam por um terço do total de perda de cobertura arbórea em remanescentes de Cerrado no Matopiba (Figura 4). Em 2015, a perda de cobertura arbórea foi 3.625 km², área equivalente superior a 335 mil campos de futebol³. Nos vinte primeiros municípios com maiores valores observados, a área equivalente de perda de cobertura arbórea foi superior a 108 mil campos de futebol (totalizando 1.175 km²) ou equivalente a 32,41% do total.

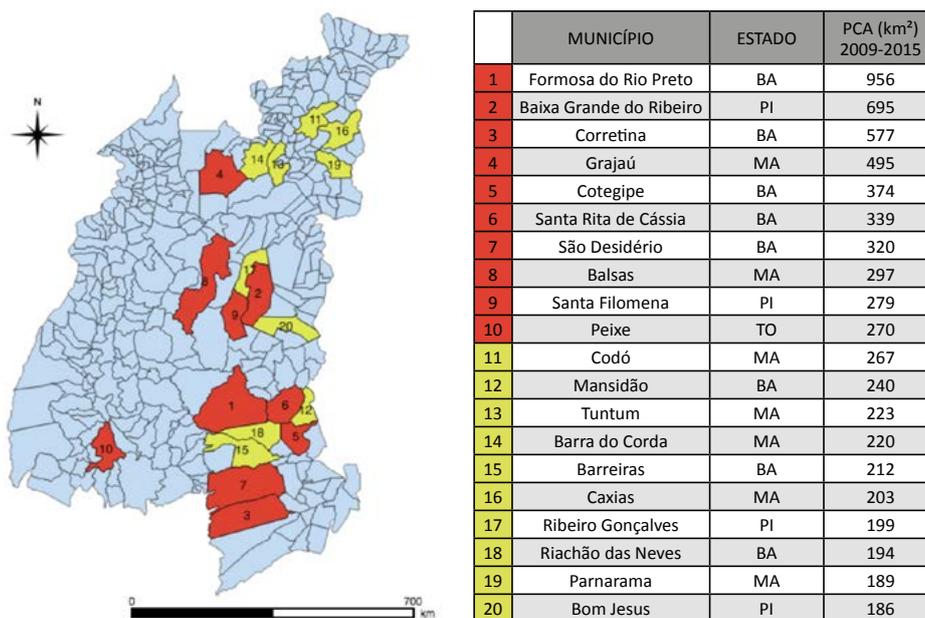


Figura 4 - Municípios com os maiores valores de PCA no Cerrado do Matopiba no período 2009-2015.

O remanescente de bioma Cerrado no Matopiba em 2015 (479,210 km²) foi calculado subtraindo-se:

- área referente à perda de cobertura arbórea observada em cada polígono de remanescente de Cerrado (ano-base 2008) para cada município no período 2009-2015; de
- área total (i.e. soma) de cada polígono de remanescente de Cerrado para cada município (ano-base 2008).

³ Medidas consideradas: 120m x 90m

A *Figura 5* ilustra as vinte maiores porções de remanescente de Cerrado do MATOPIBA em 2015 após coleta e compilação dos dados. A área somada destas vinte maiores porções é de 156.506 km², o que representa um terço do remanescente total de Cerrado do Matopiba.

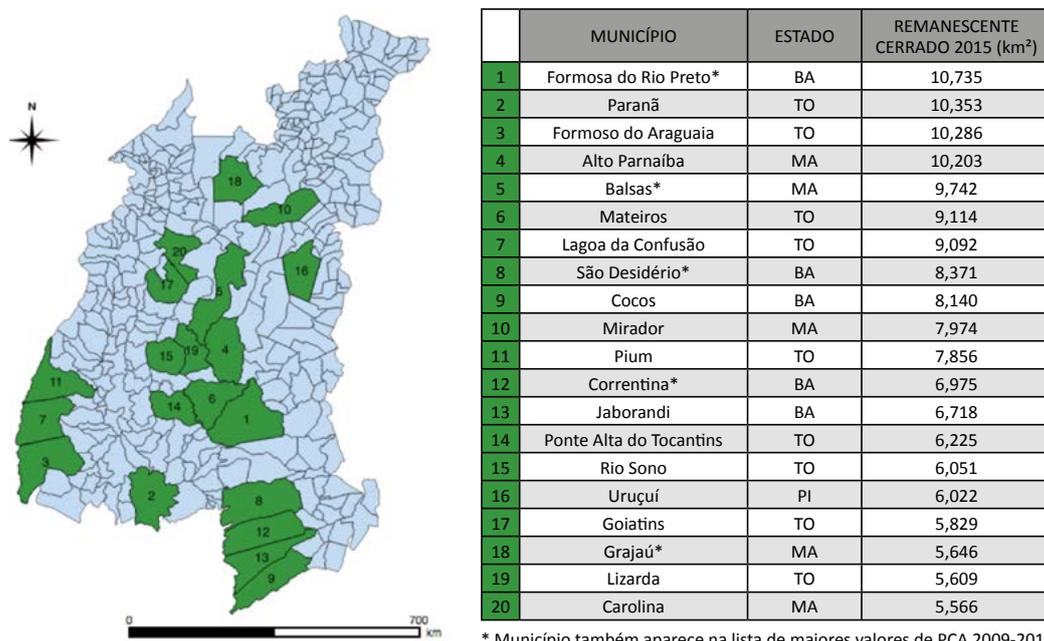


Figura 5 - Municípios onde se localizam as vinte maiores porções de remanescente de Cerrado no Matopiba em 2015. Municípios também estão na lista com os maiores valores de PCA observados (*Figura 4* acima).

LAVOURAS AGRÍCOLAS NO MATOPIBA EM 2015

Entre 2001 e 2015, a área plantada de lavouras permanentes reduziu em aproximadamente 10 mil hectares (51.825 hectares em 2015) mas o valor de produção quase que triplicou no período (valores nominais), alcançando aproximadamente R\$ 600 milhões. Já a área destinada às lavouras temporárias mais do que dobrou no mesmo período (de 2,5 milhões para 5,9 milhões de hectares) e foi responsável por gerar R\$ 16,7 bilhões em 2015, valor dez vezes superior a 2001.

Sete lavouras (soja, algodão, milho, cana-de-açúcar, arroz, feijão, mandioca) responderam por 98% do total da área plantada de lavouras temporárias em 2015 no Matopiba; três lavouras (soja, algodão e milho) responderam por 85%; duas (soja e algodão) por 68%; e a soja foi responsável por 62% do total de área plantada em lavouras temporárias em 2015 no Matopiba (*Figuras 6 e 7*).

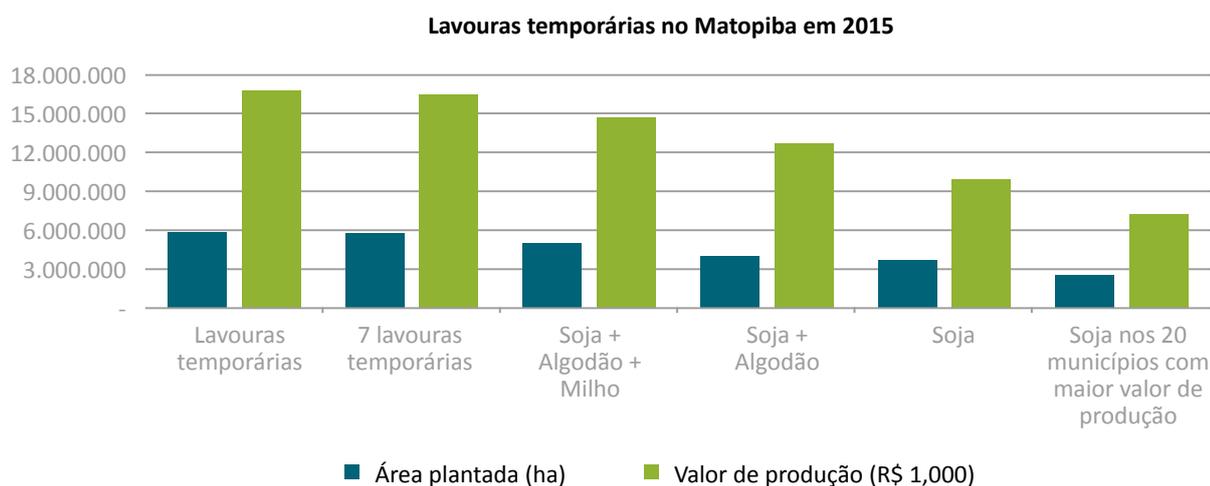


Figura 6 - Importância das lavouras no Matopiba. Destaque para a importância da soja e concentração de valor de produção gerado (R\$) em poucos municípios.

