

## IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS CUIABÁ E SÃO LOURENÇO ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2014.

**Karen Francielli Alves Pereira Sallo (\*)**

\* Universidade Federal de Mato Grosso, e-mail: karenfap@hotmail.com.

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo principal analisar os impactos ambientais causados pela intensificação do uso agropecuário nas Bacias Hidrográficas dos rios Cuiabá e São Lourenço entre os anos de 2000 e 2014. Utilizando dados secundários referentes a quantidade de produção de algodão, cana-de-açúcar, milho, soja e produção animal, partindo do pressuposto que o aumento da produção gera mais impactos ambientais. Os resultados apontam que o aumento ou diminuição da produção está relacionado com a área, no sentido que quando há aumento de produção há também um aumento da área, o que sinaliza novas áreas incorporadas ao processo de produção dessas culturas. Com o aumento da produção é esperado que tal fato exerça mais pressão sobre os aspectos ambientais nas bacias. Para minimizar esses impactos gerados e conciliar desenvolvimento econômico, social e ambiental, a adoção das bacias hidrográficas como unidade de planejamento pode ser uma solução para mitigar o impacto ambiental detectado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacia Hidrográfica, produção agropecuária, gestão de bacia hidrográfica.

### INTRODUÇÃO

A base econômica de Mato Grosso é o agronegócio. De acordo com o Instituto Mato-Grossense de Economia Aplicada (IMEA, 2015), o agronegócio representa 50,5% do Produto Interno Bruto (PIB) estadual e o estado é considerado o maior produtor de grãos do país, sendo seus principais produtos soja, milho, algodão e o rebanho bovino. Isso demanda a utilização de uma grande quantidade de recursos naturais, principalmente de água. Diante desses fatos surge a necessidade de compreensão da dinâmica da produção agropecuária. Para isto, através do entendimento de que os impactos causados decorrentes das atividades agropecuárias são cumulativos em uma bacia hidrográfica, optou-se por esta como objeto dessa pesquisa.

O entendimento dos processos e pressões que atuam sobre as bacias hidrográficas é necessário, pois com isto é possível prever os impactos socioambientais, e principalmente os impactos sobre os recursos hídricos da região, e utilizando-se desses dados, traçar estratégias mais eficientes para utilização dos recursos naturais.

Os dados analisados nessa pesquisa são referentes a área plantada e quantidade de produção das culturas de algodão, cana-de-açúcar, milho e soja, e também sobre a quantidade da produção animal (aves, bois e suínos). A escolha dessas culturas específicas para análise, foi resultado do entendimento de que elas estão hoje entre as principais *commodities* produzidas no Brasil e no estado de Mato Grosso em larga escala.

Essa pesquisa se justifica pelo fato de que as atividades socioeconômicas de uma região impactam diretamente na dinâmica natural de uma bacia hidrográfica, e através desse entendimento é possível visualizar como isso afeta o meio ambiente local e regional e qual o impacto para a população. O entendimento das mudanças no uso e ocupação das terras, permite compreender as alterações no espaço geográfico, e assim, identificar as fragilidades e potencialidades do local, dando embasamento para tomada de decisões e planejamentos sustentáveis (TURETTA, 2011). Outra justificativa para o estudo da área em questão, é a necessidade de preservação do ecossistema único em que consiste Pantanal. Toda e qualquer atividade exercida nessas bacias vão impactar diretamente nele, pois é a área responsável pelo recebimento de toda carga de sedimentos e poluentes advindos das partes mais altas.

### OBJETIVOS

O principal objetivo é analisar os impactos ambientais causados pelas intensificações do uso agropecuário nas BHCSL entre os anos de 2000 e 2014. Já os objetivos específicos são os de quantificar parte da produção agropecuária, e

também verificar se houve aumento da área plantada dessas culturas no período analisado, assim acredita-se que será possível verificar se as BHCSL estão enfrentando maiores pressões ambientais nos últimos anos.

## METODOLOGIA

As bacias hidrográficas dos rios Cuiabá e São Lourenço estão localizadas na parte Centro-Sul do estado de Mato Grosso, entre os paralelos 14°12' e 17°32' S e 53°42' e 57°30' W. Parte da bacia está inserida no bioma do Cerrado e parte no Pantanal. A bacia do rio Cuiabá possui uma área de 22.851,1 km<sup>2</sup> (CHIARANDA, et al. 2016), e a bacia do rio São Lourenço aproximadamente 26.623 km<sup>2</sup> (SEMA, 2010). Em um contexto mais amplo se inserem dentro da bacia hidrográfica do Rio Paraguai. A região hidrográfica do rio Paraguai abrange uma área total de 363,445 km<sup>2</sup>, onde 51,8%, localizam-se no estado de Mato Grosso do Sul e 48,2% em Mato Grosso.

Abrange um total de 31 municípios, total ou parcialmente (Fig. 1), são eles: Acorizal, Alto Garças, Alto Paraguai, Barão de Melgaço, Cáceres, Campo Verde, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Diamantino, Dom Aquino, Guiratinga, Itiquira, Jaciara, Jangada, Juscimeira, Nobres, Nossa Senhora do Livramento, Nova Brasilândia, Pedra Preta, Planalto da Serra, Poconé, Poxoréo, Primavera do Leste, Rondonópolis, Rosário Oeste, Santa Rita do Trivelato, Santo Antônio do Leverger, São José do Povo, São Pedro da Cipa, Tesouro e Várzea Grande.

