

CONCENTRAÇÃO PRODUTIVA NA FRONTEIRA AGRÍCOLA DO MATOPIBA: DESEMPENHO DE SUAS PRINCIPAIS CULTURAS - SOJA, MILHO E ALGODÃO¹

Jean Marcio de Mélo²

Fábio José Ferreira da Silva³

Kássio Alves Siqueira⁴

Tyrso Meireles Neto⁵

Resumo

Este artigo buscou analisar, mediante dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), a evolução da produção e produtividade das principais culturas (soja, milho e algodão) da região do Matopiba – confluência dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia – tida como a nova fronteira agrícola brasileira. Os dados de 1998 a 2017 permitiram, a partir da combinação de percentis, dos índices de Herfindahl-Hirschman e Gini, associados à análise distributivo-geográfica, concluir que: a) os volumes mais relevantes de produção têm se concentrado na porção centro-oriental do Matopiba, entre o oeste da Bahia e o sul do Maranhão e Piauí; b) consta tendência de dispersão espacial da produção nas três lavouras; c) a produtividade geral tem se situado abaixo da média nacional na soja e, no milho e algodão, apresenta desempenhos compatíveis com os principais centros produtores do país; d) identifica-se produtividade próxima entre as microrregiões (MCRs) na soja e algodão e, embora ainda relativamente desigual entre as MCRs, existe indicativo de convergência do indicador no milho; e) há cidades que despontam nas produções e produtividade de soja, milho e algodão, as quais podem servir de *benchmark* ao agronegócio na região.

Palavras-chave: Distribuição de produção. Produção e produtividade agrícolas. Agronegócio. Atividade econômica regional.

Classificação JEL: D30, O13, Q13, R11.

¹As opiniões expressas neste trabalho são exclusivas dos autores e não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil.

²Mestre em Economia pela UFPE/PIMES. Analista do Depto. Econômico do Banco Central do Brasil em Recife/PE. E-mail: jean.melo@bcb.gov.br.

³Mestre em Economia pela FGV-EESP. Analista do Depto. Econômico do Banco Central do Brasil em Recife/PE. E-mail: fabio.silva@bcb.gov.br.

⁴Graduando em Economia pela UFRPE. Estagiário do Depto. Econômico do Banco Central do Brasil em Recife/PE.
E-mail: kassio.siqueira@bcb.gov.br.

⁵Graduado em Economia pela UFPR; pós-graduado em Finanças pelo Ibmecc/PR. Analista do Depto. Econômico do Banco Central do Brasil em Curitiba/PR. E-mail: tyrso.meireles@bcb.gov.br.

Abstract

This article sought to analyze, through data from the Municipal Agricultural Production (PAM), the production and productivity evolution of the main crops (soybean, maize and cotton) in the Matopiba region - confluence of the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia - the new Brazilian agricultural frontier. From 1998 to 2017, the Herfindahl-Hirschman and Gini indexes, combined with the geographic-distributive analysis, allowed to conclude that: a) the most relevant volumes of production have been concentrated in the central-eastern portion of Matopiba, between the west of Bahia and the south of Maranhão and Piauí; b) there is a trend of spatial dispersion of production in the three crops; c) overall productivity has been below the national average in soybean and, in maize and cotton, has performances compatible with the main producing centers of the country; d) it is identified close productivity between the microregions (MCRs) in soybean and cotton and, although still relatively uneven between the MCRs, there is indicative of convergence of the indicator in maize; e) there are cities that appear in the productions and productivity of soybean, corn and cotton, which can serve as a benchmark for agribusiness in the region.

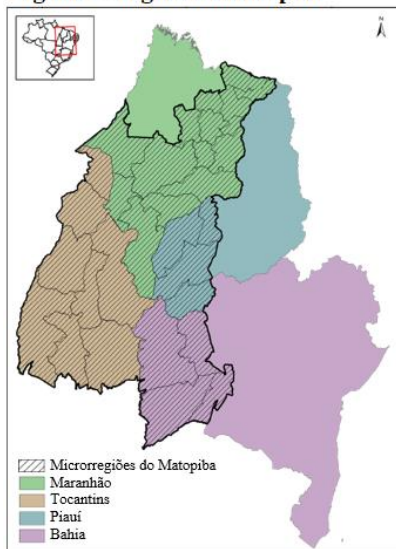
Keywords: Distribution of production. Agricultural production and productivity. Agribusiness. Regional economic activity.

JEL classification: D30, O13, Q13, R11.

1. Introdução

Em países de grandes dimensões como o Brasil, observar o desenvolvimento das diversas localidades é temática válida, sob a perspectiva de um modelo mais descentralizado de geração de renda. Também é fato que melhor distribuir a produção não é empreitada trivial; prescindir disso, contudo, implica desperdício de diferenciais brasileiros, tais quais diversidades regionais e ambientais (BACELAR DE ARAÚJO, 2006, p. 373). Para superar tal desafio perscrutar regiões que se destacam em suas especialidades é algo que soa conveniente, de modo a serem replicadas - na medida do possível - experiências exitosas.

Figura 1 - região do Matopiba



Fonte: adaptado de Embrapa, 2014.

Isto posto, este artigo analisa o crescimento e a concentração de produção e produtividade das culturas de soja, milho e algodão no Matopiba, denominado a “nova fronteira agrícola do Brasil” (DUTRA E SILVA *et al*, 2014, p. 152). Seu nome é um acrônimo das siglas dos estados do Maranhão (MA), Tocantins (TO), Piauí (PI) e Bahia (BA), e faz referência a uma área de mais de 700 mil km², abrangendo 31 MCRs e 337 cidades⁶.

A relevância da região como centro da atividade primária comprova-se por sua participação no PIB agropecuário das quatro unidades federativas que a compõem, sendo o Matopiba responsável, em média, por metade do valor adicionado bruto (VAB) setorial entre 2010 e 2016 no agregado desses estados⁷.

⁶Delimitação a partir do Decreto Presidencial nº 8.447, de 6 de maio de 2015, e Portaria MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) nº 244, de 12 de novembro de 2015, relacionados ao Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba (PDA-Matopiba).

⁷Apuração mediante dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponíveis até 2016.

Desse modo, dada também a significância do agronegócio às contas nacionais, além de fatores tais quais geração de renda e emprego, espraiamento do progresso e impactos ambientais, é que neste trabalho é enfatizado o desempenho das três principais lavouras do Matopiba atualmente⁸. A estrutura do estudo defluiu de observações, em especial, da Nota Técnica (N.T.) de nº 9 da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (GARAGORRY *et al*, 2015), a qual enfatiza a produção consolidada de grãos no Matopiba. A partir de seus métodos, a corrente pesquisa, como principais contribuições suplementares, atualiza informações de desempenho para as culturas selecionadas, avançando nos resultados também em nível municipal.