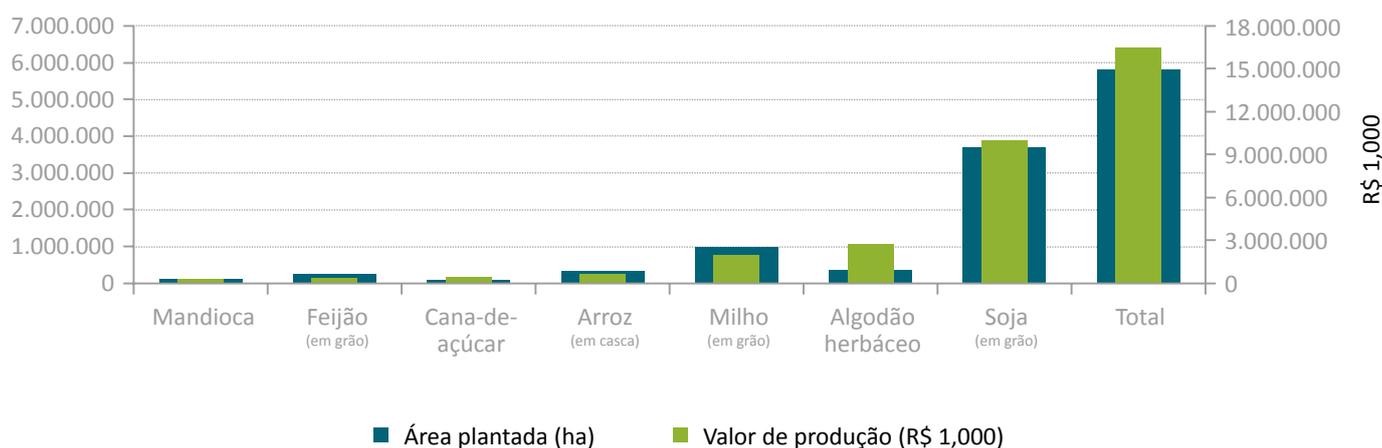
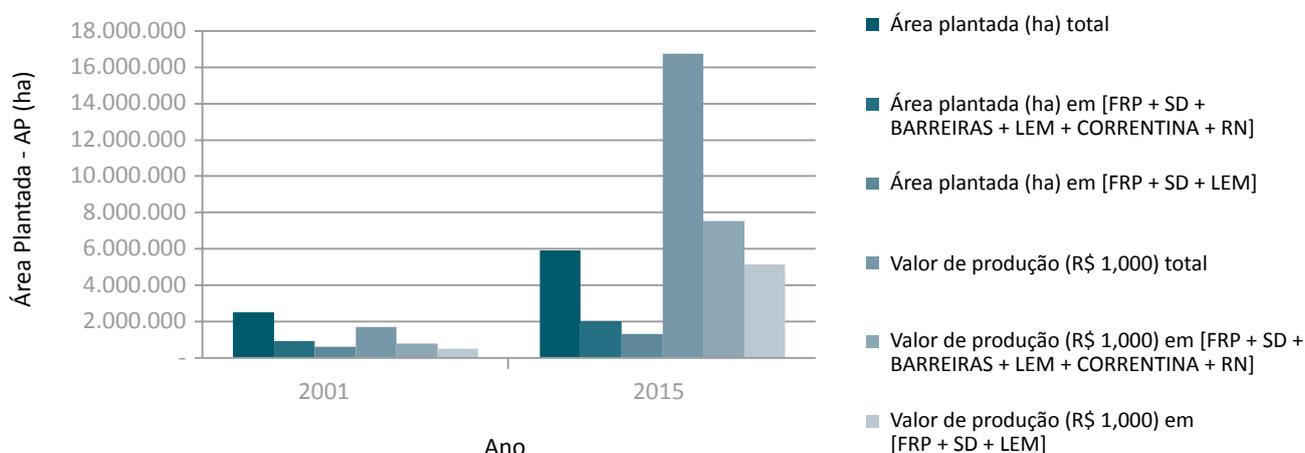


Figura 7 - Área plantada (ha) e valor da produção (R\$ 1,000) das principais lavouras temporárias no Matopiba em 2015.

Em 2015 a área plantada em lavouras temporárias apenas em três municípios (São Desidério, Formosa do Rio Preto e Luís Eduardo Magalhães, todos no Oeste da Bahia) representou 22% do total de área plantada de lavouras temporárias e gerou R\$ 5,1 bilhões em receitas neste ano - quase um terço do valor total gerado em lavouras temporárias no Matopiba em 2015 (Figura 8).

- Formosa do Rio Preto foi o município que mais transformou sua agricultura entre 2001-2015 em todo o Matopiba, com a área plantada de lavouras temporárias aumentando mais de 360% (para quase 460 mil hectares) e o valor nominal da produção aumentando mais de 1.600% em relação a 2001 (para aproximadamente R\$ 1,4 bilhão).
- São Desidério permanece como o município mais importante nas lavouras temporárias, com área plantada total destas lavouras quase que dobrando no período 2001-2015 (aproximadamente 600 mil hectares em 2015) e tendo gerado quase R\$ 2,8 bilhões em receitas (aumento de quase 1.000% em relação a valores nominais em 2001).

Lavouras temporárias no Matopiba (2001 e 2015)



* FRP = Formosa do Rio Preto; SD = São Desidério; LEM = Luis Eduardo Magalhães; RN = Riachão das Neves

Figura 8 - Comparação das lavouras temporárias (área plantada e valor de produção) em 2001 e 2015 e relevância regional de seis municípios (todos na Bahia): Formosa do Rio Preto (FRP), São Desidério (SD), Barreiras, Luis Eduardo Magalhães (LEM), Correntina e Riachão das Neves (RN).

LAVOURAS AGRÍCOLAS NO MATOPIBA EM 2015

Soja é a lavoura mais importante no Matopiba e gerou quase R\$ 10 bi em receitas em 2015, em uma área plantada de 3,68 milhões de hectares. Entre 2001 e 2015, o número de municípios plantando soja mais do que dobrou (de 70 para 157). A Figura 9 mostra a evolução por Estado, ano a ano.

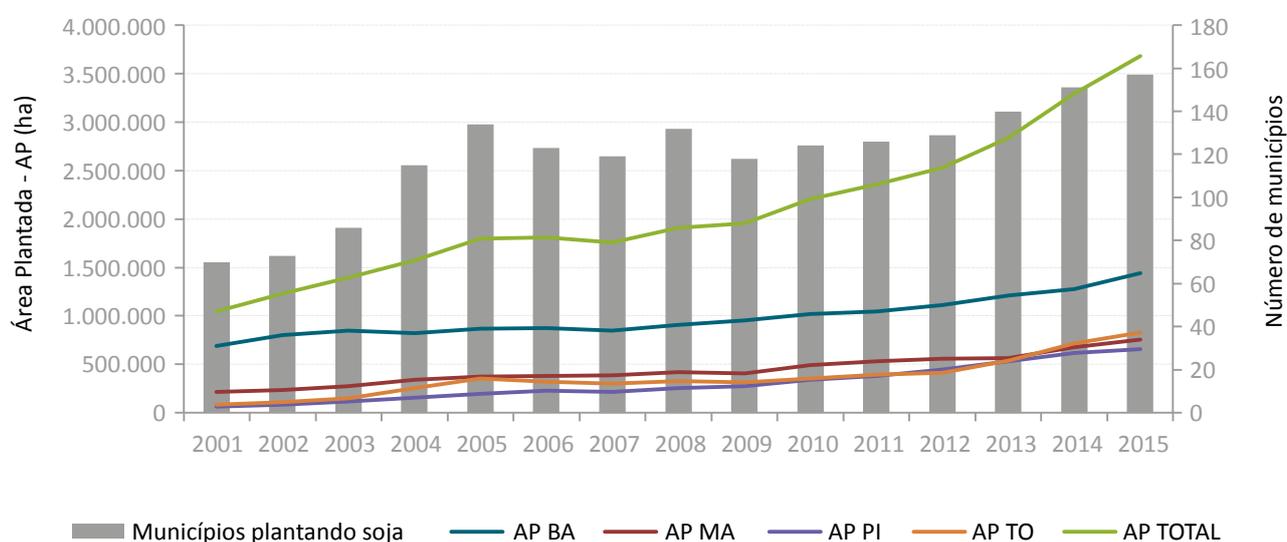
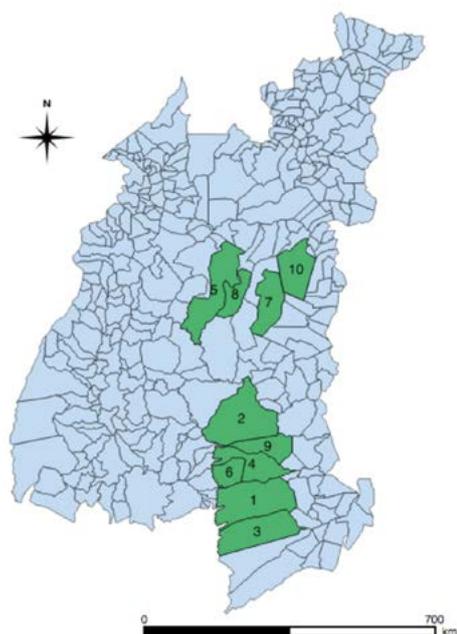


Figura 9 - Municípios plantando soja no Matopiba e áreas plantadas por estado (2001 a 2015).

