

ANÁLISE MULTI-ESCALA DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E SEUS DETERMINANTES ENTRE 1980 E 2016: ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO DO PANTANAL NORTE, MATO GROSSO E BRASIL

MULTISCALE ANALYSIS OF AGRICULTURAL PRODUCTION AND ITS DRIVERS BETWEEN 1980 AND 2016: NORTHERN PANTANAL CONTRIBUTION AREA, MATO GROSSO AND BRAZIL

Karen Francielli Alves Pereira Sallo¹

Roberto Nunes Vianconi Souto²

Peter Zeilhofer³

Resumo

A produção agropecuária no estado de Mato Grosso e dos 31 municípios que compõem as principais áreas de contribuição do Pantanal setentrional é voltada para o mercado internacional de commodities e, possui assim, importância significativa para a economia brasileira. Baseado em análises comparativas de dados secundários, o presente trabalho avalia em escala regional, estadual e nacional a evolução da produção agropecuária e busca identificar os fatores que contribuíram para as suas mudanças entre os anos de 1980 a 2016. Em função do nível de agregação espacial, foram detectadas expressivas diferenças na evolução temporal dos principais produtos vegetais e animais. Até o início do século 21 e principalmente nas escalas estadual e regional, o aumento vertiginoso da produção agropecuária foi fomentado por desmatamentos. Estes que foram mais expressivos a partir de 2005 e dentro da escala regional, o aumento da produção foi adicionalmente garantido por processos de intensificação no plantio, com aumento da produtividade e da inclusão de áreas anteriormente utilizadas para pecuária e consideradas inaptas para o plantio de soja e milho. Impulsionado por vantagens geoeconômicas, a região se tornou e prevalece como uma das principais produtoras de algodão no estado, cultura de alto valor agregado.

Palavras-chave: uso e ocupação da terra, área plantada e produção animal, produtividade.

¹ Karen Francielli Alves Pereira Sallo. Mestra em Geografia e Analista Ambiental do IBAMA. Email: karenfap@hotmail.com

² Roberto Nunes Vianconi Souto. Doutor em Geografia e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Cuiabá. Email: roberto.souto@ifmt.edu.br

³ Peter Zeilhofer. Doutor em Engenharia Florestal e Professor da Universidade Federal do Mato Grosso, IGHD- Departamento de Geografia. Cuiabá - MT Email: zeilhoferpeter@gmail.com

Abstract

Agricultural production in the state of Mato Grosso and in its 31 municipalities which build up the principal contribution area of the northern Pantanal is directed to international commodity markets and has thus a significant importance on Brazilian economy. Based on the comparative analysis of secondary data, present study multiple evaluates under a regional, statewide and national scales the evolution of production and aims to identify drivers which contributed to their changes between 1980 and 2016. As a function of spatial aggregation, major differences were detected in the temporal evolution of major crop and animal production. Until the beginning 21st century and principally under a state and regional scale, vertiginous production increase was driven by deforestation. More accentually since 2005 and under a regional scale, production increase was sustained as well by intensification of crop farming and by the inclusion of areas, restricted before to cattle raising as they were considered not suitable for the cultivation of soy and maize. Triggered by geoeconomical advantages, the region has turned and prevails as the principal producer of cotton, the major crop with the highest aggregated value.

Keywords: land use and cover, cultivated area and animal production, productivity.

1 INTRODUÇÃO

MT passou por grandes transformações na paisagem, principalmente a partir dos anos 1970, após massivos investimentos e estímulos governamentais de ocupação do território (Higa, 2009; Barrozo, 2017). O desenvolvimento de técnicas de calagem e adubação, tornaram os solos, antes considerados improdutivos, aptos para o cultivo (EMBRAPA, 2018). Nesse período, grandes áreas do Cerrado foram desflorestadas, principalmente nos planaltos, as áreas mais propícias para mecanização e monoculturas, causando perda de biodiversidade (Coelho *et al.*, 2020) e impactos negativos sobre os sistemas pedológicos e hidrológicos (Gomes *et al.*, 2019).

Nesse período, o Brasil se tornou um dos grandes fornecedores de alimentos para o mundo (EMBRAPA, 2018). Entretanto, o Cerrado sofreu entre 1982 e 2014 perda de coberturas arbóreas ainda maiores do que as florestas ombrófilas da Amazônia (Song *et al.*, 2018). Na área de contribuição do Pantanal Norte e mais especificamente os municípios constituintes das Bacias hidrográficas dos rios Cuiabá e São Lourenço (chamados em seguida MBCSL) aqui avaliados, focos recentes de desmatamento são encontrados nas cabeceiras do rio Cuiabá e em áreas úmidas, ambientes ecologicamente frágeis que fornecem importantes serviços ambientais, principalmente na manutenção da segurança hídrica para toda bacia e do Pantanal. A área de estudo também é representativa por experimentar processos de alterações de Uso e Cobertura da Terra (UCT) típicos para grandes partes do bioma, onde ocorre além da transformação do UCT (principalmente desmatamento) uma forte intensificação da produção, principalmente a partir do fim do século 20 (Dias *et al.*, 2016).

O uso agropecuário demanda a utilização de grandes extensões de terras e sua intensificação afetam adicionalmente os recursos naturais, principalmente solo e água. Assim, o entendimento das mudanças no UCT e a compreensão das alterações no contexto do espaço geográfico, é pré-requisito para identificar as fragilidades e potencialidades do local, dando embasamento para tomada de decisões e planejamentos sustentáveis (Turetta, 2011). Ou seja, compreender tais fenômenos é fundamental para que se possa desenvolver formas de uso e ocupação mais equilibradas, que beneficiem a sociedade e o meio ambiente.

Diante da relevância que o setor agropecuário representa para a economia do país, este estudo visa fazer uma revisão do histórico da produção das principais culturas agrícolas e da pecuária e os fatores que determinaram o seu desenvolvimento em escala regional dos MBCSL, estadual e nacional. A hipótese é que a partir da comparação de séries temporais agregadas por estas três escalas, seja possível identificar diferenças e especificidades na dinâmica do

desenvolvimento do setor, em uma das principais áreas de contribuição do Pantanal setentrional, podendo assim, subsidiar a projeção de potenciais alterações futuras e seus reflexos sobre o UCT e a produção agropecuária regional.

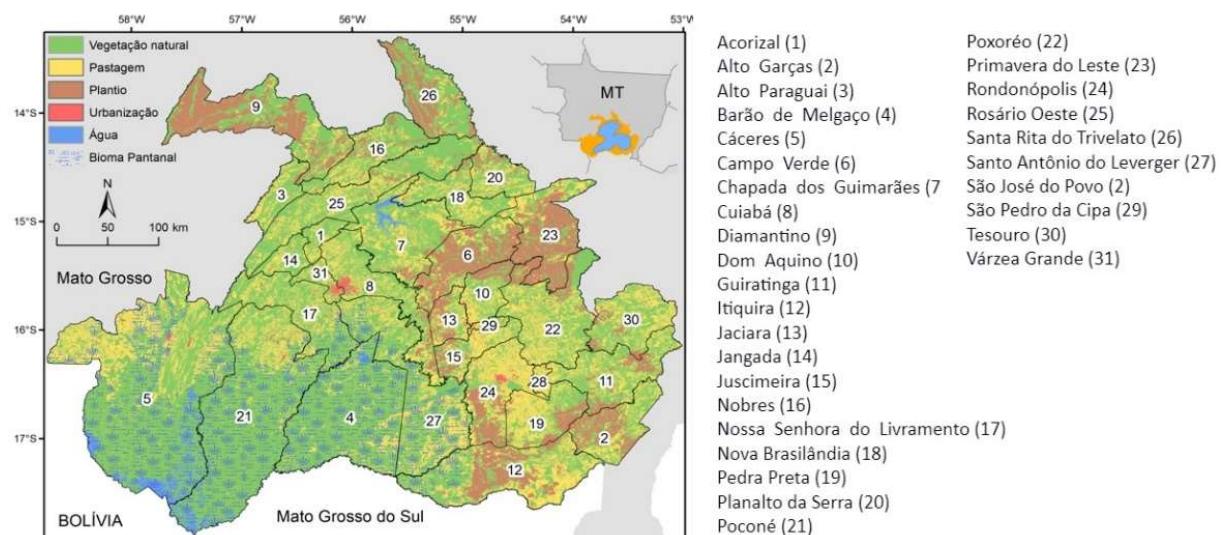
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Área de estudo

O delineamento regional dos MBCSL como território de referência para este estudo, se deu em função de análises consecutivas sobre a interferência de usos múltiplos sobre a qualidade de água nas MBCSL (Lima *et al.*, 2015; De Magalhães *et al.*, 2016; Zeilhofer *et al.*, 2016), que constataram uma falta de entendimento mais detalhado sobre os processos das mudanças nas atividades agropecuárias desenvolvidas na região, dificultando o desenvolvimento de cenários futuros do UOT e práticas de manejo agropecuário para subsidiar estudos preditivos sobre impactos sobre os Recursos Hídricos da região.