Elencados, portanto, seus pontos preliminares, a análise aqui exposta organiza-se em cinco seções, incluindo-se esta introdução. Após ela, na próxima parte, apresenta-se a literatura de referência; já o terceiro bloco descreve a metodologia adotada. Enfim, seguem na quarta seção a análise dos resultados e, adiante, as conclusões são exaradas.

2. Referencial teórico

A erradicação da fome é uma preocupação cada vez mais premente, sendo um problema global que já atinge mais de 800 milhões de pessoas (FAO, 2018). Neste contexto, o Brasil assume posição de protagonismo na produção alimentar: a disponibilidade de terras, o avanço de pesquisas e técnicas de manejo têm expandindo as atividades agropecuárias a novas fronteiras, como a região de cerrado (PEROBELLI *et al*, 2007, p. 66 - 67). Também é verídico que o crescimento agrícola nesta área submete-se a limites legais, devendo conciliar os objetivos de exploração rural aos de preservação de recursos, especialmente a título de reserva legal (FASIABEN *et al*, 2011, p. 1053). Fato é que a existência no país de

⁸Soja, milho e algodão, nesta ordem, conforme dados da PAM/IBGE de 2017.

espaços de grande valor biológico impõe preocupações além da questão econômica, perpassando pelas externalidades ambientais. Assim, a procura por soluções voltadas à produção de alimentos, sem que necessariamente sejam abertas novas áreas de cultivo, ou seja, mediante aumento da produtividade, é permanente (BORGHI *et al*, 2014, p. 265).

Justo sobre os impactos ambientais da expansão da fronteira agrícola no cerrado e danos dela advindos é que comenta Lücker (1992, p. 35). À mesma época, Mueller (1992, p. 80 - 84) aponta o fato de a expansão horizontal da agricultura no Brasil, até meados da década de 70 do século XX, haver acontecido sem grande apreço ao ambiente, no que “podiam-se destruir matas, bem como deixar o solo tornar-se esgotado e erodido, pois havia muito mais terras a ocupar adiante.” Quanto ao avanço da fronteira do agronegócio nos cerrados, em processo mais recente, também indica o autor que houve o maior advento da correção e fertilização de áreas, ao lado da mecanização, frente a desafios interpostos por solos mais pobres e frágeis. Aliás, ao momento em que se incentivou tal expansão, se aventava o menor impacto ambiental, com dúvidas desse pressuposto surgidas *a posteriori*.

Realidade ainda é que no processo original de expansão do segmento primário no cerrado, o II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975 – 1979) enfatizava tal avanço no Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais, com as demais áreas abrangidas pelo bioma assumindo caráter genérico. Em dito contexto, observa-se, então, que a modernização agrícola no Matopiba acontece em momento relativamente tardio ao impulso vivenciado nas áreas de exploração mais antiga do cerrado (DUTRA E SILVA *et al*, 2018, p. 150).

Aliás, frente aos impactos potenciais da atividade agrícola é que emerge, portanto, a região do Matopiba como área de especial interesse, até em função da sua mais recente ocupação pela agricultura de larga escala, com respectivas externalidades indesejadas talvez passíveis de melhor correção e prevenção. Tanto o é que a região baseia análises conduzidas

pelo IBGE e UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, para levantamento de dados destinados à elaboração do marco metodológico mundial para as Contas Econômicas Ambientais de Ecossistemas (IBGE, 2019). A ação integrada iniciativa das Nações Unidas no que é chamado de Sistema de Contabilidade Econômico-ambiental (ONU, 2014). O estudo no Brasil, em particular, aborda aspectos como erosão e suas consequências na disponibilidade hídrica de territórios agrícolas.

Por meio de tais ponderações, é possível inferir pela relevância de se investigar fatores afetos à produção e produtividade de lavouras no Matopiba. O tema comporta estudo para alertar sobre expansões agrárias ocorridas mediante métodos de baixa eficiência que, do ponto de vista da contabilidade ambiental, podem ser deletérios no médio e longo prazos aos ecossistemas e às populações.

3. Metodologia

A base utilizada em estudo foi a PAM do IBGE. As observações consistiram nos dados de produção física (em toneladas), área colhida (em hectares) e valor da produção (em R\$) contidas no interregno de 1998 a 2017 (último ano disponível da PAM até junho/2019). A concatenação de informações inspirou-se na N.T. nº 9 da Embrapa (GARAGORRY *et al*, 2015), que analisou a dinâmica de colheitas graníferas⁹ no Matopiba, de 1991 a 2011.

Nas análises uma medida análoga à contida na N.T. nº 9 foi, conforme o espectro de verificação, serem calculadas médias de resultados em intervalos anuais, de modo a serem suavizadas flutuações inerentes à produção agrícola, a exemplo da queda de colheita entre 2015 e 2016, diante de problemas climáticos no Matopiba (CONAB, 2017).

⁹Na N.T. nº 9 foram observadas conjuntamente as seguintes colheitas: milho, arroz, sorgo, mamona, amendoim, soja, algodão, feijão e fava.

Outrossim, medidas empreendidas por Costa e Santana (2014, p. 113 - 117), relacionadas à concentração no mercado de soja, são abordagens também consideradas neste artigo. Logo, a aferição dos resultados para a soja, o milho e o algodão no Matopiba levou em conta os seguintes indicadores, adiante descritos: variação de produtividade, relação de concentração, e os índices de Herfindahl-Hirschman e Gini.

3.1. Variação de produtividade

A variação da produtividade¹⁰ foi mensurada mediante a comparação entre ciclos iguais (três anos vs. três anos, por exemplo), amortecendo-se, de tal forma, oscilações de colheita conforme já comentado. Seu cálculo seguiu estas etapas:

$$(1) \quad x = \frac{\sum_{t1}^{t1+n} X}{\sum_{t0}^{t0+n} X},$$

em que:

x : variação de produção;

X : produção anual (toneladas);

n : intervalo de tempo;

$$(2) \quad y = \frac{\sum_{t1}^{t1+n} Y}{\sum_{t0}^{t0+n} Y},$$

em que:

y : variação da área colhida;

Y : área anual (hectares colhidos);

n : intervalo de tempo;

$$(3) \quad p = \frac{\sum_{t1}^{t1+n} X}{\sum_{t0}^{t0+n} Y},$$

em que:

p : produtividade da região.