A produção é altamente concentrada e dez municípios (seis na Bahia, dois no Maranhão e dois no Piauí) (*Figura 10*) geraram mais de R\$ 5,7 bilhões no cultivo desta lavoura em 2015, para uma área plantada de aproximadamente 2 milhões de hectares. A receita gerada nestes dez municípios representa quase 60% do total gerado por soja em toda a região em 2015 e apenas os quatro primeiros municípios (São Desidério, Formosa do Rio Preto, Correntina e Barreiras – todos na Bahia) respondem por um terço do total.

São Desidério e Formosa do Rio Preto são os municípios em destaque, com respectivamente 350 mil e 360 mil hectares de plantações de soja em 2015 e geraram em conjunto mais de R\$ 2,2 bilhões em receitas apenas nesta lavoura. Uma descoberta interessante da pesquisa foi verificar que a mesma concentração na produção já estava presente em 2001, embora menos municípios plantassem a lavoura. Tanto em 2001 como em 2015 a área plantada de soja nos vinte municípios com maiores valores de produção ficou em torno de 70% da área total plantada de soja no Matopiba.



SOJA EM 2015

| | MUNICÍPIO | VALOR DA PRODUÇÃO (R\$ 1,000) | ÁREA PLANTADA (ha) | VALOR DE PRODUÇÃO ACUMULADO |
|----|-------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 1 | São Desidério | 1,124,928 | 350,000 | 11,26% |
| 2 | Formosa do Rio Preto | 1,114,214 | 360,000 | 22,40% |
| 3 | Correntina | 576,676 | 190,000 | 28,17% |
| 4 | Barreiras | 496,992 | 167,000 | 33,15% |
| 5 | Balsas | 474,578 | 181,764 | 37,90% |
| 6 | Luís Eduardo Magalhães | 449,971 | 140,000 | 42,40% |
| 7 | Baixa Grande do Ribeiro | 436,506 | 168,119 | 46,77% |
| 8 | Tasso Fragoso | 412,522 | 157,998 | 50,89% |
| 9 | Riachão das Neves | 402,355 | 130,000 | 54,92% |
| 10 | Uruçuí | 277,693 | 125,740 | 57,70% |

Figura 10 - Dez municípios mais importantes na produção de soja em 2015 no Matopiba.

De acordo com o relatório de Produção Agrícola Municipal (PAM) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA 2016a), no Brasil em 2015:

- A área plantada de lavouras temporárias e permanentes foi superior a 76 milhões de hectares e apenas a colheita de grãos totalizou mais de 209 milhões de toneladas;
- Soja e milho foram as lavouras mais importantes - o mesmo ocorre no Matopiba;
- A safra de soja chegou a 97,5 milhões de toneladas e a colheita de milho alcançou 85 milhões de toneladas;
- As culturas de soja, milho, cana-de-açúcar e café ocuparam 60,2% da terra cultivada.

Em 2015, São Desidério e Formosa do Rio Preto (ambos localizados no oeste da Bahia) foram o segundo e terceiro municípios que mais geraram receitas com soja no país – mais de R\$ 1 bi de valor de produção cada. Só perdem para Sorriso (MT), com mais de R\$ 1,5 bi gerado nesta lavoura em 2015 (MAPA 2016a). Em termos de área plantada no país, Formosa do Rio Preto aparece em quinto e São Desidério em sétimo e somam mais de 600 mil ha (PAM 2015). O PIB da agropecuária em 2015 foi superior a R\$ 263 bilhões (MAPA 2016b), crescendo 1,8% em relação a 2014 em um período onde o PIB brasileiro retraiu 3,8%, o que ressalta a importância da agricultura na economia nacional.

OUTRAS LAVOURAS TEMPORÁRIAS IMPORTANTES - ONDE?

A *Figura 11* mostra a distribuição espacial das principais culturas temporárias no Matopiba em 2015.

A lavoura de cana-de-açúcar esteve presente em 142 municípios e o total gerado no Matopiba nesta lavoura em 2015 foi de aproximadamente R\$ 439 milhões em 98,3 mil hectares plantados. Pedro Afonso (TO) e São Raimundo das Mangabeiras (MA), com 29 mil e 17.110 hectares de áreas plantadas respectivamente, geraram 43% da receita total - os dez primeiros municípios responderam por quase 81% do total de valor de produção. São eles: Pedro Afonso, (TO), São Raimundo das Mangabeiras, (MA), Aldeias Altas, (MA), Campestre do Maranhão, (MA), Coelho Neto, (MA), Caxias, (MA), Bom Jesus (PI) do Tocantins, (TO), Tupirama, (TO), Angical (BA) e Codó, (MA).

Já a cultura do arroz encontra registros em 302 municípios e o total gerado no Matopiba nesta lavoura em 2015 foi aproximadamente R\$ 642 milhões em 335 mil hectares plantados. Lagoa da Confusão (TO) e Formosa do Araguaia (TO), com 43.600 e 24.139 hectares de áreas plantadas respectivamente, geraram quase metade da receita total - os dez primeiros municípios responderam por aproximadamente 68% do total de valor de produção. São eles: Lagoa da Confusão, (TO), Formoso do Araguaia, (TO), Dueré, (TO), Pium, (TO), Baixa Grande do Ribeiro, (PI), Cristalândia, (TO), Uruçuí, (PI), Crixás do Tocantins, (TO), Grajaú (MA) e São Mateus do Maranhão, (MA).

O algodão herbáceo foi observado em 24 municípios e o total gerado no Matopiba nesta lavoura em 2015 foi de R\$ 2,74 bilhões em aproximadamente 354 mil hectares plantados. São Desidério (BA), com 117.303 hectares de área plantada foi responsável por quase metade da receita total - os cinco primeiros municípios responderam por aproximadamente 83% do total de valor de produção. São eles: São Desidério, (BA), Luís Eduardo Magalhães, (BA), Barreiras, (BA), Riachão das Neves (BA) e Formosa do Rio Preto, (BA). O algodão herbáceo foi a lavoura que mais agregou valor por hectare plantado (receita superior a R\$ 10.000/ha em alguns municípios).

A lavoura de milho esteve presente em 329 municípios e o total gerado no Matopiba nesta lavoura em 2015 foi de quase R\$ 2 bilhões em aproximadamente 982 mil hectares plantados. São Desidério (BA) e Uruçuí (PI), com 74 mil e 53.037 hectares de áreas plantadas respectivamente, foram responsáveis por quase 20% do total da receita gerada - os dez primeiros municípios responderam por aproximadamente 57% do total de valor de produção neste ano. São eles: São Desidério, (BA), Uruçuí, (PI), Formosa do Rio Preto, (BA), Balsas, (MA), Campos Lindos, (TO), Luís Eduardo Magalhães, (BA), Baixa Grande do Ribeiro, (PI), Barreiras, (BA), Riachão das Neves (BA) e Tasso Fragoso, (MA).

O cultivo de mandioca foi observada em 306 municípios e o total gerado no Matopiba nesta lavoura em 2015 foi ligeiramente superior a R\$ 309 milhões em aproximadamente 122 mil hectares plantados. A produção é mais pulverizada do que em outras lavouras temporárias e os dez primeiros municípios responderam por aproximadamente 31% do total de valor de produção. São eles: Barreirinhas, (MA), Correntina, (BA), Itapecuru Mirim, (MA), Bacabal, (MA), Cocos, (BA), Pirapemas, (MA), Bom Jesus da Lapa, (BA), Tutóia, (MA), Nina Rodrigues (MA) e Cantanhede, (MA).