As bacias estão localizadas na parte centro sul de MT entre os paralelos 14°12' e 17°32' S e 53°42' e 57°30' W, e apresentam uma área de aproximadamente 71.000 km² (Figura 1). Já o território dos MBCSL que constitui as duas bacias hidrográficas, parcial ou integralmente, e cuja extensão foi considerada em todas as análises, totaliza 168.940 km² (Figura 1).

Figura 1 – Municípios das Bacias hidrográficas dos rios Cuiabá e São Lourenço, UOT e sua localização em Mato Grosso



Fonte: Elaboração própria, a partir de adaptação de dados do IBGE, SEPLAN e MAPBIOMAS

Com exceção das áreas pertencentes ao Bioma Pantanal, possui os maiores adensamentos populacionais do estado, abrigando a região metropolitana de Cuiabá/Várzea Grande e a cidade de Rondonópolis. De acordo com a classificação de Köppen o clima dos MBCSL é do tipo Aw: clima tropical, com inverno seco de maio a outubro e estação chuvosa de novembro a abril, permitindo o cultivo de duas culturas anuais.

Apresenta quatro unidades principais de relevo (Mirada; Amorim, 2001) que possuem, de forma generalizada, uma aptidão decrescente para a produção agropecuária: a) planaltos em bacias sedimentares; b) planaltos em cinturões orogênicos; c) depressões periféricas e marginais e d) planícies e pantanais.

Limitados basicamente aos planaltos do domínio fitogeográfico do Cerrado, os solos mais aptos para o plantio são os Latossolos. Já os Neossolos Quartzarênicos e os Plintossolos possuem limitações por serem altamente suscetíveis à erosão e possuir baixa retenção da água disponível às plantas, ou por sua limitação na drenagem, respectivamente. Devido aos seus solos hidromórficos e o regime sazonal de inundação, os usos no Pantanal são atualmente limitados basicamente a pecuária extensiva, apesar de existirem esforços de desenvolvimento tecnológico (drenagem, seleção de variedades) de expandir a produção de grãos para a planície (Torres *et al.*, 2018).

2.2 Metodologia

Esta pesquisa quantitativa foi baseada no levantamento e análise de dados secundários, que incluem séries temporais da produção e área cultivada provenientes de instituições estaduais e federais, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria de Planejamento de MT (SEPLAN/ MT) e Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

O recorte temporal nas análises comparativas foi determinado para os anos 1980 a 2016. Isso se deu pela disponibilidade de dados oficiais confiáveis na fase da aquisição das séries no início deste estudo e de forma que todos os produtos pesquisados tivessem o mesmo tempo de análise. Os dados foram agregados espacialmente em três níveis: regional, estadual e nacional. Quando disponíveis e em avaliações pontuais foram considerados também dados mais atualizados.

Para o nível mais detalhado, foi inicialmente pretendido considerar somente a área das duas bacias hidrográficas, não respeitando os limites municipais. Devido a totalização dos dados primários da SEPLAN/MT por município, não existe, porém, um método exato para se fazer a quantificação da produção de municípios que não estão inseridos em sua totalidade na

bacia. Assim, optou-se por expandir a área de análise. A comparação deste nível regional com conjuntos de dados agregados para o MT e o país, permitiu uma análise das especificidades do desenvolvimento do setor em uma área de UCT consolidada do Bioma Cerrado, cuja dinâmica é não mais determinada primordialmente pelo desmatamento.

Foram selecionadas as culturas de algodão, cana-de-açúcar, soja e milho para análise, como resultado do entendimento de que elas estão hoje entre as principais commodities produzidas no Brasil e no estado de MT. Na produção animal, os bovinos foram analisados devido à demanda por grandes extensões de áreas para pastagens, e na produção de aves e suínos por causa da quantidade de insumos de produção agrícola utilizada para alimentação destes animais, principalmente a soja e o milho.

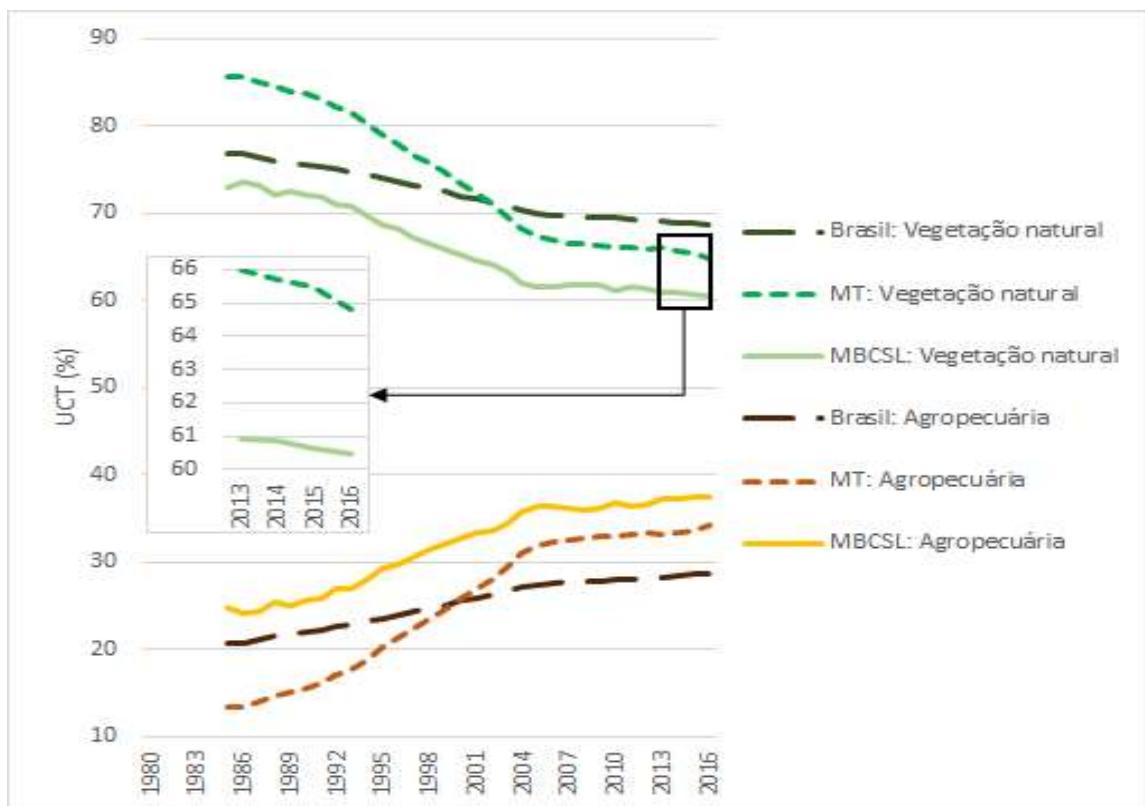
Para comparação dos dados de produção com os padrões do UCT foi ainda utilizada a respectiva camada proveniente do projeto MapBiomass, Coleção 5 (Souza *et al.*, 2020) do ano de 2016.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Visão geral da transformação do UOT

De acordo com a série histórica do projeto MapBiomass (SOUZA *et al.*, 2020), os MBCSL já possuíam, em 1985, cerca de 25% de sua área destinada ao uso agropecuário, superando em mais de 10 pontos percentuais as áreas ocupadas em nível estadual. Tendo, a vegetação natural remanescente já se encontrando reduzida em 73%, enquanto no estado a cobertura era de 86% (Figura 2), ilustrando o grau do papel pioneiro da região na ocupação do estado. Na escala nacional (Figura 2), observa-se uma tendência persistente de desmatamento a acréscimo das áreas de produção agropecuária no período avaliado, com uma ligeira diminuição das taxas anuais médias relativas de 0,5% e 1,4% até 2005 para 0,2% e 0,4% entre 2006 e 2016, respectivamente. Os gradientes da transformação, como também a inflexão nas taxas a partir de 2005 ocorreram de forma mais expressiva principalmente na escala estadual. No MT as taxas anuais médias relativas do desmatamento de 1,2% e de 4,4% da área de agropecuária até 2005 diminuíram para 0,4% e 0,7% entre 2006 e 2016, respectivamente.