3.2. Relação de concentração

Analogamente à abordagem verificada na N.T. nº 9 da Embrapa (2015), foram calculados, conforme o contexto visto em pesquisa, quantis do volume produzido por lavoura (relações de concentração), de acordo com a próxima equação:

¹⁰Produção por área (nesta pesquisa, equivalente à razão de toneladas produzidas por hectare colhido - t/ha).

$$(4) \quad RC_x = \sum_{i=1}^n p_{ix},$$

em que:

RC_x : relação de concentração da lavoura (x);

p_{ix} : participações percentuais de produção por região (i) na lavoura (x);

i : região considerada (MCR ou município);

n : nº de regiões consideradas.

3.3. Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH)

O IHH permite inferir qual seria, teoricamente, o número equivalente de firmas operantes em uma indústria, dado o seu perfil de concentração, em valor resultante de seu inverso ($1/IHH$). O indicador é adotado, inclusive, na análise de mercado nos Estados Unidos (COSTA; SANTANA, 2014, p. 116), o que sedimenta sua importância. Seguem fórmula do IHH e sua interpretação conforme metodologia do Departamento de Justiça norte-americano (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2010, p. 19)¹¹:

$$(5) \quad IHH_x = \sum_{i=1}^n p_{ix}^2$$

em que:

IHH_x : índice de Herfindahl-Hirschman para a lavoura (x);

p^2 : participações percentuais de produção por região (i) na lavoura (x);

i : região considerada (MCR);

n : nº de regiões consideradas.

(6) *Parametrizações do IHH:*

- $IHH < 0,15$: mercado desconcentrado;
- $0,15 \leq IHH \leq 0,25$: mercado moderadamente concentrado;
- $IHH \geq 0,25$: mercado altamente concentrado.

¹¹Valores divididos por 10.000.

3.4. Índice de Gini

Surgido para aferir a desigualdade de renda, o mesmo indicador pode ser utilizado como ferramenta na análise de coeficientes de concentração (COELHO JR., 2016, p. 856). Dessa forma, neste estudo o índice apontou a concentração da produtividade, em função da distribuição entre toneladas produzidas e áreas colhidas. Consideremos sua formulação:

$$(7) \quad G_j = 1 - \sum_{i=1}^n (X_{n+1} - X_n)(Y_{n+1} + Y_n),$$

em que:

G_j : Gini de produtividade para as regiões (MCRs) do Matopiba na cultura (j);

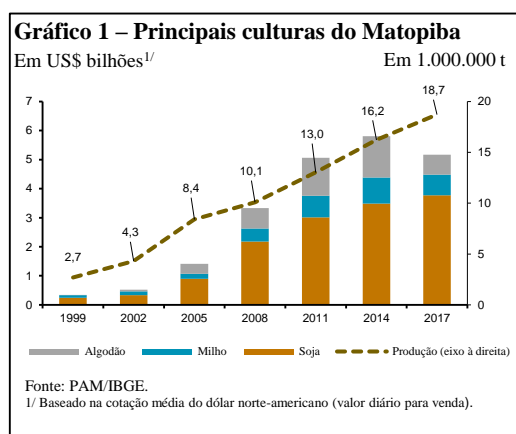
X : proporções acumuladas de produção por região (i);

Y : proporções acumuladas de área colhida por região (i);

i : região considerada (MCR);

n : nº de regiões consideradas.

4. Apresentação de resultados



O gráfico 1 contém desempenhos dos principais grãos semeados no Matopiba, responsáveis por 42,2% do valor da produção agrícola local em 2017¹²; exponencialmente, o crescimento total da soja, do milho e do algodão, entre 1999 e 2017, foi de cerca de 11,3% anuais. Com efeito, essas culturas assumem na produção nacional parcela já relevante atualmente¹³.

Focalizada a importância dos plantios citados, seguiu-se com o levantamento de seu histórico de produção e produtividade frente, inclusive, aos resultados percebidos nas

¹²De R\$ 39,0 bilhões para a soma da 71 culturas catalogadas pela PAM/IBGE.

¹³Em 2017, a soja, o milho e o algodão colhidos no Matopiba representaram, respectivamente, 10,3%, 5,2% e 24,1% do total nacional produzido (PAM/IBGE).

principais regiões produtoras do país, conjuntamente (Centro-Oeste e Sul: “CO + S”). A partir do critério de apuração de médias trienais, foram relacionados estes desempenhos:

Tabela 1 - Soja: médias trienais de área colhida, quantidade produzida e produtividade

Base: dados anuais entre 1998 e 2017

Ano	(I) Área colhida (1.000ha)		(II) Qtd. produzida (1.000 t)		(I/II) Produtividade (t/ha)	
	CO + S	Matopiba	CO + S	Matopiba	CO + S	Matopiba
2000	11.384	838	44.865	1.872	3,94	2,23
2001	11.495	926	47.669	2.059	4,15	2,22
2002	12.385	1.061	52.371	2.261	4,23	2,13
2003	13.698	1.225	61.672	2.492	4,50	2,04
2004	15.779	1.399	65.653	3.191	4,16	2,28
2005	17.544	1.587	67.633	4.025	3,86	2,54
2006	18.493	1.725	66.621	4.461	3,60	2,59
2007	18.260	1.787	71.562	4.571	3,92	2,56
2008	17.817	1.825	77.073	4.857	4,33	2,66
2009	17.751	1.873	78.936	5.219	4,45	2,79
2010	18.450	2.023	83.580	5.770	4,53	2,85
2011	19.159	2.171	91.321	6.335	4,77	2,92
2012	19.957	2.363	94.000	7.026	4,71	2,97
2013	21.130	2.574	99.766	7.201	4,72	2,80
2014	22.691	2.887	104.067	7.609	4,59	2,64
2015	24.416	3.272	120.261	8.740	4,93	2,67
2016	25.594	3.552	126.882	8.794	4,96	2,48
2017	26.299	3.756	139.709	9.844	5,31	2,62
Varição acumulada	131%	348%	211%	426%	35%	17%

Fonte: PAM/IBGE.

Tabela 2 - Milho: médias trienais de área colhida, quantidade produzida e produtividade

Base: dados anuais entre 1998 e 2017

Ano	(I) Área colhida (1.000ha)		(II) Qtd. produzida (1.000 t)		(I/II) Produtividade (t/ha)	
	CO + S	Matopiba	CO + S	Matopiba	CO + S	Matopiba
2000	15.905	440	46.137	979	2,90	2,22
2001	16.795	478	52.875	1.171	3,15	2,45
2002	16.866	502	54.815	1.203	3,25	2,39
2003	17.416	527	63.295	1.225	3,63	2,32
2004	17.130	552	61.517	1.374	3,59	2,49
2005	16.740	570	59.892	1.537	3,58	2,70
2006	16.436	565	56.180	1.444	3,42	2,56
2007	17.007	562	61.772	1.415	3,63	2,52
2008	18.402	580	73.772	1.581	4,01	2,73
2009	18.798	608	76.471	2.036	4,07	3,35
2010	18.161	621	77.167	2.324	4,25	3,74
2011	17.431	633	75.063	2.592	4,31	4,09
2012	17.552	698	83.143	2.938	4,74	4,21
2013	18.582	778	92.524	3.274	4,98	4,21
2014	19.277	921	101.420	4.092	5,26	4,44
2015	19.404	971	106.769	4.550	5,50	4,69
2016	19.027	970	99.745	4.387	5,24	4,52
2017	19.705	985	106.378	4.317	5,40	4,38
Varição acumulada	24%	124%	131%	341%	86%	97%

Fonte: PAM/IBGE.