Segundo a classificação de KÖPPEN, a região da área de estudo caracteriza-se como semiúmido na categoria Aw, com duas estações bem definidas: novembro a março é a chuvosa e abril a outubro a seca. TARIFA (2011) classifica como Clima Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco nas Chapadas, Planaltos e Depressões, pode-se encontrar os tipos A: Mesotérmico de Cimeira dos Chapadões; C: Mesotérmico Quente e Úmido da Fachada Meridional dos Planaltos; D: Mesotérmico Úmido dos Baixos Planaltos e Depressões; E: Mesotérmico Sub úmido das Depressões e Pantanaís. No período chuvoso os índices pluviométricos ficam em torno de 1.350mm, e a temperatura média anual varia de 22 °C a 25 °C (BRASIL, 1997), segundo TARIFA (2011) pode variar entre 22,1°C a 26 °C.

Devido ao fato de alguns municípios não estarem totalmente incluídos dentro das bacias, não é possível precisar a quantidade de população que a habita. Porém as três maiores cidades do Estado que são Cuiabá, Várzea Grande e Rondonópolis estão inseridas totalmente, dentro das bacias. Somente os municípios de Cuiabá e Várzea Grande em 2010 corresponderam a aproximadamente 26,5% da população Mato-grossense.

Os dados numéricos dessa pesquisa são de origem secundária, e foram coletados dos Anuários Estatísticos da SEPLAN/MT dos anos: 2001 até 2015. Foram escolhidas quatro culturas temporárias: algodão, cana-de-açúcar, milho e soja, e também a quantidade de bovinos, as escolhas se justificam devido à grande importância econômica que representam para o estado. Os dados se referem a quantidade de produção (em tonelada) e a área plantada (em hectares) anual de todos os municípios que compõem as BHCSL. A partir desses dados foi possível a elaboração de gráficos que auxiliaram na compreensão da evolução da produção e área plantada ao longo da série (de 2000 a 2014).

Optou-se por analisar a produção total da bacia e não de cada município separadamente. Esta escolha se deu pelo entendimento de que os impactos causados pelo uso e ocupação da terra em uma bacia hidrográfica são cumulativos. Para a confecção dos gráficos de produção e área foi feito o somatório, da quantidade de tonelada produzida e da área plantada, durante cada ano da série.