O feijão foi cultivado em 255 municípios e o total gerado no Matopiba nesta lavoura em 2015 foi de aproximadamente R\$ 352 milhões em quase 233 mil hectares plantados. Barreiras (BA), São Desidério (BA) e Luís Eduardo Magalhães (BA), somaram quase 80 mil hectares em áreas plantadas e foram responsáveis por aproximadamente 57% da receita total gerada - os dez primeiros municípios responderam por aproximadamente 68% do total de valor de produção. São eles: Barreirinhas, (MA), Correntina, (BA), Itapecuru Mirim, (MA), Bacabal, (MA), Cocos, (BA), Pirapemas, (MA), Bom Jesus da Lapa, (BA), Tutóia, (MA), Nina Rodrigues (MA) e Cantanhede, (MA).

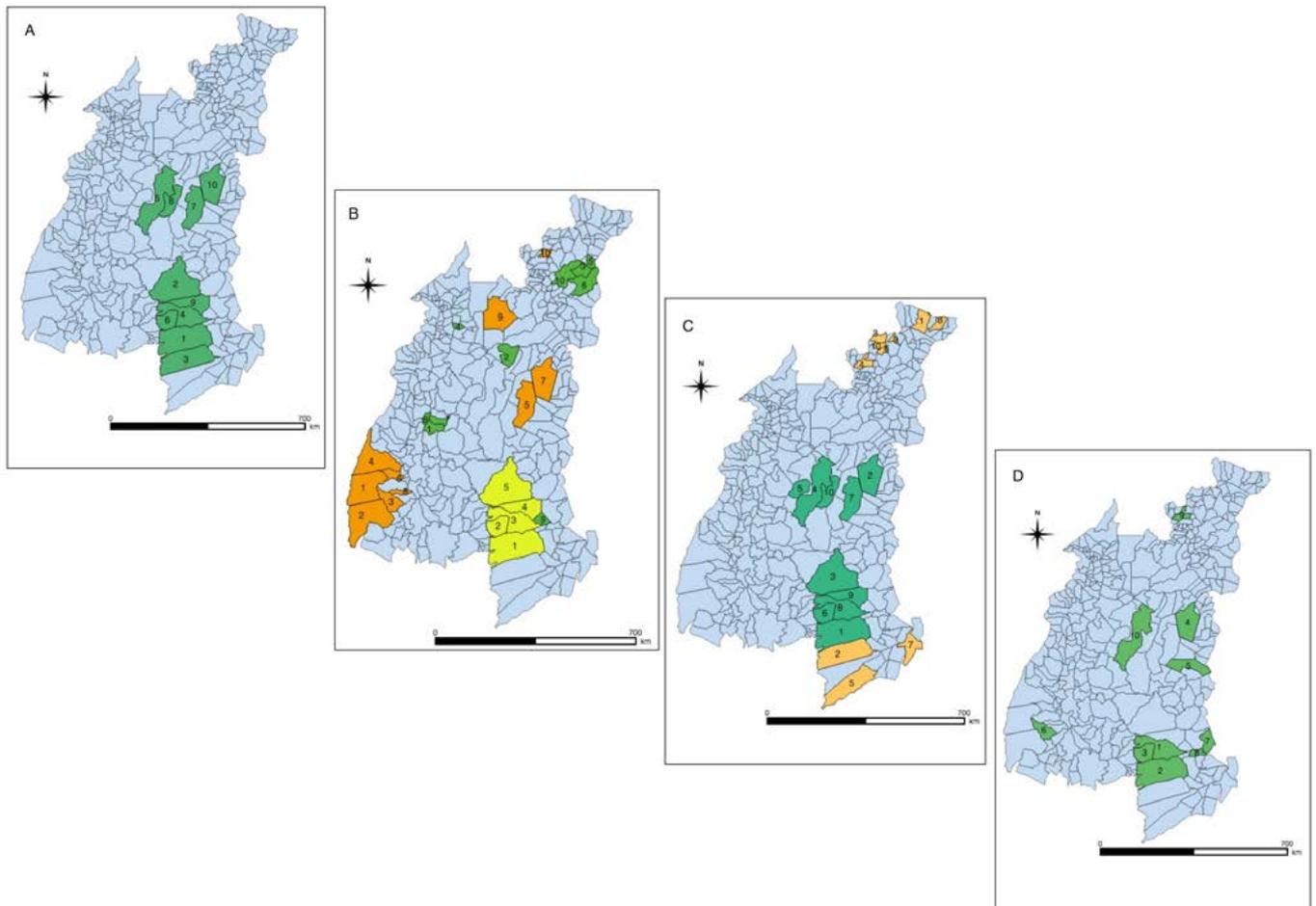


Figura 11 - Lavouras temporárias no Matopiba em 2015. (A) Dez municípios com maiores valores de produção (R\$ 1,000) para soja, localizados no oeste da Bahia, sul do Maranhão e oeste do Piauí; (B) Dez maiores valores de produção (R\$ 1,000) para arroz (laranja – oeste do Tocantins e oeste do Piauí) e cana-de-açúcar (verde – leste do Maranhão e no centro do Tocantins); e cinco maiores para algodão herbáceo (amarelo – oeste da Bahia); (C) Dez maiores valores de produção (R\$ 1,000) para milho (verde - oeste da Bahia, sul do Maranhão e oeste do Piauí) e mandioca (laranja – norte do Maranhão e oeste da Bahia); (D) Dez maiores valores de produção para feijão (oeste da Bahia, sul do Maranhão e oeste do Piauí).

ALTOS E BAIXOS VALORES DE PRODUTIVIDADES MÉDIAS NAS TRÊS PRINCIPAIS LAVOURAS TEMPORÁRIAS - ONDE?

No cultivo de soja:

- Os vinte municípios com maiores valores de produtividade média (kg/ha.ano) no Matopiba em 2015 (Figura 1 no Anexo) responderam por apenas 3% do valor de produção total da lavoura com o mesmo ocorrendo para os vinte menores valores - 3% do valor de produção total. Foi verificada uma tendência de melhora nas produtividades médias no Matopiba entre 2001 e 2015 mas a variância entre os maiores e menores valores aumentou em anos recentes (2012 a 2015) (Figura 12). Em 2015, os maiores e menores valores estavam espalhados por todo o Matopiba - não há uma região que se destaca positiva ou negativamente - e com frequência ambos aparecem em municípios vizinhos em uma mesma microrregião.

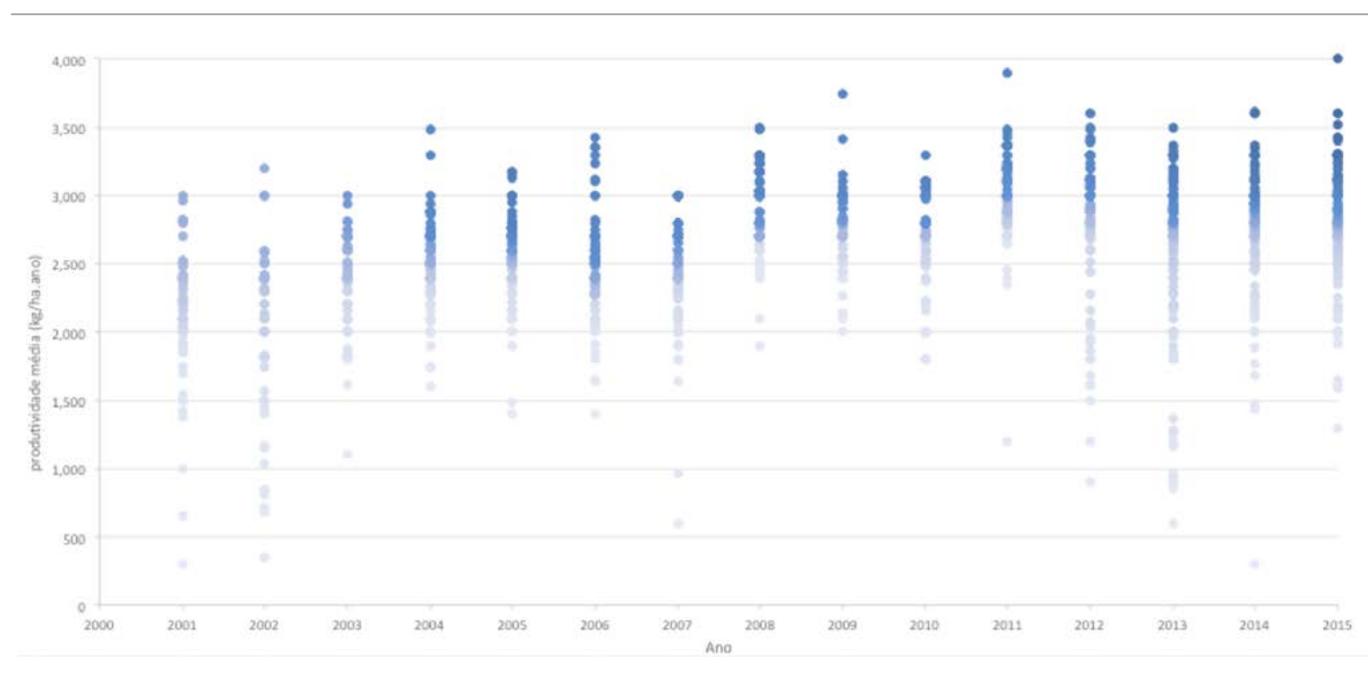


Figura 12 - Produtividades médias (kg/ha.ano) dos municípios na produção de soja entre 2001 e 2015.

