

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL – DINTER (UFCG/UFMT)

WAINE TEIXEIRA JÚNIOR

**POLÍTICAS PÚBLICAS E COTONICULTURA NOS MUNICÍPIOS DA
BACIA DO RIO VERMELHO NO ESTADO DE MATO GROSSO NO
PERÍODO DE 1990 A 2014**

RONDONÓPOLIS – MT

2017

WAINÉ TEIXEIRA JÚNIOR

**POLÍTICAS PÚBLICAS E COTONICULTURA NOS MUNICÍPIOS DA
BACIA DO RIO VERMELHO NO ESTADO DE MATO GROSSO NO
PERÍODO DE 1990 A 2014**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, vinculado ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento do requisito parcial necessário à obtenção do grau de Doutor em Recursos Naturais.

Área de concentração: Sociedade e Recursos Naturais

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento, sustentabilidade e competitividade

Orientador: Prof. Dr. Carlos de Oliveira Galvão

Coorientador: Prof. Dr. Jeater Waldemar Maciel Correa Santos

RONDONÓPOLIS – MT

2017

WAINÉ TEIXEIRA JÚNIOR

**POLÍTIICAS PÚBLICAS E COTONICULTURANOS MUNICÍPIOS DA
BACIA DO RIO VERMELHO NO ESTADO DE MATO GROSSO NO
PERÍODO DE 1990 A 2014**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, vinculado ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento do requisito parcial necessário à obtenção do grau de Doutor em Recursos Naturais.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Dr. Jeater Waldemar Maciel Correa Santos (Coorientador)
Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Dr. José Dantas Neto (Membro da banca interna)
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Dr. Rafael Albuquerque Xavier (Membro da banca interna)
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Dr. Jorge Luiz Gomes Monteiro (Membro da banca externa)
Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior (Membro da banca externa)
Universidade Federal de Brasília – UnB

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Waine e Tereza, irmãos Chrys e Marco e filhos Miguel e Beatriz, pelo amor que nos une.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pais e irmãos, pelo incentivo e apoio durante a condução dessa pesquisa.

Ao meu orientador, prof. Dr. Carlos de Oliveira Galvão e especialmente ao meu coorientador, prof. Dr. Jeater Waldemar Maciel Correa Santos pelo apoio e por enfrentar comigo os desafios de percurso dessa pesquisa.

Ao prof. Dr. Jorge Luiz Gomes Monteiro pela generosidade em partilhar conhecimentos.

Ao engenheiro agrônomo Luis Henrique Vígolo, pela assessoria técnica para a condução dessa pesquisa.

À geógrafa Ma. Tatiane Duarte Silva Oliveira, pela amizade e dedicação na elaboração dos mapas da pesquisa.

Ao Prof. Me. Paulo Henrique de Oliveira Barroso, pela fraterna vizinhança de sala de estudos e pela revisão de normas e gramática.

Ao Paulo Júnior, pelo imenso apoio e torcida para a conclusão desse empreendimento.

A todos os professores do DINTER, pela oportunidade de receber conhecimentos preciosos e ao prof. Dr. Luis Otávio Bau Macedo, coordenador institucional do programa em Rondonópolis, por acreditar e tanto colaborar para o sucesso desse empreendimento.

À Cleide, secretária da Pós Graduação da UFCG pela ajuda e imensa gentileza no atendimento às nossas demandas.

Aos colegas do DINTER: Adam, Adenilce, Cássio, Débora, Eliane, Fernanda, Greyce, Michele e Valéria, pelo apoio e convivência fraterna.

EPÍGRAFE

*Encontraram em Mato Grosso
A flor mais bela do sertão
Em Rondonópolis
Cidade colosso
Rainha do algodão*

Maestro Marinho Franco, 1951

RESUMO

TEIXEIRA JÚNIOR, W. **POLÍTICAS PÚBLICAS E COTONICULTURA NOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO VERMELHO NO ESTADO DE MATO GROSSO NO PERÍODO DE 1990 A 2014.** Campina Grande: PPGRN, 2017.

No cenário de sucesso do desenvolvimento agropecuário do Mato Grosso, o algodão ocupa lugar de destaque, desde o final da década de 1990. Além de abastecer o mercado interno com fibra de excelente qualidade, grande parte do algodão matogrossense é voltada ao mercado externo, tendo acumulado a cifra de US\$ 5,7 bilhões em exportações no período de 1997 a 2014. A cotonicultura é uma atividade de grande relevância socioeconômica, porém também pode causar uma série de impactos negativos ao meio ambiente, pelo fato do algodão ser naturalmente muito suscetível ao ataque de pragas e insetos, além de ser uma das culturas que mais expõe o solo à erosão. A região Sudeste do estado de Mato Grosso foi precursora na produção no cultivo do algodão na década de 1960 e voltou a ocupar lugar de destaque a partir do final da década de 1990. No conjunto de fatores que impulsionaram a expansão do algodão está o estímulo de políticas públicas econômicas em âmbito federal, que desde os anos 1970 desenvolveram ações voltadas para as atividades agropecuárias. Mais recentemente, programas específicos para o algodão também foram criados pelos governos estaduais. Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi verificar os efeitos das políticas públicas econômicas que incentivaram a cotonicultura nos municípios de Alto Garças, Guiratinga, Itiquira, Pedra Preta, Poxoréo, Rondonópolis e São José do Povo, cujas áreas de cultivo estão localizadas no setor de planalto da bacia do rio Vermelho no Sudeste do estado do Mato Grosso. Buscou-se analisar a evolução da cotonicultura e os efeitos ambientais e socioeconômicos no período de 1990 a 2014. A presente pesquisa, situada no campo de estudos de mudança no uso da terra empregou o método hipotético-dedutivo. Procedimentos de pesquisa exploratória, descritiva, quantitativa, qualitativa e documental foram utilizados. A pesquisa mostrou os efeitos do estímulo ao crescimento do algodão pela política do PROALMAT, em conjunto com outros instrumentos de política econômica, especialmente a lei Kandir para as exportações. Evidenciou o caráter dominante da produção de culturas temporárias sobre as culturas permanentes, a soja como a *commodity* preponderante no uso da terra pelas culturas temporárias, a cultura do algodão com o crescimento mais expressivo entre as culturas mais plantadas. A análise dos contextos espaciais e temporais mostrou que a evolução da área plantada com algodão ocorreu de forma distinta nos municípios, com destaque para Pedra Preta e Itiquira, que mais plantaram algodão ao longo do período estudado. Grandes oscilações na área plantada foram identificadas em quatro grandes anos de pico: 2001, 2005, 2007 e 2011 motivadas pela integração de preços e mercados nos cenários nacional e internacional e sua preponderância na tomada de decisão para a expansão da área plantada nos municípios. A política do PROALMAT não realizou o objetivo de arrecadar mais pelo estímulo inicial da expansão da produção no período estudado. A arrecadação do ICMS estadual registrou grandes valores renunciados pelo estado, especialmente nos anos de pico de produção. A quantidade necessária de insumos de custeio acumulou enormes montantes, especialmente fertilizantes e agrotóxicos no período.

Palavras-chave: Mato Grosso, uso da terra, algodão, políticas públicas.

ABSTRACT

TEIXEIRA JÚNIOR, W. PUBLIC POLICIES AND COTTON CULTURE IN MUNICIPALITIES OF THE RED RIVER WATERSHED IN STATE OF MATO GROSSO FROM 1990 TO 2014. Campina Grande: PPGRN, 2017.

In the scenario of the success of the agricultural development of Mato Grosso, cotton occupies a prominent place, since the late 1990s. A large part of the Mato Grosso cotton goes to the external market and accumulated the amount of US \$ 5.7 billion in exports in the period from 1997 to 2014. Cotton cultivation is an activity of great socioeconomic relevance, but it can also cause a number of negative impacts on the environment. Cotton is naturally very susceptible to pest and insect attack and one of the crops that most exposes soil to erosion. The Southeast region of the state of Mato Grosso was a forerunner in cotton production in the 1960s and came back to occupy prominence from the end of the decade of 1990. State policies developed actions focused on agricultural activities since the 1970s. More recently state governments created specific programs for cultivation of cotton. The objective of this research was to verify the effects of the public economic policies that stimulated the cotton culture in the municipalities of Alto Garças, Guiratinga, Itiquira, Pedra Preta, Poxoréo, Rondonópolis e São José do Povo, located in plateau region of the red river watershed in the state of Mato Grosso from 1990 to 2014. The aim was to analyze the evolution of cotton culture and the environmental and socioeconomic effects. The present research, located in the field of studies of land use change, used the method hypothetical-deductive. This research used exploratory, descriptive, quantitative, qualitative and documentary research procedures. The research showed the effects of stimulating cotton culture growth by the PROALMAT policy, in conjunction with other economic policy instruments, notably the Kandir Law. It has demonstrated the dominant character of temporary crop production on permanent crops, soy as the dominant commodity in land use by temporary crops, the cotton crop with the most significant growth among the most planted crops. The analysis of the spatial and temporal contexts showed that the evolution of the area planted with cotton occurred in a different way in the municipalities. Pedra Preta and Itiquira were the municipalities with the largest areas planted in the period studied. The research identified four large peak years in 2001, 2005, 2007 and 2011 as large swings in planted area, motivated by the integration of prices and markets in the national and international scenarios and its preponderance in the decision making for the expansion of the planted area in the municipalities. The PROALMAT policy did not achieve the objective of raising more taxes by the initial stimulus of the expansion of production in the studied period. ICMS taxes revenues registered great values renounced by the state, especially in the peak years of production. The necessary amount of cost inputs accumulated huge amounts, especially fertilizers and agrochemicals in the period.

Key words: Mato Grosso, land use, cotton, public policies.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 DINÂMICA DE INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DA TERRA NO AMBIENTE NATURAL.....	34
FIGURA 2 MAÇÃ DO ALGODOEIRO	57
FIGURA 3 CAPULHO DO ALGODOEIRO	57
FIGURA 4 ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DO ALGODÃO (V ₀ A V ₅).....	57
FIGURA 5 ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DO ALGODÃO (B ₁ E B ₃)	58
FIGURA 6 ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DO ALGODÃO (B _N).....	58
FIGURA 7 ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DO ALGODÃO (F ₁ E F ₃).....	59
FIGURA 8 ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DO ALGODÃO (C ₁ E C ₅).....	59
FIGURA 9 COLHEITA “PANHA MAÇÃ A MAÇÃ”	72
FIGURA 10 COLHEITA PELO MÉTODO DO “RAPA”	72
FIGURA 11 CADEIA DO ALGODÃO	73
FIGURA 12 ROTEIRO PROCEDIMENTAL DA PESQUISA	77
FIGURA 13 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO NO MATO GROSSO	81
FIGURA 14 MAPA HISOGRÁFICO DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO.....	83
FIGURA 15 MAPA DO USO DA TERRA NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO.....	89
FIGURA 16 PICOS DE ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO DOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS NO PERÍODO DE 1990 A 2014.....	153
FIGURA 17 ESTIMATIVA DE CONSUMO MÉDIO DE AGROTÓXICOS NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS NOS ANOS DE PICO DE ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO	178

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 PRODUÇÃO, CONSUMO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE ALGODÃO NO BRASIL - 1961 A 2014	99
GRÁFICO 2 ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NAS REGIÕES DO BRASIL – 1990 A 2014	102
GRÁFICO 3 ÍNDICES RELATIVOS DE VARIAÇÃO DA ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NAS REGIÕES DO BRASIL – 1990 A 2014	104
GRÁFICO 4 ÁREA PLANTADA ANUAL COM ALGODÃO NOS ESTADOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE – 1990 A 2014.....	105
GRÁFICO 5 PRODUTIVIDADE DAS SAFRAS ANUAIS DO ALGODÃO EM CAROÇO EM MATO GROSSO – 1976 A 2014.....	106
GRÁFICO 6 QUANTIDADE ANUAL PRODUZIDA DE ALGODÃO EM CAROÇO EM MATO GROSSO –1990/91 A 2014/15	111
GRÁFICO 7 EXPORTAÇÕES DE ALGODÃO EM MATO GROSSO – 1997 A 2014.....	114
GRÁFICO 8 EVOLUÇÃO DA ÁREA TOTAL ANUAL PLANTADA COM SOJA, MILHO E ALGODÃO – 1990 A 2014.....	116
GRÁFICO 9 ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014.....	118
GRÁFICO 10 DISPERSÃO COM DADOS DE ÁREAS PLANTADAS COM SOJA E ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014.....	119
GRÁFICO 11 ÁREAS DISTRIBUÍDAS EM ASSENTAMENTOS RURAIS NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1988 A 2005.....	123
GRÁFICO 12 VARIAÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS – 1991 A 2010.....	124
GRÁFICO 13 VARIAÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS – 1991 A 2010.....	124
GRÁFICO 14 EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA NO CONJUNTO DE MUNICÍPIOS ESTUDADOS.....	125
GRÁFICO 15 EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE GINI PARA A DISTRIBUIÇÃO DE RENDA DOMICILIAR PER CAPITA – 1991 A 2010 ...	127
GRÁFICO 16 ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014	130
GRÁFICO 17 PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO NA ÁREA TOTAL MUNICIPAL E NA ÁREA PLANTADA COM LAVOURAS TEMPORÁRIAS.....	132
GRÁFICO 18 PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014 NA ÁREA ANUAL DO ESTADO DE MATO GROSSO CENTRO-OESTE E BRASIL.....	132
GRÁFICO 19 ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO EM ALTO GARÇAS – 1990 A 2014.....	133
GRÁFICO 20 ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS EM ALTO GARÇAS – 1990 A 2014	134
GRÁFICO 21 PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL COM SOJA E ALGODÃO NA ÁREA TOTAL DE ALTO GARÇAS – 1990 A 2014...	134
GRÁFICO 22 ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO EM GUIRATINGA – 1990 A 2014	136
GRÁFICO 23 ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS EM GUIRATINGA – 1990 A 2014.....	136
GRÁFICO 24 PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL COM SOJA E ALGODÃO NA ÁREA TOTAL DE GUIRATINGA – 1990 A 2014	137
GRÁFICO 25 ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO EM ITIQUIRA – 1990 A 2014.....	138
GRÁFICO 26 ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS EM ITIQUIRA – 1990 A 2014	139
GRÁFICO 27 PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL COM SOJA E ALGODÃO NA ÁREA TOTAL DE ITIQUIRA – 1990 A 2014.....	139
GRÁFICO 28 ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO EM PEDRA PRETA – 1990 A 2014.....	141
GRÁFICO 29 ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS EM PEDRA PRETA – 1990 A 2014.....	141
GRÁFICO 30 PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL COM SOJA E ALGODÃO NA ÁREA TOTAL DE PEDRA PRETA – 1990 A 2014 ...	142
GRÁFICO 31 ÁREA ANUAL PLANTADA COM LAVOURAS DE ALGODÃO EM POXORÉO – 1990 A 2014	143

GRÁFICO 32	ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS EM POXORÉO – 1990 A 2014	144
GRÁFICO 33	PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL COM SOJA E ALGODÃO NA ÁREA TOTAL DE POXORÉO – 1990 A 2014.....	144
GRÁFICO 34	ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO EM RONDONÓPOLIS – 1990 A 2014	146
GRÁFICO 35	ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS EM RONDONÓPOLIS – 1990 A 2014.....	146
GRÁFICO 36	PARTICIPAÇÃO DA ÁREA ANUAL COM SOJA E ALGODÃO NA ÁREA TOTAL DE RONDONÓPOLIS – 1990 A 2014	147
GRÁFICO 37	ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO EM SÃO JOSÉ DO POVO – 1990 A 2014.....	149
GRÁFICO 38	ÁREA PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS EM SÃO JOSÉ DO POVO – 1990 A 2014.....	150
GRÁFICO 39	EVOLUÇÃO DOS PICOS DE ÁREA PLANTADA MAIS EXPRESSIVOS NOS MUNICÍPIOS – 1996 A 2014.....	152
GRÁFICO 40	ESTIMATIVA DE CUSTO ANUAL DOS FATORES OPERAÇÕES COM AVIÃO, OPERAÇÕES COM MÁQUINAS E ALUGUEL DE MÁQUINAS PARA A REGIÃO DE RONDONÓPOLIS – 1999 A 2014.....	158
GRÁFICO 41	PARTICIPAÇÃO DOS FATORES OPERAÇÕES COM AVIÃO, OPERAÇÕES COM MÁQUINAS E ALUGUEL DE MÁQUINAS NO CUSTEIO DEFLACIONADO DA REGIÃO DE RONDONÓPOLIS – 1999 A 2014.....	159
GRÁFICO 42	ESTIMATIVA DE CUSTO ANUAL DOS FATORES MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA E MÃO DE OBRA FIXA PARA A REGIÃO DE RONDONÓPOLIS – 1999 A 2014.....	160
GRÁFICO 43	CORRELAÇÃO DA ESTIMATIVA CUSTO ANUAL DA MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA COM A EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA – 1998 A 2016.....	161
GRÁFICO 44	CORRELAÇÃO DO CUSTO ANUAL DA MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA COM O SALÁRIO MÍNIMO – 1998 A 2016....	161
GRÁFICO 45	ESTIMATIVA DE CUSTO ANUAL DOS FATORES MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA E MÃO DE OBRA FIXA POR HECTARE PARA A REGIÃO DE RONDONÓPOLIS – 1999 A 2014.....	162
GRÁFICO 46	PARTICIPAÇÃO DA ESTIMATIVA DE CUSTO ANUAL DOS FATORES MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA E MÃO DE OBRA FIXA NO CUSTO TOTAL ANUAL DEFLACIONADO PARA A REGIÃO DE RONDONÓPOLIS – 1999 A 2014.....	162
GRÁFICO 47	AUMENTO DOS CUSTOS ANUAIS DOS FATORES SEMENTES, FERTILIZANTES E AGROTÓXICOS PARA A REGIÃO DE RONDONÓPOLIS – 1999 A 2014	163
GRÁFICO 48	ESTIMATIVA DE CUSTO DEFLACIONADO ANUAL TOTAL DE SEMENTES, FERTILIZANTES E DEFENSIVOS/AGROTÓXICOS NA REGIÃO DE RONDONÓPOLIS – 1999 A 2014	163
GRÁFICO 49	PARTICIPAÇÃO DA ESTIMATIVA DE CUSTO ANUAL DOS FATORES SEMENTES, FERTILIZANTES E DEFENSIVOS/AGROTÓXICOS NO CUSTO TOTAL ANUAL PARA A REGIÃO DE RONDONÓPOLIS - 1999 A 2014	164
GRÁFICO 50	TAXA DE INCREMENTO ANUAL DE ÁREA DESMATADA NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 2000/01 A 2013/14.....	169
GRÁFICO 51	INCREMENTO ANUAL DA ÁREA DESMATADA EM ÍTIQUIRA, POXORÉO E RONDONÓPOLIS – 2000/01 A 2013/14	170
GRÁFICO 52	INCREMENTO ANUAL DAS ÁREA DESMATADA NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 2001/02 A 2002/03	170
GRÁFICO 53	ESTIMATIVA DA QUANTIDADE ANUAL TOTAL DE CORRETIVOS DE SOLO, MACRONUTRIENTES E MICRONUTRIENTES DO CONJUNTO DE MUNICÍPIOS ESTUDADOS NO PERÍODO DE 1999 A 2014	172
GRÁFICO 54	ESTIMATIVA DA QUANTIDADE TOTAL DE FERTILIZANTES (CORRETIVOS DE SOLO, MACRONUTRIENTES E MICRONUTRIENTES) NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO NO PERÍODO DE 1999 A 2014	173
GRÁFICO 55	ESTIMATIVA DA QUANTIDADE ANUAL DE FUNGICIDAS, HERBICIDAS E INSETICIDAS DO CONJUNTO DE MUNICÍPIOS ESTUDADOS NO PERÍODO DE 1999 A 2014	174

GRÁFICO 56 ESTIMATIVA DA QUANTIDADE TOTAL DE FERTILIZANTES (CORRETIVOS DE SOLO, MACRONUTRIENTES E MICRONUTRIENTES) NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO NO PERÍODO DE 1999 A 2014	174
GRÁFICO 57 EVOLUÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO CUSTEIO DA COTONICULTURA NOS ANOS DE PICO DE ÁREA PLANTADA ENTRE 1990 E 2014	177
GRÁFICO 58 ÁREA ANUAL PLANTADA COM ALGODÃO: BRASIL, MATO GROSSO E MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO.....	179
GRÁFICO 59 IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO ANUAL DE ALGODÃO NO BRASIL – 1997 A 2014.....	181
GRÁFICO 60 PREÇOS DO ALGODÃO EM REAIS DEFLACIONADOS DO PERÍODO DE 1996 A 2014.....	186
GRÁFICO 61 PREÇOS DO ALGODÃO EM DÓLARES DO PERÍODO DE 1996 A 2014.....	186

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 ÉPOCA DE SEMEADURA IDEAL PARA OS MUNICÍPIOS DA PESQUISA	63
QUADRO 2 CLASSES TOXICOLÓGICAS DOS AGROTÓXICOS COM BASE NA DL ₅₀	70
QUADRO 3 ALGUNS HERBICIDAS REGISTRADOS NO MAPA PARA O CONTROLE DA CULTURA DO ALGODÃO – 2006.....	70
QUADRO 4 ALGUNS FUNGICIDAS REGISTRADOS NO MAPA PARA O CONTROLE DA CULTURA DO ALGODÃO – 2006.....	70
QUADRO 5 ALGUNS INSETICIDAS REGISTRADOS NO MAPA PARA O CONTROLE DA CULTURA DO ALGODÃO – 2006	71
QUADRO 6 SOLOS PREDOMINANTES NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO	88
QUADRO 7 INTERPRETAÇÃO DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO.....	95
QUADRO 8 PARÂMETROS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE GINI.....	127

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	ÁREA DE DRENAGEM DA BACIA DO RIO VERMELHO NOS MUNICÍPIOS.....	82
TABELA 2	ÍNDICES RELATIVOS DE VARIAÇÃO DE ÁREA ANUAL PLANTADA NAS GRANDES REGIÕES DO BRASIL – 1990 A 2014	104
TABELA 3	TOTAL DA ÁREA PLANTADA DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA PLANTADA TOTAL COM ALGODÃO ACIMA DE 100.000 HECTARES AO LONGO DA SÉRIE HISTÓRICA DE 1990 A 2014 E SUA PARTICIPAÇÃO NA ÁREA TOTAL PLANTADA DO ESTADO	112
TABELA 4	DESEMPENHO DA COTONICULTURA NO ESTADO DE MATO GROSSO ANTES DA CRIAÇÃO DO PROALMAT (1976/77 A 1996/97).....	113
TABELA 5	DESEMPENHO DA COTONICULTURA NO ESTADO DE MATO GROSSO DEPOIS DA CRIAÇÃO DO PROALMAT (1997/98 A 2015/16).....	114
TABELA 6	ÁREA TOTAL PLANTADA COM LAVOURAS PERMANENTES E TEMPORÁRIAS NO CONJUNTO DE MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014	115
TABELA 7	ÁREA TOTAL PLANTADA COM CULTURAS TEMPORÁRIAS NO CONJUNTO DE MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO –1990 A 2014.....	116
TABELA 8	ÁREA AGRÍCOLA TOTAL PLANTADA E PARTICIPAÇÃO DO ALGODÃO – 1990 A 2014	117
TABELA 9	CORRELAÇÃO DAS ÁREAS PLANTADAS COM SOJA E ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014	120
TABELA 10	TIPOS DE ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO	121
TABELA 11	NÚMERO DE PROPRIETÁRIOS DOS ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO.....	121
TABELA 12	RELAÇÃO DA ÁREA COM O NÚMERO DE PROPRIETÁRIOS DOS ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO.....	122
TABELA 13	ASSENTAMENTOS RURAIS NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2013	122
TABELA 14	POPULAÇÃO RURAL NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1991 A 2010	123
TABELA 15	PESSOAL OCUPADO E TRATORES DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO.....	125
TABELA 16	ÍNDICE DE GINI – CONCENTRAÇÃO DE TERRAS NO BRASIL E MATO GROSSO – 1985, 1995 E 2006.....	126
TABELA 17	ÍNDICE DE GINI RENDA DOMICILIAR PER CAPITA DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO DA BACIA DO RIO VERMELHO NOS ANOS DE 1991, 2000 E 2010	126
TABELA 18	PESSOAS ADMITIDAS NO CULTIVO DE ALGODÃO E OUTRAS FIBRAS DE LAVOURA TEMPORÁRIA AFINS DOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 2007 A 2014.....	128
TABELA 19	PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NA ÁREA AGRÍCOLA TOTAL PLANTADA DO CONJUNTO DE MUNICÍPIOS	128
TABELA 20	ÁREA PLANTADA ANUAL COM LAVOURAS DE ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO - 1990 A 2014	129
TABELA 21	EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NA ÁREA TOTAL DO CONJUNTO DE MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO E NA ÁREA PLANTADA COM LAVOURAS TEMPORÁRIAS – 1990 A 2014	131
TABELA 22	PESSOAS ADMITIDAS EM ATIVIDADES DE PREPARAÇÃO, FIAÇÃO E TECELAGEM DE ALGODÃO EM RONDONÓPOLIS – 2007 E 2014	148