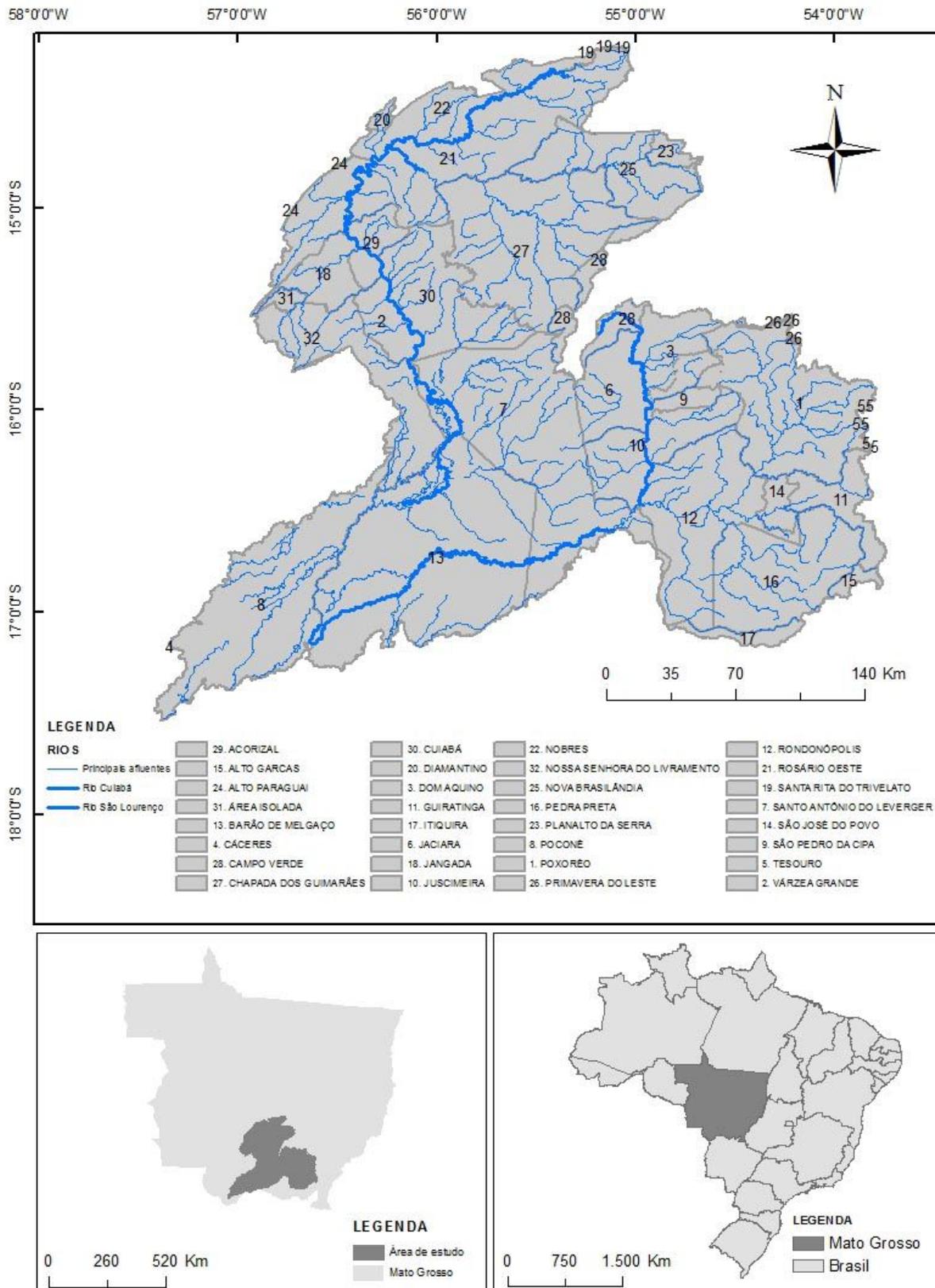


Figura 1: Mapa da área de estudo. Fontes IBGE e WWF. Adaptado pela autora.

Constatou-se a necessidade da retirada de alguns municípios da análise, pois os limites das bacias, que são físicos, não coincidem com os limites municipais, que são políticos. Esta situação ocorreu no caso dos municípios de Alto Garças, Alto Paraguai, Cáceres, Campo Verde, Diamantino, Guiratinga, Itiquira, Planalto da Serra, Primavera do Leste, Santa Rita do Trivelato e Tesouro, cujos territórios ocupam somente uma pequena parte das bacias em questão, e assim, foram desconsiderados na análise (Fig. 2). Após essa primeira filtragem dos 31 municípios que compõem as BHCSL restaram 20 a serem analisados: Acorizal, Barão de Melgaço, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Dom Aquino, Jaciara, Jangada, Juscimeira, Nobres, Nossa Senhora do Livramento, Nova Brasilândia, Pedra Preta, Poconé, Poxoréu, Rondonópolis, Rosário Oeste, Santo Antônio do Leverger, São José do Povo, São Pedro da Cipa e Várzea Grande.

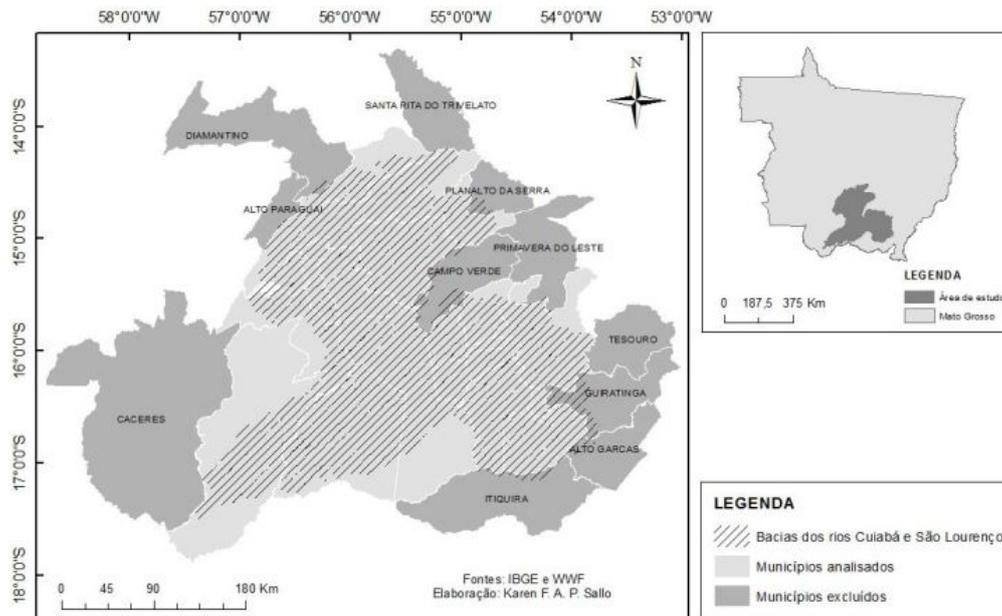


Figura 2: Mapa dos municípios excluídos da análise. Fontes: IBGE e WWF. Adaptado pela autora.

Após a primeira filtragem dos municípios a serem analisados, fez-se necessário uma segunda seleção. Alguns dos municípios ao longo de toda a série temporal não apresentaram nenhuma informação a respeito da produção das culturas em questão, portanto foram excluídos. Não é possível afirmar que a falta de informação corresponde a ausência de produção, porém, levando em conta as características do município é muito provável que essa seja a explicação. Devido a esse fato foi necessário agrupar os municípios analisados para cada cultura. Como esses grupos foram diferentes, para facilitar a discussão no decorrer do trabalho, foi determinada ainda uma sigla para os grupos dos municípios analisados de acordo com cada produção. Para o grupo de municípios analisados de algodão foi denominada a sigla MAPA, para a cana-de-açúcar MAPC, para o milho MAPM e a soja MAPS, o Quadro 1 traz os municípios analisados pertencentes a cada grupo.

Quadro 1. Grupo dos municípios analisados de acordo com cada cultura.