- Os maiores valores ocorrem principalmente em regiões com precipitações mais altas ao longo de todo o Tocantins - embora baixos valores também ocorram em municípios vizinhos. Há uma concentração de baixos valores de produtividade média no limite oriental no Piauí e ao norte no Maranhão, onde ocorrem plantações de soja a apenas algumas dezenas de quilômetros do litoral.

No cultivo de algodão herbáceo:

- Os cinco maiores valores foram encontrados no sul do Maranhão (Alto Parnaíba, Balsas e Tasso Fragoso, 4.200 kg/ha.ano numa área plantada total aproximada de 21.000 ha) e no oeste da Bahia (São Desidério e Luís Eduardo Magalhães, ligeiramente superior a 4.000 kg/ha.ano numa área plantada total de cerca de 147.000 ha).
- Os cinco maiores valores representam quase 70% do valor de produção em 2015 e os cinco menores representam menos de 5%. Também estão presentes no oeste baiano baixos valores de produtividade média por hectare, como em Correntina e Bom Jesus da Lapa - embora apenas Correntina com 38 mil hectares plantados seja relevante na região.

No cultivo de milho

- Os vinte maiores valores de produtividade média estão localizados quase que integralmente no oeste da Bahia (oito primeiros: Correntina com 9.780 kg/ha.ano, Jaborandi, Cocos, Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto, Riachão das Neves e São Desidério, com 8.100 kg/ha.ano) e Piauí (porção sul-ocidental).
- Os dez municípios com maiores valores responderam por quase 40% do valor de produção em 2015 - os dez menores valores responderam por apenas 0,08%. Os menores valores estão concentrados em regiões específicas em municípios vizinhos, no limite oriental na Bahia e no extremo norte do Maranhão – com exceção de um valor verificado no limite oriental no Piauí.

CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA DE MUDANÇA DO USO DA TERRA EM DIFERENTES MUNICÍPIOS

Balsas (MA):

No período 2000-2016, dados do “Mapa Anual Brasileiro de Uso e Cobertura da Terra” (MAPBIOMAS) indicam que a classe de “Culturas Anuais” aumentou em mais de 18 vezes (para cerca de 225 mil hectares em 2016). As classes “Pastagem”, “Agricultura ou pastagem” e “vegetação campestre” cederam respectivamente 62 mil, 31 mil e 40 mil hectares para as “Culturas Anuais” enquanto que a classe “Floresta Aberta” e “Floresta Densa” cederam respectivamente, cerca de 65 mil e 15 mil hectares.

- Taxas oficiais de desmatamento e valores de perda de cobertura arbórea altos.
- Área de nova fronteira agrícola (soja, milho e feijão).
- O avanço da agropecuária ocorre não apenas em áreas anteriormente utilizadas para agricultura ou pastagem, mas também em áreas anteriormente cobertas com “vegetação campestre” e “floresta aberta”, que são dois ecossistemas típicos do Cerrado, e “Floresta Densa”.

Santa Rita de Cássia (BA) e Formosa do Rio Preto (BA):

No período 2000-2016, dados do “Mapa Anual Brasileiro de Uso e Cobertura da Terra” (MAPBIOMAS) indicam que em Formosa do Rio Preto (FRP) a classe “Culturas Anuais” aumentou em mais de seis vezes (para cerca de 470 mil hectares) enquanto que as classes “Pastagem”, “Agricultura ou pastagem” e “Pastagem em campos naturais” reduziu pela metade (para aproximadamente 106 mil hectares). A agricultura (“culturas anuais”) avança também sobre áreas de “Vegetação Campestre”, “Floresta Densa” e “Floresta Aberta”, que somadas perderam cerca de 300 mil hectares no período.

Já em Santa Rita de Cássia (SRC), no mesmo período, embora a classe “Culturas Anuais” tenha aumentado em mais de trinta vezes, para cerca de 12 mil hectares, ela é ainda muito inferior à área dedicada à “Pastagem” e “Agricultura ou pastagem” – que aumentou em torno de 40 mil hectares, para aproximadamente 100 mil hectares em 2016. A agricultura e pecuária avançam principalmente sobre áreas de “Floresta Densa” e “Floresta Aberta”, que somadas perderam em torno de 50 mil hectares no período.

- Embora sejam municípios vizinhos localizados no oeste da Bahia, FRP e SRC são bem diferentes em relação à dinâmica de uso e mudança de uso da terra. A pecuária é bem mais relevante para Santa Rita de Cássia (embora as pastagens sejam pouco produtivas), onde a média de precipitação é menor do que em FRP, limitando a expansão da soja, por exemplo. Enquanto FRP é um polo nacional na produção de grãos (principalmente soja, com campos localizados nos chapadões na divisa com Tocantins) a pecuária é menos relevante, ocorrendo em partes mais baixas do município e onde o custo de oportunidade da terra é menor.

Maiores remanescentes de bioma Cerrado:

É importante ressaltar a relevância do oeste do Bahia e da porção médio-sul do Maranhão tanto para a questão de rápidas e altas perdas de cobertura arbórea em anos recentes como para a questão dos maiores remanescentes de Cerrado no Matopiba. Em FRP, por exemplo, ainda existe um grande remanescente de bioma Cerrado em virtude do tamanho do município, mas a agricultura avança rapidamente (sentido oeste-leste) e já há lavouras de soja estabelecidas em área dentro da APA do Rio Preto, por exemplo. O município é polo nacional na produção de soja e dispõe de extensas áreas cultiváveis, ou seja, as circunstâncias indicam que o Cerrado continuará perdendo cobertura vegetal original enquanto a agricultura se consolida ainda mais nesta área.

Os resultados da pesquisa indicam que há grandes remanescentes de Cerrado não apenas em regiões que já contam com proteção do bioma, como por exemplo em porções de Terras Indígenas e UCs de proteção integral ou Uso Sustentável (oeste de Tocantins, oeste da Bahia e região central/oriental do Maranhão), mas também em regiões onde se verifica uma franca expansão agrícola nos últimos anos (oeste da Bahia, oeste do Piauí e sul do Maranhão).

Baixas produtividades médias:

Outro desdobramento importante da pesquisa diz respeito às oportunidades presentes para ganhos de produtividade média na produção das principais lavouras, reduzindo assim a pressão de conversão de remanescentes de bioma Cerrado para áreas de agricultura. Há rápidas e intensas mudanças do uso da terra em curso em municípios onde a produtividade média é muito baixa para mais de uma lavoura, como por exemplo em Urbano Santos, localizado no norte do Maranhão. O município está entre os menores valores de produtividades médias para milho (posição 315 de 328) e para soja (posição 147 de 157).

Em Urbano Santos, no período 2000-2016, dados do “Mapa Anual Brasileiro de Uso e Cobertura da Terra” (MAPBIOMAS) indicam o surgimento da classe “Culturas Anuais” (com 365 hectares) enquanto que as classes “Pastagem” e “Agricultura ou pastagem” aumentaram quase em três vezes (para quase 17 mil hectares). Já as classes “Floresta Aberta” e “Campos rupestres” reduziram quase a metade sua área, para cerca de 17,5 mil hectares. O município ainda dispõe de mais de 135 mil hectares de “Floresta Densa” e isto reforça a necessidade de se buscar maiores rendimentos no cultivo de diferentes lavouras, reduzindo assim a pressão sobre cobertura vegetal de Cerrado.