Figura 2 – Área percentual da vegetação natural e do uso agropecuário no Brasil, Mato Grosso e nos MBCSL durante o período temporal analisado (1980-2016). Os mapeamentos de UCT utilizados (Projeto MapBiomas) somente iniciam em 1985. Outros usos e coberturas (não expostos) totalizam em média 2,5%, 0,9% (MT) e 2,7% (MBCSL)



Fonte: Elaboração própria, a partir de adaptação de PROJETO MAPBIOMAS (2020)

Nos MBCSL, essa mesma inflexão foi de 0,8% e 1,9% para 0,2% e 0,3%, respectivamente. Apesar da estabilização nas taxas do desmatamento e da diminuição no crescimento nas áreas de agropecuária, houve em MT um novo aumento a partir de 2014, com a implementação do novo Código Florestal aprovado em 2012 (Brasil, 2012). Esse acréscimo recente não foi observado nos MBCSL cujas áreas disponíveis para desmatamentos legais se encontram fortemente limitadas.

3.2 Produção agropecuária

Constituindo a região com ocupação mais antiga em MT, a importância relativa da produção dos MBCSL diminuiu em relação à produção de todo estado durante o período de avaliação (Tabela 1). Isso se originou principalmente devido à abertura de novas áreas de produção, bem como a interiorização da população e ocupação de outras partes do território mato-grossense, como por exemplo Sorriso, que em 2016 liderou o ranking de maior PIB do

Agro (IBGE, 2018), Sapezal, Campo Novo do Parecis, entre outros, que são municípios que representam grande importância na produção de MT.

Apesar desta tendência geral e principalmente considerando a forte expansão das áreas de plantio no médio norte e norte do estado, fomentada por contínuos desmatamentos, a produção nos MBCSL, com exceção da cana-de-açúcar, continua alta. Mesmo os municípios constituintes na área de estudo possuírem apenas 18,6% do território mato-grossense e, somado a isto, o fato de 31,2% de sua área estar inserida no Pantanal que, por sua vez, não possui áreas relevantes para plantio (vide Figura 1), a produção dos MBCSL em 2016 totalizou 40% de algodão e 20% de soja, milho, bovinos e aves no estado de MT.

Tabela 1 – Importância da produção dos MBCSL em relação a MT (%)

Ano	1980	1992	2004	2016
Algodão (t)	65	28	55	40
Algodão (ha)	78	29	54	41
Cana-de-açúcar (t)	99	20	19	9
Cana-de-açúcar (ha)	- *	28	21	12
Milho (t)	44	44	26	21
Milho (ha)	48	37	22	20
Soja (t)	15	54	28	20
Soja (ha)	19	53	28	20
Bovinos (nº de animais)	47	32	20	20
Suínos (nº de animais)	57	30	36	18
Aves (nº de animais)	52	34	48	20

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2018).

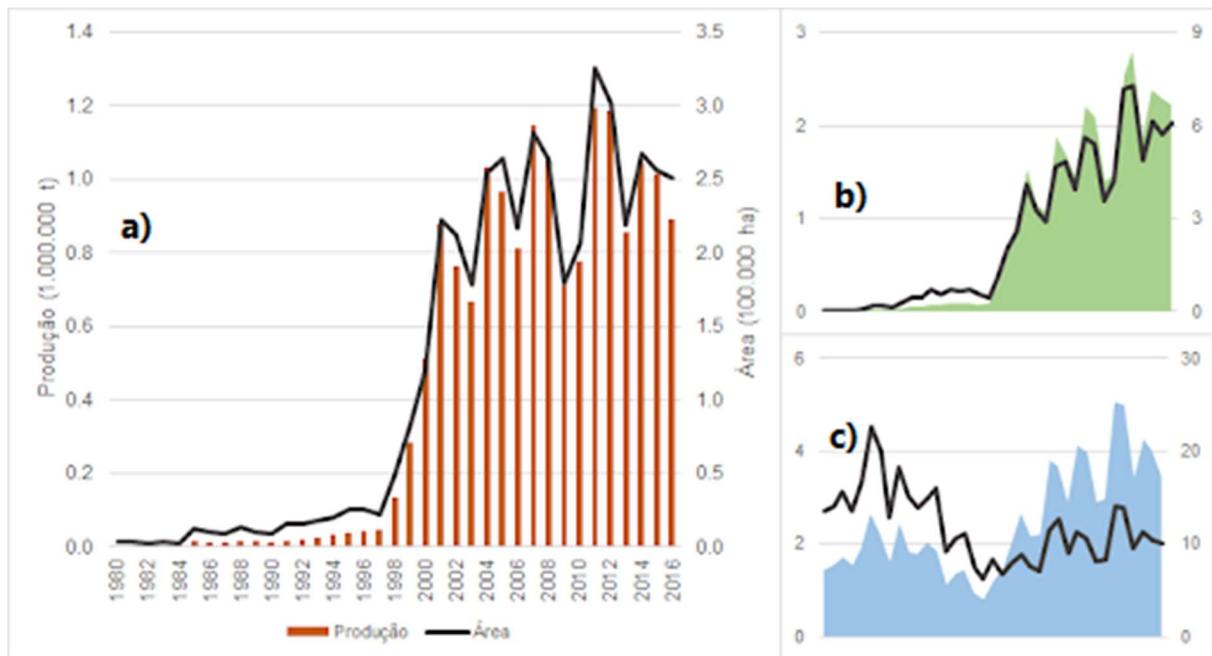
3.2.1 Algodão

Até o final da década de 1990 a cotonicultura era pouco difundida em MT, iniciando sua forte ascensão por volta do ano 2000 (Figura 3b). A concorrência com outras culturas e o alto valor das terras, principalmente na região do Sudeste brasileiro (AMPA, 2018), foram fatores determinantes que contribuíram para impulsionar a introdução definitiva dessa cultura no Cerrado, e especificamente no caso de MT, onde a cultura se adaptou muito bem devido às condições climáticas, topográficas e de solo.

Um forte crescimento da cultura se deu a partir do final da década de 1990 nas três escalas de análise (regional, estadual e nacional) porém, com crescimento relativamente superior nos MBCSL (Figura 3a) e em MT (Figura 3b). Dentre os MBCSL, os maiores produtores são: Campo Verde (32%); Diamantino (18%) e; Primavera do Leste (13%), que juntos representaram em 2016, 63% da produção e área plantada de algodão, com uma média

de 4,15 t/ha de produtividade. Levando em conta a importância dos mesmos em relação ao estado, corresponderam em 2016 a 40% da produção e 41% da área plantada do estado (Tab. 1).

Figura 3 – Evolução da produção e área de algodão nos a) MBCSL, b) estado de Mato Grosso e, c) Brasil.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE (2018) e Mato Grosso (2000 a 2014).