Municípios	MAPA	MAPC	MAPM	MAPS
Acorizal		X	X	
Barão de Melgaço		X	X	
Chapada dos Guimarães	X	X	X	X
Cuiabá		X	X	
Dom Aquino	X	X	X	X
Jaciara	X	X	X	X
Jangada		X	X	X
Juscimeira	X	X	X	X
Nobres	X	X	X	X
Nossa Senhora do Livramento		X	X	
Nova Brasilândia	X	X	X	X
Pedra Preta	X	X	X	X

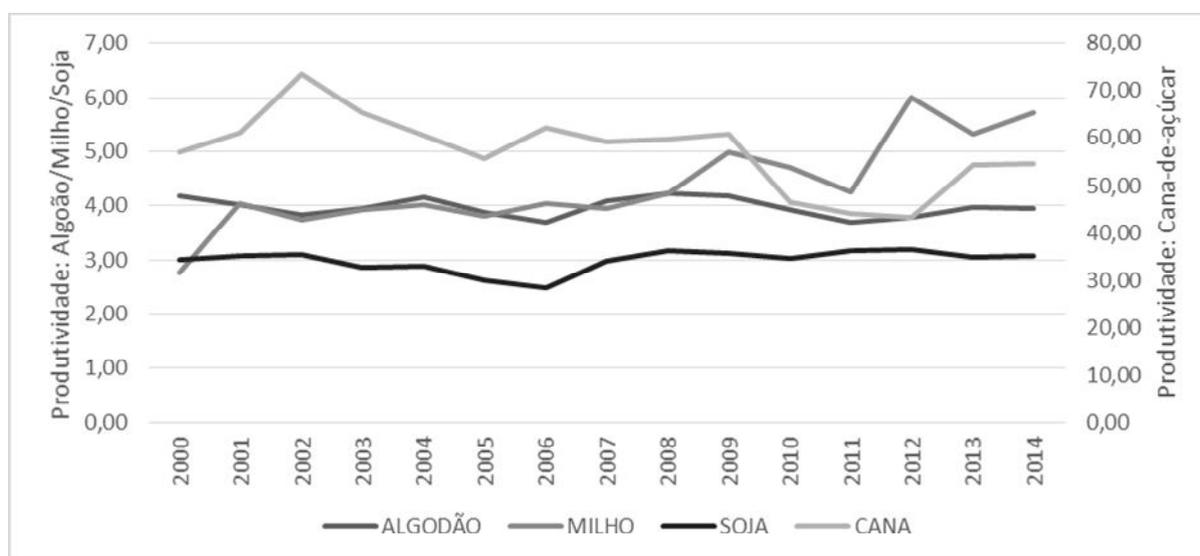
**Quadro 1. Grupo dos municípios analisados de acordo com cada cultura (cont.).**

Municípios	MAPA	MAPC	MAPM	MAPS
Poconé	x	x	x	x
Poxoréu	x	x	x	x
Rondonópolis	x	x	x	x
Rosário Oeste	x	x	x	x
Santo Antônio do Leverger	x	x	x	
São José do Povo		x	x	
São Pedro da Cipa		x	x	
Várzea Grande				

## RESULTADOS

Sendo a produtividade a relação entre a quantidade de produção e a quantidade de recursos utilizados para produzir, é possível argumentar que aumenta-se a produtividade quando a produção aumenta utilizando os recursos (ou menos) já disponíveis. Através da análise da produtividade é possível traçar estratégias eficientes para utilização dos recursos naturais disponíveis. Em geral, tomar conhecimento da produtividade das culturas se faz necessário pois assim, é possível fazer previsões da quantidade de produções futuras e também avaliar pressões ambientais e sociais que o uso e ocupação vão causar. Uma alta produtividade no campo está relacionada aos avanços tecnológicos, em produtos e processos (FERREIRA FILHO et al., 2009), pode ser alcançada através de maquinário, melhoramento genético das plantas, uso de fertilizantes e agrotóxicos, e também no capital humano.

Resultados obtidos para as BHCSL mostram que no que se refere a soja e algodão a produtividade se manteve estável, mantendo-se em torno de 3 e 4 tonelada/ hectare (t/ha), A produtividade do milho variou de menos de 3 (2000) a 7 (2012) t/ha, sugerindo que houve a introdução de processos de produção de uma agricultura modernizada. Na cultura de cana é possível observar que houve muita variação ao longo do período analisado. Esses fatos podem ser melhor observados na figura 3.



**Figura 3: Gráfico da produtividade por cultura das BHCSL, de 2000 a 2014. Fonte: SEPLAN/MT. Adaptado pela autora.**

Os resultados apontam que o aumento ou diminuição da produção está relacionado com a área, no sentido que quando há aumento de produção há também um aumento da área, ou seja, esse fato pode sugerir que não houve um aumento da produtividade, com exceção a cultura do milho. A seguir será detalhado a produção e área de cada cultura (figuras 4, 5, 6 e 7) e também a produção animal: bois, aves e suínos (figura 8).