Outro município que se destacou nesse ponto foi Currais (porção centro-sul do Piauí). Na produção de soja a produtividade média ficou em 2.191 kg/ha.ano (posição 141 de 157) numa área plantada de quase 45 mil hectares e um valor de produção de aproximadamente 1% do total produzido no Matopiba em 2015. No período 2000-2016, dados do “Mapa Anual Brasileiro de Uso e Cobertura da Terra” (MAPBIOMAS) indicam o crescimento da classe “Culturas Anuais” de 38 para 25 mil hectares, avançando principalmente sobre a classe “Floresta aberta”, enquanto que as classes “Pastagem” e “Agricultura ou pastagem” aumentaram mais de três vezes, para quase 62 mil hectares – mais de 40 mil hectares de avanço sobre áreas de classe “Floresta Aberta”. As classes “Floresta Aberta”, “Floresta Densa” e “Campos rupestres” tiveram sua área combinada reduzida em aproximadamente 70 mil hectares – metade desta perda foi verificada apenas em “Floresta Aberta”.

DISCUSSÃO

A expansão da agricultura através do Cerrado permitiu que o Brasil emergisse como um grande exportador e líder global no mercado de *commodities* agrícolas (OECD/FAO 2015; Gollnow & Lakes 2014; Richards 2015; Eloy et al. 2016; Lapola et al. 2014). Contudo, o bioma é também um *hotspot* global para a biodiversidade (Myers et al. 2000)⁴, sendo o segundo bioma mais afetado no país em termos de distúrbios antrópicos e possuindo apenas 3,1% de sua área original integralmente protegida por meio de UCs (TERRACLASS/MMA 2015). Adicionalmente, importantes regiões hidrográficas no país têm suas fontes de água originadas no bioma Cerrado, como por exemplo as bacias do Tocantins, Parnaíba e São Francisco (ANA-SNIRH).

A agricultura intensiva é um importante fator para mudança do uso da terra e lavouras temporárias se consolidam em novas áreas de Cerrado do Matopiba além do Oeste da Bahia e Tocantins⁵, como por exemplo, em Balsas (Maranhão) e Baixa Grande do Ribeiro e Uruçuí (Piauí). Espírito Santo et al. (2016) explicam que entre 2001 e 2015 a intensidade da conversão da terra e regeneração natural (por exemplo, em pastagens abandonadas) no Cerrado mostram grandes variações espaciais e temporais. As mudanças no uso da terra são influenciadas por diversas variáveis, incluindo vetores de mudança biofísicos e antrópicos (por exemplo, propriedades do solo, densidade de estradas pavimentadas na área e demanda global por *commodities*).

De um modo geral, os dados coletados para perda de cobertura arbórea confirmam que são altas as perdas em remanescentes de bioma Cerrado (ano-base 2008) em toda a região, mas há regiões específicas onde os valores e taxas são substancialmente maiores em função, por exemplo, do tamanho de área de remanescente do bioma no município no ano-base 2008, que por sua vez depende, em último caso, da área do município - no Oeste da Bahia os municípios tendem a ser maiores do que no Tocantins ou Maranhão – e da dinâmica de expansão das lavouras temporárias em cada município.

No caso da soja no Matopiba, a produção é altamente concentrada e os dez principais municípios produtores responderam por mais da metade da produção total em 2015. As mudanças de uso da terra, como por exemplo de vegetações típicas de Cerrado para campos agrícolas ou pastagens, ocorrem em diferentes intensidade e velocidade mesmo numa mesma microrregião. Conforme observado em Garagorry et al. (2015) e Spera et al. (2016), há uma grande concentração na produção de grãos no Matopiba e os resultados desta pesquisa confirmam que estes poucos municípios influenciam a produção total conforme observado em Garagorry et al. (2015) e Spera et al. (2016), estes municípios que se destacam, aparecem com campos consolidados para a produção agrícola (por exemplo, o Oeste da Bahia se destaca em todas as lavouras, exceto arroz) enquanto em outros a agricultura encontra-se no início de consolidação regional (por exemplo, no oeste do Piauí e sul do Maranhão), o Tocantins (região sudoeste) destaca-se apenas no cultivo do arroz.

Outra variável importante para os padrões de mudança do uso da terra é o preço médio do hectare em área de Cerrado. No Matopiba o preço da terra (R\$/ha) tende a ser mais barato do que em outros estados em virtude do histórico de ocupação e grau de desenvolvimento e consolidação da agricultura, como por exemplo em São Paulo, Rio Grande do Sul ou Mato Grosso (Fernandes et al. 2016). A tendência é que as mudanças do uso da terra continuem em ritmo acelerado e intenso nesta região nos próximos anos,

⁴ O conceito leva em conta a concentração de espécies endêmicas e a velocidade de perda de habitats e espécies

⁵ Arroz e cana-de-açúcar para Tocantins

haja vista os custos de oportunidade mais baixos para diferentes usos da terra no Matopiba, associado aos modelos de negócios de investidores concentrados na valorização das terras agrícola, além de receitas da produção de *commodities* (Steinweg et al. 2017).

Para que a tendência na mudança do uso da terra seja quebrada, questões como a da produtividade média nas lavouras temporárias considerando diferentes métodos do cultivo (principalmente para soja, milho e algodão no Matopiba) precisam ser cada vez mais incorporadas nas discussões para estratégias de conservação de biodiversidade e água em áreas prioritárias do bioma. Para o ano de 2015, verificou-se neste estudo que nas lavouras de milho e algodão os maiores valores de produtividade média encontram-se concentrados em áreas já consolidadas na agricultura. Já no caso da soja, a principal lavoura, os maiores valores estão espalhados por toda a região e não ocorreram em municípios de destaque na produção. É preciso investigar o motivo da alta variância na produtividade média de soja na região, a margem para incremento de produtividade existente com a tecnologia atual e por que os maiores e menores valores acontecem com frequência em municípios vizinhos.

O aumento esperado na demanda de cereais, alimentos e carne nas próximas décadas criará uma pressão ainda maior para conversão de áreas nativas para terras agrícolas (OECD/FAO 2015, TERRACLASS / MMA 2015). Por outro lado, impactos associados às mudanças climáticas também criarão novas pressões para aumento de produção (OECD/FAO 2015). Isto já é observado no Matopiba, como por exemplo nas colheitas de safra 2015/2016, onde a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) reportou perdas significativas de colheita devido a efeitos adversos da mudança climática, incluindo temperaturas elevadas e períodos prolongados de estiagem (CONAB 2016).

Estimativas oficiais do Ministério do Meio Ambiente (TERRACLASS/MMA 2015) calculam que aproximadamente metade do bioma Cerrado já se encontra desmatado ou degradado (aproximadamente um milhão de km², área equivalente superior a noventa e dois milhões de campos de futebol). Embora alarmante, isto abre espaço para oportunidades, tais como a introdução e o fortalecimento de sistemas produtivos integrados de lavoura, pecuária e floresta – alguns já existentes em diversas localidades do território, incluindo neste caso os sistemas produtivos com base agroecológica. Isto ampliaria a capacidade de produção e geração de receitas aos produtores, ao mesmo tempo em que se manteria uma maior diversidade de “paisagens” presentes no bioma já tão fragmentado. O ganho de produtividade média por hectare em práticas agropecuárias aliviaria a pressão por aumento de produção via sua expansão em áreas previamente cobertas com vegetação nativa de Cerrado. Adicionalmente, Silva et al (2016) sustentam a tese de que o Brasil poderia reduzir suas emissões de GEE mesmo aumentando a produção da pecuária, se apenas a pecuária se limitasse a áreas já abertas ou abandonadas no passado – i.e. sem novos desmatamentos e adotando boas práticas produtivas.

Como demonstra Strassburg et al. (2017), é imprescindível um comprometimento inequívoco e junção de esforços de atores-chaves em todos os setores na região do Cerrado. Se o momento é de crise, este também apresenta inúmeras oportunidades com políticas já existentes, como sustentam os autores (Strassburg et al. 2017). Iniciativas recentes, como o “Manifesto do Cerrado”⁶ que convoca as cadeias do mercado de soja e carne a defenderem o bioma, zerando o desmatamento, sinalizam a necessidade de nova trajetória para

⁶ https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?60722/Manifesto-convoca-o-mercado-para-atingir-desmatamento-zero-do-Cerrado

o uso da terra e agricultura sustentável no Cerrado. O manifesto é assinado por mais de 50 Organizações da Sociedade Civil⁷ e pede ações imediatas de investidores e compradores nestes mercados no sentido de desvincular suas cadeias produtivas e de investimento de áreas naturais de bioma Cerrado recentemente convertidas. Em outubro, um mês após o lançamento do manifesto, empresas europeias e lideranças políticas como o príncipe do País de Gales (Reino Unido) endossaram o documento⁸, em período prévio a COP 23 de Fiji na Alemanha – Conferência Internacional da ONU para as Mudanças Climáticas – momento onde os países e lideranças políticas globais se articulam sobre o livro de regras que orientará o futuro do Acordo do Clima de Paris. O endosso ao manifesto foi ampliado no final de janeiro de 2018 durante o Fórum Econômico Mundial, demonstrando a relevância de seu conteúdo.