Tabela 3 - Algodão: médias trienais de área colhida, quantidade produzida e produtividade

Base: dados anuais entre 1998 e 2017

Ano	(I) Área colhida (1.000ha)		(II) Qtd. produzida (1.000 t)		(I/II) Produtividade (t/ha)	
	CO + S	Matopiba	CO + S	Matopiba	CO + S	Matopiba
2000	837	26	1.687	64	2,02	2,49
2001	840	35	2.179	112	2,59	3,17
2002	866	50	2.400	158	2,77	3,13
2003	829	62	2.447	209	2,95	3,39
2004	912	104	2.803	373	3,07	3,57
2005	1.085	158	3.302	582	3,04	3,68
2006	1.142	211	3.518	767	3,08	3,63
2007	1.122	252	3.601	932	3,21	3,70
2008	1.040	287	3.686	1.081	3,54	3,77
2009	1.008	305	3.681	1.121	3,65	3,68
2010	905	295	3.285	1.084	3,63	3,67
2011	1.017	322	3.643	1.212	3,58	3,76
2012	1.206	370	4.332	1.369	3,59	3,70
2013	1.244	376	4.487	1.355	3,61	3,60
2014	1.152	359	4.208	1.239	3,65	3,45
2015	1.035	334	3.887	1.212	3,75	3,63
2016	1.053	339	3.903	1.196	3,71	3,53
2017	986	294	3.771	1.076	3,83	3,66
Varição acumulada	18%	1052%	124%	1589%	90%	47%

Fonte: PAM/IBGE.

Primeiramente, os dados da soja (tabela 1) expõem no Matopiba produtividade persistentemente inferior à dos grandes centros produtores. Logo, embora a produção absoluta tenha mais que quadruplicado nas últimas décadas, também é percebido que a produtividade cresceu menos que a média do país (17% ante 35%). No milho (tabela 2) o comportamento de dados é, em alguma medida, diverso da soja. Desse modo, lê-se que sua colheita também tem crescido mais que o indicado no Centro-Oeste e Sul; já a sua curva de produtividade, por outro lado, embora ainda abaixo do *benchmark* nacional, tem evolução ligeiramente superior àquela das lavouras centro-meridionais do Brasil. Por fim, têm-se os números do algodão (tabela 3). Eles são importantes, antes de tudo, para indicar a conversão do Matopiba em grande centro de seu cultivo, com quase ¼ da produção nacional, conforme PAM de 2017. Também é notado alinhamento da produtividade do Matopiba à média nacional desde meados do fim da década de 2010, com registro do crescimento de produção em taxa quase 50% superior ao acréscimo de áreas colhidas.

Em que pese os números agregados serem reveladores, depreendeu-se do corrente estudo que, dada a sua extensão, a análise da produção agrícola não pode ser completa no

Matopiba se tal área for tratada como um território uno e uniforme. Muito pelo contrário, tem-se que em suas terras acentuada é a diferença de condições atmosféricas e biomas, além da diversidade de solos, elemento base da produção agropecuária (LUMBRERAS *et al*, 2015, p. 9). Isto posto, foi verificada a distribuição das principais MCRs produtoras até o nível imediatamente igual ou superior a 75% da produção total em cada triênio, entre 2000 e 2017. As tabelas 4 a 6 expressam as áreas que se sobressaíram conforme essa abordagem:

Tabela 4 - Soja: participação na produção / produtividade (t/ha)

MCR	Triênios					
	00 - 02	03 - 05	06 - 08	09 - 11	12 - 14	15 - 17
Santa Maria da Vitória (BA)	8,0% / 2,0	7,9% / 2,5	8,0% / 2,6	7,9% / 3,0	5,6% / 2,0	7,8% / 2,6
Barreiras (BA)	56,5% / 2,0	44,2% / 2,4	40,1% / 2,6	39,5% / 3,0	34,4% / 2,6	35,8% / 2,8
Alto Médio Gurgueia (PI)					4,1% / 1,9	
Alto Parnaíba Piauiense (PI)		6,8% / 2,6	8,6% / 2,6	9,7% / 2,7	10,6% / 2,4	10,0% / 2,3
Chapadas das Mangabeiras (MA)		5,6% / 2,5				
Gerais de Balsas (MA)	15,6% / 2,3	13,8% / 2,6	13,9% / 2,7	13,0% / 2,9	13,0% / 2,8	10,0% / 2,2
Jalapão (TO)			4,7% / 2,5	4,8% / 2,8	5,5% / 3,0	4,4% / 2,8
Porto Nacional (TO)					4,4% / 2,9	4,3% / 2,5
Gurupi (TO)						4,8% / 2,6

Fonte: PAM/IBGE.

Tabela 5 - Milho: participação na produção / produtividade (t/ha)

MCR	Triênios					
	00 - 02	03 - 05	06 - 08	09 - 11	12 - 14	15 - 17
Santa Maria da Vitória (BA)	15,5% / 3,9	18,9% / 4,6	14,2% / 3,5	14,6% / 5,3	10,3% / 5,7	9,8% / 6,0
Cotegipe (BA)		2,4% / 2,0				
Barreiras (BA)	47,6% / 5,1	45,5% / 5,7	45,1% / 5,6	42,3% / 8,4	35,3% / 8,3	24,3% / 7,1
Alto Médio Gurgueia (PI)						5,9% / 5,0
Alto Parnaíba Piauiense (PI)	2,1% / 3,8		4,1% / 5,4	8,9% / 7,2	12,3% / 6,2	14,5% / 4,9
Chapadas das Mangabeiras (MA)				3,7% / 4,8		5,0% / 4,5
Gerais de Balsas (MA)	4,7% / 4,4	3,0% / 4,6	3,3% / 6,1	3,8% / 6,6	13,7% / 4,60	13,2% / 4,1
Presidente Dutra (MA)	1,9% / 0,9		2,2% / 1,2			
Alto Mearim e Grajaú (MA)	2,4% / 0,9	2,8% / 1,2	3,1% / 1,3			
Dianópolis (TO)	2,4% / 3,0	2,7% / 2,9	2,8% / 2,6			
Jalapão (TO)				4,6% / 5,2	5,0% / 4,8	5,4% / 4,5

Fonte: PAM/IBGE.