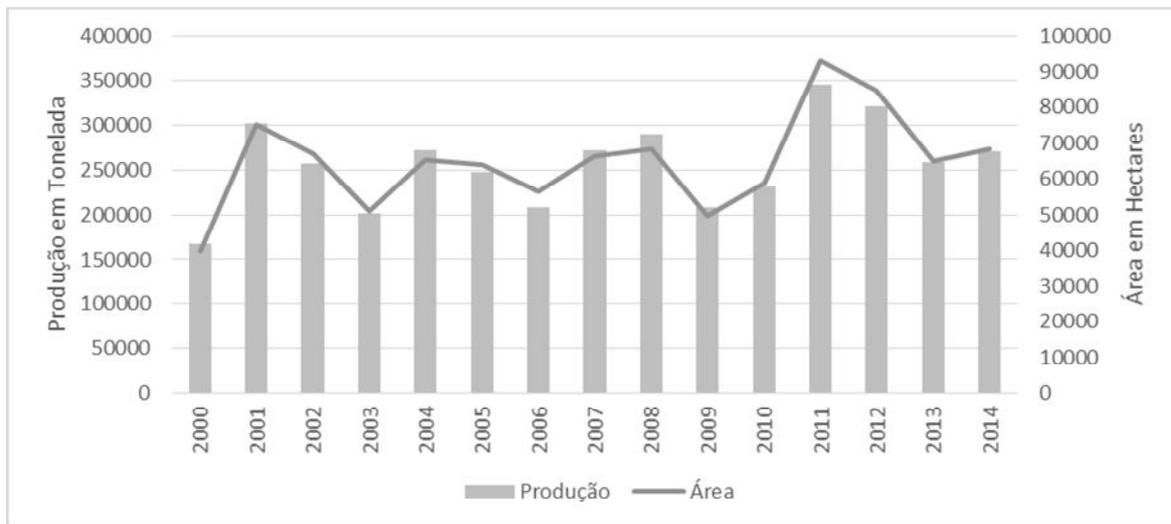


Figura 4: Gráfico da produção e área de algodão no grupo MAPA. Fonte: SEPLAN/MT. Adaptado pela autora.

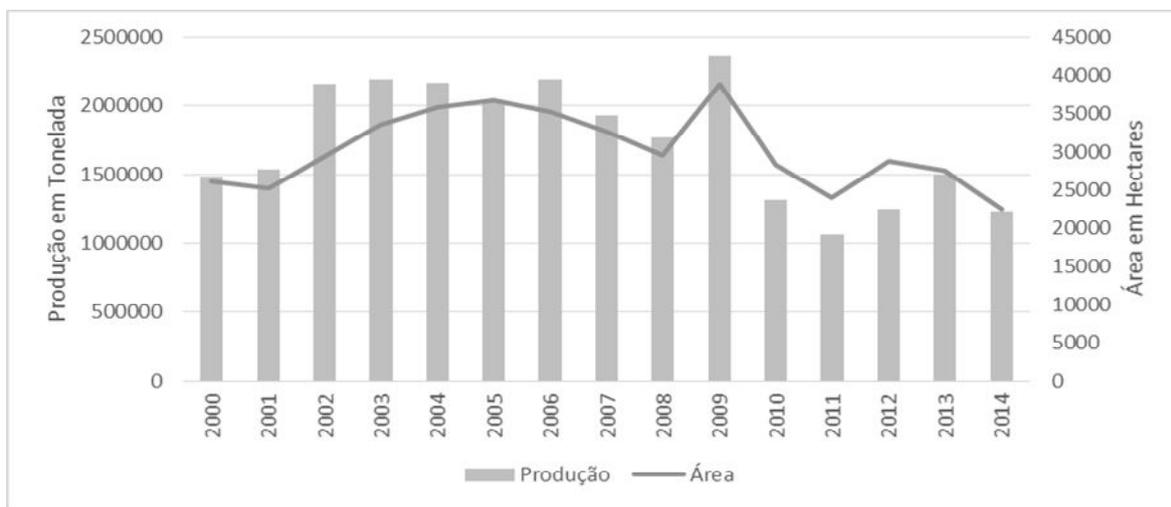


Figura 5: Gráfico da produção e área de cana-de-açúcar no grupo MAPC. Fonte: SEPLAN/MT. Adaptado pela autora.

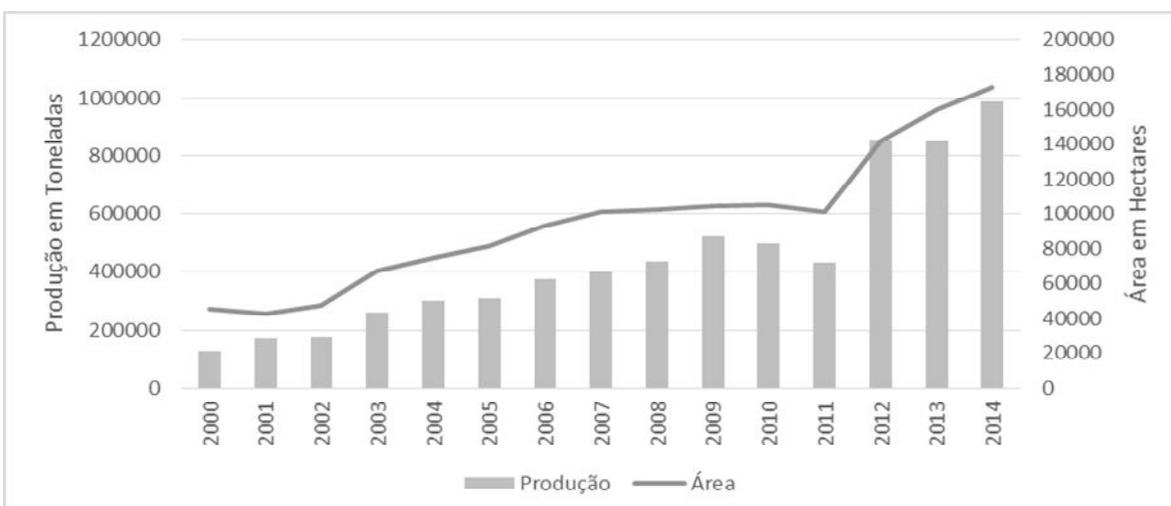


Figura 6: Gráfico da produção e área de milho no grupo MAPM. Fonte: SEPLAN/MT. Adaptado pela autora.