TABELA 23 MAIORES PICOS DE ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS COM ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO - 1990 A 2014	151
TABELA 24 PICOS DE ÁREA ANUAL TOTAL PLANTADA COM ALGODÃO NA SÉRIE HISTÓRICA DA ÁREA PLANTADA NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014.....	152
TABELA 25 ESTIMATIVA DE CUSTOS MÉDIOS TOTAIS ANUAIS DA ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS	155
TABELA 26 PARTICIPAÇÃO DOS ITENS DE DESPESAS NO TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA ENTRE 1999 E 2014	156
TABELA 27 PARTICIPAÇÃO DOS FATORES DE CUSTO OPERAÇÕES COM AVIÕES, OPERAÇÕES COM MÁQUINAS E ALUGUEL DE MÁQUINAS NO CUSTEIO TOTAL ANUAL DA ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS.....	157
TABELA 28 PARTICIPAÇÃO DOS FATORES DE CUSTO MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA E MÃO DE OBRA FIXA NO CUSTEIO TOTAL ANUAL DA ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS	160
TABELA 29 PARTICIPAÇÃO DOS FATORES DE CUSTO SEMENTES, FERTILIZANTES E AGROTÓXICOS NO CUSTEIO TOTAL ANUAL DA ÁREA PLANTADA COM ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS ESTUDADOS.....	164
TABELA 30 EXPORTAÇÕES EM US\$ FOB	166
TABELA 31 EXPORTAÇÕES DE ALGODÃO NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO – 1997 A 2014	167
TABELA 32 QUANTIDADES PRODUZIDAS E EXPORTADAS DE RONDONÓPOLIS E CONJUNTO DOS MUNICÍPIOS – 2000 A 2014	167
TABELA 33 PRINCIPAIS PAÍSES IMPORTADORES DE ALGODÃO CULTIVADO NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO ENTRE 2000 E 2014	168
TABELA 34 COEFICIENTES DE ESTIMATIVAS DE CUSTEIO PARA OS FATORES FERTILIZANTES E AGROTÓXICOS PARA A COTONICULTURA DA REGIÃO SUDESTE DO ESTADO DE MATO GROSSO	171
TABELA 35 ESTIMATIVA DE USO DE FERTILIZANTES E AGROTÓXICOS NO CUSTEIO DA COTONICULTURA DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO - 1990 A 2014	172
TABELA 36 DADOS DE CUSTEIO, PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO DO ANO 2001	181
TABELA 37 DEMONSTRATIVO ANUAL DA COMERCIALIZAÇÃO DO ALGODÃO – ANO 2001	182
TABELA 38 DADOS DE CUSTEIO, PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO DO ANO 2005	184
TABELA 39 DEMONSTRATIVO ANUAL DA COMERCIALIZAÇÃO DO ALGODÃO – ANO 2005	185
TABELA 40 DADOS DE CUSTEIO, PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO DO ANO 2007	188
TABELA 41 DEMONSTRATIVO ANUAL DA COMERCIALIZAÇÃO DO ALGODÃO – ANO 2007	189
TABELA 42 DADOS DE CUSTEIO, PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO NA BACIA DO RIO VERMELHO DO ANO 2011	192
TABELA 43 DEMONSTRATIVO ANUAL DA COMERCIALIZAÇÃO DO ALGODÃO – ANO 2011	193

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABINAL	Associação Matogrossense dos Beneficiadores e Industriais do Algodão
ABRAPA	Associação Brasileira dos Produtores de Algodão
AMPA	Associação Matogrossense dos Produtores de Algodão
ANA	Agência Nacional de Águas
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CASEMAT	Companhia de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP
CIBRAZEM	Companhia Brasileira de Armazenagem
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNSA	Companhia Nacional de Seguro Agrícola
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
ConFaz	Conselho de Política Fazendária
COSESP	Companhia de Seguros do Estado de São Paulo
DFAA/MT	Secretaria de Agricultura e Abastecimento
EMATER	Empresa Matogrossense de Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMPA	Empresa Matogrossense de Pesquisa Agropecuária
EMPAER MT	Empresa Matogrossense de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural
FACUAL	Fundo de Apoio à Cultura do Algodão
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FETAGRI	Federação dos Trabalhadores na Agricultura de Mato Grosso
FUNDAÇÃO MT	Fundação Mato Grosso
IAC	Instituto Agrônômico de Campinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IMA MT	Instituto Matogrossense do Algodão
IMEA	Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária
INCRA	Instituto Nacional Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
MAPA	Ministério da Agricultura e do Abastecimento

OMC	Organização Internacional do Comércio
PAM	Produção Agrícola Municipal
PDAGRO	Programa de Desenvolvimento da Produção Agropecuária
PDET	Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho
PEA	População Economicamente Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PNP	Programa Nacional de Pesquisa do Algodão
POLOCENTRO	Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
PROAGRO	Programa de Garantia de Atividade Agropecuária
PROALGO	Programa de Incentivo ao Produtor de Algodão
PROALMAT	Programa de Incentivo ao Algodão de Mato Grosso
PROCEDER	Programa Cooperativo Nipo-Brasileiro
PRODES	Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia
PRODOESTE	Programa de Desenvolvimento de Centro-Oeste
PROTERRA	Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria no Norte e Nordeste
RADAM	Radar da Amazônia
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SAAF/MT	Secretaria de Agricultura e Assuntos Fundiários
SANBRA	Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SEFAZ	Secretaria de Estado de Fazenda
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
SUDECO	Superintendência para o Desenvolvimento do Centro-Oeste
UPOV	União Internacional para a Proteção de Obtenções de Cultivares
USDA	United States Department of Agriculture

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 OBJETIVOS.....	23
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	23
2. REVISÃO DE LITERATURA	25
2.2 MUDANÇAS NO USO DA TERRA	25
2.2.1. <i>Conceitos fundamentais</i>	26
2.2.2. <i>Sistemas de classificação da cobertura e uso da terra</i>	28
2.2.3. <i>Objetivos e abordagens de análise de mudança no uso da terra</i>	31
2.2.4. <i>Dinâmica das mudanças no uso da terra</i>	33
2.2.5. <i>Causas e fatores direcionadores de mudança no uso da terra</i>	35
2.3. POLÍTICAS PÚBLICAS ECONÔMICAS E ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS.....	39
2.3.1. <i>Políticas públicas econômicas setoriais</i>	39
2.3.2. <i>Políticas públicas macroeconômicas</i>	41
2.3.3. <i>Principais instrumentos de políticas públicas econômicas para a agropecuária brasileira</i>	46
2.3.4. <i>Panorama histórico das políticas públicas econômicas para a agropecuária brasileira</i>	47
2.3.5 <i>Políticas públicas econômicas para o desenvolvimento do Centro-Oeste</i>	51
2.4. O ALGODÃO E A COTONICULTURA	54
2.4.1. <i>O algodão no Brasil</i>	55
2.4.2 <i>Características fundamentais do algodão e da cotonicultura</i>	56
2.4.3. <i>A cadeia do algodão</i>	73
3. MATERIAIS E MÉTODOS	75
3.1. A ABORDAGEM METODOLÓGICA E O TIPO DE PESQUISA	75
3.2 ROTEIRO PROCEDIMENTAL.....	77
3.3. UNIVERSO DE ANÁLISE	79
3.3.1. <i>Localização da área de estudo</i>	80
3.3.2. <i>Geomorfologia</i>	83
3.3.3. <i>Clima</i>	84
3.3.4. <i>Vegetação</i>	86
3.3.5. <i>Solo</i>	87
3.3.6. <i>Uso da terra</i>	88
3.4. FONTES DE DADOS, PROCESSAMENTO E ANÁLISE	90
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	97
4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS ECONÔMICAS PARA A COTONICULTURA	97
4.1.1. <i>A crise na cotonicultura brasileira na década de 1990</i>	97

4.1.2. A retomada do crescimento e o percurso do algodão para o Cerrado.....	100
4.1.3. Histórico da cotonicultura no estado de Mato Grosso.....	105
4.1.4. Políticas públicas econômicas para a cotonicultura do estado de Mato Grosso: o PROALMAT e o FACUAL	108
4.1.5. A evolução da cotonicultura no estado de Mato Grosso – 1990 a 2014	111
4.2. COTONICULTURA NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO DA BACIA DO RIO VERMELHO.....	115
4.2.1. Abordagem de análise da cotonicultura do conjunto de municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho: 1990 a 2014.....	117
4.2.2. Resultados da análise da cotonicultura nos sete municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho: 1990 a 2014.....	128
4.3. IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA COTONICULTURA NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO DA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014	154
4.3.1. Custeio de Operação com aviões, Operação com máquinas e Aluguel de máquinas.....	156
4.3.2. Custeio de Mão de obra temporária e Mão de obra fixa.....	159
4.3.3. Custeio de Sementes, Fertilizantes e Agrotóxicos.....	162
4.3.4. Exportações da cotonicultura nos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014.....	165
4.4 IMPACTO AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO DA BACIA DO RIO VERMELHO – 1990 A 2014.....	168
4.4.1 Desmatamento	168
4.4.2. Estimativa de uso de fertilizantes e agrotóxicos na área plantada	171
4.5. ANÁLISE DOS PERÍODOS DE PICO DE ÁREA ANUAL PLANTADA.....	179
4.5.1. Ano de pico: 2001	179
4.5.2. Ano de pico: 2005.....	184
4.5.3. Ano de pico: 2007.....	187
4.5.4. Ano de pico: 2011	191
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	195
REFERÊNCIAS	200

1. Introdução

No cenário de sucesso do desenvolvimento agropecuário do Mato Grosso, o algodão ocupa lugar de destaque, desde o final da década de 1990. Em 2008, com 539.586 ha, de acordo com dados do IBGE (2017), a cotonicultura no estado passa a ser responsável por mais da metade da área plantada no Brasil, superando a região Nordeste, historicamente a maior produtora nacional dessa cultura.

Além de abastecer o mercado interno com fibra de excelente qualidade, grande parte do algodão matogrossense é voltada ao mercado externo, tendo acumulado a cifra de US\$ 5,7 bilhões em exportações no período de 1997 a 2014 (BRASIL MDIC, 2017), contribuindo para a consolidação do Brasil entre as principais cadeias agroindustriais no mundo, ao lado dos Estados Unidos, China, Paquistão, Índia, Leste Europeu e extinta URSS e África (BUAINAIN e BATALHA 2007). A cotonicultura apresenta grande relevância socioeconômica pois emprega direta e indiretamente mão de obra no campo e na cadeia produtiva de diversos produtos têxteis, óleo, torta e farelo, entre outros (RICHETTI e MELO FILHO, 2001).

No Estado de Mato Grosso, a cotonicultura que até a década de 1980 era restrita a pequenas propriedades que utilizavam pouca tecnologia no campo, a partir do final da década de 1990 passa a ser desenvolvida sobretudo em grandes propriedades, assumindo um modo de produção intensamente capitalista (FACUAL, 2006). Dessa forma, com o desenvolvimento de novas tecnologias, antigas formas de produção foram substituídas. A cotonicultura modernizou-se e integrou-se ao perfil da sojicultura matogrossense, intensiva em tecnologia, capital e formação de capacidade de gestão empresarial (FARIA, PEREIRA e BEDIN, 2007).

A região Sudeste do Mato Grosso foi precursora na cotonicultura do estado, sendo que, Rondonópolis destacou-se nessa região já na década de 1960, quando chegou a ser conhecida como “Rainha do Algodão no Estado”, tornando-se, a partir do final da década de 1990, importante polo produtor e exportador de algodão (SILVA, 2010). Atualmente, Rondonópolis dirige diversas atividades de produção agropecuária em municípios circunvizinhos, incluindo a cotonicultura, como resultado do desdobramento do processo produtivo implantado a partir de 1970 (SANTOS, 2012).

No conjunto de municípios da região Sudeste do estado, no qual está o município de Rondonópolis, localiza-se uma das mais importantes sub-bacias hidrográficas, a sub-bacia do rio Vermelho, que faz parte da bacia do Alto Paraguai, ocupando área adjacente ao Pantanal, a

maior área inundável do mundo, cuja dinâmica hídrica caracteriza-se, sobretudo, pela alternância de períodos de secas e de cheias, mantendo o funcionamento ecológico da região e garantindo a alta biodiversidade nela encontrada (SCHLESINGER, 2014).

Do ponto de vista ecossistêmico, a característica mais marcante da bacia do Alto Paraguai no Mato Grosso é a relação entre planalto (Cerrado) e planície (Pantanal), que influencia a paisagem e a biodiversidade na região. Nas áreas do entorno da planície pantaneira encontram-se importantes nascentes de rios que constituem o Pantanal e que abrigam espécies que para elas se deslocam para escapar das enchentes (BRASIL MMA, 2006).

Na região dos planaltos de entorno do Pantanal, na região Sudeste de Mato Grosso, grandes áreas de produção agropecuária tem sido desenvolvidas e nelas as culturas de soja, milho e algodão em larga escala, cujas práticas culturais podem estar trocando o crescimento em curto prazo da produção por perdas de longo prazo, no que tange os recursos naturais e serviços ecossistêmicos. Tais perdas podem comprometer a capacidade de suporte à sustentabilidade do setor agropecuário e, conseqüentemente, provocar prejuízos na indústria, no comércio e na balança comercial da nação (MEIRELLES et al., 2007).

O desmatamento para o início das atividades agropecuárias tem provocado fragmentação de áreas de vegetação nativa, que contribui para a redução da biodiversidade, rebaixamento de lençóis freáticos (CARVALHO, DE MARCO e FERREIRA, 2009) e assoreamento de cursos d'água (BACCARO, 2007), degradando assim bacias hidrográficas e comprometendo o ciclo hidrológico nas áreas exploradas (COSTA e PIRES, 2002).

O uso da terra para as atividades agropecuárias pode provocar diversos outros impactos ambientais, entre eles, a contaminação dos recursos hídricos pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos e a erosão causada pelo uso incorreto do solo (FOLEY et al. 2005). Nas regiões de entorno do Pantanal que abrangem a bacia do rio Vermelho, parte desses impactos ocorrem porque os solos apresentam baixa fertilidade natural, característica típica de solo do Cerrado, exigindo o uso massivo de corretivos e fertilizantes agrícolas (MARQUES, 2001). Além disso, como consequência da prática da monocultura em larga escala, ocorre o processo de seleção natural de pragas e doenças, que com o tempo, passam a ficar mais resistentes por causa da aplicação constante de agrotóxicos. A literatura registra a ocorrência de mais de 250 agentes causadores de doenças no algodoeiro (CIA e FUZATTO, 2006). Conseqüentemente os agricultores passam a aplicar doses crescentes de inseticidas, herbicidas, fungicidas, reguladores de crescimento, desfolhantes, desseccantes e adjuvantes, demandando o

desenvolvimento de novas substâncias com maior potencial de contaminação do meio ambiente (ALMEIDA, ALBUQUERQUE e SILVA, 2016). O algodão é também uma das culturas que mais expõe o solo à erosão, contribuindo para isso a mecanização da cultura, a necessidade de manter o terreno livre de mato durante o ciclo, o tipo de sistema radicular do algodoeiro e a disposição das plantas no campo, que não dificultam o travamento das partículas do solo (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006a).

Além do risco de impacto ambiental, o cultivo do algodão também apresenta maior risco econômico ao produtor do que outras culturas como a soja e o milho. Seu custeio tem sido o maior entre as culturas temporárias, girando em torno de 133% do valor de custeio da soja, que é a cultura mais produzida na região, em valores estimados para a safra 2016/17 para a região de Rondonópolis (CONAB, 2017a). A cotonicultura exige grandes investimentos em tecnologias específicas para as diversas fases da cultura, inclusive no maquinário, que é desenvolvido especialmente para o cultivo do algodão (IMA MT, 2007).

Em 2009, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso – SEMA elaborou o Plano Estadual de Recursos Hídricos, no qual a bacia do rio Vermelho está incluída, em uma das Unidades de Planejamento e Gerenciamento hídrico, denominada UPG 5. Nesse plano a SEMA classificou o nível de criticidade dessa UPG em 72,5, com grande potencial de ocorrer problemas com os recursos hídricos e alta prioridade de intervenções (MATO GROSSO SEMA, 2009). O nível de criticidade para a bacia do rio Vermelho, em uma escala que varia de 0 a 100, foi estimado pela avaliação de parâmetros que consideraram: disponibilidade, consumo, contaminação, qualidade do recurso hídrico, percentual de área desmatada e de áreas protegidas, investimento, risco à contaminação, concentração de bovinos e suínos, concentração de área de lavouras, população urbana, registro de extração mineral e rede de monitoramento da qualidade da água. Entre os resultados obtidos nos parâmetros estudados, destacam-se: a concentração média de DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio estimada entre 3 mg/l e 5mg/l, a concentração média de fósforo estimada entre 0,1 mg/l e 0,5 mg/l, a vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas classificada entre alta e muito alta e o risco de contaminação das águas subterrâneas classificado em muito alto (MATO GROSSO SEMA, 2009).

Considerando-se os argumentos aqui apresentados, que apontam que o desenvolvimento da cotonicultura em larga escala na bacia do rio Vermelho no Mato Grosso tem contribuído para aumentar os riscos de comprometimento dos ecossistemas no meio ambiente local e adjacentes, como é o caso do Pantanal, torna-se necessário investigar duas

questões centrais e inter-relacionadas: o que tem provocado a expansão da cotonicultura como agente de processo de modificação no uso da terra pela agricultura e quais são os impactos ambientais e socioeconômicos decorrentes desse processo.

Essas questões, conforme afirma Briassoulis (2000), constituem a síntese da motivação para a pesquisa no campo de estudos de mudanças no uso da terra, que tem como objetivo compreender a evolução das interações entre os sistemas humanos, ecossistemas, a atmosfera e outros sistemas e sua dinâmica de produção de impactos ambientais e socioeconômicos. Dados sobre os tipos de atividades de uso da terra, os insumos utilizados e as saídas resultantes possibilitam a análise de impacto ambiental e socioeconômico e a modelagem dos efeitos das alterações decorrentes desse uso (BRIASSOULIS, 2000).

Referindo-se ao conceito de “mudança no uso da terra”, Turner e Meyer (1994) afirmam que a troca de cobertura da terra de um tipo para outro dentro de uma mesma categoria, como é o caso da troca entre culturas agrícolas, configura-se como processo de mudança do tipo “modificação”. Assim, nesse cenário até aqui construído, a presente pesquisa considera a hipótese de que o caminho para investigar a cotonicultura como um dos agentes importantes no processo de uso da terra pela agricultura e os impactos decorrentes desse processo tem origem no campo das políticas públicas econômicas direcionadas ao setor agropecuário.

A literatura aponta que foram as políticas públicas econômicas de Estado, a partir dos anos 1970, que desenvolveram ações para as atividades agropecuárias gerando condições de aumentar a ocupação da região Centro-Oeste. Viabilizadas por inovações em tecnologias, tais ações foram estruturadas na expansão das atividades agropecuárias, sobretudo as atividades agrícolas, que posteriormente se adaptaram ao modelo do agronegócio, como foi o caso da cotonicultura (DELGADO, 2009; JEPSON, 2005; NEGRI, 2001; PEIXINHO, 1998). As ações dessas políticas, associadas à presença de grandes áreas com topografia plana, característica ideal para o processo de mecanização da agricultura, à intensidade da radiação solar, à precipitação pluvial bem regulada e ao avanço das tecnologias para a produção foram fundamentais para transformar o Centro-Oeste em uma das áreas com maior potencial agrícola do Brasil (FELIPPE e SOUZA, 2006).

Historicamente, o Estado tem sido o mais importante elemento influente no desenvolvimento da agropecuária, ao promover, por meio de políticas públicas econômicas, financiamentos, incentivos fiscais e redução de impostos (DELGADO, 2009). Nas últimas décadas, entre as mais importantes ações do Estado que favoreceram o cenário de expansão

da cotonicultura a partir do final da década de 1990 estão a Lei Kandir, a Lei de Proteção de Cultivares, a Lei do aumento das alíquotas de importação de algodão e diversos incentivos à expansão da cotonicultura por parte de governos estaduais: Bahia, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (FARIA e CAMPOS, 2006). O estado de Mato Grosso foi o primeiro governo estadual a criar medidas para incentivar a cotonicultura, instituindo o PROALMAT – Programa de Incentivo à Cultura do Algodão de Mato Grosso em 1997 (MATO GROSSO, 1997), com o objetivo de baixar impostos e assim estimular a produção, atrair e reter empresas para incremento da economia e geração de empregos, a chamada renúncia fiscal.

1.1 Objetivos

O objetivo geral proposto para essa pesquisa foi verificar os efeitos das políticas públicas econômicas que incentivaram a cotonicultura nos municípios da região de planalto da bacia do rio Vermelho no período de 1990 a 2014.

Quanto aos objetivos específicos, foram assim formulados:

- identificar e analisar as políticas públicas econômicas que afetaram a cotonicultura no Mato Grosso;
- analisar a evolução da cotonicultura nos municípios com área no planalto da bacia do rio Vermelho no estado de Mato Grosso, no período de 1990 a 2014;
- analisar impactos ambientais decorrentes da evolução da cotonicultura;
- analisar impactos socioeconômicos decorrentes da evolução da cotonicultura.

1.2 Organização do trabalho

Esse trabalho é composto por introdução, três partes textuais subsequentes e conclusões e recomendações. O segundo capítulo refere-se aos aportes teóricos que compõem a revisão de literatura dessa pesquisa. Esse capítulo está estruturado em três subitens, apresentando inicialmente o campo de estudos de mudança no uso da terra, em seguida, um panorama da estruturação das políticas públicas econômicas voltadas à agropecuária no Brasil, finalizando com a caracterização do algodão e da cotonicultura. Os procedimentos metodológicos da pesquisa estão apresentados no terceiro capítulo. Nele estão apresentados a abordagem metodológica, roteiro procedimental, universo da análise e fontes de dados.

O quarto capítulo refere-se aos resultados e discussões dessa pesquisa. Ele está também estruturado em três subitens. Inicialmente estão apresentadas e discutidas as políticas públicas econômicas voltadas à agropecuária que possibilitaram o desenvolvimento do Centro-Oeste e da cotonicultura no estado de Mato Grosso, em seguida, apresentam-se e discutem-se a consolidação da área plantada com algodão nos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho e as análises das áreas plantadas com algodão em cada um dos municípios abrangidos por essa pesquisa. Apresentam-se então a discussão sobre os principais itens envolvidos nas despesas de custeio de lavoura que configuram impactos socioeconômicos e ambientais, e finalizando com a conjuntura econômica que favoreceu os anos de pico de área plantada. Finalmente, o quinto capítulo apresenta as conclusões da pesquisa.

2. Revisão de literatura

O presente capítulo apresenta a revisão de literatura dessa pesquisa, abrangendo os fundamentos dos estudos sobre mudanças no uso da terra, estruturados em quatro itens. Inicialmente são apresentados os conceitos de cobertura e uso da terra, que embora distintos, têm sido utilizados de forma intercambiável na literatura. Apresentam-se então os objetivos e abordagens de análise de mudança, a dinâmica, e, finalmente, as causas e os fatores direcionadores de mudança no uso da terra.

O segundo tópico da revisão de literatura apresenta a estruturação das políticas públicas macroeconômicas e setoriais, em seguida, seus principais instrumentos voltados à agropecuária no Brasil, e, finalmente, um quadro histórico das políticas públicas econômicas para a agropecuária no Centro-Oeste. O terceiro e último tópico da revisão de literatura está estruturado em três itens. Inicialmente apresentam-se um breve histórico da cotonicultura no Brasil, em seguida os aspectos técnicos importantes para seu cultivo e ao final do capítulo os elementos que compõem sua cadeia produtiva no Brasil.

2.2 Mudanças no uso da terra

O planeta Terra pode ser compreendido como um acoplamento dos subsistemas homem e meio ambiente, mediado pelo uso da cobertura da superfície terrestre e, conseqüentemente, pelo uso dos seus ecossistemas (GLOBAL LAND PROJEC, 2006). Como resultado da interação entre esses dois subsistemas, de naturezas social e biofísica, na perspectiva de causa e efeito, abrangendo ampla escala espaço-temporal, há um *continuum* de estados que podem acarretar impactos ambientais (BRAIMOH e VLEK, 2007).

Segundo Meirelles et al. (2007), impactos ambientais causados pelo uso da cobertura da terra podem comprometer a capacidade de suporte à sustentabilidade do setor primário, provocando prejuízos incalculáveis na agricultura, na indústria, no comércio e até na balança comercial da nação. Nessa direção, Briassoulis (2000) amplia o debate sobre os efeitos dos impactos nas diversas dimensões de desenvolvimento socioeconômico, afirmando que:

Mudanças de uso da terra com impactos adversos - tais como a degradação dos solos, a desertificação, despovoamento, etc. - contribuem negativamente para a realização de sustentabilidade a longo prazo, pois reduzem o capital natural, econômico, humano e social disponível às futuras gerações (BRIASSOULIS, 2000).

Um ponto importante para o início da discussão sobre os estudos que envolvem o uso da cobertura da superfície terrestre é a terminologia técnica, pois conforme afirma Giri (2012), embora sejam distintos, os termos cobertura e uso da terra têm sido utilizados de forma intercambiável na literatura. Torna-se portanto, fundamental definir e compreender corretamente esses conceitos, de forma que possam ser utilizados significativamente e inequivocamente.

2.2.1. Conceitos fundamentais

Estudos que buscam compreender a forma com que o homem se apropria, altera e modifica a cobertura da superfície terrestre têm a denominação internacional de *Land-Use and Cover-Change* (LUCC). No Brasil, o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística apresenta a denominação Mudança na Cobertura e no Uso da Terra (IBGE, 2013).

Em sentido restrito, *terra* “é o nome dado ao material coletado na amostragem do solo, também chamado terra natural”, e, em sentido amplo, “é a parte sólida da crosta terrestre, em oposição à líquida (mares e lagos)” (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006b, p. 338). Entretanto, frequentemente o termo é usado como sinônimo de solo. Tal frequência de uso dos dois termos como sinônimos pode ser compreendida pela dificuldade na definição consensual do termo solo, cujos significados abrangem enfoques geológico, pedológico, edafológico, além de diversas outras abordagens complementares. Buscando conciliar esses múltiplos enfoques e abordagens, a Enciclopédia Agrícola Brasileira propõe o seguinte conceito para o termo: “Solo é o conjunto de corpos naturais, localizados na superfície terrestre, resultantes da ação do clima e organismos sobre a rocha interperizada e que constituem o meio natural para o crescimento das plantas” (SOUZA; PEIXOTO e TOLEDO, 2006b, p. 215).

Posto que o conceito para o termo *solo* tenha sido definido, o conceito para o termo *terra* pode ser enunciado. Segundo a Enciclopédia Agrícola Brasileira, terra distingue-se de solo ao incluir aspectos relativos ao meio ambiente. Nesse sentido:

[...] o termo terra é mais amplo do que solo, abrangendo o ambiente onde ele ocorre. Portanto, inclui também o clima, o relevo, a hidrografia, a vegetação e ainda os resultados da atividade humana, no passado e no presente, como por exemplo, melhoramentos introduzidos (drenagem, remoção de pedras) e eliminação de resultados adversos (erosão, salinização) (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006b, p. 338).