Quando se compara ao restante do país, o desenvolvimento em MT e nos MBCSL apresenta-se de maneira distinta, principalmente no que se refere à área de produção. Isso porque observa-se uma tendência de aumento constante de área e produção desde o início da série, com um aumento expressivo a partir de 1998. Já no país como um todo (fig. 3c), a área colhida foi decrescente a partir de 1982, retomando o crescimento por volta de 2003/2004. Em nível estadual e regional a produção e a área plantada possuem relação estreita, enquanto o aumento da produção em nível nacional supera em termos relativos o aumento da área produtiva. Dados da CONAB (2018a) mostram que evolução da produtividade foi extremamente alavancada ao longo dos anos, por exemplo: para o algodão em pluma, na safra 1980/1981 a região Centro-Sul obteve uma produtividade de 603 kg/ha, o Brasil por sua vez ficou em média 144 kg/ha; já na safra 2017/2018 os números saltaram para 1.660 kg/ha na região Centro-Sul e 1.708 kg/ha no país. A produtividade nos MBCSL e em MT ganhou um salto significativo principalmente a partir da safra 98/99 (CONAB, 2018a), visível na Figura 3a e b pelo distanciamento relativo entre as séries da produção e da área plantada, seguindo a mesma tendência perceptível nas outras regiões brasileiras. O

ganho na produtividade ainda coincide com um aumento da área de produção durante o mesmo período.

Na década de 1980 o país se configurava como um grande produtor mundial. Essa sequência foi interrompida devido a chegada de praga mundial do bichudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), responsável pela devastação de várias plantações, desencadeando uma crise no setor. De acordo com ABRAPA (2012) entre os anos 1981 e 1995 a área de plantio foi reduzida em torno de 60% no país. Somaram-se a isso no final da década de 1980 início dos anos 1990 várias mudanças na economia nacional. A abertura comercial para o exterior incluiu a redução de alíquotas de importação, o que propiciou uma concorrência com o produto externo, na qual o produto nacional ficou em desvantagem (AMPA, 2018). Esse quadro foi se modificando somente a partir da expansão do plantio para áreas do Cerrado no Centro-Oeste e a introdução de novas tecnologias para aumento da produtividade.

As exportações só foram retomadas a partir do ano 2000, ano em que o algodão brasileiro conseguiu classificação para os padrões internacionais, e a partir desse ano o país passou para a condição de exportador novamente (AMPA, 2018).

A fundação de associações como a Associação Mato-grossense dos produtores de algodão (AMPA) em 1997 e em 1999 a criação da Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (ABRAPA), em conjunto com instituições públicas e privadas, foram fatores que contribuíram para solidificação da cultura, auxiliando nas decisões, criação de projetos, integração com outros países e desenvolvimento de novas tecnologias, com massiva mecanização, fazendo com que a produtividade no Cerrado, sem irrigação, seja uma das mais altas no mundo (EMBRAPA, 2018b).

O desenvolvimento da cotonicultura brasileira deve ser atribuído principalmente a mudanças do lado da oferta, através de avanços tecnológicos e gerenciais que resultaram em maior eficiência e produtividade agrícola (CONAB, 2019; EMBRAPA, 2019).

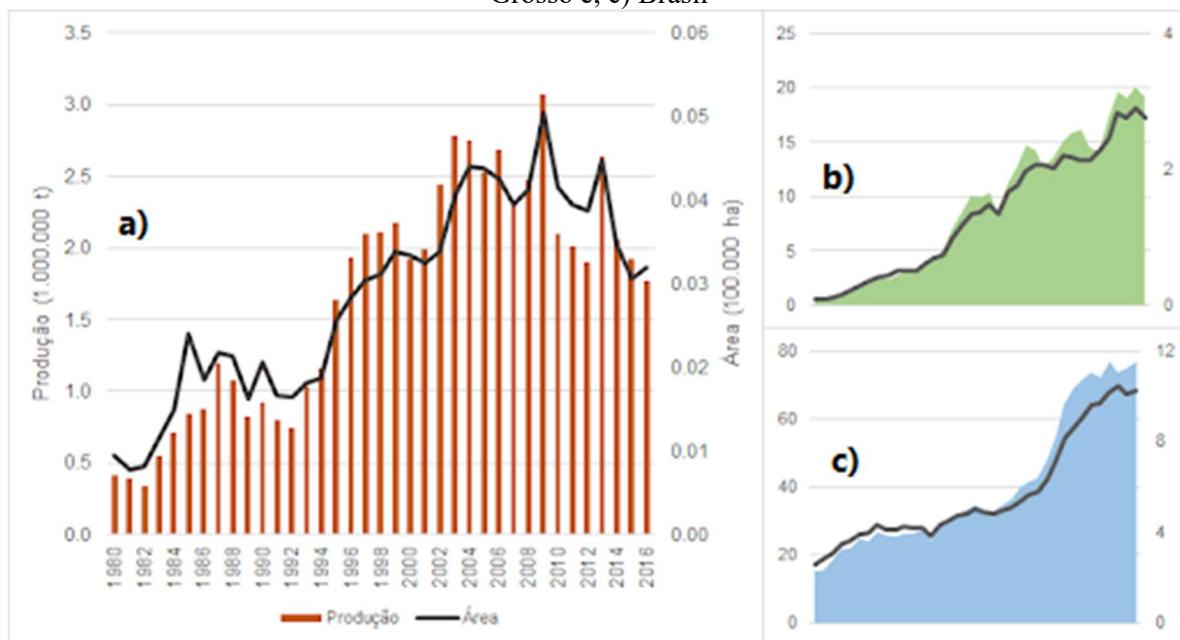
3.2.2 Cana-de-açúcar

MT e a MBCSL têm uma participação de somente 2,4 e 0,2% na produção nacional da Cana-de-açúcar. Na série temporal, os padrões regionais divergem de forma acentuada dos estaduais e nacionais, principalmente durante a última década. No geral, a partir do começo da década de 1980 a tendência apresentada foi a de crescimento de área e produção nas três escalas (Figura 4). Em relação à produção nacional (Figura 4c), percebe-se que o crescimento foi

gradativo até o início dos anos 2000. Deste ano em diante pode ser observado um acréscimo mais expressivo, com uma produção de cerca de 326 milhões de toneladas, saltando para 769 milhões em 2016. MT também ampliou significativamente a área e a produção dentro deste período. Já o acréscimo relativo da produção nos MBCSL foi mais expressivo de 1992 até 2004 do que em nível nacional e estadual. Apesar de dois picos em 2009 e 2013, houve a partir de 2004 uma inversão da tendência com decréscimo na produção.

Nota-se também os diferentes comportamentos de alguns municípios ao longo da série. Cáceres que no decênio de 2001 a 2011 havia reduzido sua área de produção para quase zero, acresceu a partir de 2012 em área e produção, de 30 ha para 2.056 ha e 1.440 t para 143.920 t. Já os municípios de Dom Aquino, Juscimeira, Poconé e São Pedro da Cipa que ao longo da série apresentaram uma significativa produção, reduziram a partir do ano de 2013 às suas áreas de produção a zero, ou perto de zero no caso de Poconé.

Figura 4 – Evolução da produção e área de cana-de-açúcar nos municípios das a) BCSL, b) Mato Grosso e, c) Brasil



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE (2018) e Mato Grosso (2000 a 2014).

O histórico do aumento da produtividade da cultura está relacionado com a escolha de melhores variedades e melhores práticas agronômicas. Dados da CONAB (2018b) para as safras de 2004/05 a 2017/18 mostram que a produtividade se manteve relativamente estável nesse período, não apresentando grandes picos, mostrando MT com uma média de 69,5 kg/ha nesse período, contra uma média de 81,78 kg/ha para São Paulo, principal produtor.

De acordo com a evolução da produtividade nos MBCSL nota-se que não há uma constância, se comparado com as outras culturas aqui em discussão, que possuíram tendência constante de crescimento. Já na cana há variações entre os anos. Somente dentro do período de 1993 até 2002 a série apresentou uma tendência de crescimento na produtividade, enquanto houve decaimento a partir disso.