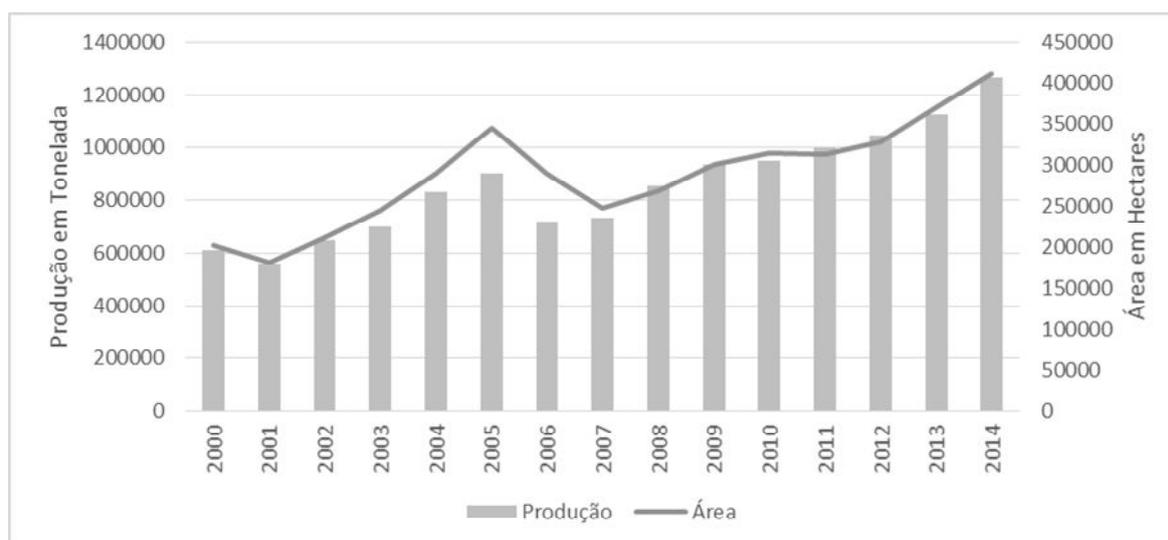


Figura 7: Gráfico da produção e área de soja no grupo MAPS. Fonte: SEPLAN/MT. Adaptado pela autora.

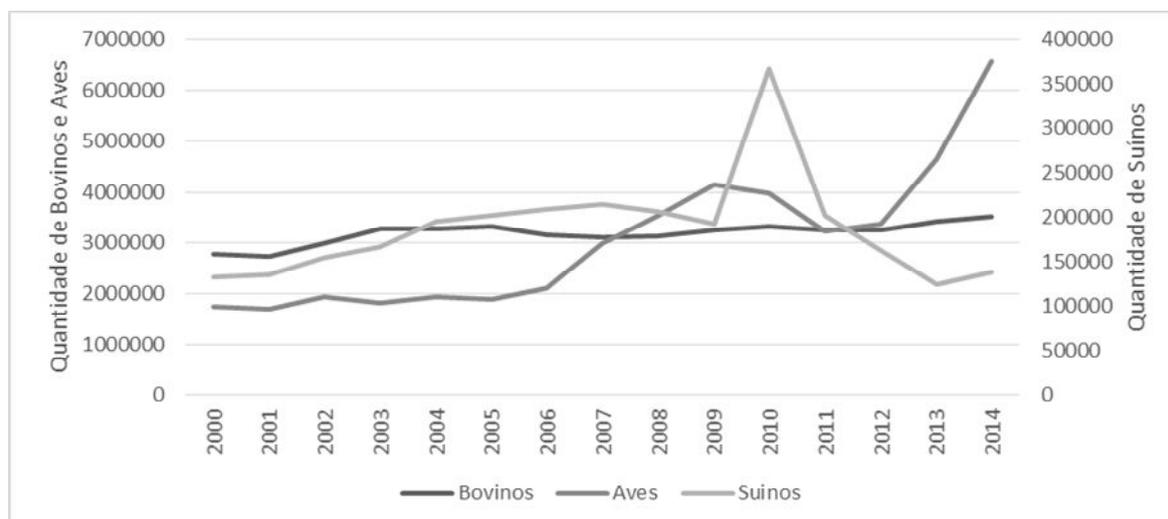


Figura 8: Gráfico da produção animal. Fonte: SEPLAN/MT. Adaptado pela autora.

Em geral, o clima é o maior responsável pela variação na produção. Seca, excesso de chuvas, temperaturas muito altas ou baixas, luminosidade, etc., são fatores incontroláveis em grande escala espacial, e que pode significar a redução no rendimento das lavouras. A agricultura é a atividade econômica mais subordinada as oscilações do tempo e do clima, em geral, 30 a 40% do sucesso ou não da colheita depende do comportamento do tempo (ROSS, 2005).

As culturas de milho e soja estão sendo mais incentivadas, um dos motivos é o aumento na demanda mundial por esses produtos. Como consequência há mais investimentos em tecnologias nesses setores, com isso vai se superando barreiras na produção, amplia-se as áreas de cultivo, e vai tornando o mercado cada vez mais atrativo. A biotecnologia tem um papel fundamental no aumento da produtividade possibilitando o melhoramento genético da semente aumentando a resistência a pragas e doenças (SCHULTZ et al, 2011).