A agricultura e conservação podem e precisam coexistir no Cerrado do Matopiba e os esforços precisam ir além dos requerimentos do Código Florestal (2012). A adoção de uma abordagem espacial estratégica que integre estratégias para conservação de biodiversidade e água, aumento nos estoques de biomassa/carbono, o desenvolvimento e aumento de produtividades médias (kg/h.ano) das principais lavouras agrícolas e da pecuária, e o fortalecimento de sistemas produtivos integrados em um cenário de mudanças climáticas seria altamente positiva e é extremamente desejável.

CONCLUSÃO

Este trabalho demonstrou que no Matopiba poucos municípios (i.e. vinte) têm participação determinante para a região, no que diz respeito aos valores encontrados nesta pesquisa para:

- A. a área total de perda de cobertura arbórea em vegetação remanescente de bioma Cerrado no período 2009-2015;
- B. a área total de vegetação remanescente do bioma Cerrado estimada para o ano de 2015, e
- C. a produção agrícola das lavouras temporárias no período 2001-2015.

Os autores entendem que os esforços em diferentes temas devem ser concentrados em áreas prioritárias, especificamente:

- A. em áreas onde encontram-se os maiores remanescentes de vegetação de bioma Cerrado;
- B. em áreas onde a agricultura já se encontra consolidada, i.e. em poucos municípios (de um total de 337) e considerando três lavouras temporárias (soja, milho e algodão),
- C. em áreas já abertas pela agropecuária (i.e. pastagens abandonadas/degradadas) e introduzindo e/ou fortalecendo sistemas integrados, agroflorestais e silvopastoris.

⁷ http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/manifestodocerrado_set2017_4.pdf

⁸ <https://www.theguardian.com/environment/2017/oct/25/amazon-rainforests-prince-charles-cerrado-manifesto>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA-SNIRH. **Agência Nacional de Águas – Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>

Barbirato, F., 2016. **Final dissertation submitted for MSc graduation in Ecosystem Services at the University of Edinburgh. School of Geosciences, Institute of Geography, Edinburgh**. Disponível em: https://figshare.com/articles/The_MATOPIBA_agricultural_frontier_in_Brazil_between_2001-2014_Tree_Cover_Loss_and_the_impact_of_the_Soybeans_Moratorium/4238576

Câmara, G. et al., 2015. **Modelling Land Use Change in Brazil: 2000–2050, São José dos Campos, Brasília, Laxenburg, Cambridge**. Disponível em: <http://www.redd-pac.org/reports/lucbrazil.pdf>

CONAB, 2016. **Acompanhamento Safra Brasileira (Grãos): V. 3 - SAFRA 2015/16- N. 9 - Nono levantamento, Brasília**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_06_09_09_00_00_boletim_graos_junho__2016_-_final.pdf

Decreto Federal, 2015. **Decreto nr. 8447, 6 de Maio 2015, Brasília**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8447.htm

Eduardo de Miranda, E., Alves Magalhães, L. & Alberto de Carvalho, C., 2014. **Um Sistema de Inteligência Territorial Estratégica Para o MATOPIBA (Nota Técnica 2)**, Campinas. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/publicacoes/>

Eloy, L. et al., 2016. **On the margins of soy farms: traditional populations and selective environmental policies in the Brazilian Cerrado**. The Journal of Peasant Studies, 43(2), pp.494–516. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/03066150.2015.1013099>

EMBRAPA, 2015. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Sistema online “Geoweb Matopiba”**. Disponível em: <http://mapas.cnpm.embrapa.br/matopiba2015/>

Espírito-Santo, M.M. et al., 2016. **Understanding patterns of land-cover change in the Brazilian Cerrado from 2000 to 2015**. Phil. Trans. R. Soc., B(371), pp.1–11. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2015.0435>

Fernandes, V. et al., 2016. **Land Market Dynamics on an Expanding Frontier: Investment in Brazil. Annual World Bank Conference on Land and Poverty**. Washington DC. Disponível em: <http://governancadeterreas.com.br/2017/wp-content/uploads/2017/10/Fernandes-Reydon-Lambais-Izidoro-2016.pdf>

Fonseca, M.F. & Miranda, E.E. de, 2014. **MATOPIBA: Caracterização do Quadro Agrário - Nota Técnica 6**, Campinas. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/publicacoes/>

Garagorry, F.L., De Miranda, E.E. & Magalhães, L.A., 2015. **MATOPIBA: evolução recente da produção de grãos - Nota Técnica 9**, Campinas. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/publicacoes/>

GLOBAL FOREST WATCH. **Interactive online forest monitoring and alert system**. Disponível em: <http://www.globalforestwatch.org/map/>

Gollnow, F. & Lakes, T., 2014. **Policy change, land use, and agriculture: The case of soy production and cattle ranching in Brazil, 2001-2012**. Applied Geography, 55, pp.203–211. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622814002045>

Hansen, M.C. et al., 2013. **High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change**. Science, 342(6160), pp.850–853. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/342/6160/850>

IBAMA/MMA, 2008. **Mapa de cobertura vegetal de remanescente de bioma Cerrado (ano-base 2008)**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível para download na plataforma do LAPIG/UFG, na pasta “Vegetation”, camada “remaining areas of the Cerrado”. Disponível em: <http://maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html>

Lapola, D.M. et al., 2014. **Pervasive transition of the Brazilian land-use system**. Nature Climate Change, 4(1), pp.27–35. Disponível em: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nclimate2056>

MAPA, 2015. **Delimitação do Matopiba – Decreto Ministerial, Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/11/2015&jornal=1&pagina=8&totalArquivos=336>

MAPA, 2016a. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (CGEA/DCEE/SPA-MAPA)**; Brasília. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/noticias/soja-e-milho-ancoras-da-agricultura-brasileira/PAM_2015.pdf

MAPA, 2016b. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**. “PIB da agropecuária tem alta de 1,8% em 2015”. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/pib-da-agropecuaria-tem-alta-de-1-8-em-2015>

MAPBIOMAS. **The Brazilian Annual Land Use and Land Cover Mapping Project, São Paulo, 2015**. Disponível em: <http://mapbiomas.org/map>

Miranda, E.E. de, Magalhães, L.A. & Carvalho, C.A. de, 2014. **Proposta de Delimitação Territorial do MATOPIBA - Nota Técnica 1**, Campinas. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/publicacoes/>

MMA/IBAMA/PNUD, 2009. **Monitoramento desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: Cerrado 2002-2008, Brasília**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatorio_tecnico_monitoramento_desmate_bioma_cerrado_csr_rev_72_72.pdf

MMA/IBAMA, 2011. **Monitoramento desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: Cerrado 2009-2010, Brasília**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrado_2010_final_72_1.pdf

MMA/IBAMA, 2015. **Monitoramento desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: Cerrado 2010-2011, Brasília.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biomas/category/62-cerrado?download=1138:monitoramento-do-desmatamento-dos-biomas-brasileiros-por-sat%C3%A9lite-cerrado-cerrado-2010-2011>

MMA, 2017. **Monitoramento desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: Cerrado 2013-2015, Brasília.** Dados disponíveis no link: <http://combateadesmatamento.mma.gov.br/analises-no-cerrado>

Myers, N. et al., 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature, 403(24). Disponível em: <https://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/full/403853a0.html>

OECD/FAO, 2015. **OECD-FAO Agricultural Outlook 2015-2024, Paris.** Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i4738e.pdf>

Richards, P., 2015. **What Drives Indirect Land Use Change? How Brazil's Agriculture Sector Influences Frontier Deforestation.** Annals of the Association of American Geographers, 105(5), pp.1026–1040. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=raag20>

Silva, R. O. et al., 2016. **Increasing beef production could lower greenhouse gas emissions in Brazil if decoupled from deforestation.** Nature Climate Change, 6, pp.493–497. Disponível em: <http://www.nature.com/nclimate/journal/v6/n5/full/nclimate2916.html>

SIDRA/IBGE, Sistema de Recuperação Automática. **Instituto Brasileira de Geografia e Estatística.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>

Spera, S.A. et al., 2016. **Title: Land-Use Change Affects Water Recycling in Brazil's Last Agricultural Frontier.** Global Change Biology, pp.1–9. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.13298/abstract>