Um momento chave para o desenvolvimento da cultura da cana de açúcar foi a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) em 1975 que se deu devido à crise petrolífera mundial em 1973, onde houve a necessidade da criação de uma matriz energética mais barata capaz de suprir a necessidade interna. Soma-se a isso o fato de que o mercado do açúcar também passava por um período de instabilidade (Defante *et al.*, 2018). O programa se desenvolveu bem obtendo seu apogeu em 1980, até que o barateamento do preço do petróleo somado ao aumento do preço internacional do açúcar (Shikida, 1998) fez com que ele entrasse em crise (a partir de 1985) sendo extinto em 1990.

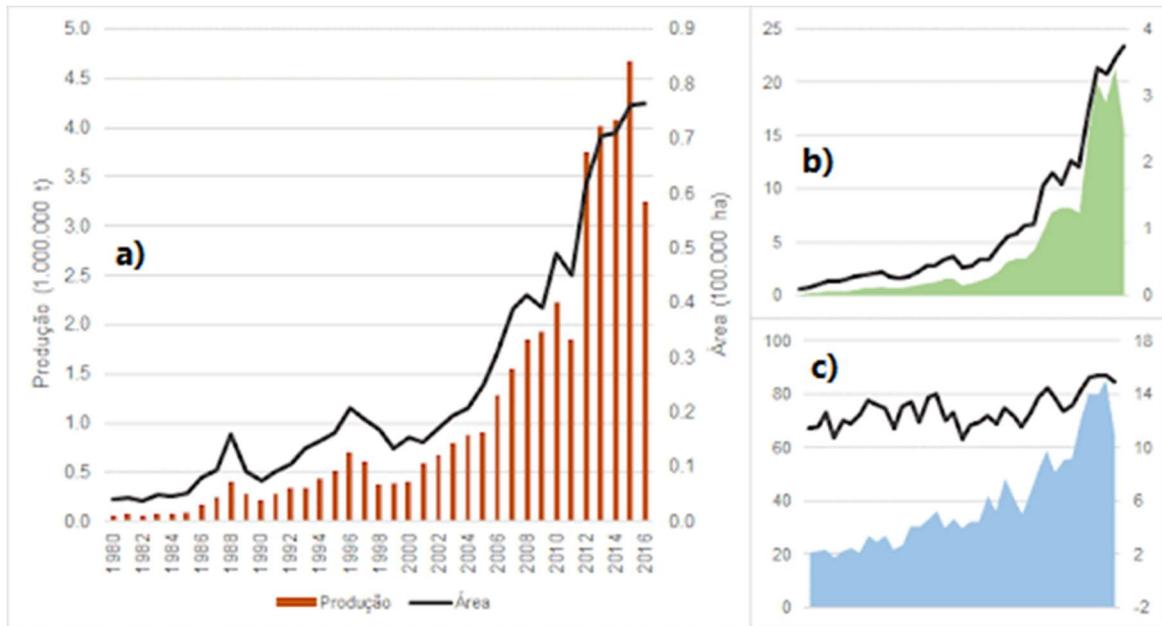
Nos 36 anos desta análise o ápice se deu entre os anos 2003 e 2009, principalmente devido a entrada dos carros bicombustíveis no mercado no ano de 2003. Em 2017 aproximadamente 74% da frota brasileira foi composta por veículos flex (bicombustíveis), com tendência crescente (ANFAVEA, 2018). A partir do ano 2008, após a crise financeira global, houve a diminuição de créditos e investimentos. Com isso a expansão do setor ficou comprometida e muitas empresas ficaram endividadas. Soma-se a isto problemas climáticos que comprometeram a produtividade da lavoura (entre 2008 e 2012), e mais recentemente a baixa no preço do barril do petróleo. Diante do cenário muitas empresas fecharam diminuindo a capacidade de moagem, e devido à falta de investimentos no setor muitos canaviais não foram renovados e maquinários ficaram defasados (FIESP, 2013). O setor começa a dar sinais de melhora a partir de 2014, mas ainda sem o entusiasmo da década passada. Essas tendências refletiram principalmente na escala regional, onde houve tendência de decréscimo na produção e área.

3.2.3 Milho

O comportamento da produção de milho no Brasil (Figura 5c) é diferente de MT (Figura 5b) principalmente em termos da área do cultivo. Apesar da produção crescer em termos nacionais, principalmente a partir de meados dos anos 2000, a área não apresentou grandes aumentos. O aumento da produção se deu principalmente em função do aumento de produtividade. Já o estado e os MBCSL (Figura 5a), apresentam um aumento expressivo tanto

de área quanto de produção a partir do início dos anos 2000, alcançando os volumes de produção mais altos a partir de 2012. Em 2017 o maior produtor dos MBCSL foi Diamantino (19%), seguido de Primavera do Leste (13,5%) e Santa Rita do Trivelato (13%), porém, Itiquira (12%) e Campo Verde (11%) também são destaques. Juntos os cinco municípios representaram 69% da produção e área plantada com uma média de produtividade de 6,29t/ha.

Figura 5 – Evolução da produção e área de milho nos a) MBCSL, b) Mato Grosso e, c) Brasil



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE (2018) e Mato Grosso (2000 a 2014)

De acordo com a CONAB (2018c) a produtividade do milho brasileiro apresentou um grande salto de produtividade nos últimos 40 anos (safra 1976/1977 a 2017/18) saltando de 1.632 kg/ha para 4.857 kg/ha, aproximadamente 200% de aumento. Em MT esse aumento foi ainda maior, passando de 1.558 kg/ha para 5.869 kg/ha, praticamente triplicando a produtividade. Nos MBCSL também é perceptível o aumento nos níveis de produtividade, alcançando seu maior pico no ano de 2015 com 6.130 kg/ha. Sem levar em conta o ano de 2016, no qual houve uma queda na produção devido problemas climáticos no Centro-Oeste, principalmente na segunda safra, com plantios tardios ou mesmo a desistência do plantio. Na MBCSL a produtividade quadruplicou entre os anos 1980 e 2015.

Por causa do grande consumo, principalmente na alimentação humana e animal, o milho sempre foi cultivado, porém em escala menor que no passado. A partir das décadas de 1980 e 1990 com o desenvolvimento das agroindústrias, a produção em larga escala passou a ser incentivada, principalmente devido à rotatividade que é feita com a lavoura de soja. Uma das principais características da produção brasileira recente é a sua intensificação,

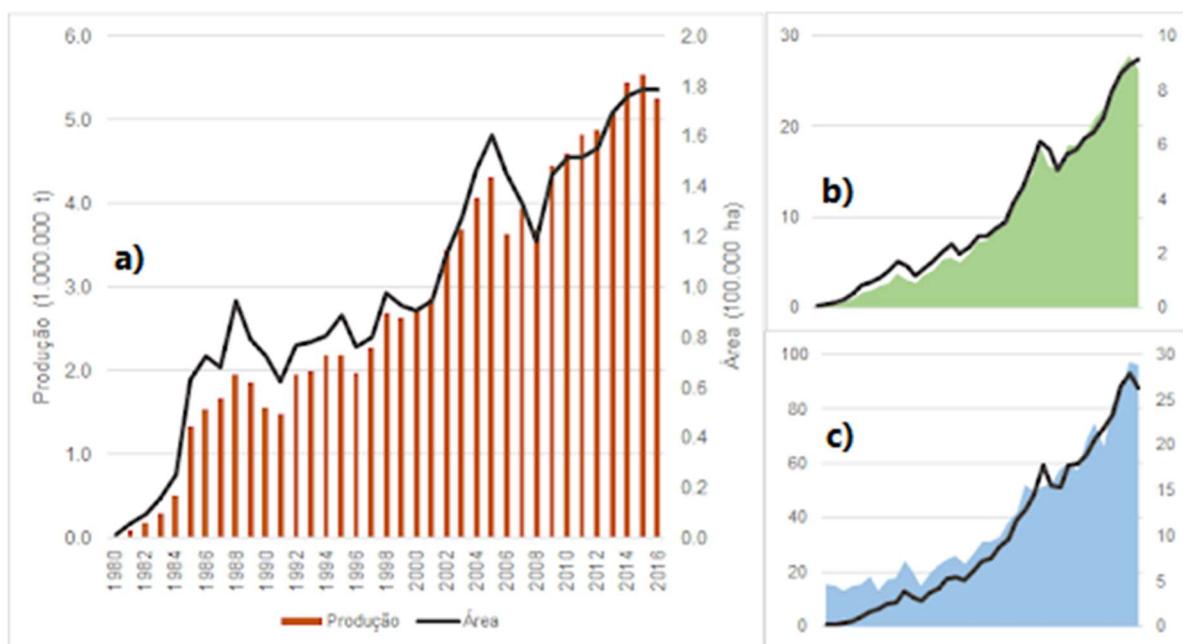
principalmente no bioma do Cerrado, passando do cultivo de uma cultura para sistemas com duas safras ao ano (Dias *et al.* 2016), a segunda popularmente conhecida como milho “safrinha”, onde MT é o principal produtor nacional.