Os dados também sinalizam uma produção relativamente constante na quantidade de cabeças de boi, fato que não representa muita surpresa, pois como já é de conhecimento a fronteira pecuária em Mato Grosso está no Norte do estado. Um outro aspecto interessante nas análises foi o aumento no número de aves principalmente nos anos de 2013 e 2014, variando de um pouco mais de 170.000 para mais de 650.000, esse fato está fortemente relacionado a produção de milho, pois o mesmo é um insumo básico para produção de aves.

A área das bacias tem potencial para crescimento de produção devido a posição geográfica, também possui mais infraestrutura na logística em relação a muitas cidades no estado, mas o solo a princípio é uma desvantagem, para que ele produza são necessários muitos investimentos.

Com o aumento nas produções de *commodities* é esperado que tal fato exerça mais pressão sobre os aspectos ambientais nas bacias, isso acaba exigindo mais recursos naturais (solo, água e ar). O crescimento da área plantada pode gerar impactos como erosão e contaminação de recursos hídricos por agrotóxicos ou lixiviação e carreamento de nitrogênio, fósforo e potássio, principais constituintes da fertilização artificial de solo, para os rios destas bacias (DORES, FREIRE, 2001; GONÇALVES et al., 2015). O emprego de avião para pulverização de defensivos agrícolas, a qualidade do ar também impactadas, podendo ser prejudicial a populações vivendo na vizinhança das propriedades e/ou impactar em termos ecológicos a população de insetos ou outros grupos (abelhas) naturais do ambiente.

Em contrapartida, podem existir ganhos financeiros e sociais como por exemplo, valorização das terras, e geração de emprego e renda para a população, o que é um importante fator para o desenvolvimento da região como um todo. Aqui está a grande questão de como encontrar o equilíbrio entre meio ambiente e produção.

Em relação a área cultivada a linha de tendência do gráfico (figura 9) mostra a taxa de crescimento linear. Isso pode ser por causa da substituição de outras culturas, que não foram analisadas nessa pesquisa. Pode ser por causa do uso de novas tecnologias, que possibilitou o cultivo em áreas antes improdutivas, mas já abertas, ou ainda pode estar relacionado com a retirada de áreas de vegetação.

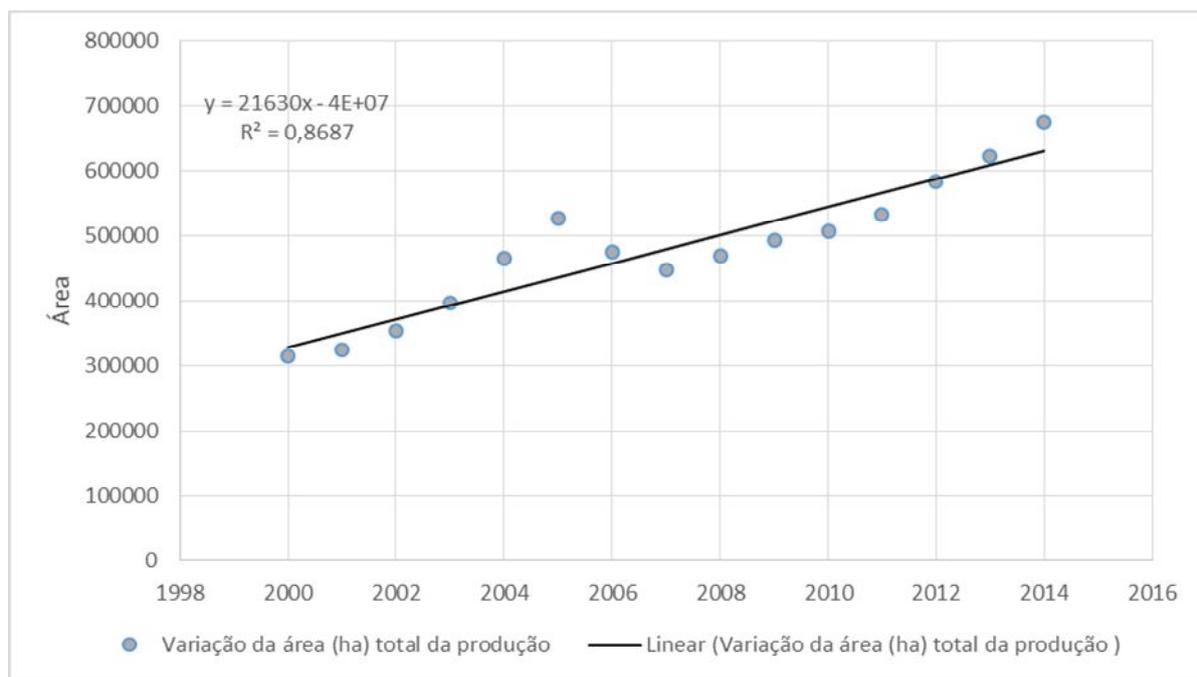


Figura 9: Gráfico da tendência de crescimento da área plantada. Fonte SEPLAN/MT. Adaptado pela autora.

O que se percebe é que o Brasil tem priorizado a produção agrícola, já em países mais desenvolvidos priorizam-se exportações de produtos industrializados e serviços, e importam matérias primas e produtos agrícolas. Cada vez mais voltada para o mercado mundial a produção agropecuária no Brasil está se tornando cada vez mais intensiva, com as culturas que mais crescem se voltando para o mercado externo, neste raciocínio TURETTA (2011) diz que “a agricultura e a pecuária são as atividades econômicas que mais demandam área no mundo e, por isso, estão no centro do debate sobre mudanças do uso da terra e seus impactos”. O autor ainda complementa que “a crescente demanda mundial por alimentos, fibras e combustíveis renováveis colocam o Brasil no centro das atenções como a principal potência de produção de commodities agrícolas no âmbito internacional.”