Nessa direção, o conceito apresentado a seguir definido pelo *Definitional Glossary of Agricultural Terms* amplia o significado do termo terra, incluindo as camadas abaixo da superfície, sendo esse conceito também oficialmente utilizado pela FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*:

Terra é uma área delineável da superfície terrestre do planeta, abrangendo todos os atributos da biosfera imediatamente acima ou abaixo dessa superfície, incluindo as formas de solo e terreno sob influência de uma zona climática, a superfície hidrológica (incluindo lagos rasos, rios, pântanos), as camadas próximas à superfície sedimentar e reserva de águas subterrâneas associadas, as populações de plantas e animais, o padrão de assentamento humano e os resultados físicos da atividade humana do passado e do presente (terraceamento, armazenamento de água ou de drenagem, estradas, edifícios, etc.) (KUMAR e SHIVAY, 2008, p. 150).

Como é possível observar nas definições do conceito de “terra” apresentadas pela Enciclopédia Agrícola Brasileira e pelo *Definitional Glossary of Agricultural Terms*, constata-se que os seguintes aspectos estão considerados: os elementos das camadas próximas à superfície, incluindo solo e lençóis freáticos; os elementos da cobertura da superfície não tocados nem utilizados pelo homem, incluindo solo nu e rochas nuas, vegetação e superfície hidrológica; os elementos da cobertura da superfície utilizados, alterados e modificados pelo homem, incluindo espaços agropecuários e áreas urbanas construídas ou não; qualquer outro tipo de resultado físico da atividade humana, incluindo construções, estradas, etc.

Portanto, em termos práticos, de acordo com o que indica a literatura aqui apresentada, os termos *terra* e *cobertura da terra* são equivalentes para o campo das ciências que trabalham com esse objeto de estudo, embora o conceito padronizado seja o segundo. Mesmo que seja discutível se as superfícies hídricas devam ser consideradas elementos de cobertura da terra, na prática a comunidade científica adotou essa feição no conjunto possível de feições de cobertura da superfície terrestre, assim como as feições imediatamente abaixo dela, tais como lençóis freáticos, também podem ser consideradas como cobertura: “A cobertura da terra é o estado biofísico da superfície terrestre e camada logo abaixo dela”, afirmam Turner et al. (1995, p. 20).

A definição do conceito *uso da terra*, na abordagem do campo do conhecimento das ciências naturais, busca compreender o fenômeno de mudança em termos de observação de sinais ou características de atividades humanas, tais como a agricultura, a silvicultura e quaisquer construções que alterem os processos da superfície terrestre. Na perspectiva do campo das ciências sociais, o uso da terra considera os efeitos sociais e econômicos, bem

como os contextos nos quais as terras são utilizadas (ELLIS, 2013). Nessa direção destacam-se duas importantes definições: a definição da FAO, que apresenta o termo uso da terra caracterizado como “os arranjos, atividades e entradas que pessoas empreendem em um determinado tipo de cobertura de terra para produzir, organizar ou mantê-la” (DI GREGORIO, 2005, p. 3); e, de Turner et al. (1995, p. 20): “o uso da terra envolve tanto a maneira pela qual os atributos biofísicos da terra são trabalhados quanto a intenção subjacente à finalidade para a qual a terra é usada”. O uso da terra está, portanto, baseado na funcionalidade e nos propósitos socioeconômicos para os quais ela é utilizada. Dessa forma, os termos *cobertura* e *uso* “são as dimensões primárias e secundárias da superfície da terra” afirma Harrison (2006, p. 23).

Para estudar a cobertura e uso da terra foram desenvolvidos sistemas de classificação, como forma de organização dos múltiplos tipos e usos em escala global, propostos na literatura. Dois dos mais importantes sistemas, em âmbito internacional e nacional, estão apresentados a seguir.

2.2.2. Sistemas de classificação da cobertura e uso da terra

Considerando-se que o conceito de cobertura da terra refere-se ao tipo de elemento físico observado na superfície terrestre, podendo ser categorizado de acordo com o interesse e/ou tipologias de diversas áreas técnico-científicas, é possível estabelecer classificações: por tipos de vegetação (fitofisionomias ou formações fitoflorísticas); por tipos de terreno (desertos, geleiras); por tipos de corpos hídricos (lagos, rios); por tipos de infraestrutura (estradas, edificações); dentre outros (MEIRELLES et al., 2007).

Segundo Briassoulis (2000), os sistemas de classificação do uso da terra podem variar conforme a finalidade e o contexto de seu uso. A FAO classifica a cobertura da terra em oito categorias fundamentais: 1) áreas terrestres cultivadas e administradas; 2) vegetação terrestre natural e seminatural; 3) áreas aquáticas ou regularmente inundadas cultivadas; 4) vegetação natural e seminatural em superfícies aquáticas ou regularmente inundada; 5) superfícies artificiais e áreas associadas; 6) áreas nuas; 7) corpos hídricos artificiais, com neve e gelo, e; 8) corpos hídricos naturais, com neve e gelo (DI GREGORIO, 2005).

No Brasil, o sistema de classificação utilizado segue o modelo apresentado no Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2013), que tem uma abordagem de múltiplos níveis, utilizando divisão sucessiva do universo de tipos de cobertura e uso em três níveis de

abstração, visando atender inicialmente a mapeamentos em escalas 1: 250 000 e 1: 100 000. O nível I apresenta cinco classes que indicam as principais categorias da cobertura terrestre no planeta e que podem ser identificadas a partir da interpretação direta de dados oriundos de sensoriamento remoto. As classes presentes nesse nível buscam atender os usuários interessados em informações nacionais ou inter-regionais. São elas: 1) áreas antrópicas não agrícolas; 2) áreas antrópicas agrícolas; 3) áreas de vegetação natural, 4) água; e 5) outras áreas.

O nível II apresenta um conjunto de doze subclasses, buscando identificar a cobertura e o uso da terra em uma escala regional. Todavia, neste nível nem todas as categorias podem ser interpretadas com igual confiabilidade caso sejam estudadas somente a partir de dados de sensoriamento remoto, sendo necessário o uso de dados complementares e observações de campo. O sistema utiliza como referência o mapeamento da vegetação produzido pelo Projeto RADAM – Radar da Amazônia e pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para interpretar a vegetação natural. As subclasses propostas nesse nível são: 1) áreas urbanizadas; 2) áreas de mineração; 3) culturas temporárias; 4) culturas permanentes; 5) pastagens; 6) silvicultura; 7) uso não identificado; 8) área florestal; 9) área campestre; 10) águas continentais; 11) águas costeiras e 12) áreas descobertas.

No nível III são apresentadas unidades que explicitam o uso da terra propriamente dito. Neste nível deve-se utilizar dados exógenos aos sensores remotos como forma de certificação da classificação obtida, como por exemplo, observações em campo, inventários, entrevistas e outros tipos de documentação de apoio. O total de 87 unidades foram propostas no sistema de classificação. De acordo com o Manual, o sistema foi estruturado para comportar combinações de até três diferentes tipos de uso.

Com relação às atividades agrícolas, é importante destacar que o Manual Técnico de Uso da terra afirma que “a análise conjunta de dados estatísticos, documentos e informações levantadas em campo, associadas aos padrões de imagem discriminados subsidiam a classificação da tipologia de uso e a compreensão dos processos de evolução da área” (IBGE, 2013, p.127). Dessa forma, é importante que características e indicadores sejam analisados para compor a interpretação de dados de classificação e mudança no uso da terra, tais como:

- a localização das lavouras temporárias e permanentes, pastagens naturais e plantadas, das matas e florestas, naturais e plantadas;

- áreas de produção agropecuária articuladas à produção industrial da região, especialmente aquelas voltadas para o agronegócio para identificar os processos de integração entre a produção agrícola e a produção industrial;
- características da produção agrícola, em termos dos sistemas produtivos;
- características da produtividade e valor da produção das lavouras, da produção animal, da indústria rural e da extração vegetal com relação ao total do valor da produção agropecuária;
- características das relações de produção; e
- características da infraestrutura de apoio à produção.

Para Lambin, Geist e Lepers (2003), a mudança no uso da terra é uma propriedade espacial observada na escala de uma paisagem. Tal mudança é complexa porque pode abranger grande alcance espacial, emergindo de interações agregadas de agentes menos complexos, ou seja:

É a soma de várias pequenas mudanças em escala local na distribuição da terra que reforçam ou anulam umas às outras. Essas mudanças são produtos de múltiplas decisões que resultam em interações entre diversos agentes, os quais agem de acordo com condições específicas, antecipam consequências futuras de suas ações e adaptam seus comportamentos à mudanças nas condições externas (mercado) e condições internas (seus anseios) (LAMBIN, GEIST e LEPERS, 2003, p. 227).

Em nível prático, a distinção entre a *cobertura* e o *uso* muitas vezes não é facilmente identificável por observação direta (BRIOASSOULIS, 2000). O tipo de uso da terra pode não descrever necessariamente a sua cobertura, e, da mesma forma, a observação direta da cobertura da terra pode não revelar precisamente o uso que dela é feito (COFEY, 2013). Isso acontece porque um determinado tipo de cobertura pode ter mais de um tipo de uso, inclusive ao mesmo tempo. Por exemplo, uma floresta pode ser utilizada para produção de madeira, recreação, educação e conservação (GIRI, 2012). É possível observar também que um sistema de uso da terra possa envolver a manutenção de várias coberturas distintas, como por exemplo, sistemas agrícolas que podem combinar o cultivo da terra com bosques, pastagens melhoradas e assentamentos. Até mesmo dados de sensoriamento remoto não possibilitam a distinção precisa entre a *cobertura* e o *uso da terra*, fato que dificulta a análise de qualquer um dos dois termos nas pesquisas (TURNER e MEYER, 1994).

Uma vez conciliados conceitos e formas de classificação do uso da terra, é preciso saber o que se deseja compreender com o fenômeno de mudança. A seguir apresentam-se os tipos de objetivos e abordagens de análise de mudança no uso da terra.

2.2.3. Objetivos e abordagens de análise de mudança no uso da terra

No mundo diversos grupos de pesquisa têm se debruçado sobre estudos relacionados às mudanças no uso da terra. Esse esforço tem gerado um corpo de conhecimento denominado *Land Change Science*, ou Ciência da Mudança da Terra, como resultado da colaboração de equipes multidisciplinares, com membros das ciências naturais, sociais e espaciais. Tal esforço busca a compreensão de processos biofísicos e socioeconômicos envolvidos na mudança do uso da terra para a construção de uma teoria integrada, enfrentando dificuldades analíticas e metodológicas e de dados, que emergem da complexidade da integração de fenômenos, padrões espaço-tempo, processos biofísico-sociais, bem como dos diferentes significados disciplinares atribuídos a esses fatores (RINDFUSS et al, 2004). Da complexidade de integração de fenômenos são definidos os objetivos de análise de mudança do uso da terra.

Briassoulis (2000) classificou os objetivos de análise da mudança do uso da terra em seis tipos: i) descritivo, ii) explanatório, iii) de previsão, iv) de avaliação de impactos, v) prescritivo e iv) avaliativo. O tipo “descritivo” diz respeito aos estudos que buscam demonstrar, através de documentos, a mudança no uso da terra em determinado tempo e local. Tais mudanças podem se apresentar em termos de características qualitativas e quantitativas, que devem descrever o nível de detalhe condicionado pelo nível espacial da análise e disponibilidade dos dados necessários.

O segundo tipo é a “análise explanatória”. Ela busca responder as razões ou motivos pelas quais a mudança do uso da terra ocorre, seja em curto ou longo prazo, revelando fatores ou forças que provocam direta ou indiretamente essas mudanças. As análises explanatórias sobre longos períodos buscam revelar as macro forças ou fatores globais que induzem as mudanças do uso da terra, entre eles aspectos sociais, culturais e tecnológicos. As análises exploratórias em curto prazo, por sua vez, buscam encontrar fatores mais imediatos que afetam o comportamento humano e que provocam mudança do uso da terra.

O terceiro tipo de categoria de objetivo de análise são as “previsões” da mudança do uso da terra. Previsões podem ser classificadas como condicionais ou incondicionais. As

previsões condicionais das mudanças do uso da terra são usualmente baseadas em análise de cenário e são frequentemente utilizadas em contextos de tomada de decisões políticas em questões de alterações globais. As previsões incondicionais, também chamadas extrapolações de tendências, buscam trazer projeções dos padrões de uso da terra, simulando impactos a partir de tendências atuais. Podem ser extrapolações mecanicistas do uso da terra no passado ou se for embasado em teoria, podem apresentar análise mais contundentes nas tendências de projeção do uso da terra no passado e no futuro.

O quarto tipo é a “avaliação de impacto”, sua relevância está no atual interesse nos impactos ambientais e socioeconômicos da mudança de uso da terra em diferentes níveis geográficos. Os severos impactos ambientais e socioeconômicos produzidos nas últimas décadas têm despertado o interesse político na gestão do uso da terra. O interesse político busca conhecer como as propostas ou implementações políticas referentes à mudança no uso da terra podem impactar o desenvolvimento sustentável, que em longo prazo pode diminuir o capital natural, econômico, humano e social disponíveis para as gerações futuras.

A análise sobre a mudança no uso da terra por meio do objetivo do tipo “prescritivo” busca determinar as configurações do uso da terra que garantam a realização de suas metas ou objetivos. Tem como meta indicar padrões do uso da terra (e assim também determinar a mudança necessária a partir de padrões identificados no tempo) que estão associados à preservação ambiental, à prosperidade econômica e de riquezas e à equidade social.

Finalmente, o último tipo de objetivo de análise de mudança da terra, o “avaliativo”, busca avaliar o passado, o presente e o futuro das políticas direcionadoras que mudam os padrões de uso da terra. Tais mudanças podem estar relacionadas à deterioração ambiental, declínio econômico, empobrecimento social, ou, de maneira mais geral, baseados em critérios de análise de sustentabilidade. Os resultados dessas avaliações podem ser usados para sugerir alternativas que contribuam para melhorar o uso da terra e alcançar possíveis objetivos.

Uma vez compreendido o tipo de objetivo de estudo da mudança no uso da terra, torna-se necessário compreender e definir os tipos de abordagens de análise. A análise da dinâmica de influência do uso e cobertura da terra no meio ambiente natural requer estudos em vários níveis de detalhe, tanto espacial quanto temporal. De acordo com Briassoulis (2000) a mudança de detalhe espacial do nível macro para níveis mais detalhados pode revelar aspectos diferentes de mudança no uso da terra nas duas extremidades. No nível macro, tanto fatores direcionadores de uso da terra quanto impactos de mudança do uso da terra relacionam-se a alterações em nível global. Níveis espaciais mais detalhados entram no

âmbito dos estudos das dinâmicas sociais e psicológicas subjacentes ao comportamento humano e sua relação com a mudança no uso a terra. Com relação ao período de tempo, análises em longos períodos podem revelar macro-forças indutoras de mudanças no uso da terra. No outro extremo, análises de curto prazo relacionam-se a fatores imediatos que afetam o comportamento humano e por consequência, mudanças no uso da terra.

Nesse contexto, portanto, a especificação dos níveis espaciais e temporais de análise da dinâmica de influência do uso e cobertura da terra no meio ambiente natural é importante, pois orienta a seleção dos tipos de uso e cobertura da terra que serão analisados, determina os direcionadores e processos de mudança que podem ser detectados e, conseqüentemente, afeta a identificação e explicação sobre as relações entre os fatores de mudança do uso da terra (BRIASSOULIS, 2000). Especificamente no âmbito de terras agrícolas, usa-se a seguinte tipologia qualitativa das mudanças de uso da terra: intensificação, a extensificação, a marginalização e o abandono (JONES e CLARK, 1997, 26-27 apud BRIASSOULIS, 2000).

Portanto, mudanças na cobertura da terra podem alterar as interações entre os sistemas naturais e sociais, constituindo assim um ciclo ou dinâmica de mudanças. Os fundamentos teóricos dessa dinâmica estão apresentados a seguir.

2.2.4. Dinâmica das mudanças no uso da terra

Duas grandes descobertas da ciência contribuíram para o reconhecimento da importância da preocupação com a cobertura da superfície terrestre e sua utilização pelo homem. A primeira foi que mudanças na cobertura terrestre provocam alterações no albedo da superfície e, conseqüentemente, nas trocas de energia que nela ocorrem, podendo assim acarretar impacto no clima regional. A segunda foi a descoberta da relação entre cobertura da superfície terrestre e o ciclo de carbono, porque ecossistemas atuam como fontes e sumidouros de carbono (WOODWELL et al. 1983; HOUGHTON et al. 1985 *apud* LAMBIN, GEIST e RINDFUSS, 2006). Essas descobertas contribuíram para o estudo da dinâmica de interação no sistema homem-ambiente (Figura 1).



Figura 1 Dinâmica de influência do uso e cobertura da terra no ambiente natural
 Fonte: MEIRELLES et al. (2007, p. 116)

Clima, variáveis humanas e condições locais podem alterar o uso e cobertura da terra, que por sua vez pode produzir impactos no funcionamento dos serviços ecossistêmicos, fornecendo assim o *feedback* para os elementos de entrada do ciclo (Figura 1). Assim, uma importante propriedade da dinâmica de mudança do uso da terra é o *feedback*, que pode tanto atenuar quanto acelerar a velocidade e a intensidade de mudança da terra, ou ainda, constituir forças de abrandamento humano, como por exemplo, por meio de ações institucionais que impeçam ou diminuam impactos (LAMBIN, GEIST e LEPERS, 2003).

A cobertura da terra não afeta somente as condições atmosféricas locais, mas também por elas é afetada assim como também pode delas depender. Mudanças na cobertura da terra em resposta às mudanças climáticas podem causar ou contribuir com o aumento do nível do mar, a invasão de plantas não nativas e alterações nos limites dos ecossistemas (MÖLDERS, 2012). No entanto, a maioria das mudanças verificadas na cobertura da terra são decorrentes das ações humanas (TURNER et al., 1995).

Alterações nas relações de acoplamento no sistema homem-ambiente podem interferir no funcionamento do próprio sistema em maior ou menor grau de intervenção. Essa dinâmica ocorre por que:

A complexidade dos padrões de uso do solo surge da grande variabilidade de fatores socioeconômicos e da natureza diversa do meio biofísico que atuam como vetores condicionantes da dinâmica de ocupação e uso das terras. Por sua vez, a pressão sobre a base de recursos naturais e as mudanças de estado associadas às alterações nos serviços ecossistêmicos geram impactos tanto nos sistemas naturais quanto humanos, provocando, em um processo dinâmico de retroalimentação, novas pressões de mudança de uso do solo (VITOUSEK et al., 1997 apud MEIRELLES et al., 2007, p. 116).

A relação entre espaço e tempo interfere diretamente na magnitude da mudança de uso da terra, bem como em seus possíveis impactos. A importância dessa relação no estudo do uso da terra está no fato de que vários impactos causados pelas mudanças podem demorar grandes períodos para aparecer, como por exemplo, no caso de poluição química do solo, porque os

efeitos somente aparecem por acumulação ao longo de um determinado período, em uma determinada área geográfica (BRIASSOULIS, 2000).

Meyer e Turner (1996) afirmam que três processos distintos de uso da terra podem alterar a sua cobertura: a conversão, a modificação e a preservação. A conversão “é a alteração da cobertura para um estado qualitativamente diferente” (MEYER e TURNER 1996, p. 238). Representa “uma mudança de uma categoria de uso da terra para outra”, podendo ser observada como “uma mudança de uma classe de cobertura de terra para outra” (TURNER e MEYER, 1994, p. 5). São exemplos o desmatamento, a mudança de pastagem para a produção agrícola e a mudança de área de produção agrícola para espaço urbano.

A modificação é uma “mudança quantitativa sem que haja conversão total na categoria de cobertura” (MEYER e TURNER, 1996, p. 238), representando assim “uma mudança na condição dentro de uma categoria de cobertura da terra” (TURNER e MEYER, 1994, p. 5). Esse processo “envolve alterações de estrutura ou função, sem uma mudança completa de um tipo para outro” (SKOLE, 1994, p. 438 apud BRIASSOULIS, 2000). Um exemplo de modificação é a degradação de florestas, que pode ter como causas a mudanças na fenologia, biomassa, densidade, infestação por insetos, inundação e/ou danos por tempestades. A mudança de uma determinada cultura agrícola para outra também é um tipo de modificação de uso da terra. Um aspecto importante a ser observado é que a modificação de um determinado tipo de uso da terra pode estar relacionada a mudanças nas suas características ou atributos, bem como na intensidade de utilização. As alterações do estado natural para usos recreativos em florestas suburbanas são exemplos desse aspecto (BRIASSOULIS, 2000).

Embora não seja necessariamente um tipo de alteração, é importante considerar também a *preservação* enquanto abordagem de uso da terra. Para Meyer e Turner (1996) a preservação é um processo que faz com que a condição original da cobertura da terra seja mantida inalterada contra agentes naturais de mudança. Em qualquer que seja o tipo de processo que provoca mudança na cobertura da terra, existe uma diversidade de causas e nelas, elementos ou agentes, naturais ou antrópicos, envolvidos, apresentados a seguir.

2.2.5. Causas e fatores direcionadores de mudança no uso da terra

Briassoulis (2000) sintetiza a motivação para a pesquisa no campo de estudo de mudanças no uso da terra em torno de duas questões centrais e inter-relacionadas: o que

provoca as mudanças no uso da terra e quais são os impactos ambientais e socioeconômicos nelas envolvidos.

Lambin, Geist e Lepers (2003) classificam as causas de mudança no uso da terra em duas categorias: diretas e indiretas. As causas “diretas”, também chamadas de imediatas, consistem em atividades humanas econômicas ou ações antrópicas imediatas que são originadas no uso intencional da terra e que afetam fisicamente a sua cobertura. Por sua vez, as causas “indiretas” são condições estruturais ou sistêmicas que operam de modo difuso, na forma de múltiplas variáveis (sociais, políticas, econômicas, demográficas, tecnológicas, culturais e biofísicas) que constituem condições iniciais nas relações entre homem sociedade e meio ambiente, sustentando as causas diretas da mudança do uso da terra. Enquanto as causas diretas ocorrem em nível local (ambiente doméstico, comunidades ou fazendas), as causas indiretas podem originar-se tanto regionalmente (em nível de distritos, províncias ou países) quanto globalmente, com interações complexas entre os níveis organizacionais das relações entre sociedade e meio ambiente.

Briassoulis (2000), por sua vez, afirma que há basicamente dois agentes causadores de mudança no uso da terra: as necessidades humanas e as funções e processos ambientais, que interagem mas não apresentam domínio sobre a outra. Lambin, Geist e Lepers (2003) estudaram esses fatores, desdobrando-os em sete tipos setoriais: i) variabilidade natural, ii) fatores políticos e econômicos, iii) fatores tecnológicos, iv) fatores demográficos, v) fatores institucionais, vi) fatores culturais e vii) globalização.

Os fatores do tipo variabilidade natural são as mudanças biofísicas que interagem com as mudanças geradas pelo homem. Mudanças naturais e socioeconômicas podem acontecer como eventos sincrônicos, ou em eventos independentes e podem levar à insustentabilidade socioeconômica.

Os fatores políticos e econômicos são elementos que criam oportunidades e restrições para o uso de terras. São desenvolvidos por mercados e políticas e influenciados de forma crescente por fatores globais. Fatores políticos e econômicos definem uma série de variáveis que tem impacto direto na tomada de decisão de produtores rurais, como, por exemplo, impostos, subsídios, custos de produção e de transporte, fluxos de capital e investimentos, acesso ao crédito e tecnologia.

O fator tecnologia está relacionado ao melhoramento agropecuário. Embora tenha o poder de aumentar a produtividade nas áreas já abertas para produção, também pode desencadear processos de desmatamento, comumente utilizado para a conversão de florestas

naturais em áreas agropecuárias. Kaimowitz e Angelsen (1998) utilizam o sinônimo desflorestamento para descrever situações de remoção completa em longo prazo da cobertura de árvores e em alguns casos, nas questões relacionadas à perda de biomassa e outros tipos de degradação de florestas. Geist e Lambin (2001) classificam causas diretas do desmatamento em três categorias: expansão das pastagens e áreas agrícolas, extração de madeira e expansão da infraestrutura urbana. As causas indiretas do desmatamento estão associadas ao crescimento dos mercados para os produtos que produzem a mudança de uso da terra e ao crescimento populacional, a fatores estruturais, a fatores culturais e, finalmente, a políticas governamentais.

Os fatores demográficos, em uma escala de longo prazo, podem afetar tanto o crescimento quanto a diminuição de uma determinada população. Tais fatores sempre tiveram e ainda têm um grande impacto no uso da terra. Eles não implicam apenas na mudança de taxas de fertilidade e mortalidade humanas, mas também estão associados ao desenvolvimento do ciclo de vida das famílias. Entre esses os fatores estão incluídos o emprego e migração, a urbanização e divisão da família em diversos núcleos familiares. Fatores demográficos também podem estar relacionados a outros direcionadores, atuando conjuntamente ou sendo por eles influenciados. Por exemplo, o fator tecnologia, que influenciou processos de agricultura intensiva na maior parte das terras produtivas e que, juntamente com a industrialização, foram grandes fatores causadores da concentração da população em áreas urbanas (ELLIS, 2013).

Os fatores institucionais relacionam-se às instituições políticas, legais, econômicas e tradicionais e suas interações com as tomadas de decisão individuais sobre o uso da terra. Acesso à terra, trabalho, capital, tecnologia e informação podem ser estruturados ou restringidos pela política local e nacional e suas instituições. Nesse conjunto de instituições são definidos, por exemplo: regimes de direito à terra; políticas ambientais; sistemas de decisão em gestão de recursos (por exemplo, descentralização, democratização e papel do público, da sociedade civil e das comunidades locais na tomada de decisão); sistemas de informação relacionados a indicadores ambientais e à forma como determinam a percepção de mudanças em ecossistemas; redes sociais representativas de interesses específicos relacionadas à gestão de recursos; sistemas de resolução de conflitos relacionados ao acesso a recursos; instituições que governam a distribuição dos recursos e controle econômico.