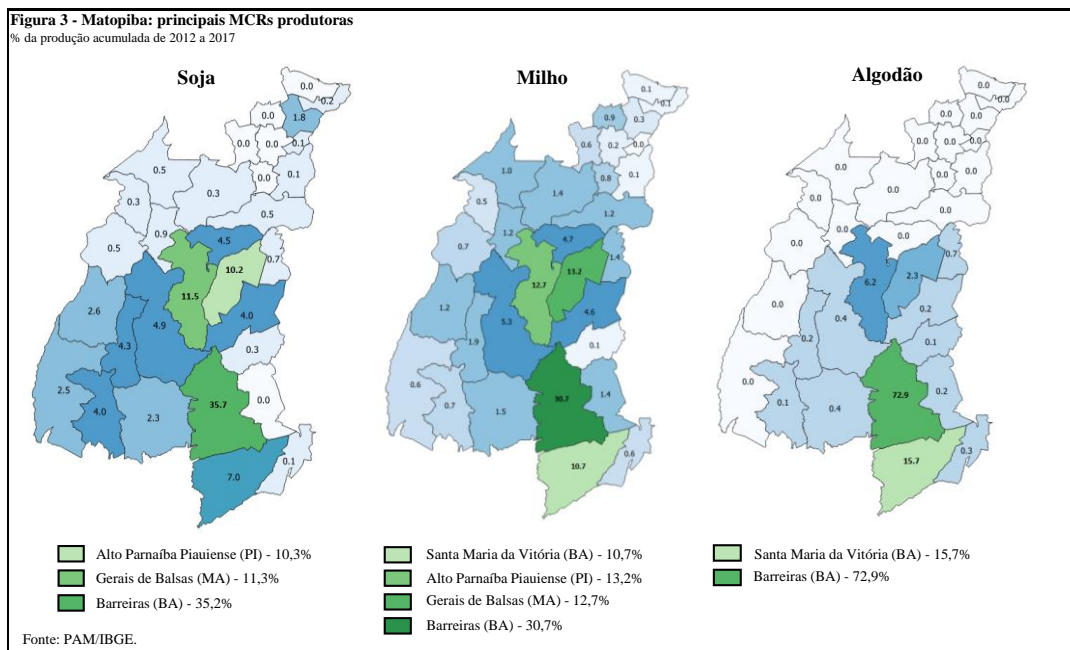
Tabela 6 - Algodão: participação na produção / produtividade (t/ha)

MCR	Triênios					
	00 - 02	03 - 05	06 - 08	09 - 11	12 - 14	15 - 17
Santa Maria da Vitória (BA)					17,8% / 3,3	13,6% / 3,1
Barreiras (BA)	79,3% / 3,1	84,2% / 3,7	81,9% / 3,8	76,6% / 3,7	70,0% / 3,4	74,6% / 3,8

Fonte: PAM/IBGE.

O detalhamento das principais regiões produtoras denota a concentração em volume colhido; dessa forma, apenas treze MCRs em quase duas décadas despontam nas safras acompanhadas; tal número retrocede a apenas nove áreas, se restrito ao triênio 2015 - 2017.

Um outro meio selecionado para demonstrar o adensamento das principais colheitas em certas regiões do Matopiba foi a elaboração de mapas; com tal propósito, a figura 2 contém a participação relativa total produzido de soja, milho e algodão no período entre 2012 e 2017. O intervalo mais longo - de seis anos – intentou atenuar flutuações de atividade; no Matopiba, tal possibilidade depara-se com a real ocorrência de seca e quebra de produção entre 2015 e 2016, por exemplo.



A geodisposição produtiva realça, em especial, áreas sitas na porção centro-oriental do Matopiba, sobretudo as MCRs de Barreiras e Santa Maria da Vitória no extremo oeste baiano, na margem oeste do Rio São Francisco, e os territórios de Gerais de Balsas (MA) e do Alto Parnaíba Piauiense, na porção meridional extrema do Maranhão e Piauí, ladeando o Rio Parnaíba. O *quantum* de colheitas nessas regiões assume valores extremamente elevados no algodão (88,6% do total produzido), seguidas pelo milho (67,3%) e soja (56,8%), consideradas as MCRs com produção acima de 10% do total do Matopiba por cultura.

O aspecto de tal concentração conduziu à necessidade de sua quantificação mais precisa. Para tanto, foram calculados, por médias trienais de produção e área colhida, o equivalente em número de MCRs que comportariam o mínimo de três quartis de produção (C75), o IHH para a produção e o índice de Gini para a produtividade (t/ha), com a extração dos próximos resultados:

Tabela 7 - Análise de concentração de produção e produtividade

Base: médias trienais de produção e área colhida - dados anuais entre 1998 e 2017

Ano	C75 (produção)			Índice de Herfindahl-Hirschman - IHH (produção)			Índice de Gini (produtividade)		
	Soja	Milho	Algodão	Soja	Milho	Algodão	Soja	Milho	Algodão
2000	2	6	2	0,40	0,26	0,45	0,03	0,48	0,10
2001	3	6	2	0,38	0,27	0,63	0,04	0,42	0,04
2002	3	7	2	0,36	0,26	0,65	0,04	0,43	0,02
2003	3	7	2	0,31	0,26	0,63	0,05	0,42	0,03
2004	4	7	2	0,27	0,25	0,70	0,03	0,43	0,02
2005	5	6	2	0,24	0,25	0,72	0,02	0,42	0,01
2006	5	7	2	0,21	0,23	0,73	0,01	0,40	0,01
2007	5	8	2	0,21	0,22	0,73	0,02	0,40	0,01
2008	5	7	2	0,20	0,23	0,68	0,02	0,40	0,02
2009	5	6	2	0,20	0,25	0,65	0,02	0,40	0,02
2010	5	6	2	0,20	0,24	0,62	0,01	0,40	0,01
2011	5	6	2	0,20	0,22	0,61	0,02	0,40	0,01
2012	5	5	2	0,20	0,20	0,60	0,04	0,40	0,01
2013	6	5	2	0,18	0,19	0,58	0,05	0,37	0,02
2014	7	5	2	0,16	0,18	0,53	0,06	0,33	0,02
2015	7	5	2	0,15	0,17	0,54	0,05	0,29	0,03
2016	7	6	2	0,16	0,15	0,55	0,05	0,27	0,03
2017	7	7	2	0,17	0,12	0,58	0,05	0,22	0,03

Fonte: PAM/IBGE.