## CONCLUSÕES

Uma das características do desenvolvimento da agricultura brasileira é a falta de preocupação ambiental e social. Os maiores impactos com a expansão da fronteira agrícola inicialmente foi a eliminação da vegetação nativa, e os principais problemas ambientais decorreram da modernização conservadora da agricultura brasileira (MUELLER, 1992). Os efeitos negativos decorrentes de todo esse processo, segundo a mesma autora resultaram: "...principalmente da mecanização, do controle químico de pragas e ervas invasoras, do intensivo uso de fertilizantes inorgânicos, do uso de drogas diversas na pecuária (p. 82/83)", para ela e diversos outros autores, essa é a causa de problemas como compactação do solo, erosão, desertificação, assoreamento de rios, contaminação das águas e dos alimentos, de saúde, perda de biodiversidade, entre outros.

Os resultados sinalizam um crescimento na produção e área plantada nas bacias, principalmente no que diz respeito as culturas de milho e soja. Esse crescimento econômico é importante para o desenvolvimento e aumento na qualidade de vida da população, mas é necessário se atentar à gestão adequada das bacias, para que os limites de capacidade da mesma não sejam ultrapassados.

Uma solução para tentar minimizar os impactos gerados e conciliar desenvolvimento econômico, social e ambiental pode passar pela adoção das bacias hidrográficas como unidade de planejamento. É importante o conhecimento das especificidades que cada bacia possui para se fazer um planejamento conforme cada realidade (TURETTA, 2011). As atividades socioeconômicas de uma região impactam diretamente na dinâmica natural da(s) bacia(s). É importante o conhecimento sobre todos os aspectos a compõem, para se ter uma noção do quanto de impacto que ela é capaz de suportar, no sentido da utilização dos recursos ambientais. Através da compreensão da dinâmica da produção nas BHCSL será possível visualizar como isso afeta o meio ambiente local e regional. A partir desses entendimentos há a possibilidade da elaboração de cenários futuros, o que dá embasamento científico para vários outros projetos, até mesmo governamentais, que vão desde econômicos até mitigatórios de impactos ambientais, etc.

A abordagem por esse recorte espacial se faz necessária pois é nesse contexto onde se desenvolvem todas as relações sociais e ecológicas (TURETTA, 2011). Sendo assim, essa área sofrerá pressões exercidas nos mais diferentes pontos, mas que ao final serão acumuladas, principalmente no que se refere as questões dos recursos hídricos. O gerenciamento do mesmo é fundamental, pois possibilita um melhor uso da água e gera menos impactos ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Conservação da bacia do Alto Paraguai: diagnóstico dos meios físicos e bióticos**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Programa Nacional do Meio Ambiente.
2. CHIARANDA, R; COLPINI, C; SOARES, T. S. **Caracterização da bacia hidrográfica do rio Cuiabá**. *Advances in Forestry Science*. Cuiabá, v.3, n.1, p. 13-20, 2016. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/>>. Acesso em: 01 Set. 2017.
3. DORES, E. F. G. C; FREIRE, E. M. L. **Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso - Análise preliminar**. *Revista Química Nova*, v.24, n.1, São Paulo jan/fev, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422001000100007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422001000100007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 1 Set. 2017.
4. FERREIRA FILHO, J. B. D; ALVES, L. R. A; VILLAR, P. M. **Estudo da competitividade da produção entre Brasil e Estados Unidos - safra 2003/04**. *Revista de economia e sociologia rural*, vol. 47, nº1, Brasília jan/mar 2009.
5. GONÇALVES, P. E. S; OLIVEIRA, A. P; CRUZ, I. F; ZEILHOFER, P; DORES, E. F. G. C. **Distribuição espacial de metais potencialmente tóxicos em água superficial nas bacias dos rios Cuiabá e São Lourenço - MT**. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. Volume 20 - nº 1 - JAN/MAR – 2015. Disponível em: <<https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=1&ID=176&SUMARIO=5037>>. Acesso em: 25 Ago. 2017.
6. INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA), 2015. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/site/principal.php>>. Acesso em 20 Out. 2016.



7. MUELLER, C. C. **Dinâmica, condicionantes e impactos socioambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 26, nº3, 1992.
8. ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Ed. 5, 2005.
9. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO (SEMA). Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica do Paraguai - 2007 a 2009. Mato Grosso: 2010.
10. SCHULTZ, G; WAQUI, P. D; MIELE, M. **Mercados e comercialização de produtos agroindustriais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.
11. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO DE MATO GROSSO. **Anuários estatísticos**. Disponível em: <[http://www.seplan.mt.gov.br/-/anuario-estatistico?ciclo=cv\\_gestao\\_inf](http://www.seplan.mt.gov.br/-/anuario-estatistico?ciclo=cv_gestao_inf)>.
12. TARIFA, J. R. . Clima. In: Ligia Camargo. (Org.). **Atlas de Mato Grosso Abordagem socioeconômica-ecológica**. 1 ed. Cuiabá: Entrelinhas, 2011, v. 01, p. 52-57.
13. TURETTA, A. P. D. Mudanças de uso em bacias hidrográficas. Embrapa Solos, 1ª ed. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/87953/1/DOC-139-Mudancas-Uso-Terra-BH.pdf>>. Acesso em: 10 Ago. 2017.