O Brasil é o terceiro colocado no ranking de exportação mundial, que possui até o momento hegemonia dos EUA. Dentre os estados novamente MT se enquadra na principal colocação, responsável por 27,4% da área plantada e 27,3% da produção nacional em 2016. Somados, os MBCSL representam um total de 19,6% da área e 20,0% da produção em relação ao estado no mesmo ano, possuindo assim produtividade ligeiramente superior do que o estado com todo. Uma parte da produção é consumida no mercado interno, principalmente para alimentação animal, fato que também contribui para o aumento da produção de milho, pois a quantidade de aves e suínos aumentou significativamente. O relatório do IMEA (2018) para a safra 2017/18 aponta que 61% da produção de milho é exportado diretamente in natura, 18% é comercializado no mercado interestadual e 20% fica para o próprio estado, desses 20% quase 1/3 é utilizado para fabricação de ração animal.

3.2.4 Soja

É observável um crescimento contínuo da soja ao longo dos anos. Assim como em MT, no restante do país o ritmo de crescimento de área e produção foi muito expressivo (Figura 6).

Figura 6 – Evolução da produção e área de soja nos a) MBCSL, b) Mato Grosso e, c) Brasil.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE (2018) e Mato Grosso (2000 a 2014).

Entre os anos 1980 e 2016 a área de plantio da cultura quase quadruplicou e a produção multiplicou em aproximadamente 7,5 vezes no país, enquanto em MT esse crescimento foi mais vertiginoso. No ano de 1980 a área destinada para soja era de apenas 70.431 ha, alcançando a marca de 9.264.356 ha em 2017, no mesmo ano no qual MT foi responsável por 27% da área e produção do país e os municípios das MBCSL representaram 20% do estado.

Houve ganhos em produtividade da Soja globalmente. No Brasil, no início dos anos 80 a média era de 1.781 kg/ha já em 2017 aumentou para 3.394 kg/ha. O MT também obteve valores parecidos (CONAB, 2018d), assim como os MBCSL.

A soja é o principal produto agrícola nacional atualmente, representando 12% do total das exportações em 2017, tornando o país como um dos fornecedores mais importantes do comércio agrícola mundial, sendo a soja a principal oleaginosa no mundo. O cultivo encontrou no Brasil as condições ideais para o seu desenvolvimento, principalmente no Centro-Oeste do país. As explicações para o fenômeno do crescimento vertiginoso ao longo das últimas quase 4 décadas vão de encontro às mesmas que propiciaram o aumento do milho: clima, topografia, estrutura fundiária, facilidade na correção do solo, disponibilidade de recursos humanos, criação da EMBRAPA e investimentos no setor.

O volume de soja em grãos consumido pela China é 6,5 vezes superior à produção no país, mostrando sua grande dependência das importações do produto” (Hirakuri e Lazzaroto, 2014, p. 22). Isso proporcionou uma demanda maior por alimentos, em especial aumentou o consumo de carnes. Também há um aumento na demanda pelo óleo de soja e o seu crescente uso na indústria para fabricação de biodiesel.

Grande parte dos grãos, em torno de 90 % segundo Hirakuri e Lazzaroto (2014), são direcionados para o esmagamento e transformados em farelo para ser matéria-prima para ração animal, ou seja, o mercado da soja é dependente do mercado da carne (em especial aves, suínos e bovinos). Além disso, o óleo de soja pode ser utilizado na alimentação e para fabricação de biocombustível, e é o segundo óleo mais consumido mundialmente. Estimativas do IMEA (2017) apontam que para a safra 2017/18 a comercialização da soja em grãos representou um total de 70% da safra (58% para exportação direta e 12% mercado interestadual), e 29% foram destinados para a fabricação de farelo (77%) e óleo (23%), onde 58% do farelo foi destinado à exportação assim como 16% do óleo.

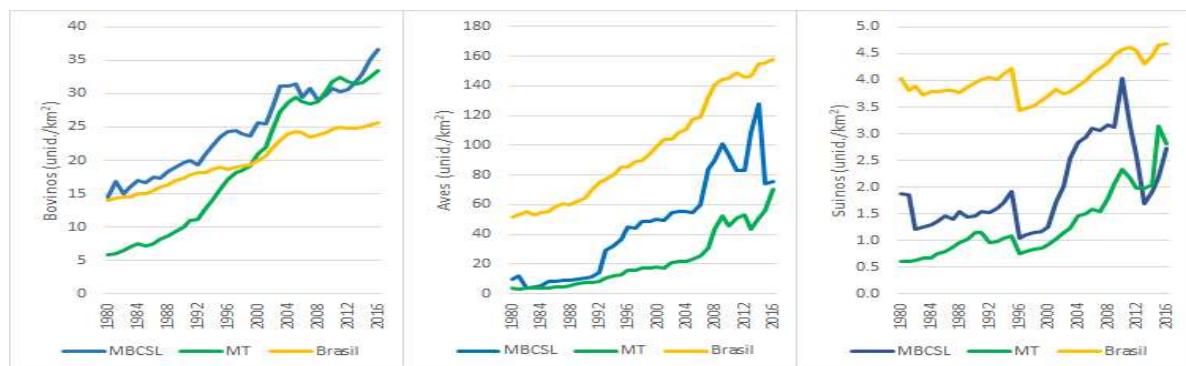
3.3 Produção animal

No âmbito nacional MT aparece como 1º colocado na produção bovina, em 7º na de aves e em 5º na de suínos. Todo setor produtivo de carnes no Brasil apresentou ganhos significativos, muito em decorrência do aumento na produtividade, impulsionado principalmente pelo uso de novas tecnologias, e estimulado pelo aumento no consumo em escala mundial.

Nas três escalas de análise (nacional, estadual e regional) a produção de carnes foi ampliada (Figura 7). O estado de MT possui o maior rebanho bovino de corte do país, representando em torno de 14% do total do rebanho brasileiro em 2016.

Em termos relativos, partiu de cerca de 5 unid./km² em 1980 para 37 unid./km² em 2016, superando a cifra nacional que partiu de cerca de 15 unid./km² em 1980 para 24 unid./km² em 2016. O número de cabeças de boi nos MBCSL passou de 2.464.235 em 1980 para 6.051.390 em 2016, o que representa 20% do rebanho de MT. Por incluir as partes socioeconomicamente mais desenvolvidas do estado houve já em 1980 uma densidade de rebanho similar como em nível nacional (15 unid./km²) alcançando 37 unid./km² em 2016, superando assim, importância relativa superior do que a média estadual. Cáceres (18%), Santo Antônio do Leverger (9%) e Poconé (8,5%) são os municípios das MBCSL com maior rebanho bovino para o ano de 2016, responsáveis por 35% da produção nos MBCSL. Inseridas por boa parte no Pantanal Mato-grossense, tradicionalmente utilizado para esta atividade, porém com taxa de lotação do rebanho inferiores o que o Planalto (Oliveira *et al.*, 2016), estes municípios garantem sua produção elevada a partir da sua grande extensão territorial (vide Figura 1).