Os fatores culturais representam motivações, memórias coletivas e histórias pessoais que os gestores de terra possuem. Suas atitudes, valores, crenças e percepções individuais

influenciam na tomada de decisão do uso da terra. A cultura é geralmente ligada a desigualdades políticas e econômicas, como por exemplo, a participação feminina ou minorias étnicas e sua relação com o acesso aos recursos e o uso da terra. A compreensão de modelos de controle dos vários atores pode explicar o gerenciamento dos recursos, estratégias adaptativas, adesão ou resistência às políticas, aprendizagem social e resiliência social na questão das mudanças do uso da terra.

O fator globalização, embora por si só não seja responsável pela mudança do uso da terra, pode acelerar ou diminuir o impacto de outros fatores direcionadores no uso da terra. Isso acontece porque as relações econômicas entre o local, o nacional e o global amplificam ou atenuam forças que promovem a remoção de barreiras regionais, enfraquecem conexões nacionais e aumentam a interdependência entre pessoas e entre nações.

Lambin, Geist e Lepers (2003) propõem o uso da terra como uma função, representando categorias de causas de mudanças, que por sua vez podem interagir entre si, criando padrões. A função é representada pela seguinte expressão (equação 1):

$$Uso da terra = f(\textit{pressões, oportunidades, políticas, vulnerabilidade, organização social}) \dots (1)$$

na qual as funções f apresentam forças que podem interagir entre as causas da mudança do uso da terra:

- $\textit{pressões} = f(\textit{população de usuários de recursos, disponibilidade de trabalho, quantidade de recursos e sensibilidade de recursos})$
- $\textit{oportunidades} = f(\textit{preços de mercado, custos de produção, custos de transporte e tecnologia});$
- $\textit{políticas} = f(\textit{subsídios, taxas, direitos de propriedade, infraestrutura e governança})$
- $\textit{vulnerabilidade} = f(\textit{exposição a perturbações externas, sensibilidade e controle de capacidade}); e$
- $\textit{organização social} = f(\textit{acesso aos recursos, distribuição de renda, padrões familiares e interações urbano-rural}).$

Lambin, Geist e Lepers (2003) afirmam que é preciso considerar vários aspectos referentes aos padrões de interação entre as funções de uso da terra. O primeiro deles é que uma causa pode sobrepor-se a outras, tomando como premissa o fato de que o uso da terra em um determinado espaço geográfico pode ser influenciado por outro uso que exerça maior força restritiva. Outro aspecto está relacionado ao encadeamento dos fatores, que podem ser conectados como correntes de causas, ou seja, podem ser interconectados de forma que uma

ou mais variáveis (causas internas) possam conduzir uma ou várias variáveis (causas externas). Diversos fatores podem intervir em acontecimentos simultâneos, ou seja, podem existir operações independentes porém sincrônicas e de fatores individuais que levam a mudança da terra, podendo intervir também na combinação de outros fatores sinérgicos, ou seja, diversas variáveis podem interagir mutuamente devido a algum tipo de ação recíproca. Por último, o *feedback*, que pode ocorrer entre as causas de mudança, ressaltando ainda que podem existir interdependências funcionais entre todas as causas de mudança de uso da terra.

Tradicionalmente o Estado têm adotado políticas com o objetivo de estimular a produção agropecuária, atraindo e retendo empresas para incremento da economia e geração de empregos especialmente em regiões menos desenvolvidas no Brasil, como é o caso do seguimento da cotonicultura no Cerrado do Centro-Oeste. Para compreender como estão estruturadas e como agem as políticas públicas econômicas para o setor agropecuário, apresenta-se a seguir uma revisão da literatura sobre o tema.

2.3. Políticas públicas econômicas e atividades agropecuárias

O desenvolvimento do agronegócio de *commodities* no território brasileiro tem desencadeado diversas transformações socioespaciais, resultantes de um conjunto de forças articuladas e, entre elas, o Estado tem sido a mais importante, ao promover políticas públicas, incentivos fiscais e redução de impostos. Tradicionalmente, segundo Delgado (2009), o Estado intervém na agropecuária por causa das especificidades que fazem parte desse setor e que condicionam a atuação de agentes econômicos e atores sociais, introduzindo imperfeições e falhas no funcionamento dos mercados. Entre os efeitos dessas imperfeições e falhas de funcionamento estão a distorção intersetorial da renda e do emprego na economia e prejuízos no abastecimento alimentar doméstico. Existem duas grandes categorias de instrumentos de política pública econômica de intervenção do Estado na agricultura: a política setorial e a política macroeconômica, apresentadas a seguir.

2.3.1. Políticas públicas econômicas setoriais

A política pública setorial “refere-se à política formulada com o objetivo de influenciar diretamente o comportamento econômico-social de um setor específico da economia nacional” (DELGADO, 2009, p. 25). Indústria, agricultura, transportes, etc., são

exemplos de segmentos comumente afetados por políticas setoriais. Os três tipos principais de política econômica setorial são: a agrícola, a agrária e a política diferenciada de desenvolvimento rural.

A Lei Nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991 dispõe sobre a política agrícola, definindo como atividade agrícola “a produção, o processamento e a comercialização dos produtos, subprodutos e derivados, serviços e insumos agrícolas, pecuários, pesqueiros e florestais” (BRASIL, 1991). De acordo com o Artigo 3º dessa Lei, são objetivos da política agrícola no Brasil:

I - na forma como dispõe o art. 174 da Constituição, o Estado exercerá função de planejamento, que será determinante para o setor público e indicativo para o setor privado, destinado a promover, regular, fiscalizar, controlar, avaliar atividade e suprir necessidades, visando assegurar o incremento da produção e da produtividade agrícolas, a regularidade do abastecimento interno, especialmente alimentar, e a redução das disparidades regionais;

II - sistematizar a atuação do Estado para que os diversos segmentos intervenientes da agricultura possam planejar suas ações e investimentos numa perspectiva de médio e longo prazos, reduzindo as incertezas do setor;

III - eliminar as distorções que afetam o desempenho das funções econômica e social da agricultura;

IV - proteger o meio ambiente, garantir o seu uso racional e estimular a recuperação dos recursos naturais;

V - (Vetado);

VI - promover a descentralização da execução dos serviços públicos de apoio ao setor rural, visando a complementariedade de ações com Estados, Distrito Federal, Territórios e Municípios, cabendo a estes assumir suas responsabilidades na execução da política agrícola, adequando os diversos instrumentos às suas necessidades e realidades;

VII - compatibilizar as ações da política agrícola com as de reforma agrária, assegurando aos beneficiários o apoio à sua integração ao sistema produtivo;

VIII - promover e estimular o desenvolvimento da ciência e da tecnologia agrícola pública e privada, em especial aquelas voltadas para a utilização dos fatores de produção internos;

IX - possibilitar a participação efetiva de todos os segmentos atuantes no setor rural, na definição dos rumos da agricultura brasileira;

X - prestar apoio institucional ao produtor rural, com prioridade de atendimento ao pequeno produtor e sua família;

XI - estimular o processo de agroindustrialização junto às respectivas áreas de produção;

XII - (Vetado);

XIII - promover a saúde animal e a sanidade vegetal; (Inciso incluído pela Lei nº 10.298, de 30.10.2001)

XIV - promover a idoneidade dos insumos e serviços empregados na agricultura; (Inciso incluído pela Lei nº 10.298, de 30.10.2001)

XV - assegurar a qualidade dos produtos de origem agropecuária, seus derivados e resíduos de valor econômico; (Inciso incluído pela Lei nº 10.298, de 30.10.2001)

XVI - promover a concorrência leal entre os agentes que atuam nos setores e a proteção destes em relação a práticas desleais e a riscos de doenças e pragas exóticas no País; (Inciso incluído pela Lei nº 10.298, de 30.10.2001)

XVII - melhorar a renda e a qualidade de vida no meio rural (BRASIL, 1991).

A política agrícola é constituída por políticas de mercado (preços, comercialização, crédito) e por políticas estruturais (fiscal, de pesquisa tecnológica e de extensão rural, de infraestrutura e de recursos naturais e meio ambiente) (DELGADO, 2009). Por sua vez, a política agrária tem como objetivo intervir na estrutura da propriedade e da posse da terra no meio rural por meio de sua transformação ou regularização nas regiões onde a terra foi historicamente apropriada privadamente (política de reforma agrária) e de sua influência no processo de ocupação de novas terras consideradas “fronteira agrícola” (política de colonização) (DELGADO, 2009).

A política pública econômica diferenciada de desenvolvimento rural é um instrumento do Estado dirigido a segmentos empobrecidos do campesinato, não integrados à modernização produtiva, que assumem ou assumiram caráter de política de desenvolvimento rural regional. No Brasil, os pequenos produtores são a minoria da população, que historicamente não têm conseguido influenciar concepções de políticas econômicas e sociais, sendo, na verdade, os principais excluídos dessas políticas. Nessa direção, políticas de desenvolvimento rural representam tentativas de integração da política agrícola e da política agrária que buscam considerar a especificidade do campesinato e a necessidade de conceber políticas que atendam às suas particularidades (DELGADO, 2009).

Dado o seu caráter abrangente, uma política macroeconômica afeta direta e/ou indiretamente todos os setores da economia, inclusive o setor agropecuário, podendo neutralizar ou inviabilizar o funcionamento das políticas voltadas para a agricultura, assim como também conter uma política agrícola independentemente da existência ou não de uma política setorial a nível nacional (DELGADO, 2009). A seguir apresentam-se as políticas macroeconômicas, nas quais estão as políticas de mercado e políticas estruturais que afetam o setor agropecuário.

2.3.2. Políticas públicas macroeconômicas

A política macroeconômica refere-se ao conjunto de medidas do governo sobre a capacidade produtiva (oferta agregada) e as despesas planejadas (demanda agregada), tanto

em termos de quantidade quanto em termos de preços. A oferta agregada é dada pela soma de todos os bens e serviços fornecidos pelo conjunto de empresas na economia. Por sua vez, a demanda agregada é a demanda total por bens e serviços na economia, sendo composta pela soma do consumo privado, investimento, gastos do governo e exportações líquidas (GUIMARÃES e GONÇALVES, 2011).

A política macroeconômica é um tipo de intervenção que combina as políticas fiscal, monetária, cambial e comercial voltadas à diversos segmentos da economia, que tem como objetivos: influenciar a taxa de crescimento da renda nacional e do PIB – Produto Interno Bruto, a disponibilidade e o custo do crédito doméstico, o saldo do orçamento governamental, a entrada e a saída de recursos externos, a rentabilidade da aplicação dos recursos domésticos para a produção de bens comerciáveis (*tradables*) e não-comerciáveis (*nontradables*), o volume das exportações e das importações, etc. Os bens *tradables* são bens cujos preços são determinados no mercado internacional, onde circulam como mercadorias exportadas ou importadas por um país, tais como a soja e o algodão (BACHA, 2012).

A política fiscal refere-se às decisões sobre os gastos e a tributação de cada uma das esferas de poder público, que são o governo federal e os governos estaduais e municipais. Os gastos das esferas de poder público que afetam o setor agropecuário referem-se ao Orçamento da União, que precisa ser planejado no ano anterior e aprovado pelos poderes legislativo federal, estaduais ou municipais. Alterações nos gastos do governo como por exemplo, o aumento de dotação de recursos para pesquisa agropecuária e extensão rural precisam ser decididos no ano anterior à sua efetivação. A tributação é a principal fonte de arrecadação pública, sendo três os tipos básicos de tributos: taxa, contribuição e imposto (BACHA, 2012).

A taxa é um tributo que tem como fato gerador o exercício, pelo governo, do poder de fiscalização ou custeio de um determinado serviço público à disposição da comunidade de modo geral, como por exemplo, a taxa de iluminação pública. A contribuição refere-se à cobrança de serviços que serão prestados no futuro ou como pagamento de serviços já prestados no passado, como por exemplo as contribuições sociais. O imposto refere-se a um fenômeno econômico como um fato gerador independente de qualquer atividade estatal, como por exemplo as cobranças de transações econômicas para gerar um parcela de valor a ser destinada para custeio de bens ou serviços ao público (LEITE, 2000). De acordo com Delgado (2009), o aumento de impostos pode ter efeitos danosos para o setor agropecuário, dentro da conjuntura de abertura comercial para o exterior. Uma taxação inadequada dos produtos agrícolas pode provocar a diminuição da proteção efetiva do setor e acarretar perdas de

competitividade dos produtos domésticos em relação aos importados e dos produtos de exportação em relação aos seus competidores internacionais.

O ICMS – Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte e Comunicações é uma tributação instituída como política fiscal macroeconômica de competência dos estados, cobrado nos preços dos produtos e de alguns serviços, cujo fator gerador é a circulação de mercadorias. O percentual pode variar de acordo com o produto ou serviço, sendo que o estado tem a autonomia para defini-lo, porém, sua alteração deve ter a aprovação do ConFaz – Conselho de Política Fazendária, que é um colegiado composto pelos secretários da Fazenda de todos os estados (BIDERMAN, 2006). As receitas oriundas do ICMS são repartidas entre o governo estadual, que fica com 75% do total arrecadado e os governos municipais, que ficam com 25% do valor. É comum observar que alguns estados adotam a política de diferenciar as alíquotas de ICMS para produtos agropecuários, tendo como efeito modificações nos preços dos produtos para o consumidor ou alterar a lucratividade para o mesmo produto agropecuário entre os estados do Brasil.

Qualquer um dos âmbitos das esferas federal, estadual ou municipal pode renunciar parte de suas receitas públicas em benefício de contribuintes que preencham determinadas condições, por meio de atos legislativos. As principais formas de benefícios fiscais caracterizadores de renúncia de receitas são: anistia fiscal, imunidade fiscal, isenção, redução de alíquota e incentivo tributário.

De acordo com Farhat (1996), a anistia fiscal refere-se ao perdão total ou parcial de débitos fiscais devidos pelo contribuinte com o fim de liquidar dívidas tributárias de difícil cobrança ativas do poder anistiantes e, subsidiariamente, estimular a entrada de fundos no Tesouro e melhorar a arrecadação futura. A imunidade tributária refere-se ao tipo de proteção conferido pela Constituição Federal a entidades ou pessoas que, realizando ações que configurariam fatos geradores de tributos, não sofrem a respectiva tributação.

A isenção fiscal refere-se à situação em que certas atividades ou setores são liberados temporariamente do pagamento da totalidade ou de certa parcela de determinados tributos, em razão da decisão do Estado de fomentar atividades ou regiões, ou ainda, determinados empreendimentos que atendam às condições fixadas na lei concessiva da isenção, sendo que a isenção de um tributo, em geral, significa inexigibilidade de outros. A redução de alíquota, não deve ser confundida com isenção, pois o contribuinte continua sujeito às demais obrigações fiscais, inclusive ao pagamento dos tributos dependentes ou conexos àquele cuja alíquota foi reduzida, sendo comum exigir-se alguma contraprestação do beneficiário. A Lei

Kandir, criada em setembro de 1996 é um exemplo de isenção de ICMS nas exportações de produtos agrícolas e agroindustriais. O incentivo tributário ocorre quando o Imposto de Renda pago por determinada empresa ou pessoa física retorna a outra empresa desde que a mesma aporte esse recurso em investimentos realizados em outra região ou atividade (FARHAT, 1996).

A política monetária refere-se ao controle do governo sobre a oferta de moeda, sendo de uso exclusivo do governo federal, executada pelo Banco Central do Brasil. Por meio da política monetária, o Banco Central altera a taxa de juros do país (BACHA, 2012). O objetivo da política monetária é controlar a oferta da moeda e das taxas de juros para garantir a liquidez ideal de cada momento econômico (BIDERMAN, 2006).

Segundo Delgado (2009), a política monetária pode afetar significativamente a produção agrícola de duas formas: diretamente, por meio do grau de importância do crédito rural no financiamento do custeio e do investimento agrícolas e, indiretamente, por meio da influência da taxa de juros na formação de rebanhos e na manutenção de estoques de produtos agropecuários, alterando a sua oferta de curto prazo e portanto seus preços, repercutindo também sobre o comportamento da produção no médio e longo prazos.

A política cambial refere-se à determinação da taxa de câmbio, que é um dos preços relativos básicos das economias de mercado, cuja importância advém do fato de intermediar todas as transações entre a economia interna e externa do país (ZINI JUNIOR, 1995, p. 17). De acordo com Bacha (2012), a valorização do real tem como efeitos diminuir as exportações e aumentar as importações, podendo ser prejudicial à agropecuária por duas razões principais: i) diminuir a receita em reais obtida pelo segmento agrícola exportador, subsidiando os importadores, que compram dólares com menos reais e ii) reduzir o preço em reais de produtos agropecuários estrangeiros importáveis, forçando, por meio da concorrência, a redução do preço em reais de produtos agropecuários nacionais no mercado interno. Por outro lado, a desvalorização do real tem os efeitos inversos: aumentar as exportações e diminuir as importações, desde que em condições *coeteris paribus*, ou seja, se apenas a taxa de câmbio for alterada.

A política de rendas refere-se a “um conjunto de regulamentações que restringem a produção e a comercialização de produtos, bem como o uso dos fatores de produção; e/ou à determinação de valores mínimos ou máximos de pagamento pelo uso desses produtos ou fatores” (BACHA, 2012, p. 52). Constituem-se exemplos de políticas de rendas: a legislação trabalhista, as políticas de preços mínimos e a política de zoneamento de uso da terra.

A legislação trabalhista afeta o setor agropecuário, uma vez que a mão de obra no campo historicamente tem sido um dos fatores de custeio de grande impacto na produção. Todavia, a ampla utilização da mecanização de todas as fases do processo produtivo, desde o preparo do solo até a colheita, tem sido fator de extrema redução de custo e dependência da mão de obra no campo, especialmente nas atividades agrícolas relacionadas à produção de *commodities*.

A política de garantia de preços mínimos é um mecanismo que visa minimizar as flutuações de preços recebidos pelos produtores rurais. A maioria dos preços de produtos da agropecuária é fixada no mercado por meio do cruzamento de uma curva de oferta com uma curva de demanda. Todavia, os produtos agropecuários também estão sujeitos a uma sazonalidade de preços devida aos ciclos biológicos de produção (safra, entressafra e quebra de safra).

Finalmente, a política de zoneamento de uso da terra, feita para o uso do solo agrícola, sob regulamentação do código florestal e legislação ambiental, impõe restrições de tipos de usos e de espaços produtivos dentro das propriedades, visando manter áreas de preservação permanente e reserva legal, de acordo com a região onde a propriedade rural se encontra (BACHA, 2012).

A política comercial é “um conjunto de medidas estratégicas, públicas ou privadas, que afetam as transações comerciais externas de um país e que alteram o processo de integração econômica do país com o resto do mundo” (BACHA, 2012, p. 55). Essa política consiste em combinações das políticas fiscal, monetária, cambial e de rendas para estimular as exportações ou reduzir as importações. Delgado (2009) afirma que a política comercial pode estimular a produção de produtos agrícolas de exportação e/ou de produtos substitutos de importações, por meio de ações de estímulo ou de restrição às importações. Algumas políticas comerciais importantes para o estímulo às exportações são: o subsídio às exportações, acordos bilaterais, área de intercâmbio comercial e atividades de promoção comercial. Por outro lado, exemplos de políticas comerciais de restrição às importações são: restrições quantitativas, impostos ou tarifas de importação e controles cambiais (BACHA, 2012).

Pelo fato da agropecuária apresentar condições de produção que envolvem riscos maiores do que a produção industrial, tais como riscos de preços, riscos climáticos, etc., políticas setoriais são concebidas para estimular o desenvolvimento desse setor. Além disso, governos podem ter interesse em apoiar diferencialmente o setor agropecuário devido a questões estratégicas ou de interesse nacional. Com o objetivo de minimizar esses problemas

podem ser concebidos instrumentos de política macroeconômicos. Um breve panorama dos principais instrumentos de política econômica para a agropecuária está apresentado a seguir.

2.3.3. Principais instrumentos de políticas públicas econômicas para a agropecuária brasileira

Os principais instrumentos de políticas econômicas específicos para a agropecuária são: a política de crédito rural, a política de seguro agrícola, a política de pesquisa e extensão agropecuária, políticas específicas para certos produtos e insumos e a política de regulamentação do uso dos recursos florestais.

A política de crédito rural é um mecanismo de concessão de crédito à agropecuária que estabelece taxas de juros e condições de pagamento diferenciadas das vigentes, que são determinadas pela política monetária. Existem três tipos de crédito rural: o crédito de custeio, o crédito de investimento e o crédito de comercialização. O crédito de custeio é utilizado para suprir a necessidade de capital de giro para as atividades agrícolas; o crédito de investimento refere-se aos elementos relacionados à infraestrutura da produção, tais como a construção de instalações e compra de equipamentos; e o crédito de comercialização está relacionado à política de preços mínimos (BACHA, 2012).

A política de seguro agrícola tem como objetivo minimizar as flutuações de produtividade. Nesse caso, o produtor paga uma quantia a uma seguradora para ter direito a um montante que é o valor da apólice, caso ocorra perda de produção devido a adversidades climáticas ou outros infortúnios segurados. No Brasil, as principais políticas voltadas à criação de seguros agrícolas foram: a CNSA – Companhia Nacional de Seguro Agrícola, criada em 1954 e extinta em 1966; o PROAGRO – Programa de Garantia de Atividade Agropecuária, criado pela lei nº 5.969 e implementado em 1975; e a COSESP – Companhia de Seguros do Estado de São Paulo (BACHA, 2012).

A política de pesquisa e extensão agropecuária está voltada fundamentalmente à modernização do setor agropecuário, que necessita da pesquisa e difusão de novas tecnologias de modo que sejam obtidos melhores índices de produção e produtividade, pois a simples expansão da fronteira agrícola implica somente na incorporação de novas áreas produtivas, sem alteração da base técnica, que é o primeiro objetivo de transformação estrutural do setor agropecuário (GONÇALVES NETO, 1997).

Trata-se de uma das políticas públicas mais antigas destinadas ao setor agropecuário, datando do período colonial o início de suas atividades no Brasil. O primeiro órgão criado nesse sentido foi o Imperial Instituto Bahiano de Agricultura, em 1859. O Instituto Agrônomo de Campinas, a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) e o Instituto Biológico, criados a partir de 1901, foram os mais importantes órgãos de pesquisa e extensão agropecuária até a década de 1930. A partir dessa década o Ministério da Agricultura criou institutos federais de pesquisa agropecuária e em 1972, criou a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, com o objetivo de integrar estados, instituições privadas e universidades envolvidas com pesquisas agropecuárias (BACHA, 2012).

Políticas específicas para certos produtos e insumos são concebidas para produtos que assumem grande importância na agropecuária. No Brasil, diversas políticas têm sido elaboradas especificamente para produtos como o café, a cana-de-açúcar, o trigo, a soja e o algodão. No âmbito de insumos, políticas tem sido desenvolvidas para incentivar o uso e produção de fertilizantes e controlar o uso de agrotóxicos. Políticas de incentivo ao uso e produção de maquinaria agrícola também fazem parte desse conjunto de políticas (BACHA, 2012).

Finalmente, a política de regulamentação do uso dos recursos florestais e de incentivo ao reflorestamento refere-se à adoção de medidas que visam disciplinar o processo de desmatamento. No Brasil, o 1º Código Florestal foi criado em 1934 e desde então diversas mudanças tem ocorrido na legislação de controle do desmatamento. Todavia, de acordo com Bacha (2012), a legislação tem dado maior ênfase à criação de mecanismos de comando e controle do que incentivos econômicos à preservação das matas nativas. Entre as principais medidas que visaram disciplinar o desmatamento, a partir do 2º. Código Florestal criado em 1965, estão: a ampliação de áreas onde a cobertura florestal e a vegetação nativa não podem ser retiradas, a obrigatoriedade de autorização prévia da autoridade florestal para se realizar o corte de qualquer tipo de floresta nativa e a reposição florestal por parte de todos os consumidores de matéria-prima florestal, entre outros aspectos.

2.3.4. Panorama histórico das políticas públicas econômicas para a agropecuária brasileira

Bacha (2012) organizou a evolução da agropecuária a partir do século XX em quatro grandes períodos: i) de 1930 a 1945, ii) de 1946 a 1964, iii) de 1965 a 1986 e iv) de 1987 a

2010. O primeiro período, denominado de “Crise da Cafeicultura e Diversificação da Pauta Agrícola”, marcou a transição da agropecuária centrada na cafeicultura até então, para uma estrutura mais diversificada e por um novo processo de industrialização da economia brasileira. A ocorrência da Grande Depressão no início da década de 1930 e a Segunda Guerra Mundial no período de 1940 a 1945 foram responsáveis pela criação de cenários internacionais que afetaram as economias mundiais.

O segundo período, de 1946 a 1964, denominado de “Crescimento Apesar da Discriminação”, foi caracterizado pelo predomínio de ideias baseadas na premissa de que o desenvolvimento econômico deveria ser liderado pela industrialização e não pela agropecuária. Tais ideias, segundo Bacha (2012), fundamentaram o estabelecimento de planos econômicos visando incentivar as atividades industriais via substituição de importações, incentivando a criação de infraestrutura econômica para prover o crescimento econômico. Nesse período, diversos instrumentos econômicos foram adotados para estimular a industrialização. Todavia, algumas das políticas econômicas estabelecidas para estimular a atividade industrial discriminaram a agropecuária. Entre essas medidas, a mais discriminatória foi a política cambial porque: i) promoveu grandes flutuações na taxa de câmbio real tornando instável as receitas em moeda nacional dos produtos exportados, que eram em sua maioria, produtos agropecuários; ii) provocou a ocorrência de fases em que a taxa de câmbio real sofreu grande valorização; iii) mesmo nas fases de desvalorização cambial as exportações agropecuárias foram penalizadas com quotas de contribuição.