A representatividade de algumas MCRs, sobretudo de acordo com o indicador C75, referenda a observação precedente extraída da geografia distributiva da produção. Apesar disso, registra-se a expansão das lavouras da soja e do milho, com apontamentos do IHH praticamente reduzidos à metade no interregno observado. Já o algodão manteve o caráter hiperconcentrado nas MCRs baianas de Barreiras e Santa Maria da Vitória, o que se confirma pelo IHH próximo a 0,58, em interpretação equivalente à ocorrência de duopólio da cultura.

Já quando a leitura de resultados volta-se ao Gini, para a soja e o algodão, afloram perfis próximos da equivalência na produtividade por MCRs, com números praticamente

constantes e baixos de desigualdade neste sentido em quase todo o intervalo analisado¹⁴. Ou seja, a interpretação do indicador aponta volumes produzidos quase proporcionais à extensão de áreas colhidas nas MCRs detentoras de seu plantio. Relativamente ao milho, é sinalizada uma maior diferenciação nas produtividades microrregionais; o número de fato é compatível com dois aspectos: o primeiro é que a cultura alcança todo o Matopiba; o segundo, é que, dadas as grandes distinções de volumes entre as MCRs, infere-se pela coexistência de plantios em larga escala - tal como ocorre em Barreiras (BA) - e os casos de propriedades com perfil de colheita de subsistência, que são, em número e de fato, a maioria no Matopiba (ALVES *et al*, 2010, p. 2). Apesar disso, constata-se que a diferenciação de produtividade dentro do região tem caminhado para a convergência no caso do milho, com redução perene do Gini. Enfim, os dados de C75, IHH e Gini, combinados, aprimoram a leitura das performances das culturas acompanhadas, o que se viabiliza a partir da análise da tabela 8:

Tabela 8 - Variação de produção e área colhida - regiões selecionadas

Base: médias anuais de produção (t) e área colhida (ha) - dados entre 2012 a 2017 (período 2) vs. 2006 a 2011 (período 1)

Área	Soja			Milho			Algodão		
	Cresc. produção (I)	Cres. área (II)	(I/II)	Cresc. produção (I)	Cres. área (II)	(I/II)	Cresc. produção (I)	Cres. área (II)	(I/II)
Centro-Oeste	45%	39%	1,2	145%	92%	1,6	18%	13%	1,4
Sul	41%	25%	1,6	11%	-11%	-1,0	-92%	-89%	1,0
Matopiba - total	36%	56%	0,6	102%	57%	1,8	1%	7%	0,1
Bico do Papagaio (TO)	98%	56%	1,8	182%	39%	4,6	NR	NR	-
Araguaína (TO)	80%	111%	0,7	78%	6%	12,3	NR	NR	-
Miracema do Tocantins (TO)	139%	123%	1,1	213%	79%	2,7	NR	NR	-
Rio Formoso (TO)	196%	187%	1,1	42%	4%	9,6	148%	385%	0,4
Gurupi (TO)	330%	344%	1,0	44%	-6%	-7,9	470%	464%	1,0
Porto Nacional (TO)	75%	69%	1,1	427%	316%	1,4	73%	183%	0,4
Jalapão (TO)	59%	47%	1,3	167%		1,2	58%	64%	0,9
Dianópolis (TO)	88%	79%	1,1	10%	3%	3,0	34%	18%	1,8
Lençóis Maranhenses (MA)	NR	NR	-	7%	-16%	-0,5	NR	NR	-
Itapecuru Mirim (MA)	NR	NR	-	-23%	-14%	1,6	NR	NR	-
Imperatriz (MA)	9349%	6322%	1,5	52%	-22%	-2,4	NR	NR	-
Médio Mearim (MA)	NR	NR	-	-20%	-23%	0,9	NR	NR	-
Alto Mearim e Grajaú (MA)	53%	71%	0,7	8%	-8%	-1,0	NR	NR	-
Presidente Dutra (MA)	2388%	1419%	1,7	-5%	-20%	0,2	NR	NR	-
Baixo Parnaíba Maranhense (MA)	41%	63%	0,7	77%	-12%	-6,4	NR	NR	-
Chapadinha (MA)	62%	60%	1,0	-33%	-37%	0,9	NR	NR	-
Codó (MA)	NR	NR	-	-47%	-43%	1,1	NR	NR	-
Coelho Neto (MA)	243%	306%	0,8	-45%	-31%	1,5	NR	NR	-
Caxias (MA)	699%	708%	1,0	-51%	-37%	1,4	NR	NR	-
Chapadas do Alto Itapecuru (MA)	222%	216%	1,0	125%	37%	3,4	NR	NR	-
Porto Franco (MA)	193%	214%	0,9	165%	90%	1,8	NR	NR	-
Gerais de Balsas (MA)	31%	49%	0,6	647%	1013%	0,6	108%	74%	1,5
Chapadas das Mangabeiras (MA)	20%	30%	0,7	225%	247%	0,9	NR	NR	-
Alto Parnaíba Piauiense (PI)	73%	97%	0,8	280%	368%	0,8	47%	32%	1,5
Bertolínia (PI)	41%	71%	0,6	188%	52%	3,6	55%	42%	1,3
Alto Médio Gurgueia (PI)	66%	117%	0,6	345%	237%	1,5	-38%	-32%	1,2
Chapadas do Extremo Sul Piauiense (PI)	671%	852%	0,8	-14%	27%	-0,5	NR	NR	-
Barreiras (BA)	38%	42%	0,9	38%	25%	1,5	-8%	-3%	3,1
Cotejipe (BA)	390%	479%	0,8	71%	39%	1,8	NR	NR	-
Santa Maria da Vitória (BA)	34%	58%	0,6	41%	8%	5,2	23%	44%	0,5
Bom Jesus da Lapa (BA)	10%	2%	4,0	229%	33%	6,9	-67%	-45%	1,5

Fonte: PAM/IBGE.

R: produção inexistente ou não relevante.

**MCRs destacadas responsáveis juntas por 70% ou mais da produção agregada entre 2012 e 2017.

¹⁴ Observa-se um Gini relativamente mais alto no algodão no triênio findo em 2000 (0,10); porém, dado o pequeno volume de produção à época (vide tabela 3), pode-se considerá-lo como menos relevante para a definição de tendência posterior da cultura no Matopiba.