Figura 7 – Evolução da produção animal (Bovinos, Aves e Suínos) nos MBCSL, MT e Brasil. Para facilitar o comparativo entre os níveis de agregação espacial são visualizadas densidade



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE (2018) e Mato Grosso (2000 a 2014).

O grande rebanho em MT e na MBCSL implica em grandes extensões de terras destinadas para tal. De acordo com o projeto MAPBIOMAS (Souza *et al.*, 2020), em 2018 uma área de 177.060 km² foi destinada para pastagem, dentre as quais 35.329 km² estão nos MBCSL. A prática de criação de gado em confinamento não é representativa, apesar dos investimentos em novas técnicas, melhoramento genético e nutrição que ocorreram nas últimas quatro décadas, “[...] o número de cabeças produzidas por hectare de terra, também evidenciam ser esta uma atividade ainda pouco intensiva no Brasil, além de mobilizadora de grandes áreas [...]” (LEMOS, 2013, p. 22), apesar disso “[...] alguns resultados sobre o desempenho dos animais (tempo de engorda, taxa de natalidade) apresentam evolução contínua” (Lemos, 2013, p. 44).

De acordo com o IMEA (2017) a produção bovina de MT é destinada 10% para consumo doméstico, 63% interestadual e 27% para exportação. Esse perfil das exportações alterou de forma expressiva.

Comparando a produção avícola e suína dos MBCSL com a estadual, a produção de aves correspondeu a 22% do total e a suína 25%. Dentre os municípios das MBCSL Diamantino é o maior produtor com 55% do total da produção de suínos, seguido de Rondonópolis com 7% e Campo Verde com 6%. Na produção de aves representando 81% de toda produção estão em destaque: Campo Verde (38%), Primavera do Leste (33%) e Poxoréu (10%).

Dentre as proteínas animais a de frango é a que apresenta maior expectativa de crescimento e demanda (EMBRAPA, 2018). Impulsionado devido principalmente à modernização do setor, houve um barateamento no custo final ao consumidor, sendo o seu custo o menor entre os principais tipos de carnes consumidas (bovina, suína, frango). De acordo com Espíndola (2009) em 1980 o consumo per capita de frango no Brasil era de 8,0 kg. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2018) esse número em 2017 já correspondeu a um total de 42,07 kg, decorrente da modernização do setor, que possibilitou uma redução de custos e consequentemente do produto final. Outros fatores citados para este aumento de consumo são a expansão dos centros urbanos, aumento da população, a inserção da mulher no mercado de trabalho e a recuperação das economias sul-americanas (isso até os anos 2000).

Apesar da região Sul brasileira ser a principal produtora avícola foi na região Centro-Oeste onde ocorreu o maior crescimento, de 10.297.690 unidades em 1981 para 106.311.245 em 2013 (Zen *et al.*, 2014). Fato que é explicado principalmente pela proximidade da indústria com a de insumos (milho e soja), o que acarreta a diminuição de custos. A série dos MBCSL mostra queda expressiva da produção em 2015/16, reflexo da queda na produção de Milho, principal insumo da atividade (vide Figura 5).

Em 2017, o MT ficou com a 8^a colocação na comparação nacional com 2,12% (ABPA, 2018). Em 2017 foram exportadas um total de 3.944.215 toneladas de carne de frango ao valor de US\$ 6,43 bi, uma participação de 2,95% nas exportações totais, com destino para 160 países, principalmente países da Ásia (39%) e Oriente Médio (37%): Arábia Saudita 16%, Japão 14%, China 12%, Emirados Árabes Unidos 8%, Hong Kong 6,1%. A participação nesse mercado por parte de MT é pequena, representando apenas 2,8% da produção nacional (Brasil, 2018e). Em termos de consumo 66,9% da produção de frango é destinada ao mercado interno e 33,1% é para exportação.

Nota-se que o crescimento do abate aumentou a partir dos anos 90, intensificando a partir das exportações para a Rússia que deu abertura para o comércio brasileiro (Miele *et al.*, 2011). Outra característica é o fato de que o tamanho do rebanho se manteve estável nas últimas décadas. O que mudou foi a quantidade de abates (quadruplicaram), “[...] o que se evidencia na elevação da taxa de desfrute e do peso médio do abate” (Miele *et al.*, 2011, p. 91).

Houve uma crise aguda da suinicultura, visíveis nas três séries, mas principalmente no MBCSL entre 2009/2010 e 2013 (Figura 7), desencadeada por embargos internacionais da importação do produto. Nesse período, o custo de produção superou o preço de comercialização, causando prejuízos expressivos dos produtores e assim redução forte na atividade.

Em 2017 foram exportadas um total de 592,6 mil toneladas de carne suína ao valor de R\$ 1,47 bi, com participação nas exportações totais de 0,67%. Foram 77 países de destino sendo os principais: Rússia 47%, Hong Kong 15%, China 6,9%, Argentina 6,3% (Brasil, 2017f). A hegemonia do mercado é a região Sul brasileira. O estado com maior quantidade de exportação em 2017 foi Santa Catarina com 40,28% do total nacional e MT foi responsável por 6,11% do total exportado (Brasil, 2018f). Da produção de suínos 81,5% é para consumo do mercado interno e 18,5% são destinados para exportação (ABPA, 2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse estudo mostram a evolução do UCT, assim como, da produção agropecuária brasileira, mato-grossense e dos MBCSL entre o período de 1980 até 2016, impulsionado pela melhoria nos processos produtivos, investimentos em infraestrutura e a abertura aos mercados internacionais. A expansão da produção se evidencia nas três escalas de análise, porém com diferenças expressivas.

Devido ao alto grau de ocupação consolidada nas áreas centro-sul e sul do país, a dinâmica do desenvolvimento da produção das principais culturas no MT superou fortemente o crescimento nacional. A importância para o setor se manifesta pelo fato de o estado ter sido responsável em 2016 por 64% da produção nacional do algodão, 23,9% do milho e 27,2% da soja, respectivamente, apesar de somente totalizar 10,6% do território nacional. A tendência dessas porções foi de crescimento no caso do algodão e de estabilidade no milho e soja durante 2011 até 2016, apesar do principal arco de desmatamento se deslocar para outros estados. Nesse período, a criação de gado em MT, como principal produtor, acompanhou o crescimento nacional. Ainda aumentou a sua contribuição relativa no caso das aves e dos suínos.

Os MBCSL acompanharam as tendências do desenvolvimento da produção, porém com fortes modificações em decorrência das suas características geoambientais e socioeconômicas específicas regionais. De forma geral, apesar de manter o crescimento da produção, diminuíram no período avaliado a sua participação relativa na produção estadual, que expande a sua capacidade de produção principalmente nas suas regiões norte na fronteira do arco de desmatamento. Entende-se que a produção se mantém em níveis elevados em função de tendências de intensificação da produção. Esta é impulsionada por vantagens geoeconômicos ligadas à sua infraestrutura, principalmente no transporte rodoviário para escoamento da produção, abastecimento com insumos e a proximidade a Nobres, município importante produtor de calcário, que é amplamente utilizado para correção do solo, o que beneficiou principalmente a produção do Algodão. A região, apesar de possuir uso consolidado nas suas áreas de Planalto, ainda mostrou desmatamentos durante a última década, em porções consideradas de baixa aptidão agrícola. Foram incluídas ainda, durante os últimos anos, novas áreas da Depressão periférica no mapa produtivo do complexo da soja, caracterizadas por litologias consideradas anteriormente inaptas para o plantio da cultura.

5 REFERÊNCIAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual. 2018. Disponível em: <https://abpa-br.org/abpa-relatorio-anual/>. Acesso em: out. 2018.

AMPA - Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão. Disponível em: <http://www.ampa.com.br/>. Acesso em: out. 2018.