De 1946 a 1964 poucas políticas foram adotadas para estimular o crescimento da agropecuária, entre elas: a ampliação da malha rodoviária, a criação por parte dos governos estaduais das associações de crédito e assistência técnica e de companhias agrícolas. A ampliação da malha rodoviária foi essencial para a ocupação de novas fronteiras agrícolas na região Sudeste, principalmente no estado do Paraná.

O período de 1965 a 1986, denominado “Aceleração do Processo de Modernização”, foi marcado por diversas políticas direcionadas a estimular o crescimento do setor agropecuário. Segundo Bacha (2012), a agropecuária foi favorecida por uma nova política cambial, pela política de expansão de malha rodoviária e por políticas específicas de crédito rural, preços mínimos, pesquisa e extensão rural. Todavia, algumas das políticas de estímulo às importações, especialmente as de isenção e incentivo fiscal, beneficiaram os produtos semiprocessados da agropecuária mas discriminaram os produtos *in natura*.

A agropecuária teve grande crescimento nesse período, que registrou a criação de novos estabelecimentos agropecuários, a ocorrência de grandes incorporações de novos hectares à atividade agropecuária e o aumento dos efetivos de bovinos, suínos e aves. Todavia o crescimento da atividade agropecuária brasileira não foi homogêneo entre os produtos nem entre as regiões. Culturas como a soja, que destinam parte expressiva da produção ao mercado externo tiveram maior expansão do que as culturas de mercado interno. A área colhida com soja cresceu 17,83% ao ano nesse período, enquanto que áreas colhidas com arroz, feijão, mandioca e milho cresceram 1,41%, 2,42%, 0,83% e 1,63% ao ano, respectivamente.

As regiões Centro-Oeste e Norte ampliaram suas importâncias nessas atividades nesse período, principalmente devido ao plantio da soja. A pecuária, com exceção da avicultura, também cresceu mais no Centro-Oeste e Norte do que nas outras regiões brasileiras. O forte crescimento da mecanização e do uso de fertilizantes na agropecuária evidenciaram a aceleração do processo de modernização nesse período, tendo sido registrado grande crescimento da produtividade das lavouras (BACHA, 2012).

O período de 1987 a 2010, denominado de “Crescimento com Menos Subsídios”, foi marcado pelo crescimento elevado do setor agropecuário, especialmente com relação à produtividade. Entretanto, observou-se que a ação das políticas macroeconômicas, tais como a política cambial, fiscal e as políticas setoriais registraram redução crescente de estímulos para a agropecuária.

A aceleração inflacionária e as crises de balanço de pagamentos na década de 1990 tiveram como consequência significativas flutuações cambiais com tendência a forte valorização cambial, fato que prejudicou a agropecuária ao reduzir a receita em reais por ela obtida, já que boa parte da produção agropecuária brasileira é exportada ou sofre a concorrência com produtos importáveis. Diversas crises fiscais do Governo Federal levaram a medidas de redução de gastos públicos e, com isso, houve redução de crédito rural, redução de subsídios no crédito rural, redução das políticas de garantia de preços mínimos e redução de recursos para a pesquisa agropecuária e extensão rural (BACHA, 2012).

Embora tenha sofrido com a redução significativa de estímulos de políticas macroeconômicas e setoriais, intensificadas também pela valorização do salário-mínimo, fatores que causaram a redução da área total dos estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado, as atividades agropecuárias expandiram-se graças ao uso intensivo de novas tecnologias para o campo e o aumento do profissionalismo dos agricultores, determinantes para o aumento da produtividade. A agropecuária constituiu-se importante mercado

consumidor de insumos industriais, tais como adubos, fertilizantes, corretivos, medicamentos veterinários, maquinaria agrícola e serviços de apoio à cadeia produtiva (BACHA, 2012).

No panorama de evolução das políticas públicas econômicas para a agropecuária brasileira é importante destacar que o crédito rural oficial e as fontes de financiamento consolidadas pelo Estado até a década de 1980 foram perdendo espaço para outros mecanismos de crédito para os produtores. O esvaziamento da política oficial de crédito rural e também a abertura comercial e globalização das operações financeiras levou à busca de mecanismos privados de financiamento (DELGADO, 2009).

Desde a década de 1990 o espaço de financiamento agropecuário nacional também passou a ser ocupado por atores que impõem os seus interesses em troca das facilidades de aquisição de insumos para os agricultores, como foi o caso da criação dos bancos dos fabricantes de máquinas agrícolas como fonte de crédito aos produtores rurais. Outro exemplo tem sido o complexo da soja e do algodão brasileiro, que desenvolveram formas de negociação nas quais o pagamento é antecipado contra a entrega posterior do produto. Nesse sistema de financiamento, no qual se destacam os fornecedores de insumos e as *tradings*, que atuam intermediando produtores e compradores, o objetivo é atender culturas que apresentam algum tipo de integração com a cadeia agroindustrial ou estão inseridas nos corredores de exportação para Paranaguá, Rio Grande, Santos, Vitória e Itaquí (BELIK e PAULILLO, 2009).

Diversas características importantes da agropecuária brasileira acentuaram-se nas décadas de 1970, 1980, 1990 e na primeira década do século XXI e estão se aprofundando nas décadas posteriores, entre elas: i) a grande integração da agropecuária com o setor industrial, sendo esse último determinante de parte da dinâmica do processo de produção da agropecuária; ii) expansão mais acelerada da agropecuária nas regiões Centro-Oeste e Norte; iii) urbanização de parcela expressiva da PEA – População Economicamente Ativa agrícola e o crescimento de atividades não agropecuárias no meio rural (BACHA, 2012).

Entre os desafios importantes para o setor agropecuário está a busca por formas de garantir a expansão dentro de um processo de desenvolvimento sustentável. Apesar da falta de consenso sobre o termo sustentabilidade (BRAGA et al., 2004), espera-se que o desenvolvimento econômico e social seja efetivado dentro de parâmetros que impeçam a agressão ao meio ambiente, ao mesmo tempo em que permitam o uso racional dos recursos naturais para que eles estejam disponíveis no futuro, como apresenta o Relatório *Our*

Common Future da *World Commission on Environment and Development* (WCED, 1987, p. 41).

A seguir apresentam-se um breve panorama do processo de desenvolvimento do Centro-Oeste e a influência das principais políticas que o incentivaram e que tiveram impacto nas atividades agropecuárias.

2.3.5 Políticas públicas econômicas para o desenvolvimento do Centro-Oeste

Durante muito tempo o Cerrado, especialmente na região Centro-Oeste, foi considerado área marginal, indesejável inclusive sob o aspecto estético, faunístico e florestal, disponível somente para a pecuária extensiva, de pouco valor para a economia brasileira, afirmam Toledo e Morais (2006). Entretanto, com o tempo, a pressão econômica pelo desenvolvimento do país colocou a região no caminho da incorporação à economia agrícola.

Os estudos de Negri (2001) e Nascimento (1997) propõem a periodização do processo histórico de formação da organização socioeconômica agrária que abrange o estado de Mato Grosso em três fases: i) a Fronteira pioneira extensiva, que inicia no século XIX e estende-se até a década de 1940; ii) a Frente de expansão, que compreende o período entre 1940 e 1970/83; iii) a Expansão do capitalismo no campo dessa região, identificada pela modernização da agricultura iniciada na década de 1970 e pelo processo de agroindustrialização dessa produção, iniciado em meados da década de 1980.

No período entre as décadas de 1930 e 1960, o processo de ocupação do Cerrado, especialmente na região Centro-Oeste, começa a se consolidar com a Marcha para o Oeste, promovida pelo governo Vargas, de forma semelhante ao processo implantado pelo governo norte americano no século anterior, visando povoar áreas ainda pouco exploradas. Na década de 1940, durante o governo de Getúlio Vargas, houve a primeira iniciativa de uma política de ocupação com a criação de colônias agrícolas nos estados de Goiás e Mato Grosso, embora pouco ou nada tenha se alterado na estrutura fundiária regional (THEODORO, LEONARDOS e DUARTE, 2002).

Negri (2001) organiza dois subperíodos dentro do processo histórico de modernização da agricultura com a implantação de produção agrícola dentro da perspectiva capitalista na região Centro-Oeste, nas “terras do cerrado”: o primeiro, durante a década de 1970, que é caracterizado pela expansão e especialização da produção agrícola regional; e o segundo, a partir de meados da década de 1980, caracterizado pela expansão do capital monopolista

agroindustrial, com a implantação das empresas agroindustriais. Tais períodos estão apresentados a seguir.

2.3.5.1 Expansão e especialização da produção agrícola regional

A partir da década de 1970 é que, de fato, tem início um novo desenho de estrutura fundiária para a região Centro-Oeste, motivada pelo ciclo modernizador do espaço agrícola. A atuação da SUDECO – Superintendência para o Desenvolvimento do Centro-Oeste desenvolve no Cerrado do Centro-Oeste diversos programas para criar condições necessárias para o crescimento do setor agropecuário, especialmente voltado à produção de carnes e grãos para mercados nacionais e internacionais (BERNARDES, 1996). Desse modo, foram implementados: o PRODOESTE – Programa de Desenvolvimento de Centro-Oeste em 1971, PROTERRA – Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria no Norte e Nordeste em 1972, PROCEDER – Programa Cooperativo Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado em 1974 e POLOCENTRO – Programa de Desenvolvimento dos Cerrados em 1975.

De acordo com Souza (1995), o PRODOESTE teve como metas a construção de rodovias, uma rede de silos, armazéns, usinas de beneficiamento, frigoríficos, obras de saneamento, retificação de cursos de água, recuperação de terras, desenvolvimento e modernização da agropecuária, enquanto que o PROTERRA foi um programa de reforma agrária que promovia acesso do homem à terra, criava condições de emprego de mão de obra e fomentava a agroindústria. O PROCEDER objetivou simultaneamente impulsionar a introdução de tecnologias modernas na região e valorizar sua ocupação de forma racional (CORNÉLIO, REYDON e SARAIVA, 2006). O POLOCENTRO buscou, a partir de 1975, incorporar 37.000 km² de terras produtivas nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, por meio da disponibilização de linhas privilegiadas de crédito. Esse programa também transferiu à EMBRAPA recursos para o incremento de pesquisas com vistas ao desenvolvimento de tecnologias agrícolas e comerciais para o Cerrado, priorizando a produção da soja tropical (REYDON e MONTEIRO, 2006).

Entre as primeiras ações materializadas regionalmente buscando criar a infraestrutura para o desenvolvimento da agropecuária e sua integração com centros econômicos estão as obras para melhorar a malha viária. O PRODOESTE liberou recursos para asfaltamento da BR 364 entre Alto Araguaia e Cuiabá, passando por Rondonópolis, que foi concluído na

primeira metade da década de 1970 (CUNHA, 1994, apud SANTOS, 2002). Paralelamente aos projetos oficiais de desenvolvimento inicia-se a expansão da ocupação de áreas pouco ou ainda não utilizadas nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, por meio da definição de um padrão de tamanho médio das propriedades, em função do sistema de produção de soja, que para ser economicamente viável, necessitava de uma área mínima cultivada em torno de 1.200 ha (THEODORO, LEONARDOS e DUARTE, 2002).

Santos (2002) destaca ainda as seguintes instituições responsáveis pela criação da infraestrutura para o desenvolvimento do setor produtivo agropecuário no Mato Grosso, com grande influência na região Sudeste do estado: i) a ampliação da estrutura de armazenagem da produção com a CIBRAZEM – Companhia Brasileira de Armazenagem e CASEMAT – Companhia de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso; ii) a estruturação de rede de pesquisa e assistência técnica com a criação da EMATER – Empresa Matogrossense de Extensão Rural em 1974, da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em 1975 e da EMPA MT – Empresa de Pesquisa Agropecuária em 1979; iii) do sistema financeiro, responsável por analisar, aprovar, financiar e acompanhar os projetos agropecuários do Banco do Brasil, Banco da Amazônia, Banco do Estado de Mato Grosso, etc.

Segundo Nascimento (1997), o início da monopolização do espaço agrário pelo capital na região Sudeste de Mato Grosso constitui-se, na primeira metade da década de 1970, com a abertura de empresas voltadas à produção agropecuária, entre elas: Sementes Bonjour em 1973, voltada à produção de sementes de pastagens e as empresas Agropecuária Maggi, Agropecuária Guarita e Sementes Mônica, em 1975, voltadas à produção de soja.

2.3.5.2 Expansão do capital monopolista agroindustrial

De acordo com Negri (2001), a fase de expansão do capital na agropecuária do Sudeste do Mato Grosso ocorreu em meados da década de oitenta, com a instalação em Rondonópolis de empresas de expressão nacional e internacional ligadas ao processamento de produtos agrícolas e alimentos: Sadia, Sanbra, Ceval e Anderson Clayton. Para Nascimento (1997), a inclusão do Cerrado do Mato Grosso na área da Amazônia Legal em 1972 foi uma ação importante para desenvolver o sistema de produção agrícola nessa região, sobretudo da soja, uma vez que possibilitou que o estado recebesse incentivos fiscais promovidos pela SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, fato que contribuiu para atrair essas empresas para a região.

Nessa fase, com o fim do crédito agrícola subsidiado, as agroindústrias assumiram o financiamento da produção agrícola e assim uma nova dinâmica socioeconômica foi estabelecida no sistema de produção agrícola, pois essas empresas começaram a monopolizar o espaço e suas decisões sobre a produção passaram a ser tomadas em suas sedes, geralmente no exterior (SANTOS, 2002; NEGRI, 2001, NASCIMENTO, 1997). Segundo Nascimento (1997), com o objetivo de manter e incrementar a expansão capitalista nessa região, o novo modo de integração do capital industrial com os produtores de soja foi a compra antecipada da produção de soja pelas agroindústrias.

A expansão do capitalismo no campo a partir de meados da década de 1980 possibilitou a inserção dessa região na cadeia produtiva agroindustrial e internacional (NASCIMENTO, 1997) que passou a ser um importante mercado importador de insumos agrícolas, bem como fornecedora de matérias-primas ou semiprocessadas que se destinavam ao mercado internacional. A região Sudeste do estado de Mato Grosso teve sua produção integrada economicamente na nova divisão territorial do trabalho (nacional e internacional) e destinada, em sua maior parte, à exportação (SANTOS, 2002).

A seguir apresentam-se aspectos relevantes para a compreensão da cultura do algodão no Mato Grosso.

2.4. O algodão e a cotonicultura

O algodão é a mais antiga fibra vegetal cultivada pelo homem. Trata-se de uma planta do gênero *Gossypum*, da família das malváceas, que tem período vegetativo de 150 a 210 dias, dependendo da variedade e da qualidade do calor recebido (SANTOS, 2001). Há referências históricas de seu cultivo em fragmentos de tecido encontrados em cavernas no México, datando mais de 7.000 anos (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006a). A literatura descreve mais de 50 espécies de algodão, sendo a *G. Mustelinum* nativa do Brasil, possivelmente dentro da composição do algodão mocó ou arbóreo, hoje classificado como *G. hirsutum* L. raça *Marie galante* (BELTRÃO e CARDOSO, 2004).

Atualmente são exploradas economicamente cinco espécies de algodão: Egípcio, *Sea island*, Pima Americano, Asiático e o *American Upland*, sendo o *American upland*, a espécie mais comum. Originária do México, essa espécie produz fibras que variam de 2,22 a 3,33 cm de comprimento, respondendo por cerca de 95% da produção mundial, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BUAINAIN e BATALHA, 2007).

O algodão é um dos produtos de maior importância econômica mundial atualmente. O comércio mundial da pluma de algodão, como *commodity*, movimenta cerca de US\$ 12 bilhões por ano, com mais de 30 milhões de hectares plantados que produzem em média 25 milhões de toneladas de pluma (USDA, 2017). Seu cultivo apresenta também grande importância social, pois no sistema de produção tradicional baseada em pequena propriedade ou de escala familiar ainda praticado em muitos países, como a China e a Índia, gera diretamente e indiretamente grande número de empregos no campo, consumindo mão de obra, desde o plantio até a colheita e destruição das soqueiras, que são as plantas abandonadas após a colheita como prática profilática no controle do Bicudo do Algodoeiro (*Anthonomus grandis*), entre outras pragas importantes (RICHETTI e MELO FILHO, 2001; SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006a).

2.4.1. O algodão no Brasil

O cultivo do algodão no Brasil, com o uso de espécies nativas e importadas, teve início nos primeiros anos da colonização. Há registros de que na época do descobrimento os povos que habitavam o país conheciam o algodão, em sua espécie arbórea *Gossypium hirsutum l.r. Marie galante* (BUAINAIN e BATALHA, 2007). “Para vestir, há muito algodão”, afirmou o padre José de Anchieta em uma carta a Simão Rodrigues, superior dos Jesuítas em Lisboa, justificando o pedido do padre Manoel da Nóbrega que solicitara o envio de tecelões para fiar o algodão e tecê-lo (COSTA e BUENO, 2004, p. 15).

A exploração comercial do algodão no Brasil teve início por volta do ano 1750, no Maranhão, estendendo-se, posteriormente, em duas regiões distintas: a Meridional (Centro-Sul/Oeste), que compreende os estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, onde predomina o algodoeiro herbáceo e a setentrional, que engloba os estados produtores do Norte e do Nordeste, onde são cultivados tanto o algodoeiro herbáceo como o arbóreo (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006a).

Atualmente, segundo Buainain e Batalha (2007), a cotonicultura é viável economicamente em áreas superiores a 1.000 hectares, porém, países como China, Índia e Paquistão ainda conseguem competitividade em áreas menores que 1.000 hectares, por causa do baixo valor da mão de obra e do sistema de organização cooperativa.

2.4.2 Características fundamentais do algodão e da cotonicultura

Para compreender o crescimento da produção do algodão no Cerrado brasileiro e posteriormente analisar seus impactos, econômicos, sociais e ambientais é preciso conhecer aspectos técnicos importantes relativos à cotonicultura. Tais aspectos estão apresentados a seguir, estruturados em: ciclo fenológico, exigências edafoclimáticas, preparo do solo, cultivares e semeadura, reguladores de crescimento e desfolhantes, controle de doenças e pragas, agrotóxicos e sistema de colheita.

2.4.2.1 *Ciclo fenológico*

O algodoeiro é um dos fitossistemas de maior complexidade que a natureza criou, tendo hábito de crescimento indeterminado (OOSTERHUIS, 1999) apresentando pelo menos dois tipos de ramificação (monopodiais e simpodiais), dois tipos de folhas verdadeiras (dos ramos e dos frutos) e pelo menos duas gemas (auxiliar e extra-axiliar) situadas na base de cada folha. Esses fatores, junto com outras características morfológicas e fisiológicas, fazem com que o algodoeiro tenha elevada plasticidade fenotípica, ou seja, apresenta capacidades de ajuste a diferentes ambientes de clima e solo (BELTRÃO e SOUZA, 2001).

Se não ocorrerem condições adversas de estresse de umidade, temperatura, doenças e pragas, o ciclo do algodoeiro ocorre usualmente em cinco fases distintas, de acordo com Beltrão e Souza (2001): i) a primeira fase compreende o período que vai do plantio à emergência da planta, fase em que ocorrem embebição, germinação da semente e estabelecimento dos cotilédones. Essa fase dura em média de quatro a dez dias, podendo prolongar-se em condições desfavoráveis; ii) a segunda fase ocorre a partir do surgimento do primeiro botão floral que, geralmente, acontece aos 30 dias; iii) a terceira fase inicia-se com o aparecimento da primeira flor, que ocorre entre os 45 dias e 60 dias; iv) a quarta fase inicia-se com a abertura do primeiro capulho, entre os 90 e 120 dias; v) finalmente, a quinta fase ocorre a partir da primeira colheita, época em que as maçãs estão completamente abertas, o que ocorre, em média, entre 120 e 180 dias, dependendo da cultivar e do ambiente.

No Cerrado do Centro-Oeste, em condições de sequeiro, as cultivares consideradas de ciclo longo variam de 150 a 180 dias, as precoces, de ciclo de 120 a 140 dias, e as de ciclo médio, de 140 a 150 dias (BELTRÃO e SOUZA, 2001). O algodão é o fruto do algodoeiro, chamado maçã quando verde e capulho depois da abertura (Figuras 2 e 3). Ao conjunto

composto por sementes, línter e fibras, produto da colheita da cotonicultura, dá-se o nome de algodão em caroço (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006a).



Figura 2 Maça do algodoeiro
Fonte: Araújo (2014)



Figura 3 Capulho do algodoeiro
Fonte: Cotton Trade Agronegócios (2017)

Com o objetivo de minimizar os efeitos de problemas de determinação de escala de desenvolvimento do algodoeiro, por se tratar de planta de desenvolvimento indeterminado, e a adoção de um critério cronológico de determinação de estágio de desenvolvimento pode levar a erros, Marur e Ruano (2017) propuseram uma escala baseada em aspectos fenológicos. Os estádios de crescimento e desenvolvimento são caracterizados em função de suas fases fenológicas, ou seja, vegetativa (V), formação de botões florais (B), abertura da flor (F) e abertura do capulho (C).

No período vegetativo, entre a emergência da plântula e até que a primeira folha verdadeira tenha o comprimento de 2,5 centímetros de nervura principal, o estágio será V0 (Figura 4). A partir do limite anterior e até que a segunda folha verdadeira tenha a sua nervura principal com comprimento de 2,5 centímetros, o estágio será V1. Sucessivamente, aplicando o mesmo critério, a planta avançará para os estádios V2, V3, V4, V5 etc. (Figura 4). Nesta fase, considera-se folha verdadeira expandida quando a nervura principal de seu limbo foliar for maior que 2,5 centímetros.

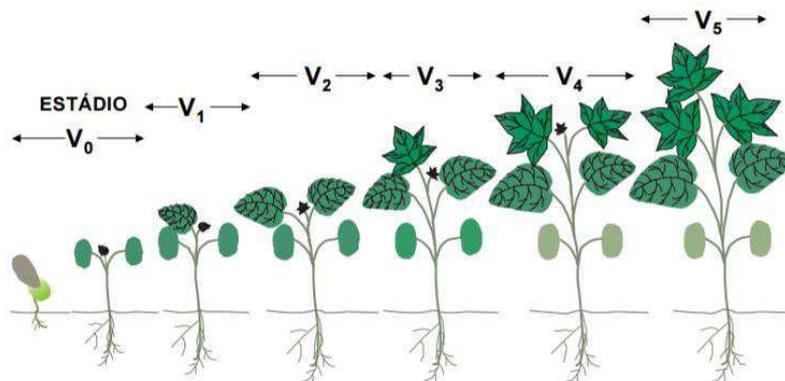


Figura 4 Estádios fenológicos do algodão (V₀ a V₅)
Fonte: Marur e Ruano (2017, p. 2)

No início da fase reprodutiva, ou seja, quando o primeiro botão floral estiver visível, o estágio passa a ser B1 (Figura 5). Quando o primeiro botão floral do terceiro ramo reprodutivo estiver visível, a planta estará no estágio B3 (Figura 5). Neste momento, estará sendo formado, também, o segundo botão floral no primeiro ramo frutífero. Sucessivamente, à medida que o primeiro botão floral de um novo ramo frutífero estiver visível, o estágio passará a ser B_n (Figura 6).

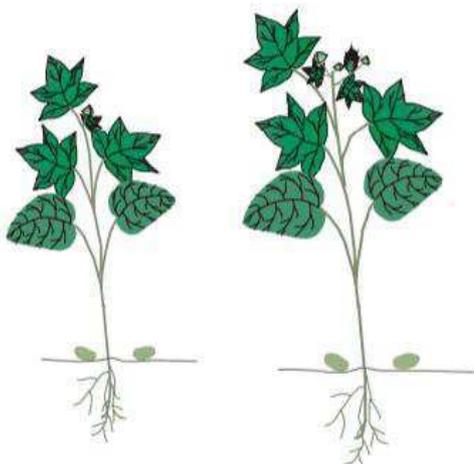


Figura 5 Estádios fenológicos do algodão (B₁ e B₃)
Fonte: Marur e Ruano (2017, p. 3)

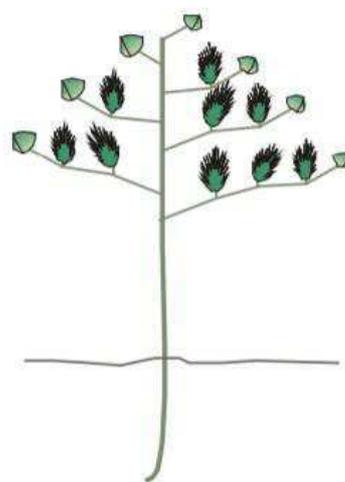


Figura 6 Estádios fenológicos do algodão (B_n)
Fonte: Marur e Ruano (2017, p. 3)

A indicação B não será mais utilizada a partir do momento em que o primeiro botão floral do primeiro ramo frutífero transformar-se em flor. A partir de então, o estágio de desenvolvimento passará a ser F1 (Figura 7). O estágio de desenvolvimento será F3 na abertura da primeira flor do terceiro ramo frutífero (Figura 7). Nota-se nessa fase, também, a abertura da flor na segunda estrutura do primeiro ramo frutífero. Sucessivamente, à medida que ocorrer a abertura da primeira flor do ramo frutífero de número n, o estágio passará a ser F_n. Quando a primeira bola do primeiro ramo transformar-se em capulho o estágio de desenvolvimento passará a ser C1 (Figura 8). Sucessivamente, o estágio será C_n à medida que ocorrer a abertura da primeira bola do ramo frutífero de número n.