A abertura de dados por MCR revela alguns fatos, evidenciados em ínterim mais extensivo, de 2006 a 2017. O primeiro é que a produção da soja não apenas tem produtividade mais nivelada; ao lado disso, o Matopiba como um todo e boa parte de suas MCRs têm tido crescimento mais recente de produção abaixo da expansão de áreas colhidas (a variação geral do crescimento de produto *versus* a de hectares é de apenas 0,6 no comparativo de 2012 a 2017 ante 2006 a 2011, abaixo do computado no Centro-Oeste e Sul do Brasil). Já o algodão, presente em relativamente poucas MCRs e com dominância do extremo oeste baiano, tem, no conjunto, números quase equivalentes de expansão de plantações e resultados, inclusive com relativa variabilidade de desempenho e estagnação de seu crescimento na última década (vide tabela 3). Já a situação do milho apresenta a melhoria agregada do Matopiba (a produção cresceu bem mais que a área no confronto de ciclos sexenais, com índice comparativo de 1,8) e, paradoxalmente, a volatilidade de números entre regiões, além do fato de que Santa Maria da Vitória e Barreiras (BA) concentram 40% da safra a partir de 2012, com consequentes distorções na leitura da produtividade geral.

Fato é que as nuances nos resultados por MCR tornaram factível supor achados identicamente importantes em termos de municípios, pela consulta mais desagregada da PAM/IBGE. Assim, a ponderação de informações em nível municipal também foi empreendida em pesquisa e deteve-se, inicialmente, por classificar as 337 cidades do Matopiba em grupos, a saber:

- cidades com nenhuma produção por cultura (soja, milho e algodão) de 2006 a 2017;
- cidades de “fronteira agrícola”, ou seja, municípios sem produção perene e contínua das três principais culturas entre 2006 e 2017;

- grandes centros produtores, com produção seguida das culturas acompanhadas e representativos de pelo menos 70% da produção total no período;
- demais cidades produtoras, não incluídas nos grandes centros, mas também pertencentes ao grupo de cidades com produção continuada de 2006 a 2017.

Construídos, portanto, tais grupamentos tem-se o seguinte:

Tabela 9 - Soja: agrupamento de municípios por produção e variação de produtividade

Base: produções anuais de 2006 a 2017

	Municípios sem produção (2006 a 2017)	Municípios com produção parcial (2006 a 2017)	Principais produtores (prod. contínua de 2006 a 2017)	Demais produtores (prod. contínua de 2006 a 2017)
Quantidade de municípios	139	106	20	72
% da produção (2012 a 2017)	0%	4,81%	70,37%	24,82%
% variação da produção < % de variação da área colhida (2012 a 2017 vs. 2006 a 2011)			5	37
% variação da produção > % de variação da área colhida (2012 a 2017 vs. 2006 a 2011)			15	35

Fonte: PAM/IBGE.

Tabela 10 - Milho: agrupamento de municípios por produção e variação de produtividade

Base: produções anuais de 2006 a 2017

	Municípios sem produção (2006 a 2017)	Municípios com produção parcial (2006 a 2017)	Principais produtores (prod. contínua de 2006 a 2017)	Demais produtores (prod. contínua de 2006 a 2017)
Quantidade de municípios	0	27	16	294
% da produção (2012 a 2017)	-	1,61%	70,37%	28,02%
% variação da produção < % de variação da área colhida (2012 a 2017 vs. 2006 a 2011)			9	134
% variação da produção > % de variação da área colhida (2012 a 2017 vs. 2006 a 2011)			7	160

Fonte: PAM/IBGE.

Tabela 11 - Algodão: agrupamento de municípios por produção e variação de produtividade

Base: produções anuais de 2006 a 2017

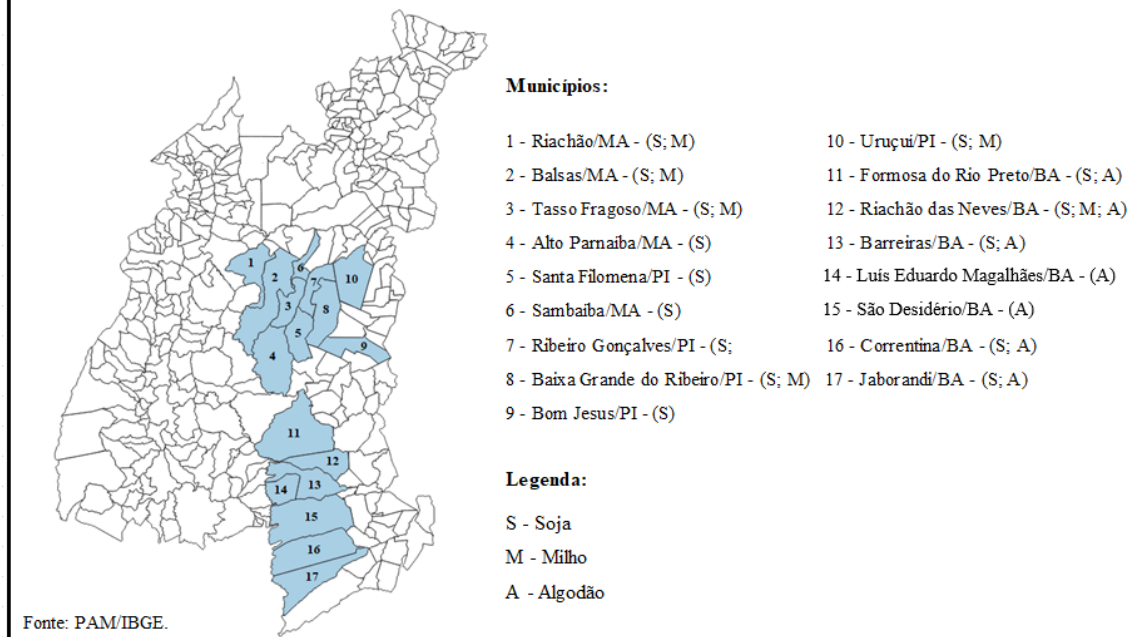
	Municípios sem produção (2006 a 2017)	Municípios com produção parcial (2006 a 2017)	Principais produtores (prod. contínua de 2006 a 2017)	Demais produtores (prod. contínua de 2006 a 2017)
Quantidade de municípios	287	40	7	3
% da produção (2012 a 2017)	0%	5,76%	87,28%	6,96%
% variação da produção < % de variação da área colhida (2012 a 2017 vs. 2006 a 2011)			3	-
% variação da produção > % de variação da área colhida (2012 a 2017 vs. 2006 a 2011)			4	3

Fonte: PAM/IBGE.

Os números municipais desvelam aspectos passíveis de nota; para a soja (tabela 9), ainda que seja a cultura mais importante do Matopiba, 41,2% das cidades não a cultivam. Outras 106 municipalidades (31,4% do total) não possuíram cultura do grão em todo o período, representando menos de 5% da produção de 2012 a 2017. A dinâmica neste caso concentra-se em 92 cidades, com destaque para as vinte maiores produtoras, cuja safra cresceu acima da área colhida no comparativo de períodos. Adiante, os dados de colheita do milho (tabela 10) reconfirmam, de antemão, que esta cultura ocorre em todos os 337 municípios do Matopiba; porém, em taxa coincidentemente igual à soja, tem-se que 70,37% da produção aconteceu em somente em 16 localidades, sendo que apenas sete municípios possuem evolução da produção acima da área colhida. Por fim, os resultados do algodão (tabela 11) corroboram com o já notado no princípio do presente estudo, quanto a ser um plantio majoritariamente concentrado; logo, somente sete locais englobam quase 90% da produção de 2012 a 2017. Cidades sem produção (287, ao todo) são maioria; já aquelas com produção eventual (quarenta) e mesmo perene, mas fora do grupo de grandes produtoras (três, somente), perfazem o remanescente da colheita.