ABRAPA – Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. *A cadeia do algodão brasileiro: desafios e estratégias*. Brasília: Abrapa, 2012. Disponível em: https://abrapa.com.br/wp-content/uploads/2022/07/A-cadeia-do-algodao-brasileiro-desafios-e-estrategias_2012.pdf. Acesso em: 14 set. 2023.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Anuário Estatístico 2018. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://anfavea.com.br/site/anuarios-2/>. Acesso em: maio 2018.

BARROZO, J. C. **Fronteiras de Mato Grosso**: em busca do Eldorado e da Terra Prometida. Cuiabá: EdUFMT, 2017. 213p.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). *Comex Vis: Principais produtos exportados. Carne de bovino congelada, fresca ou refrigerada*. Brasília, 2017f.

BRASIL. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera as Leis nº 12.651/2012, 6.938/1981, 9.393/1996, 11.428/2006 e revoga as Leis nº 4.771/1965, 7.754/1989. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 8, p. 1-74, 18 out. 2012.

BRASIL. CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica das safras: Milho total (1^a e 2^a safras). Brasília: CONAB, 2018c. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: nov. 2018.

BRASIL. HIGA, T. C. S. Ocupação do território. Processo de ocupação e formação territorial. In: MORENO, G.; HIGA, T. C. S.; MAITELLI, G. T. **Geografia de Mato Grosso**: seleção de conteúdo para Concurso Público do governo de Mato Grosso. Cuiabá: Entrelinhas, 2009. 295p.

COELHO, A. J. P.; MAGNAGO, L. F. S.; MATOS, F. A. R.; MOTA, N. M.; DINIZ, É. S.; MEIRA-NETO, J. A. A. Effects of anthropogenic disturbances on biodiversity and biomass stock of Cerrado, the Brazilian savanna. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, n. 1, p. 1-18, 2000.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica das safras: Algodão. Brasília: CONAB, 2018a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: nov. 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica das safras: Cana-de-açúcar. Brasília: CONAB, 2018b. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: nov. 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas: Algodão em caroço no Brasil. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: fev. 2019.

DEFANTE, L. T.; VILPOUX, O. F.; SAUER, L. Evolução da produção de cana-de-açúcar no estado de Mato Grosso do Sul. *Igepec*, Toledo, v. 22, n. 1, p. 150-169, 2018.

DE MAGALHÃES, G. C.; FANTIN-CRUZ, I.; ZEILHOFER, P.; DORES, E. F. G. C. Metais potencialmente tóxicos em rios a montante do Pantanal Norte. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 11, n. 4, p. 833-850, 2016.

DIAS, L. C.; PIMENTA, F. M.; SANTOS, A. B.; COSTA, M. H.; LADLE, R. J. **Patterns of land use, extensification, and intensification of Brazilian agriculture**. *Global Change Biology*, v. 22, n. 8, p. 2887-2903, 2016.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. História Embrapa Algodão. Disponível em: <https://www.embrapa.br/algodao/historia>. Acesso em: abr. 2019.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** Brasília: Embrapa, 2018. 212 p.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Outlook Fiesp 2023: projeções para o agronegócio brasileiro.** São Paulo: FIESP, 2013. 115p.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Outlook Fiesp 2023: projeções para o agronegócio brasileiro.** São Paulo: FIESP, 2013. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/317>. Acesso em: 16 set. 2023.

GOMES, L.; SIMÕES, S. J.; DALLA NORA, E. L.; SOUSA-NETO, E. R.; FORTI, M. C.; OMETTO, J. P. H. Agricultural expansion in the Brazilian Cerrado: Increased soil and nutrient losses and decreased agricultural productivity. **Land**, v. 8, n. 1, p. 12, 2019.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 70p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/990000>. Acesso em: fev. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA: banco de tabelas e estatística. Produção agrícola municipal. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: fev. 2022.

IMEA – Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. Entendendo o mercado da soja. Workshop Jornalismo agropecuário: uma oportunidade para sua carreira. Cuiabá: IMEA, 2015. LEMOS, Fernanda Kesrouani. **A evolução da bovinocultura de corte brasileira:** elementos para a caracterização do papel da ciência e da tecnologia na sua trajetória de desenvolvimento. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LIMA, C. R. N.; ZEILHOFER, P.; DORES, E. F. G. C.; FANTIN-CRUZ, I. Variabilidade espacial da qualidade de água em escala de bacias - Rio Cuiabá e São Lourenço, Mato Grosso. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 20, p. 169-178, 2015.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2000. Vol. 22. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2000.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2001. Vol. 23. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2001.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2002. Vol. 24. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2002.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2003. Vol. 25. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2003.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2004. Vol. 26. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2004.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2005. Vol. 27. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2005.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2006. Vol. 28. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2006.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2007. Vol. 29. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2007.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2008. Vol. 30. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2008.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2009. Vol. 31. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2009.

MATO GROSSO. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2010. Vol. 32. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2010.

MATO GROSSO. SEPLAN. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2011. Vol. 33. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2011.

MATO GROSSO. SEPLAN. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2012. Vol. 34. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2012.

MATO GROSSO. SEPLAN. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2013. Vol. 35. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2013.

MATO GROSSO. SEPLAN. **Anuário Estatístico de Mato Grosso** – 2014. Vol. 36. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2014.

MIELE, M.; SANTOS FILHO, J. I. dos; MARTINS, F. M.; SANDI, A. J. O desenvolvimento da suinocultura brasileira nos últimos 35 anos. In: SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. (Ed.). Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 85-102.

MIRANDA, L.; AMORIM, L. Mato Grosso: Atlas geográfico. Cuiabá: Entrelinhas, 2001.p. 40

OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; DIAS, F. R. T.; FERNANDES, F. A.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B. Estimativa da população de bovinos no Pantanal por meio de modelos matemáticos e índices tradicionais. Comunicado Técnico, 99, Embrapa-Pantanal, 2016.

OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; DIAS, F. R. T.; FERNANDES, F. A.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B. Estimativa da população de bovinos no Pantanal por meio de modelos matemáticos e índices tradicionais. Comunicado Técnico, 99, Embrapa-Pantanal, 2016.

PROJETO MAPBIOMAS. Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/map/colecao-5/>. Acesso em: set. 2022.

SCHEUERMANN, G. N.; SCHIMIDT, G. S. (Org.). Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa suínos e aves. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.

SHIKIDA, P. F. A. Um panorama dos setores indústria do açúcar e álcool no Brasil nas décadas de 70 e 80: estruturas comparadas. *Cadernos de Administração Rural*, v. 10, n. 1, p. 1–14, 1998.

SONG, X.; HANSEN, M. C.; STEHMAN, S. V. *et al.* Global land change from 1982 to 2016. *Nature*, v. 560, p. 639–643, 2018.

SOUZA, Z.; SHIMBO, J.; ROSA, M. R. *et al.* Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine. *Remote Sensing*, v. 12, n. 17, p. 2735, 2020.

TORRES, F. E.; BENITES, S. B.; RIBEIRO, L. P.; CORREA, A. M.; SILVA JUNIOR, C. A. da; TEODORO, P. E. Selection of soybean genotypes for Cerrado/Pantanal ecotone via REML/BLUP. *Bioscience Journal*, v. 34, n. 2, p. 333-340, 2018.

TURETTA, A. P. D. **Mudanças de uso em bacias hidrográficas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 18p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/87953/1/DOC-139-Mudancas-Uso-Terra-BH.pdf> Acesso em: 18 set 2023.

ZEILHOFER, P.; CALHEIROS, D. F.; DE OLIVEIRA, M. D.; DORES, E. F. G. C.; LIMA, G. A. R.; FANTIN-CRUZ, I. Temporal patterns of water quality in the Pantanal floodplain and its contributing Cerrado upland rivers: implications for the interpretation of freshwater integrity. *Wetlands Ecology and Management*, v. 24, p. 1-19, 2016.

BRASIL. brasilZEN, S. de; IGUMA, M. D.; ORTELAN, C. B.; SANTOS, V. H. S. dos; FELLI, C. B. Evolução da avicultura no país. Informativo CEPEA, ano 1, ed. 1, 4º trimestre, 2014. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0969140001468869743.pdf> Acesso em: 10 fev. 2019.