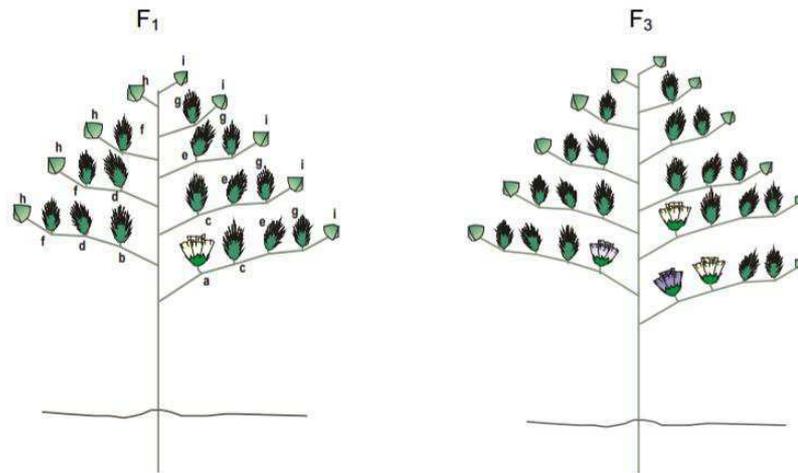


Figura 7 Estádios fenológicos do algodão (F₁ e F₃)
Fonte: Marur e Ruano (2017, p. 4)

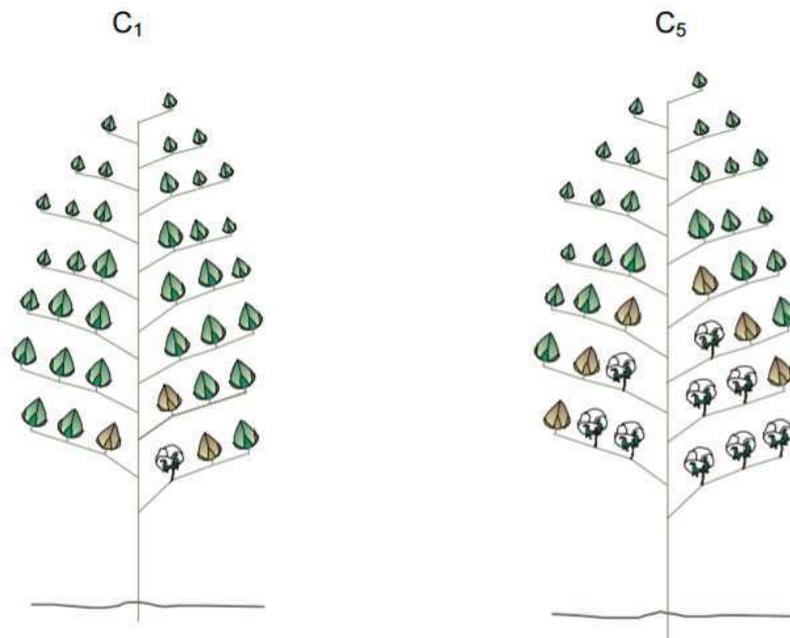


Figura 8 Estádios fenológicos do algodão (C₁ e C₅)
Fonte: Marur e Ruano (2017, p. 4)

O conhecimento da Escala do Algodão é importante porque permite a padronização na identificação de estádios de desenvolvimento de lavouras de algodoeiro, facilitando a orientação e a tomada de decisão no manejo da cultura (MARUR e RUANO, 2017).

2.4.2.2 Exigências edafoclimáticas

O algodoeiro é uma planta suscetível a diversos estresses do ambiente, tais como salino, hídrico (excesso ou deficiência), térmico e luminoso (BELTRÃO e SOUZA, 2001). Para que seu desenvolvimento e produção sejam economicamente rentáveis, o algodoeiro

necessita de dias ensolarados, verão chuvoso e precipitação pluviométrica bem distribuída entre 500 mm e 1.500 mm. O cultivo do algodão necessita de temperaturas entre 22°C e 30°C, com a predominância de dias ensolarados, para que possa chegar ao estágio do florescimento que ocorre por volta de 40 a 70 dias após a semeadura (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006a). O excesso de chuvas no início do estabelecimento da cultura propicia a ocorrência de doenças, como o tombamento; na floração, favorece o crescimento vegetativo exagerado e a queda de flores (*shedding*); na colheita, prejudica a abertura e a qualidade da pluma (LANZA e PENNA, 2007).

O algodão demanda solos férteis em matéria orgânica, fósforo e potássio, com teores de nutrientes equilibrados, sendo desfavoráveis à sua produção solos ácidos, rasos, compactados e úmidos ou sujeitos à encharcamento (BUAINAIN e BATALHA, 2007). O pH ideal do solo para o algodoeiro varia de 5,8 a 6,8 (LANZA e PENNA, 2007). Demanda também alta exigência nutricional tardia (60 a 120 dias após a emergência), fato importante para o planejamento da adubação no Cerrado, pois essa região apresenta altos índices de pluviosidade durante o ciclo da cultura, podendo ser necessário realizar o parcelamento das adubações para que os nutrientes estejam disponíveis no momento adequado para a planta (FUNDAÇÃO MT, 1997).

2.4.2.3 Preparo do solo

Nos solos do Cerrado matogrossense podem ser encontradas boas propriedades físicas para a agricultura, porém as propriedades químicas são naturalmente inadequadas. Os solos são ácidos, apresentam limitada disponibilidade de fósforo e outros nutrientes, possuem baixos teores de cálcio e magnésio e altos teores de alumínio e manganês, elementos tóxicos ao algodoeiro (LANZA e PENNA, 2007). Todavia, quando corrigidos adequadamente, esses solos apresentam grande potencial agrícola para a obtenção de produtividades elevadas e economicamente viáveis para o algodoeiro. As adubações corretiva e de manutenção devem ser utilizadas como forma de manter a fertilidade do solo ao longo do tempo (STAUT, 2007).

A calagem é uma das práticas de correção do solo que mais contribuiu para aumentar a eficiência dos adubos. Deve ser feita, no mínimo, dois meses antes do plantio, sendo mais econômica e eficiente quando feita logo após a colheita do algodão, seguida de aração para incorporar o calcário. A quantidade a ser aplicada deve ser baseada em análise do solo, procurando-se elevar a saturação por bases a 60% (LANZA e PENNA, 2007).

O algodoeiro exige nutrientes minerais e matéria orgânica, sendo o fósforo o elemento mais importante para o desenvolvimento e a frutificação das plantas. O nitrogênio e o potássio são considerados “elementos de interações”, pois necessitam da presença do fósforo para produzirem seus efeitos. O adubo nitrogenado deve participar da mistura de adubos a ser colocada no sulco em proporção pequena e o restante deve ser aplicado em cobertura única, cerca de 30 dias após a emergência das plântulas. A análise química do solo é imprescindível para que seja determinada a quantidade ideal de adubos (LANZA e PENNA, 2007).

É importante destacar que a correção da acidez do solo e a adubação mineral têm custo muito elevado no cultivo do algodoeiro no Cerrado, podendo atingir valores da ordem de 20% a 30% do custo total de manejo da cultura (CARVALHO e FERREIRA, 2006). Os solos do Cerrado, após cultivos seguidos de soja por alguns anos, são bem adequados ao cultivo do algodoeiro, desde que alguns cuidados sejam tomados, principalmente quanto à correção do solo (LANZA e PENNA, 2007).

Segundo Lanza e Penna (2007), é indispensável realizar o manejo racional do solo para que a cotonicultura obtenha alta produtividade. Podem ser utilizadas técnicas de preparo convencional ou o plantio direto. No preparo convencional faz-se a inversão da camada arável do solo, com arado, grade ou cultivador, revolvendo-se toda a superfície do solo. Por sua vez, no plantio direto, a semeadura é feita com semeadoras especiais sobre os restos da cultura anterior. As técnicas de manejo do solo a serem adotadas dependem de especificidades, como textura, estrutura e umidade do solo, presença de plantas daninhas, existência de camadas compactadas, declividade do terreno e disponibilidade de máquinas.

Deve-se evitar o cultivo em solos muito arenosos, por terem baixa capacidade de retenção de água e fertilizantes, bem como em solos pesados e com tendência a encharcamento e observar o relevo do terreno, pois a cultura expõe sobremaneira o solo aos efeitos da erosão. O algodão é uma das culturas que mais expõe o solo à erosão. Os fatores que contribuem para essa afirmação são: a mecanização da cultura, a necessidade de manter o terreno livre de mato durante o ciclo, o tipo de sistema radicular do algodoeiro e a disposição das plantas no campo, que não dificultam o travamento das partículas do solo (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006a).

A rotação de culturas é fundamental para a cultura do algodoeiro. A ausência de rotação pode trazer sérias consequências, como erosão, perda de nutrientes decorrente da extração pela cultura, agravamento da incidência de vários insetos-praga e de doença.

Excelentes resultados são obtidos com rotações envolvendo o milho, a soja e o amendoim (LANZA e PENNA, 2007).

2.4.2.4 Cultivares e semeadura

O melhoramento genético do algodoeiro tem como objetivo a obtenção de cultivares mais produtivas e resistentes a pragas e doenças, para que possa atender efetivamente aos três segmentos da cadeia produtiva do algodão: produção, beneficiamento e indústria de fio e tecelagem (LANZA e PENNA, 2007). Recomenda-se que o produtor diversifique a produção com mais de uma cultivar, para reduzir problemas com a suscetibilidade a doenças e ataque de pragas, e facilitar as operações de manejo da lavoura. As cultivares disponíveis atualmente podem proporcionar alta produtividade e qualidade de fibra, porém apresentam diferenças principalmente quanto à resistência a doenças e ao rendimento de pluma no beneficiamento (LANZA e PENNA, 2007).

A época da semeadura do algodoeiro é o período do ano mais propício para o início do cultivo, considerando-se que ao longo de seu ciclo vital e em cada estágio de desenvolvimento devam ocorrer condições ambientais menos desfavoráveis. A época de semeadura, portanto, é determinada por fatores climáticos. Todavia é possível que à medida que as áreas de lavoura sejam expandidas e se estabeleçam as monoculturas, fatores bióticos como pragas e doenças possam interferir na definição da época de semeadura (LAZZAROTO, ARANTES e LAMAS, 2007).

O ciclo da cultivar também é importante na determinação da época de plantio. Orienta-se que as cultivares precoces não sejam plantadas muito cedo, pois há risco de ocorrer chuva por ocasião da abertura dos capulhos e na colheita, prejudicando a qualidade da fibra. Outros problemas do plantio precoce são a falta de umidade para germinação e desenvolvimento das plantas e maior incidência de brocas-das-raízes. Em plantios tardios, pode haver maior incidência de pragas, como o bicudo e a lagarta-rosada, além de baixa produtividade, dificuldade de abertura de maçãs em temperaturas baixas e deficiência de água na fase final de maturação das fibras. Em regiões mais altas e em temperaturas amenas, o ciclo da cultura tende a se prolongar (LANZA e PENNA, 2007).

É recomendável que o plantio numa mesma região seja feito na mesma época para evitar a migração de insetos como o bicudo e a lagarta-rosada provenientes de lavouras mais

velhas para as mais novas e para reduzir o número de ciclos das pragas (LANZA e PENNA, 2007).

O zoneamento agroclimático define o espaço geográfico e a época de semeadura a ser praticada, considerando-se também os fatores edáficos. Para o cultivo do algodoeiro, o estabelecimento da melhor época de semeadura em conformidade com o zoneamento agroecológico é de extrema importância, haja vista a sensibilidade que a espécie possui frente ao comportamento dos fatores ambientais (LAZZAROTO, ARANTES e LAMAS, 2007). As épocas de semeadura ideais para os municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho estão apresentadas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 Época de semeadura ideal para os municípios da pesquisa

Município	Solos		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Alto Garças e Guiratinga	01/12 a 10/01	01/12 a 31/01	01/12 a 31/01
Itiquira	20/11 a 21/01	01/12 a 20/01	01/12 a 20/01
Pedra Preta	20/11 a 21/01	01/01 a 20/02	01/01 a 20/02
Poxoréo, Rondonópolis e São José do Povo	20/11 a 21/01	01/12 a 31/01	01/12 a 31/01

Fonte: Lazzaroto, Arantes e Lamas (2007)

Nota: Tipo 1: areia quartzosa e aluviais arenosos, Tipo 2: latossolo vermelho escuro (argila < 35%) e latossolo vermelho-amarelo, Tipo 3: podzólico vermelho-amarelo, podzólico vermelho-escuro (terra roxa estruturada), cambissolos eutróficos, aluviais de textura média e argilosa, latossolo roxo e latossolo vermelho-escuro (argila > 35%).

Os regimes pluvial e térmico, aliados à topografia plana, favorecem a fixação da cultura algodoeira em áreas de Cerrado, notadamente no estado de Mato Grosso, onde a precipitação anual varia entre 1.500 mm e 1.900 mm, definindo assim duas estações climáticas: a estação das chuvas (de setembro a maio) e a estação seca (de junho a agosto), o que torna possível a cotonicultura em duas épocas distintas: a semeadura em época normal e a semeadura de “safrinha” (AGUIAR, MODESTO FILHO e REIS, 2006).

Na semeadura em época normal, somente uma safra é realizada por ano agrícola e a semeadura é ajustada à melhor época para que se possa ter o máximo potencial produtivo das cultivares utilizadas. O produtor planta algodão substituindo usualmente outras culturas, como a soja, no caso da região Centro Oeste. Na semeadura de “safrinha” são realizadas duas safras por ano agrícola, uma com soja e outra com o algodão, sem o uso de irrigação, sendo utilizados cultivares adaptados ao ciclo curto de produção e as produtividades da soja e do algodão são inferiores às aquelas obtidas com a semeadura em época normal, tanto da soja quanto do algodão, porém, tem-se como vantagem a realização de duas safras por ano agrícola, sem o uso de irrigação. De acordo com Aguiar, Modesto Filho e Reis (2006), em Mato Grosso, o sistema de safrinha é utilizado nas regiões Centro (Campo Verde), Centro

Norte e Norte (Nova Mutum, Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop), Médio-norte (Campo Novo do Parecis) e Noroeste (Sapezal e Campos de Júlio).

2.4.2.5 Reguladores de crescimento e desfolhantes

Substâncias naturais ou sintéticas são aplicadas diretamente sobre o algodoeiro com a finalidade de aumentar o rendimento, para melhorar a qualidade do produto e para facilitar a colheita. Entre essas substâncias estão os reguladores de crescimento e os desfolhantes. A aplicação de reguladores de crescimento é necessária porque o algodoeiro é uma planta com hábito de crescimento indeterminado. Isso quer dizer que durante o seu crescimento, surgem frutos (drenos) junto às folhas fontes, com órgãos vegetativos que competem com os órgãos reprodutivos (LAMAS, 2001b). Além disso, em certas condições climáticas, o algodoeiro pode crescer em demasia e dificultar os tratos culturais e a colheita.

Para a obtenção de altas produtividades é importante o equilíbrio entre o crescimento (vegetativo e reprodutivo) e o desenvolvimento, que é de natureza sequencial. Os reguladores de crescimento são substâncias químicas sintéticas cujo principal efeito sobre o metabolismo geral da planta é inibir a biossíntese do ácido giberélico, sendo, portanto, inibidores do alongamento celular. Esse efeito modula e reduz o crescimento de diversos órgãos da planta (LAMAS, 2001b). A resposta das plantas a esses produtos depende da cultivar utilizada, do estágio fisiológico e de desenvolvimento, do estado nutricional das plantas e das condições de ambiente. Entre os produtos utilizados para essa finalidade estão o cloreto de mepiquat e o cloreto de cloromequat (também conhecido como TUVAl).

Desfolhantes e maturadores são utilizados na cultura do algodoeiro para planejar e melhorar o desempenho da colheita manual ou mecânica, reduzir a umidade das fibras e das sementes no campo e proporcionar a obtenção de um produto mais limpo, reduzindo assim os custos do beneficiamento. Esses produtos propiciam melhor aeração da cultura, maturação rápida das maçãs, secagem rápida dos capulhos, redução de podridão de maçãs, redução da população de insetos e colheita precoce (LAMAS, 2001a). Dois tipos de produtos são utilizados: os desfolhantes específicos e alguns herbicidas. Os primeiros são mais recomendados, pois após serem absorvidos pelas folhas, agem na região de sua inserção nos ramos e provocam a morte das folhas que acabam caindo. Os herbicidas secam as folhas, que permanecem presas às plantas, o que reduz a qualidade do algodão colhido (LANZA e PENNA, 2007).

2.4.2.6 Controle de doenças, insetos e plantas daninhas

É difícil precisar os prejuízos causados pelas diversas doenças, porém, os agricultores são unânimes em afirmar que a queda de rendimento e sua influência na qualidade da fibra são grandes (PAIVA, ASMUS e ARAÚJO, 2007). Encontram-se registrados na literatura especializada mais de 250 agentes causais de doenças no algodoeiro, sendo algumas delas altamente destrutivas e outras não apresentam importância econômica (CIA e FUZZATTO, 2006). Entre os principais patógenos que ocorrem no Brasil, CIA e FUZZATTO (2006) destacam: murcha de *Fusarium* e de *Verticillium*; mancha algular; ramulose; tombamento; diversas viroses, entre elas mosaico comum, das nervuras, tardio e vermelhão; nematóides; diversas doenças causadoras de manchas nas folhas, entre elas ramularia, *stemphylium*, alternaria e *Ascochyta*; podridão das maçãs; mancha das fibras e murchamento avermelhado.

O algodoeiro também atrai e hospeda um complexo significativo de insetos e ácaros, os quais atacam raízes, caules, folhas, botões florais, maçãs e capulhos. Entre as principais pragas do algodoeiro encontradas no Brasil, Santos (2001) destaca: i) no estabelecimento da cultura: tripes, broca do ponteiro, broca-da-raiz, percevejos de raiz, pulgões e cigarrinha; ii) no florescimento e na frutificação: curuquerê, lagarta-das-maçãs, ácaros, percevejos, lagartas, bicudo do algodoeiro, mosca branca e vaquinha.

O método mais econômico e seguro de controle de doenças é o emprego de variedades resistentes. Todavia, nem sempre existem fatores de resistência no germoplasma disponível ou, quando isso acontece, pode ocorrer que o material não apresente resistência múltipla às principais doenças que ocorrem em certa região (CIA e FUZZATTO, 2006).

O cotonicultor também deve considerar o manejo das plantas infestantes. Isso acontece porque as plantas daninhas que surgem na cultura requerem para seu crescimento os mesmos fatores exigidos pelo algodoeiro, ou seja, água, luz, nutrientes e espaço físico, estabelecendo um processo competitivo quando cultura e mato se desenvolvem em conjunto. Sua presença dificulta substancialmente a condução da cultura e a colheita, e prejudica o rendimento, a qualidade do produto colhido (MELHORANÇA e BELTRÃO, 2001). No início do ciclo da cultura do algodoeiro, as plantas invasoras podem reduzir o crescimento e o vigor do algodoeiro e servem como hospedeiras de pragas e patógenos. No final do ciclo, as invasoras reduzem a qualidade da fibra, dificultam a colheita e aumentam o número de maçãs defeituosas (carimãs) (LANZA e PENNA, 2007). Por essas razões, o controle correto das plantas daninhas é fator de grande importância para obtenção de altas produtividades e

produto de boa qualidade. Devido à ação rápida e prolongada, os herbicidas normalmente proporcionam economia e eficiência no controle de plantas invasoras e tem sido amplamente utilizados nas lavouras de alto nível tecnológico, inclusive para atender às necessidades da colheita mecânica do algodão (LANZA e PENNA, 2007).

Além do fato do algodão ser naturalmente muito suscetível a ataques de doenças e insetos, as necessidades nutricionais das plantas nem sempre supridas pelo uso de fertilizantes, fazem com que elas se tornem ainda mais suscetíveis a esses ataques (MARQUES, 2001). De acordo com Paschoal (1979), diversas doenças e pragas antes suscetíveis a determinados agrotóxicos, pelo fato de terem sido submetidas à pressão de extermínio, não são mais controláveis nas dosagens normais recomendadas, passando a tolerar doses que antes matavam quase a totalidade de seus progenitores. Como consequência, os agricultores passam a aplicar doses crescentes de diversas substâncias, entre elas: inseticidas, herbicidas, fungicidas, reguladores de crescimento, desfolhantes, dessecantes e adjuvantes, substâncias classificadas na categoria dos produtos fitossanitários, conhecidos como agrotóxicos (ALMEIDA, ALBUQUERQUE e SILVA, 2016).

Herbicidas, fungicidas e inseticidas podem ser classificados em subcategorias. Os herbicidas podem ser classificados em: herbicidas de pré-emergência, herbicidas de pós-emergência, herbicidas seletivos e herbicidas residuais. Os fungicidas podem ser classificados em: fungicidas preventivos, curativos e erradicantes; fungicidas de aplicação foliar e de aplicação ao solo. Os inseticidas podem ser classificados em: inseticidas de ingestão, inseticidas de inalação, inseticidas de contato (VASQUES e CUNHA, 2010).

O controle de pragas inicia-se com a eliminação dos restos de cultura da lavoura anterior logo após a colheita, para evitar que ácaros e outras pragas, como a lagarta-rosada e o bicudo, continuem a se alimentar e se reproduzir e assim sobrevivam para causar dano ao algodoeiro na safra seguinte (LANZA e PENNA, 2007). O segundo elemento importante para o controle de pragas é a semente. De acordo com Goulart (2007), ela representa uma das vias mais eficientes de transporte de fitopatógenos e transmissão de doenças. A qualidade das sementes é altamente influenciada pelas condições climáticas sob as quais são produzidas e armazenadas. Assim, o tratamento de sementes protege as plântulas do ataque de algumas pragas iniciais. Alguns inseticidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o tratamento de sementes são: disulfoton, imidacloprid e thiamethoxam (LANZA e PENNA, 2007)

O uso de cultivares precoces também constitui-se estratégia eficiente de controle, pois ao se desenvolverem rapidamente tornam o controle químico mais eficiente, reduzindo o número de pulverizações. A avaliação da população de insetos deve ser feita com amostragens periódicas e a aplicação de inseticidas é necessária quando o nível de controle é atingido. O bom preparo do solo, o uso de sementes de cultivares de boa qualidade e a uniformidade de plantio são três fatores importantes que permitem que a germinação das sementes e a emergência das plântulas ocorram de maneira rápida e uniforme, o que minimiza o ataque de pragas iniciais (tripés, pulgões e broca-das-raízes) (LANZA e PENNA, 2007).

As principais estratégias de controle de pragas de algodão no Brasil segundo Ramalho (1994) incluem: i) manipulação de cultivares; ii) controle biológico por parasitóides, predadores e patógenos; iii) controle cultural; iv) controle climático e v) controle químico. Cultivares tem sido manipulados geneticamente para que seu ciclo de vida seja encurtado e assim possam ser utilizados para reduzir o tempo de exposição das plantas à colonização e à infestação de pragas como a broca, bicudo, lagarta-das-maçãs e lagarta rosada, cujas fases imaturas do ciclo biológico ocorrem internamente na planta e cada qual sincronizado com determinado tipo de estrutura. O controle biológico envolve a manipulação dos inimigos naturais de pragas, substituindo produtos químicos em surtos que ocorrem repetidamente, portanto, diminuindo a necessidade de aplicação de pesticidas. O controle cultural pode ser definido como o uso de táticas de cultivo visando modificar o agroecossistema para torná-lo desfavorável ao desenvolvimento das pragas e ao mesmo tempo favorável ao desenvolvimento de seus inimigos naturais, tais como: extensas áreas com datas de plantio uniforme; períodos livres de plantio do algodão; destruição de botões florais e maçãs atacados e de hospedeiros alternativos; destruição antecipada e uniforme de restos culturais; uso de rotação de cultura com espécies de plantas que não sejam plantas hospedeiras das principais pragas do algodoeiro. Por sua vez, o controle climático refere-se às condições edafoclimáticas que podem exercer papel preponderante na redução populacional de pragas, e, finalmente, o controle químico refere-se ao uso de agrotóxicos.

O controle químico pode ser realizado por via terrestre ou via aérea. De acordo com Vasques e Cunha, (2010), a principal vantagem da aplicação aérea sobre a aplicação terrestre é a possibilidade de tratamento de grandes áreas em pequeno tempo, evitando a compactação do solo e danos às plantas, tão frequentes nas aplicações tratorizadas. Estima-se a perda causada pelo amassamento das plantas de até 5% do rendimento, dependendo da cultura.

Todavia, o custo da aplicação aérea é superior ao da terrestre, cujo maior fator de influência é a distância da área a ser aplicada até a pista de decolagem. Quanto maior a distância, mais onerosa será a aplicação. Grande presença de obstáculos e relevo muito acidentado são fatores que limitam a aplicação aérea. Outra desvantagem da aplicação aérea sobre a terrestre é que o volume de pulverização (água + fitossanitários) de cobertura é bastante reduzido, muitas vezes inferior a 40 litros por hectare, necessitando de estratégias que assegurem boa deposição e cuidado redobrado com as condições climáticas durante as aplicações para evitar o arrastamento pelo vento (VASQUES e CUNHA, 2010). O estudo de Pimentel (1995) relata a deriva decorrente da aplicação aérea de agrotóxicos atingindo a distância de 32 quilômetros da área-alvo.

2.4.2.7 Agrotóxicos

Inseticidas, herbicidas, fungicidas, reguladores de crescimento, desfolhantes, dessecantes e adjuvantes são substâncias classificadas na categoria dos produtos fitossanitários, conhecidas como agrotóxicos. Os agrotóxicos são considerados extremamente relevantes no modelo de desenvolvimento da agricultura no País. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL MMA, 2017), o Brasil é o maior consumidor de produtos agrotóxicos no mundo.

De acordo com a legislação vigente, os agrotóxicos são definidos como:

- a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;
- b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 1989)

Os agrotóxicos são classificados de acordo com a praga que combatem e são denominados de acaricidas, bactericidas, fungicidas, herbicidas, inseticidas, nematicidas, rodenticidas e moluscicidas (CONAB, 2010). Os pesticidas podem ser agrupados de acordo com sua classe de uso. Os herbicidas são disponibilizados para combater plantas não desejadas; os inseticidas para combater insetos, a princípio insetos-pragas; os fungicidas para

controlar fungos, a princípio causadores de doenças e assim por diante. Essas substâncias dificilmente conseguem eliminar toda a população de pragas, além de ter como efeito eliminar também os inimigos naturais das pragas, sobretudo em monoculturas como o algodão, tornando as plantas mais vulneráveis ainda às pragas e doenças, criando um círculo vicioso.