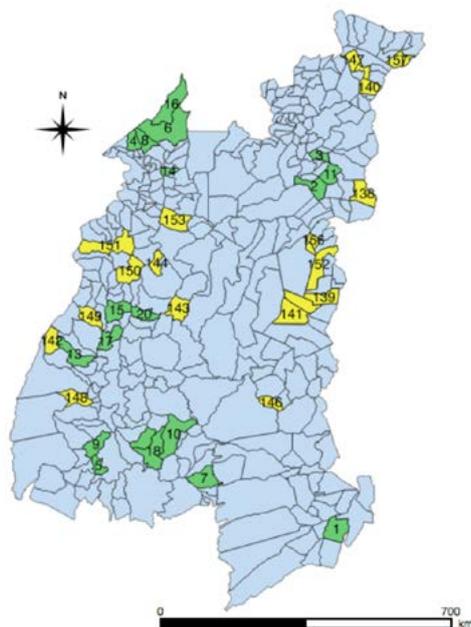
Steinweg, T. et al., 2017. **Farmland Investments in Brazilian Cerrado: Financial, Environmental and Social Risk.** Chain Reaction Research, Washington DC. Disponível em: <https://chainreactionresearch.files.wordpress.com/2017/10/farmland-investments-in-brazilian-cerrado-v2.pdf>

Strassburg, B. B. N. et al., 2017. **Moment of Truth for the Cerrado Hotspot.** Nature Ecology & Evolution 1, 0099 (2017) | DOI: 10.1038/s41559-017-0099. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41559-017-0099>

TERRAClass/MMA, 2015. **Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado 2013, Brasília - DF.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Cerrado/publicacoes/Livro_20_EMBRAPA-WEB-1-TerraClass_Cerrado.pdf

UFG-LAPIG. **Universidade Federal de Goiás – Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig).** Ferramenta online Lapig-Maps disponível em: <http://maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html>

ANEXO



SOJA EM 2015

| | MUNICÍPIO | PRODUTIVIDADE MÉDIA DA PRODUÇÃO (kg/ha) | ÁREA PLANTADA (ha) | VALOR DE PRODUÇÃO ACUMULADO |
|--------------|---------------------------|---|--------------------|-----------------------------|
| 1 | Serra do Ramalho | 4,000 | 2,450 | 0,10% |
| 2 | Colinas | 3,600 | 2,000 | 0,17% |
| 3 | Governador Eugênio Barros | 3,600 | 300 | 0,18% |
| 4 | Vila Nova dos Martírios | 3,524 | 2,180 | 0,25% |
| 5 | Sucupira | 3,422 | 11,280 | 0,56% |
| 6 | Açailândia | 3,420 | 10,389 | 0,89% |
| 7 | Taguatinga | 3,400 | 1,500 | 0,94% |
| 8 | Cidelândia | 3,307 | 75 | 0,94% |
| 9 | Gurupi | 3,305 | 9,834 | 1,21% |
| 10 | Almas | 3,300 | 8,000 | 1,46% |
| 11 | Buriti Bravo | 3,300 | 800 | 1,48% |
| 13 | Chapada da Natividade | 3,300 | 15,000 | 1,93% |
| 13 | Divinópolis do Tocantins | 3,300 | 3,000 | 2,01% |
| 14 | Governador Edison Lobão | 3,300 | 60 | 2,01% |
| 15 | Guaraí | 3,300 | 11,000 | 2,28% |
| 16 | Itinga do Maranhão | 3,300 | 5,083 | 2,44% |
| 17 | Miranorte | 3,300 | 2,260 | 2,50% |
| 18 | Natividade | 3,300 | 1,000 | 2,53% |
| 19 | Rio dos Bois | 3,300 | 8,500 | 2,75% |
| 20 | Santa Maria do Tocantins | 3,300 | 10,000 | 3,01% |
| TOTAL | | | 104,711 | |

| | MUNICÍPIO | PRODUTIVIDADE MÉDIA DA PRODUÇÃO (kg/ha) | ÁREA PLANTADA (ha) | VALOR DE PRODUÇÃO ACUMULADO |
|--------------|---------------------------|---|--------------------|-----------------------------|
| 138 | São Francisco do Maranhão | 2,400 | 240 | 0,01% |
| 139 | Alvorada do Gurguéia | 2,343 | 8,451 | 0,19% |
| 140 | Buriti | 2,250 | 13,500 | 0,48% |
| 141 | Currais | 2,191 | 44,856 | 1,38% |
| 142 | Caseara | 2,175 | 11,400 | 1,58% |
| 143 | Recursolândia | 2,160 | 3,000 | 1,62% |
| 144 | Barra do Ouro | 2,146 | 10,300 | 1,80% |
| 145 | Anapurus | 2,100 | 6,800 | 1,94% |
| 146 | Cristalândia do Piauí | 2,100 | 720 | 1,95% |
| 147 | Urbano Santos | 2,100 | 1,350 | 1,98% |
| 148 | Cristalândia | 2,000 | 3,250 | 2,03% |
| 149 | Goianorte | 2,000 | 120 | 2,03% |
| 150 | Palmeirante | 2,000 | 13,000 | 2,24% |
| 151 | Araguaína | 1,980 | 5,500 | 2,33% |
| 152 | Sebastião Leal | 1,921 | 18,708 | 2,63% |
| 153 | Estreito | 1,911 | 350 | 2,64% |
| 154 | Palmeira do Piauí | 1,648 | 15,470 | 2,87% |
| 155 | Magalhães de Almeida | 1,608 | 3,325 | 2,92% |
| 156 | Antônio Almeida | 1,590 | 4,068 | 2,98% |
| 157 | São Bernardo | 1,300 | 1,000 | 2,99% |
| TOTAL | | | 165,408 | |

Figura 1 - Vinte municípios com maiores (verde) e menores (amarelo) valores de produtividade média (kg/ha.ano) na produção de soja em 2015 no Matopiba

EXPEDIENTE

Realização:

Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
IMAFLORA.

Edição:

Thiago Olbrich.

SUSTENTABILIDADE EM DEBATE

Sobre a série:

A série SUSTENTABILIDADE EM DEBATE é uma iniciativa do Imaflora que busca sistematizar e gerar conhecimento sobre sustentabilidade, inovação, conservação e desenvolvimento para os setores de florestas e agricultura. Engloba trabalhos de sistematização de experiências, análise de resultados de projetos, novos métodos e propostas de políticas.

Temas e áreas de interesse: gestão florestal e agrícola, conservação de recursos naturais, produção florestal e agrícola, cadeias produtivas, políticas públicas para a gestão e conservação, instrumentos de mercado, áreas protegidas, trabalho e renda, direitos ligados ao uso da terra.

Conselho Editorial: Luis Fernando Guedes Pinto (Imaflora) e Gerd Sparovek (Esalq-USP).

Ficha catalográfica:

MATOPIBA: A EXPANSÃO DA AGRICULTURA EM REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA DE BIOMA CERRADO | Felipe E. L. Barbirato, Lisandro Inakake de Souza | Sustentabilidade em Debate, Número 7 - Piracicaba, SP: Imaflora, 2018. 25p.

ISBN : 978-85-5333-003-4.

1. Cerrado 2. Matopiba 3. Produção agrícola
4. Mudança do uso do solo 5. Ordenamento territorial.

Este trabalho faz parte de uma colaboração entre a National Wildlife Federation, The Nature Conservancy, o World Wildlife Fund e a Gordon and Betty Moore Foundation. Para mais informações, consulte www.moore.org.

Apoio financeiro:



The Nature Conservancy 



GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION


INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA

Realização:

Sobre o Imaflora:

O Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola) é uma organização brasileira, sem fins lucrativos, criada em 1995 para promover conservação e uso sustentável dos recursos naturais e para gerar benefícios sociais nos setores florestal e agropecuário.



Copyright© 2018 Imaflora®

Para democratizar a difusão dos conteúdos publicados no Imaflora, as publicações estão sob a licença da Creative Commons (www.creativecommons.org.br) que permite o seu livre uso e compartilhamento.

 [instagram.com/imaflorabrasil](https://www.instagram.com/imaflorabrasil)

 imaflora.blogspot.com.br

 [facebook.com/imaflora](https://www.facebook.com/imaflora)

 twitter.com/imaflora

 +55 19 3429 0800

 [linkedin.com/in/imaflora](https://www.linkedin.com/in/imaflora)

 imaflora@imaflora.org

 [youtube.com/imaflora](https://www.youtube.com/imaflora)

 www.imaflora.org