Medir resultados na perspectiva municipal propiciou, ainda, nominar cidades com destaque simultâneo em produção absoluta e expansão da tonelagem de grãos gerados maior que de área colhida (variação de produtividade > 1). Como exercício último de estudo, isolar esses resultados foi um procedimento pensado para permitir a identidade de práticas de referência, porventura capazes de serem replicadas a outras das mais de trezentas cidades do Matopiba. As respectivas cidades (dezessete ao todo) constam com seus territórios evidenciados na figura 3:

Figura 3 - Matopiba: cidades com destaque em produção e produtividade
Dados entre 2006 e 2017



5. Conclusões

Como indicado no princípio neste estudo, o negócio agrícola tem diferencial peso na economia brasileira. Observado o Matopiba tal caráter assume relevo ainda maior. Tanto o é que a participação média da agropecuária no VAB da região atingiu 21,8% entre 2002 e 2016 (na mesma base, o Brasil como um todo registrou contribuição do segmento de 5,5%, mediante informações do IBGE).

Assim, os achados deste artigo permitiram inferir que, ao lado da concentração produtiva em algumas MCRs, a distribuição da produtividade denota importantes distinções ou, conforme o caso, similaridades no uso do espaço no Matopiba dedicado às suas culturas principais, quais sejam a soja, o milho e o algodão. Com efeito, nota-se que o aumento destas lavouras tem se “financiado”, em boa medida, pelo avanço a novas terras, motivo pelo qual poucas cidades enquadram-se no critério de variação de produção acima do acréscimo de áreas utilizadas para plantio. Tal questão impõe desafios concretos no sentido, inclusive, de melhoria nos resultados de uma primaz fonte de renda a essa grande área do Brasil e, ao

mesmo tempo, pode implicar o temerário esteio para expansões de baixo retorno econômico e contundente efeito ambiental, diante da ocupação indistinta do cerrado.

Estes fatores combinados, finalmente, asseveram a importância de se observar a questão da evolução desta fronteira agrícola mediante processo de desenvolvimento mais aprimorado, distinto de expansões predecessoras, particularmente agressivas em diversos sentidos conforme historiado pela literatura econômica e agrária nacionais.

Referências

ALVES, E. *et al.* **Renda e pobreza rural na região do MATOPIBA.** Embrapa - Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE), Nota Técnica nº 10. Campinas, dez. 2015.

BACELAR DE ARAÚJO, T. **Desenvolvimento regional: a descentralização valorizaria a diversidade.** In: FLEURY, S. (org.). Democracia, descentralização e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BORGHI, E. *et al.* **Desafios das novas fronteiras agrícolas de produção de milho e sorgo no Brasil: desafios da região do MATOPIBA.** In: Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. cap. 25, p. 263 - 278. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/992201/desafios-das-novas-fronteiras-agricolas-de-producao-de-milho-e-sorgo-no-brasil-desafios-da-regiao-do-matopiba>. Acesso em: 30 mai. 2019.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para a agropecuária – Safra 2017 - 2018: produtos de verão.** Vol. 5. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>. Acesso em: 14 jun. 2019.

COELHO JR. **Concentração regional do valor bruto da produção do pinhão no Paraná.** Ciência Florestal, v. 26, nº 3, p. 853 - 861. Santa Maria, jul./set., 2016.

COSTA, N.; DE SANTANA, A. **Estudo da concentração de mercado ao longo da cadeia produtiva da soja no Brasil.** Revista de Estudos Sociais. Vol. 16, nº 32, 2014, p. 111 - 135.

DUTRA E SILVA, S.; BOAVENTURA, K.; PORFÍRIO JR., E.; SILVA NETO, C. **A última fronteira agrícola do Brasil: o Matopiba e os desafios de proteção ambiental no cerrado.** Estudios Rurales, vol. 8, nº especial (Outubre), ISSN: 2250 - 4001, CEAR-UNQ. Buenos Aires; p. 145 - 178, 2018.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Justice and the Federal Trade Commission. **Horizontal merger guidelines.** 2010. Disponível em: <https://www.ftc.gov/sites/default/files/attachments/merger-review/100819hmg.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2019.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Conferência em Roma pede compromisso global com o fim da fome no mundo.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/conferencia-em-roma-pede-compromisso-global-com-o-fim-da-fome-mundo/>. Acesso em: 3 jun. 2019.

FASIABEN, M.; ROMEIRO, A.; PERES, F.; MAIA, A. 2011. **Impacto econômico da reserva legal sobre diferentes tipos de unidade de produção agropecuária.** Revista de Economia e Sociologia Rural, vol. 49, n. 4, p. 1051 - 1096. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v49n4/a10v49n4.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2019.

GARAGORRY, F. *et al.* **MATOPIBA: evolução recente da produção de grãos.** Embrapa - Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE), Nota Técnica nº 9. Campinas, out. 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE faz estudos no Matopiba para levantamento de dados para marco metodológico das Contas Econômicas Ambientais de Ecossistemas.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/novo-portal-destaques.html?destaque=24035>. Acesso em: 3 jun. 2019.

LÜCKER, R. **Modernization process in the Brazilian Mid-West region: the regional development in geographical perspective.** Cadernos de Geografia, nº 11, Coimbra, p. 27 - 36, 1992.

LUMBRERAS, J. *et al.* **Aptidão agrícola das terras do Matopiba.** Embrapa Solos. Rio de Janeiro, set. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/publicacoes>. Acesso em: 6 jun. 2019.

MUELLER, C. **Dinâmica, condicionantes e impactos socioambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil.** Revista de Administração Pública, vol. 26, nº 3, p. 64 - 87, 1992.

ORGANIZAÇÃO DA NAÇÕES UNIDAS - ONU. **SEEA - System of Environmental Economic Accounting 2012: experimental ecosystem accounting.** 2014. Disponível em: https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/websitedocs/eea_final_en.pdf. Acesso em: 14 jun. 2019.

PEROBELLI, F.; ALMEIDA, E.; ALVIM, I.; FERREIRA, P. **Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991 – 2003): uma análise espacial.** Nova economia, vol.17 nº 1 Belo Horizonte, jan./abr. 2007.