De acordo com Alves Filho (2002), a aplicação de produtos químicos como forma de combate aos problemas decorrentes da incidência de doenças e pragas nas atividades agropecuárias no Brasil percorreu três fases distintas. Na primeira fase, a introdução de agrotóxicos foi feita de forma desordenada, acompanhando um pacote tecnológico que introduzia a mecanização em larga escala, juntamente com outros fatores de produção, cujo enfoque era o aumento da produtividade sem considerar riscos à saúde ou ao meio ambiente. A introdução de organoclorados e inseticidas sistêmicos no Brasil foi registrada no ano de 1946.

A segunda fase, que ocorreu a partir da década de 1970, marca o início do reconhecimento dos riscos decorrentes do uso abusivo dos agrotóxicos, a partir da constatação dos diversos casos de contaminação ambiental e de problemas de saúde pública causados pela prática do controle químico na agricultura e assim, um novo entendimento a respeito das implicações do uso de agrotóxicos. Finalmente, a terceira fase foi iniciada com o crescente reconhecimento social dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos que agiu como catalisador de iniciativas que buscaram adequações tecnológicas para a racionalização do uso dos agrotóxicos, entre elas o Manejo Integrado de Pragas, que já era praticado em outros países, cujo uso adequado em agriculturas tecnificadas permite redução no uso de agrotóxicos de até 40%.

Assim, ao final dos anos 1980, com o crescimento de eventos relacionados a desastres ecológicos e de problemas de saúde ocupacional e ambiental, apareceram os primeiros instrumentos legais pela nova Constituição relacionados ao uso de agrotóxicos. O referencial legal mais importante é a Lei nº 7802/89, que rege o processo de registro de um produto agrotóxico, regulamentada pelo Decreto nº 4074/02 (BRASIL MMA, 2017).

Os dados toxicológicos são informações sobre as características tóxicas de uma substância ou composto químico, obtidas através da experimentação em animais de laboratório ou pelo registro de casos de uso indevido e consequente intoxicação para seres humanos. A classificação toxicológica dos agrotóxicos é a identificação do risco oferecido pelo uso de uma substância ou composto químico, sendo definida por cada país (VASQUES e

CUNHA, 2010). No Brasil, o Ministério da Saúde normalizou o assunto, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 Classes toxicológicas dos agrotóxicos com base na DL₅₀

Classe	Nível de toxicidade	Toxicologia	Cor da faixa no rótulo da embalagem
I	Extremamente tóxico	(DL ₅₀ menor que 50 mg/kg de peso vivo)	Vermelho vivo
II	Altamente tóxico	(DL ₅₀ de 50 mg a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo intenso
IV	Pouco tóxico	(DL ₅₀ maior que 5.000 mg/kg de peso vivo)	Verde intenso
III	Medianamente tóxico	(DL ₅₀ de 500 mg a 5.000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso

Fonte: Vasques e Cunha (2010)

Nota: A dose letal DL₅₀ é a dose de uma substância, expressa em mg/kg de peso vivo, necessária ingerir ou administrar para provocar a morte de pelo menos 50% da população em estudo.

Exemplos de herbicidas, inseticidas e fungicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) estão apresentados nos Quadros 3, 4 e 5.

Quadro 3 Alguns herbicidas registrados no MAPA para o controle da cultura do algodão – 2006

Nome técnico	Indicação	Classe toxicológica
Alachlor	Anuais (gramíneas e folhas largas), PRE	II
Ametrina + clomazona	Anuais (gramíneas e folhas largas), PRE	II
Cianazina	Anuais (folhas largas), PRE	III
Clethodim	Gramíneas, POS-t	III
Clamazona	Anuais (folhas largas), PRE, POS-d	III
Diuron	Anuais (folhas largas), PRE, POS-d	III
Halaxifope-P-metílico	Gramíneas, POS-t	II
Fluazifop-o-butil	Anuais (gramíneas) POS-t	II
Glifosato	Anuais (gramíneas e folhas largas), POS-t	IV
Glufosinato de amônio	Anuais (gramíneas e folhas largas), POS-d	III
MSMA	Anuais e perenes (gramíneas e algumas folhas largas), POS-d	II
Oxyfluorfen	Anuais (gramíneas e folhas largas), PRE, POS-d	III
Paraquat	Anuais (gramíneas e folhas largas), POS-d	II
Pendimethalin	Anuais (gramíneas), PPI, PRE	III
Propaquizafop	Anuais (gramíneas), POS-t	III
Prometrina	Anuais (gramíneas) e folhas largas	III
Pyriithiobac-sodium	Anuais (folhas largas e trapoeraba), POS-t	III
Quizalofop-p-etil	Gramíneas, POS-t	I
S-Metalocloro	Anuais (gramíneas) e folhas largas	I
Sethoxydim	Anuais (gramíneas), POS-t	II
Tepraloxidim	Anuais e perenes (gramíneas)	I
Trifluralin	Anuais (gramíneas e folhas largas), PPI	II

Fonte: Lanza e Penna (2007)

Nota: I - Extremamente tóxico; II - Altamente tóxico; III - Medianamente tóxico; IV - Pouco tóxico; PRE - Pré-emergência; POS - Pós-emergência; POS-d - Pós-emergência dirigida; POS-t; Pós-emergência total; PPI - Pré-plantio incorporado.

Quadro 4 Alguns fungicidas registrados no MAPA para o controle da cultura do algodão – 2006

Nome técnico	Indicação	Classe toxicológica
Captan	Tombamento	III
Carbendazin + thiram	Tombamento, murcha-de-fusarium	III
Carboxin	Tombamento	II
Carboxin + thiram	Ramulose, murcha-de-fusarium, tombamento	IV
Difenoconazole	Tombamento	IV
Oxicloreto de cobre	Mancha-algular, ramulose	IV
Pencycuron	Tombamento	IV
Quintozene	Tombamento	III
Thiram	Ramulose, murcha-de-fusarium	III
Tolyfluanid	Ramulose, tombamento	III
Triadimenol	Tombamento	III
Trifenil hidróxido de estanho	Mancha-de-alternária	I

Fonte: Lanza e Penna (2007)

Quadro 5 Alguns inseticidas registrados no MAPA para o controle da cultura do algodão – 2006

Nome técnico	Indicação	Classe toxicológica
Acephate	Pulgão, tripes	III
Bacillus thuringiensis	Curuquerê, lagarta-das-maçãs	IV
Betacyflutrín	Bicudo, lagarta-das-maçãs, lagarta-rosada, pulgão	II
Bifenthrin	Ácaro-rajado, bicudo	II
Carbofuran	Broca-das-raízes, pulgão, tripes	I
Carbosulfan	Pulgão, tripes	III
Chlorpyrifos	Ácaro-branco, broca-das-raízes, curuquerê, pulgão	II
Deltamethrin	Curuquerê, lagarta-rosada, bicudo, lagarta-das-maçãs, percebejo rajado, pulgão	III
Diflubenzuron	Curuquerê	IV
Dimethoate	Ácaro-rajado, percevejo-rajado, pulgão, tripes	I
Disulfuton	Ácaro-vermelho, broca-das-raízes, pulgão, tripes	II
Endosulfan	Bicudo, curuquerê, mosca-branca, tripes, lagarta-da-maçãs, lagarta-rosada	II
Esfenvalerate	Bicudo, curuquerê, lagarta-das-maçãs, lagarta-rosada, percevejo-manchador, pulgão	I
Fenpropathin	Ácaro-rajado, curuquerê	I
Furathiocarb	Pulgão	III
Methamidophos	Ácaro-rajado, ácaro-vermelho, tipes, curuquerê, pulgão	II
Methidathion	Pulgão, percevejo-rajado, curuquerê, bicudo	II
Methomyl	Curuquerê, lagarta-das-maçãs, tripes	II
Parathion methyl	Bicudo, broca-das-raízes, curuquerê, pulgão	II
Profenofos	Ácaro-branco, ácaro-rajado, lagarta-das-maçãs, curuquerê, pulgão	I
Propargite	Ácaro-branco, ácaro-rajado, ácaro-vermelho	II
Teflubenzuron	Curuquerê	IV
Triazophos	Ácaro-branco, ácaro-vermelho, ácaro-rajado, pulgão, broca-das-raízes, curuquerê, lagarta-das	I
Trichlorfon	Curuquerê	II
Triflumuron	Curuquerê	IV
Zetacypermethrin	Bicudo, curuquerê, lagarta-das-maçãs, lagarta-rosada, pulgão	II

Fonte: Lanza e Penna (2007)

A utilização de agrotóxicos apresenta grande potencial de atingir o solo e as águas independentemente do modo de aplicação (BRASIL MMA, 2017). O comportamento do agrotóxico no ambiente é bastante complexo. Quando chegam no solo, as moléculas químicas podem passar por diversos processos de movimentação, decomposição ou mobilização: ser adsorvida (ficar ligada) por partículas do solo; permanecer dissolvida na água presente no solo; volatilizar-se (evaporar-se); ser absorvida pelas raízes das plantas ou por organismos vivos; ser lixiviada ou carregada superficialmente pela água das chuvas e sofrer decomposição química ou biológica (LOPES DA SILVA et al, 2012). Todavia, a entrada dessas substâncias no meio aquático, a partir do uso agrícola, depende, em grande parte, da dinâmica desses

compostos no solo. Além do carreamento pela ação dos ventos, como consequência das pulverizações, com posterior precipitação, a movimentação dos agrotóxicos a partir do solo cultivado também contribui de forma significativa para esse processo (DORES e DELAMONICA-FREIRE, 2001).

2.4.2.8 Sistema de colheita

Até meados de 1980, a cotonicultura no Brasil esteve primordialmente baseada na produção desenvolvida em pequenas e médias propriedades, num sistema de colheita de alta qualidade denominado “panha maçã a maçã” (Figura 9), com pouca mecanização e baixo uso de tecnologia (GONÇALVES, 1997, p. 15). O sistema de colheita ocorria em um contexto de abundância de mão de obra no campo, o que resultava em um produto de alta qualidade da fibra. Todavia, esse sistema é mais caro que os modernos sistemas de colheita mecanizada e foi se tornando mais escasso, à medida que a mão de obra no campo foi se tornando menos disponível (FERREIRA FILHO, 2001). A alternativa foi o ganho da produtividade operacional do método do “rapa”, pela colheita mecanizada (Figura 10), mesmo com a piora da qualidade da pluma (GONÇALVES, 1997).



Figura 9 Colheita “panha maçã a maçã”
Fonte: AGÊNCIA PRODETEC (2012)



Figura 10 Colheita pelo método do “rapa”
Fonte: AGÊNCIA PRODETEC (2012)

A colheita é uma das operações mais importantes para a cultura do algodão, porque o tipo do produto e a qualidade da pluma e, por consequência, da fibra, dependem diretamente

dessa operação. O clima influencia diretamente a colheita, que deve ser feita em época seca, pois a umidade excessiva deprecia a fibra. Cultivares de capulhos grandes são preferidas para a colheita manual. A utilização de cultivares precoces, que permanecem menos tempo no campo também facilita a colheita mecânica, propiciando uma única colheita (LANZA e PENNA, 2007). A seguir, apresentam-se a cadeia do algodão, seus elementos estruturantes e a sua forma de organização no Brasil.

2.4.3. A cadeia do algodão

De uma forma geral, a cadeia do algodão está estruturada em três grandes conjuntos de elos produtivos, ilustrado na Figura 11: o primeiro composto pela produção e processamento da fibra; o segundo pela fiação, tecelagem estamparia e confecção; e por último, distribuição e consumo no comércio.

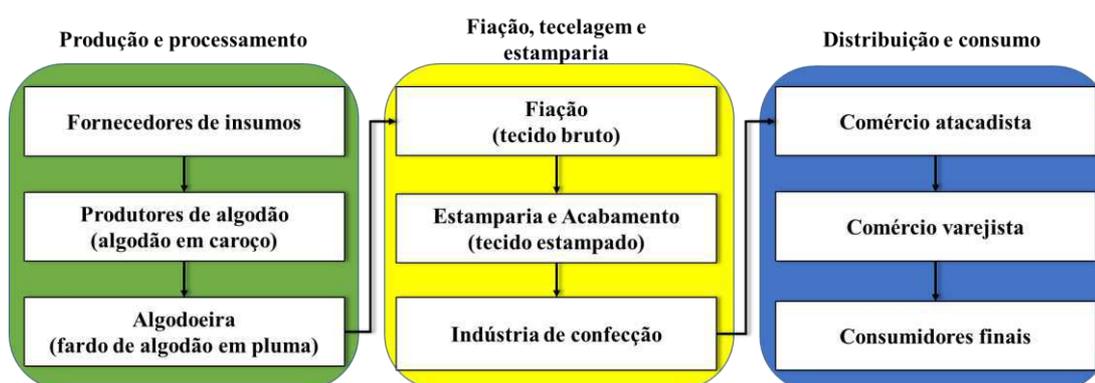


Figura 11 Cadeia do algodão
Fonte: adaptado de Buainain e Batalha (2007, p. 39)

Os insumos são constituídos por sementes, fertilizantes, agrotóxicos, corretivos, colhedoras, tratores, peças para reposição, implementos, equipamento para irrigação, caminhões, carrocerias, combustível e equipamentos de proteção individual (ABRAPA, 2011). Depois de colhido, o produtor vende o algodão da forma como é retirado do campo, ou seja, em caroço. A praxe do mercado é usar a arroba de algodão em caroço, correspondente a 15 quilos, como unidade de referência de peso.

O algodão em caroço é classificado em tipos distintos, em uma escala cuja base é o tipo 6, apresentando variação de meio em meio tipo. O critério de classificação pode ser visual ou automatizado e baseia-se nas características extrínsecas do produto, como o nível de impurezas (cascas, folhas, pedras, etc.) e de características da fibra (comprimento, fibra manchada, sujas, etc.). A classificação manual é feita por classificadores habilitados, que

fazem a classificação do produto quando ele é entregue nas algodoeiras (FERREIRA FILHO, 2001).

O algodão em caroço é vendido pelo produtor às algodoeiras ou máquinas de algodão, que são empresas que fazem o benefício, tendo como subprodutos a pluma, o caroço e a fibrilha. O algodão em pluma é prensado em fardos de aproximadamente 200 kg e comercializado usando-se geralmente como referência a unidade de preços de centavos de real (ou de dólar americano) por libra-peso (correspondente a 0,4536 kg). A pluma segue para a etapa de fiação e de lá para tecelagem ou malharia, seguindo para indústrias de confecções, comércio atacadista e comércio varejista (FERREIRA FILHO, 2001).

O caroço de algodão pode seguir diretamente para a pecuária ou para a esmagadora. Nesse caso, serão produzidos linter, óleo, torta e farelo. A fibrilha e o linter podem seguir para fabricantes de têxteis. O linter sozinho pode seguir para indústria de papel e celulose e também para indústria de algodão hidrófilo. O óleo pode seguir para a indústria de biodiesel e para a indústria de alimentos. Finalmente, a torta e o farelo podem seguir para a indústria de adubos e para a indústria de ração animal (ABRAPA, 2011).

De acordo com Buainain e Batalha, (2007), a cadeia do algodão é muito flexível, podendo ser adaptada a diferentes ambientes institucionais, apresentando estrutura econômica de oligopólio atomizado. Os setores da cadeia de algodão diferem em várias características entre os países centrais e os da periferia, incluindo o tamanho das propriedades e o seu grau de integração, notadamente quanto à colheita, o descaroçamento e os sistemas de classificação. As principais cadeias de algodão no mundo são: Estados Unidos, China, Paquistão, Índia, Leste Europeu e extinta URSS e África. No Brasil, o sistema produtivo agroindustrial do algodão apresenta diferentes atores com as mais variadas formas de relacionamento, desde compras no mercado de insumos até a quase integração das atividades fins.

A produção primária de algodão está diretamente associada ao dinamismo da indústria têxtil, que por sua vez responde, quase que imediatamente, ao desempenho da economia mundial. Tal fato pode ser observado no histórico da produção da cotonicultura brasileira, especialmente em épocas de crise, pois o consumo dos estoques mundiais regularam a demanda e conseqüentemente influenciaram nos preços internacionais (BUAINAIN e BATALHA, 2007).

A seguir apresentam-se os materiais e métodos utilizados nessa pesquisa.

3. Materiais e métodos

Nesse capítulo, estruturado em quatro itens, apresenta-se o percurso metodológico da pesquisa. Inicialmente apresentam-se a abordagem metodológica e o tipo de pesquisa utilizada. Em seguida, as etapas da pesquisa no roteiro procedimental. O universo de análise com a caracterização da área de estudo são apresentados, abrangendo seus elementos geomorfológicos, clima, precipitação, vegetação, solo e uso da terra. Por último, apresentam-se fontes, procedimentos de coleta, processamento e análise dos dados.

3.1. A abordagem metodológica e o tipo de pesquisa

A presente pesquisa, situada no campo de estudos de mudança no uso da terra, constitui-se num campo de trabalho multi e interdisciplinar, em função da complexidade dos fenômenos envolvidos. O grande desafio nesse tipo de empreendimento é desenvolver o entendimento compreensivo da mudança no uso da terra de forma que sejam unidos os processos biofísicos e socioeconômicos, buscando assim a construção de uma teoria integrada. Todavia, múltiplos conhecimentos precisam ser mobilizados em modelos e métodos analíticos que ainda estão sendo construídos pela comunidade científica, como afirma Rindfuss et al. (2004).

Nesse panorama de não adoção de modelos e métodos de análise preestabelecidos, o maior esforço empreendido nessa pesquisa foi explorar e identificar dados de processos biofísicos e socioeconômicos e com eles construir um caminho analítico que pudesse fornecer evidências para compreender porque e como a modificação no uso da terra envolvendo a cotonicultura aconteceu nos municípios com área no planalto da bacia do rio Vermelho no período definido e então atingir os objetivos delineados.

Assim, quanto à abordagem da pesquisa, considerada de forma mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e sociedade (MARCONI e LAKATOS, 2003), empregou-se nesse estudo o método hipotético-dedutivo, que, segundo Santos (1992), é utilizado quando o pesquisador: observa o fenômeno, coleta dados, formula hipóteses para explicá-lo, busca consequências lógicas de suas hipóteses e obtém mais dados para testar a veracidade delas. Assim, partiu-se da hipótese de que, a modificação no uso da terra agrícola pela cotonicultura nos municípios da bacia do rio Vermelho, nas últimas

décadas, foi favorecido por um conjunto de políticas econômicas federais e do estado de Mato Grosso, provocando uma série de impactos ambientais e socioeconômicos.

Considerando-se os aspectos relativos à complexidade do estudo sobre o desenvolvimento da cotonicultura e seus impactos ambientais e socioeconômicos em função do desdobramento de estímulos oriundos de um conjunto de ações de políticas públicas econômicas e que, portanto, envolve uma série de dados quantitativos analisados sob a ótica de relações históricas nem sempre quantificáveis, optou-se pelo uso do tipo de pesquisa quali quantitativa.

Embora haja embate entre métodos qualitativos e quantitativos, acompanhado de matizes distintas de oposições entre as duas abordagens teóricas (KIRSCHBAUM, 2013), Duffy (1987) apresenta os seguintes benefícios do emprego conjunto dos métodos quantitativos e qualitativos: i) a possibilidade de congregar controle dos vieses (pelos métodos quantitativos) com a compreensão da perspectiva dos atores envolvidos no fenômeno (pelos métodos qualitativos); ii) a possibilidade de congregar a identificação de variáveis específicas (pelos métodos quantitativos) com uma visão global do fenômeno (pelos métodos qualitativos); iii) a possibilidade de completar um conjunto de fatos e causas associados ao emprego de metodologia quantitativa com uma visão da natureza dinâmica qualitativa da realidade; iv) a possibilidade de enriquecer constatações obtidas sob condições controladas com dados obtidos dentro do contexto natural de sua ocorrência; e v) a possibilidade de reafirmar validade e confiabilidade das descobertas pelo emprego de técnicas diferenciadas.

A análise documental também foi utilizada em função da necessidade de obtenção de dados e informações para testar a hipótese de que os períodos de pico identificados no estudo sofreram a influência de fatos específicos no cenário econômico nacional e internacional, que motivaram os tomadores de decisão a expandir as áreas plantadas com o algodão nos municípios com área no planalto da bacia do rio Vermelho.

Assim, como afirmam Lüdke e André (1986), a análise documental constitui-se numa técnica importante para a pesquisa qualitativa, complementando informações e desvelando aspectos novos sobre o período de desenvolvimento da cotonicultura estudado nessa pesquisa. Foram pesquisadas leis, anuários da cotonicultura brasileira e documentos de estimativas e custos de safras futuras. Estudos complementares foram baseados em análises e registros históricos apresentados em livros, artigos, teses e dissertações.

A decisão de pesquisar dados em séries históricas foi tomada fundamentada na afirmação de Briassoulis (2000), segundo a qual, as macro forças indutoras de mudanças no

uso da terra são reveladas quando são efetuadas análises de dados obtidos de registros de longos períodos. O recorte temporal foi delimitado no período de 1990 a 2014 em função de que 1990 é o primeiro ano de registro disponível referente à área plantada com algodão nos municípios com área no planalto da bacia do rio Vermelho no site do IBGE (2017) e o ano de 2014 ter sido o ano em que o projeto de pesquisa para essa tese foi elaborado.

3.2 Roteiro procedimental

O roteiro metodológico desse estudo foi estruturado em cinco passos, conforme apresenta a Figura 12 a seguir.

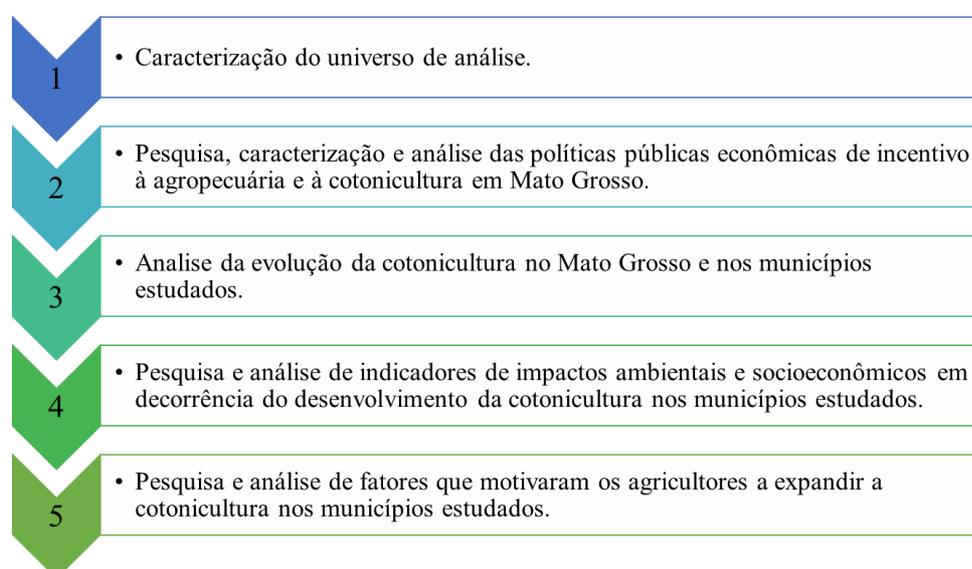


Figura 12 Roteiro procedimental da pesquisa
Fonte: dados da pesquisa

O primeiro passo buscou caracterizar o universo de análise representado pelos municípios estudados. Nessa pesquisa, a abordagem inicial de estudos considerou adotar a bacia hidrográfica do rio Vermelho, pela sua localização em uma região que, historicamente, foi pioneira no desenvolvimento da cotonicultura.

A variável “área plantada” com algodão foi escolhida como ponto de partida para essa pesquisa porque dela são derivados e estão relacionados diversos outros indicadores de uso da terra pela cotonicultura, tais como a quantidade produzida, a produtividade, o custeio, etc. e assim optou-se pelo estudo delimitado em área de âmbito municipal, pois os dados de séries históricas disponibilizados pelo IBGE encontram-se nesse nível de detalhe. Para caracterizar a o universo de estudo, foram pesquisados, identificados e analisados os elementos:

geomorfologia, clima, precipitação, vegetação, solo e uso da terra. Foram gerados mapas de localização da bacia, mapa hipsográfico e mapa de uso da terra.

O segundo passo, buscando atingir o primeiro objetivo específico dessa pesquisa, envolveu a pesquisa, caracterização e análise das políticas públicas econômicas de incentivo à agropecuária e à cotonicultura em Mato Grosso no período estudado. Construiu-se um quadro histórico das políticas públicas econômicas para a agropecuária voltadas à agropecuária que estiveram direta e indiretamente envolvidas no desenvolvimento do Mato Grosso e depois, aquelas especificamente voltadas para a cotonicultura, evidenciando-se o período que culminou em crise nos anos 1980, retomada e consolidação histórico-econômica na região Centro-Oeste do país e em particular no estado de Mato Grosso, a partir do final dos anos 1990.

O terceiro passo metodológico, visando atingir o segundo objetivo específico dessa pesquisa, buscou analisar a evolução da cotonicultura no Mato Grosso e nos municípios com área na bacia do rio Vermelho. Assim, esse passo teve como objetivo identificar, processar e analisar dados de indicadores de uso da terra pela agricultura e nela a cotonicultura. Tendo a variável “área plantada” como ponto de partida, construiu-se um quadro geral das culturas agrícolas permanentes e, especialmente, das temporárias dos municípios estudados. Especificamente sobre o algodão também foram pesquisados dados de quantidade produzida, produtividade e valor exportado.

Para atender ao terceiro e quarto objetivos da pesquisa, o quarto passo metodológico buscou estudar os impactos ambientais e socioeconômicos em decorrência do desenvolvimento da cotonicultura nos municípios da área delimitada para o estudo. Assim, esse passo teve como objetivo identificar, processar e analisar dados iniciando-se por uma pesquisa exploratória na qual diversos identificadores foram selecionados e outros descartados, em função da disponibilidade de registros no período estudado e da relação direta ou indireta com a cotonicultura.

Foram pesquisados dados específicos da cotonicultura relativos a itens de custeio e número de pessoas admitidas no cultivo de algodão e atividades afins dos municípios. A pesquisa deve como fonte principal de análise os indicadores de estimativa custeio da cotonicultura divulgados pela CONAB (2017b). Para caracterizar e analisar o sistema produtivo agropecuário de cada município também foram pesquisados dados de desmatamento, características de estabelecimentos agrícolas, características dos proprietários

de estabelecimentos agrícolas, população rural, pessoal ocupado em atividades agropecuárias, quantidade de tratores e concentração de renda e fundiária.

O quinto passo metodológico buscou realizar uma pesquisa documental para complementar o segundo objetivo específico desse estudo, a partir da análise da evolução da cotonicultura e da identificação de picos anuais de área plantada coincidentes ou não nos municípios estudados. A pesquisa buscou identificar e compreender, dentro do contexto econômico nacional e internacional, fatores e acontecimentos que motivaram os agricultores a expandir a cotonicultura nos municípios com área no planalto da bacia do rio Vermelho no período estudado e que culminaram nos grandes períodos de pico identificados. A pesquisa foi realizada fundamentalmente a partir de documentos de estimativas de custeios anuais, anuários e livros que registraram o panorama da cotonicultura no Brasil nas últimas décadas.

3.3. Universo de análise

Três unidades hidrográficas estão inseridas no território de Mato Grosso: a Região Hidrográfica do Paraguai, com área de 176.800 km², que abrange 19,6% da superfície estadual; a Região Hidrográfica Amazônica, com 592.382 km², que ocupa 65,7% do território; e a região Tocantins-Araguaia, com 132.238 km², que corresponde a 14,7% da superfície do estado (MATO GROSSO SEMA, 2009). No estado de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul localizam-se os setores de montante da bacia do Paraguai denominado de Bacia do Alto Paraguai, e está por sua vez, tem como principais afluentes/sub-bacias os rios Cuiabá, São Lourenço e Correntes-Taquari. De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (MATO GROSSO SEMA, 2009), a bacia do rio Vermelho faz parte da bacia do rio São Lourenço, enquanto Unidade de Planejamento e Gerenciamento – UPG (PA5).

Para a determinação e localização da área de estudos dessa pesquisa, utilizou-se os mapas disponibilizados pela ANA – Agência Nacional de Águas, que utilizam a metodologia de ottobacias, desenvolvida por Otto Pfafstetter, instituída oficialmente para codificação das bacias brasileiras pela Resolução nº 30/2002 do CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL ANA, 2012). Segundo essa metodologia, a rede de drenagem é categorizada em três classes: i) de drenagem direta para o mar, ii) de drenagem para bacias fechadas, iii) aquelas que são tributárias dos dois primeiros casos. A partir da identificação do curso d'água principal, codificam-se suas bacias afluentes por área de contribuição. O curso d'água principal de uma bacia é sempre o que tem a maior área de contribuição a montante

(INDE, 2017). A partir desta técnica de codificação é possível identificar rapidamente quais bacias se encontram a montante ou jusante daquela estudada, realizar a identificação da bacia hidrográfica, seu rio principal e o seu relacionamento com as demais bacias da região (GALVÃO e MENESES, 2005).

Ocorre que a área total da bacia do rio São Lourenço, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (BRASIL SEMA, 2009) é de 24.864 km² enquanto que a área da bacia do rio Vermelho, delimitada pelo método de Ottobacias (BRASIL ANA, 2012) possui 15.019 km². Portanto, a área da bacia do rio Vermelho é 60,64% da área da bacia do rio São Lourenço. A partir da afirmação de que o curso d'água principal de uma bacia é sempre o que tem a maior área de contribuição a montante (INDE, 2017), é possível afirmar que, no caso da Unidade de Planejamento e Gerenciamento – UPG (PA5), denominada bacia do rio São Lourenço no Plano Estadual de Recursos Hídricos, nos mapas da ANA (BRASIL ANA, 2012) e nos demais documentos e instituições que a referenciam, essa grande bacia deveria ser denominada bacia do rio Vermelho. Essa pesquisa portanto faz referência a esse fato e parte desse pressuposto, considerando a área total dessa sub-bacia da UPG (PA5) doravante como sendo sub-bacia do rio Vermelho.

3.3.1. Localização da área de estudo

A sub-bacia do rio Vermelho, dentro da bacia principal, está localizada entre as coordenadas a montante 16°07'04.3"S 54°15'31.29"W e na jusante na coordenada 16°28'04.91"S e 54°58'09.33"W e possui 142,39 km de comprimento. A bacia do rio Vermelho possui perímetro de 691.39km, o comprimento longitudinal (norte a sul) da bacia é de 182,39 km e transversal (leste a oeste) de 139,14 km e o principal rio da bacia possui aproximadamente 186 km, sendo uma bacia de 8º ordem (TRASSI, 2015). A Figura 13 apresenta o mapa com a localização dos municípios e área pela bacia do rio Vermelho.

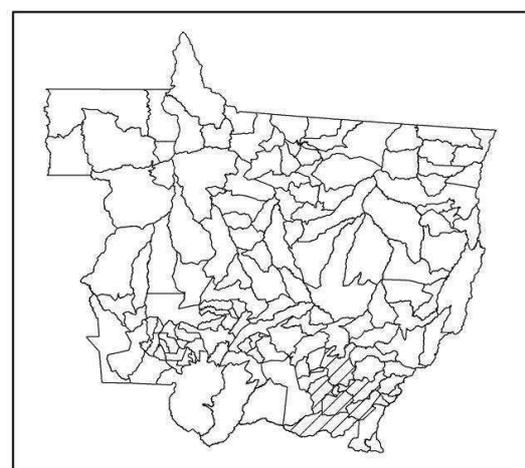
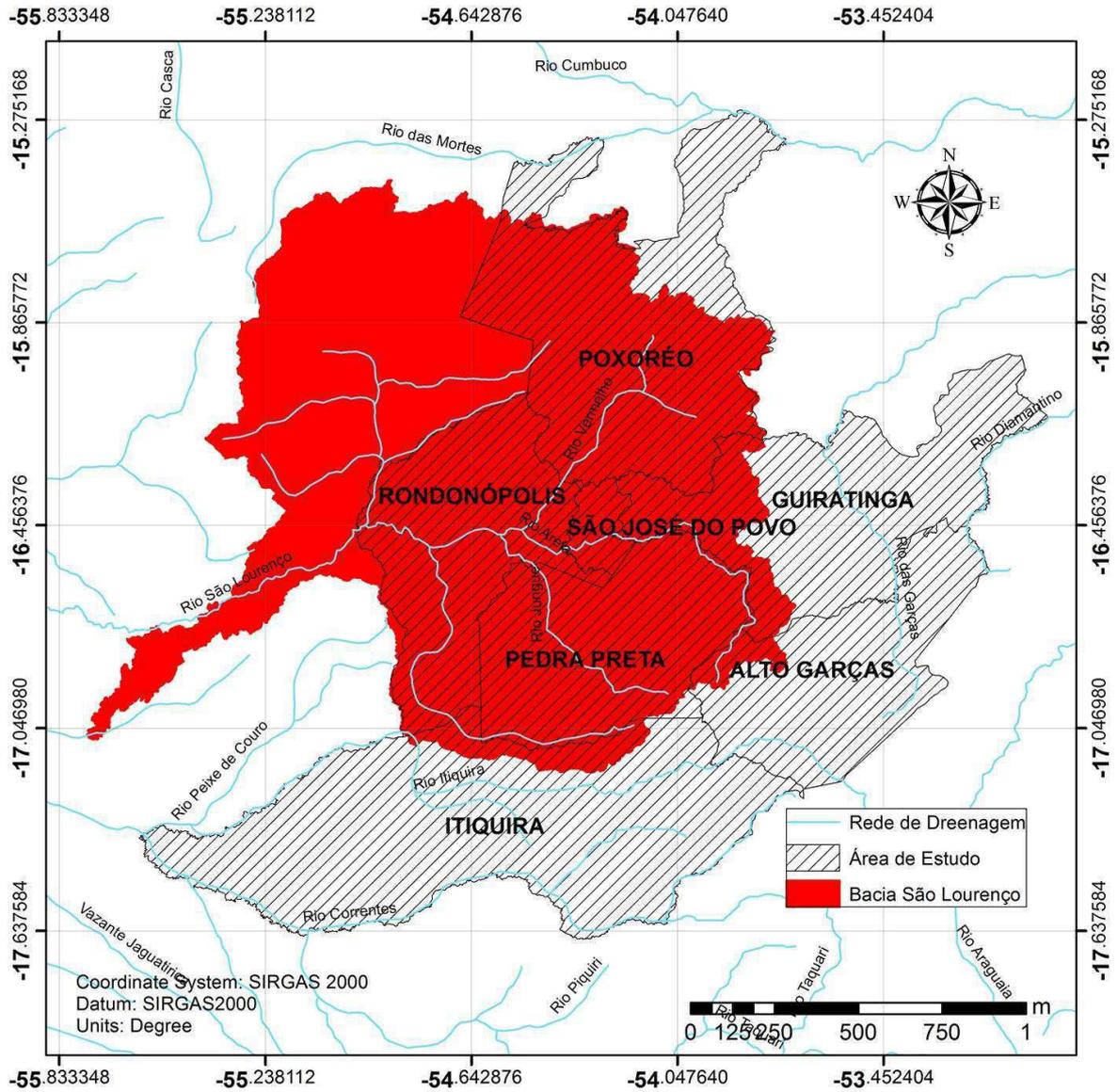


Figura 13 Mapa de localização dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho no Mato Grosso

Fonte: dados da ANA (2012)

Os principais rios formadores da bacia do rio Vermelho são os rios Poxoréo e Coité, cujas nascentes encontram-se em topos elevados, com altitudes entre 600m a 750m, localizadas em escarpas do Planalto dos Guimarães, nas proximidades da cidade de Primavera do Leste (16° S/54°W). Também contribuem com as águas dessa bacia os rios Jurigue, Poxoreozinho, do Peixe, Paraíso, Areia, Tadarimana, Arareau e Ponte Pedra. O rio Vermelho é contribuinte do Pantanal Matogrossense (TRASSI, 2015).

Os municípios com área na bacia do rio Vermelho são: Alto Garças, Guiratinga, Itiquira, Pedra Preta, Poxoréo, Primavera do Leste, Rondonópolis, Santo Antônio do Leverger e São José do Povo.

A presente pesquisa considerou-se como área do estudo apenas os limites dos municípios com área no setor de planalto da bacia do rio Vermelho e desconsiderou os municípios da área da sua sub-bacia do rio São Lourenço. Desconsiderou também os municípios de Primavera do Leste e Santo Antônio do Leverger em razão do pequena participação na área da bacia do rio Vermelho (Tabela 1). Ou seja, por fim, a área de estudo da pesquisa se configurou pelos limites municipais dos sete (07) municípios do setor de planalto da bacia do rio Vermelho que tem suas áreas destacadas (hachurado) na área da bacia (Figura 13).

Tabela 1 Área de drenagem da bacia do rio Vermelho nos municípios

Município	Área total do município	Área da bacia no município	Participação da bacia na área do município
	(Km ²)	(Km ²)	(%)
Alto Garças	3.757	236	6,28
Guiratinga	5.074	1.245	24,53
Itiquira	8.730	555	6,35
Pedra Preta	4.114	4.040	98,20
Poxoréo	6.919	4.862	70,20
Primavera do Leste	5.749	45	0,78
Rondonópolis	4.162	3.541	85,07
Santo Antônio do Leverger	12.260	51	0,41
São José do Povo	444	444	100,00
Área total	51.209	15.019	29,32

Fonte: dados da ANA (BRASIL ANA, 2012)

Para a caracterização da área de estudo da pesquisa serão apresentados a seguir algumas informações relativas aos aspectos da sua geomorfologia, clima, vegetação, solo e uso da terra.

3.3.2. Geomorfologia

As formações geomorfológicas da área da bacia do rio Vermelho indicam que parte de sua área de drenagem está localizada na borda setentrional da morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná, que se desenvolveu inteiramente dentro do Cráton Paranapanema, sendo, portanto, considerada uma bacia intracratônica. Sua formação se deu há cerca de 400 milhões de ano, entre o período Devoniano e Cretáceo (CAMARGO, 2011).

O mapa hipsográfico dos municípios da área de estudo está apresentado na Figura 14.

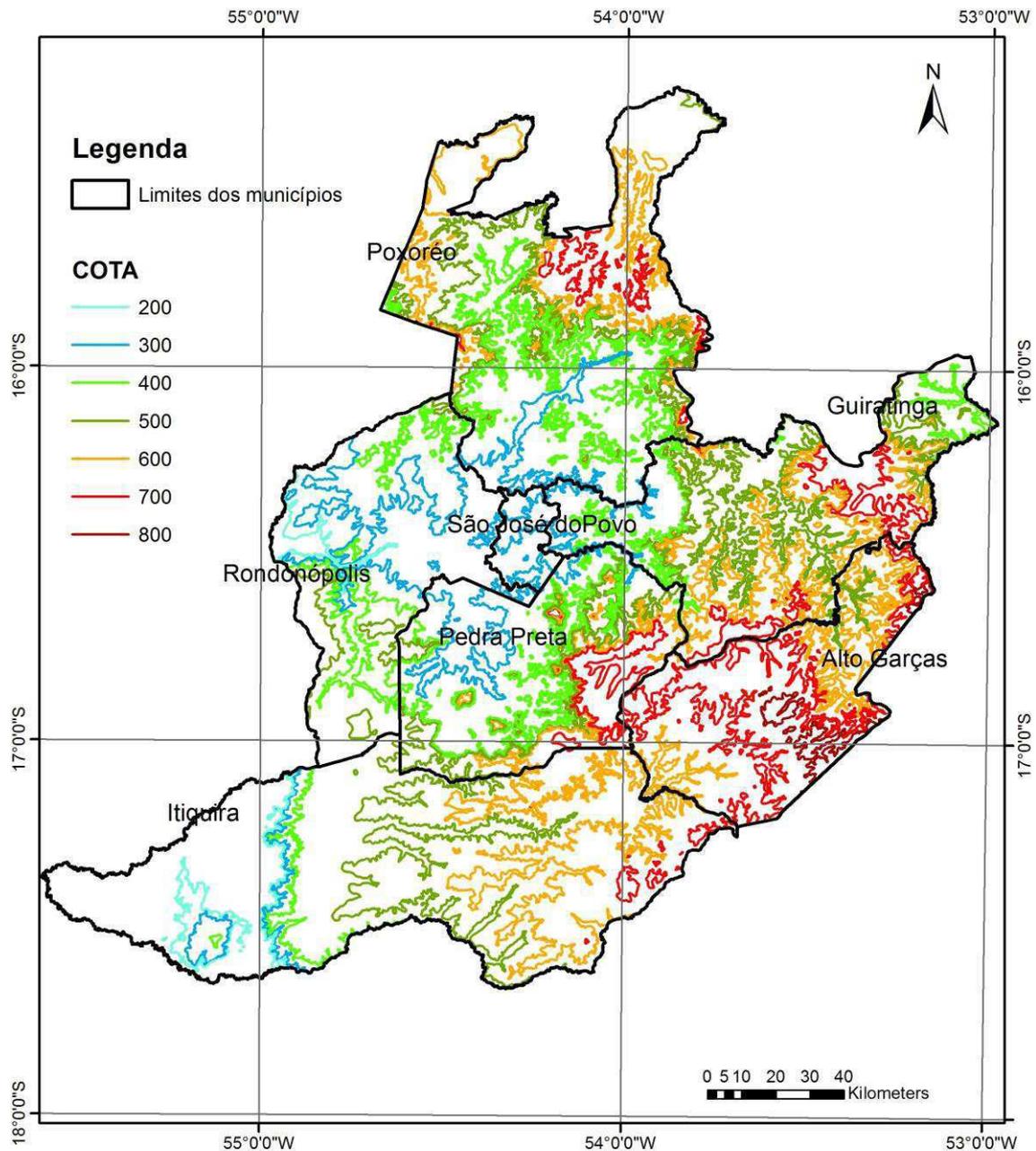


Figura 14 Mapa hipsográfico dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho
Fonte: dados da ANA (BRASIL ANA, 2012)

As morfoesculturas existentes na região dos municípios com área de estudo na bacia do Rio Vermelho estão situadas dentro da bacia sedimentar fanerozóica do rio Paraná, em uma região denominada Planalto dos Guimarães, principal área de planalto na região Sudeste do estado. O Planalto dos Guimarães apresenta características topográficas e geomórficas muito distintas, podendo ser classificado em três subunidades individualizadas: i) superior, representada pela Chapada dos Guimarães, com cotas que variam de 600m a 800m, com topos planos, delimitados por escarpas; ii) intermediária, representada pelo Planalto da Casca, com cotas que vão de 300m a 600m, com feições geomórficas tabulares e convexas e Planalto dos Alcantilados, com cotas de 300m a 650m de altitude, embutido na borda sul da Chapada dos Guimarães, apresentando um conjunto de relevo recortado por escarpas alcantiladas, em rampas interrompidas por relevos residuais de topo plano e drenado pelos altos cursos dos rios São Lourenço, Vermelho e Poxoréo; e iii) inferior, representada por formações com altitudes menores que 300m (ROSS; VASCONCELOS e CASTRO JÚNIOR, 2005).

As feições características dessa região consistem em grandes alcantilados, ou seja, paredões abruptos esculpidos em rochas arenosas, avermelhadas, constituindo ainda verdadeiros cânions, por onde fluem inúmeros caudais importantes. As litologias que dão sustentação a estas formas são arenitos e siltitos datados do Devoniano (ROSS, 2005 e ROSS, 2014). Um importante evento geomorfológico, ocorrido no interior do planalto dos alcantilados foi a abertura da Depressão de Rondonópolis, devido principalmente, ao soerguimento regional pela qual passou essa área, o encaixamento do rio São Lourenço ao sistema de falhas local e à erosão remontante ocorrida em toda sua bacia fluvial (SANT'ANNA et al.1989).

3.3.3. Clima

Por causa da posição geográfica e grande extensão latitudinal, o estado de Mato Grosso é apontado por Nimer e Brandão (1989) e Tarifa (2000 apud SANTOS, 2002), como sendo zona de transição entre os Climas Tropicais Continentais e os Climas Equatoriais Continentais, tendo comportamentos influenciados pela atuação de sistemas de circulação atmosférica tropicais e extra-tropicais. Suas características territoriais, tais como localização continental, latitudes relativamente baixas e grande oferta de energia, na forma de radiação solar, fazem com que persista, na estação chuvosa, um esquema de circulação atmosférica de superfície associado às baixas pressões do continente Sul-Americano e, na estação seca, o

avanço dos centros de alta pressão sobre essas áreas centrais da América do Sul (TARIFA, 2000 apud SANTOS, 2002).

O clima que predomina no estado é o tropical super úmido, característica do clima amazônico, no qual há elevadas temperaturas, em torno de 26°C em relação à média anual. (CAMARGO, 2011). A estação seca concentra-se no período entre outono e inverno e a estação chuvosa no período entre primavera e verão (SANTOS, 2002). A umidade relativa do ar ultrapassa 80% entre novembro e abril e decai para menos de 60% durante a estiagem (OLIVEIRA e NASCIMENTO, 2004).

A quantidade de radiação solar é grande e, em conjunto com a temperatura, é considerada fator altamente positivo para o crescimento de plantas nativas ou cultivadas. Todavia, embora bastante intensa, a radiação pode ser reduzida devido à alta nebulosidade nos meses excessivamente chuvosos do verão (GOEDERT, WAGNER e BARCELLOS, 2008).

No estado de Mato Grosso, a disponibilidade hídrica, se reduz do norte para o sul e, ao mesmo tempo, de oeste para leste, evidenciando a influência da vegetação amazônica. O estado recebe total pluviométrico anual que varia entre 1.000mm e 2.500mm, sendo que na porção Norte do estado estão concentrados os maiores totais pluviométricos (até 2.500mm), diminuindo na direção do Pantanal, caindo para até 1.000mm (MATO GROSSO, 2009).

A precipitação anual é mal distribuída, porém a precipitação média mensal apresenta uma grande estacionalidade. A estação chuvosa está concentrada entre a primavera e o verão, embora também possam ocorrer pequenos períodos de seca, denominados de veranicos. A concentração de precipitações no verão ou no outono faz com que essas regiões sejam caracterizadas por excesso de água, intenso escoamento superficial e por enchentes dos rios (NIMER e BRANDÃO, 1989).

Na região dos municípios abrangidos por essa pesquisa, a pluviosidade média oscila entre 1.400mm a 2.000mm. No entanto, nas nascentes e alto curso de seus principais afluentes a altitude associada à orientação do relevo em relação a circulação atmosférica proporciona aumento na intensidade das chuvas (MATO GROSSO SEPLAN, 2011). De acordo com Trassi (2015), que analisou os totais mensais das chuvas e as médias de temperatura nas estações meteorológicas de Rondonópolis, Guiratinga e Poxoréo, na definição dos regimes térmico e pluviométrico para a área da bacia do rio Vermelho, nota-se que o período da estação chuvosa nos municípios compreende os meses de outubro a abril, sendo que os totais médios acumulados de chuva ficaram em torno de 1.300mm. Por sua vez, estação seca

estende de maio a setembro, sendo que os totais acumulados de chuva ficaram em torno de 130mm, representando apenas 10% do total médio anual das chuvas nos municípios, demonstrando o alto grau de concentração dessas na estação chuvosa.

3.3.4. Vegetação

Os municípios da bacia do rio Vermelho abrangidos nessa pesquisa estão localizados dentro do Cerrado brasileiro. O Cerrado é a maior região de savana tropical da América do Sul. De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira, o termo Savana (*Savana*, em espanhol) é derivado do termo indígena caribenho *Habana*, tendo sido criado por Fernández de Oviedo y Valdés (1851-1955) para designar os *lhanos* arbolados da Venezuela. No Brasil, o Cerrado também recebe nomes locais de: “Tabuleiro”, “Agreste” e “Chapada”, na Região Nordeste; “Campina” ou “Gerais” no norte dos estados de Minas Gerais, Tocantins e Bahia; e “Lavrado” no estado de Roraima, entre outras denominações (IBGE, 2013).

O Cerrado brasileiro é a savana mais biologicamente diversificada do mundo, sendo que plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós somam mais de 7.000 espécies (MENDONÇA et al., 1998). As formações vegetais mais comuns nas savanas são capins e árvores, a maioria das quais tendo características e estratégias específicas de adaptação a disponibilidade de água e de nutrientes, fogo e consumo por herbívoros (GOEDERT, WAGNER e BARCELLOS, 2008).

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação da Vegetação Brasileira, o Cerrado pode ser subdividido em quatro subgrupos de formação: Savana Florestada, Savana Arborizada, Savana Parque e Savana Gramíneo-Lenhosa. A presença ou ausência de florestas de galerias, numa dessas áreas, define as subformações vegetais. Em regiões de transição com outros biomas (Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal), o mapeamento de cobertura vegetal do Cerrado precisa levar em consideração outras unidades (SANO et al., 2008).

A extensão da área de cobertura vegetal natural e antrópica do Cerrado no território brasileiro foi determinada com a classificação apresentada pelo IBGE. No estado de Mato Grosso predomina a fisionomia savânica, enquanto as fisionomias florestais aparecem principalmente na porção central do estado. A fisionomia campestre possui baixa representatividade no estado (SANO et al., 2008). Seguindo essa tendência, a região dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho é constituída predominantemente de formações savânicas, tanto em ambientes úmidos como em condições mais secas, sendo

presentes ambientes florestais e transicionais associados ao relevo e aos condicionantes pedológicos e de umidade do solo (MATO GROSSO SEPLAN, 2001).

As formações vegetais existentes na área da bacia foram divididas em grupos por formações, dos quais tem-se formações Savânicas ou de Cerrados, distribuídas em Savana Arborizada como floresta de galeria, Savana Arborizada sem floresta de galeria, Savana Florestada e Savana Parque com floresta de galeria. Das Formações Florestais encontradas na bacia tem-se Floresta Estacional, Floresta Estacional semidecidual aluvial, Floresta Estacional decidual submontana e Floresta Pioneira (TRASSI, 2015).

3.3.5. Solo

Para Reatto e Martins (2005) o solo é resultado de cinco fatores de formação: clima, organismos, material de origem, relevo e tempo. Em decorrência destes fatores há uma grande variabilidade de solos no Cerrado, bem como de diferentes níveis de intemperização. Os Latossolos predominam no Cerrado brasileiro, estando presentes em 46% da sua área, sendo caracterizados pela baixa fertilidade e alta acidez (SANTOS et. al., 2010). Latossolo é uma designação geral dada aos solos minerais homogêneos que possuem horizonte óxico, apresentando pouca diferenciação entre seus horizontes ou camadas, reconhecido facilmente pela cor quase homogênea do solo com a profundidade (SOUZA, PEIXOTO e TOLEDO, 2006b). Os Latossolos são profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou mais fina (argilosa, muito argilosa) e, com mais frequência, são pouco férteis apresentando também baixa capacidade de retenção e disponibilidade de água e a suscetibilidade à erosão quando apresentam texturas arenosas (SANT´ANNA et al., 1989).

O solo na bacia do rio Vermelho pode ser caracterizado segundo o modelo mapeado no trabalho de Pinheiro, Castro e Martins (2008), dentro da ecorregião do Cerrado denominada Paraná-Guimarães, onde a bacia está localizada. As principais classes de solos nessa ecorregião apontada pelos autores são: Latossolos (49,96%), Neossolos (21,88%), Argilossolos (10,28%), Cambiossolos (7,01%) e outros (10,87%). O Quadro 6 apresenta os dados do mapeamento realizado pela SEPLAN para os municípios da área de estudo bacia do rio Vermelho.

Quadro 6 Solos predominantes nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho

Município	Solos predominantes nos municípios
Alto Garças	Latossolos
Guiratinga	Latossolos e Neossolos
Itiquira	Latossolos, Plintossolos
Pedra Preta	Latossolos, Argilossolos, Neossolos
Poxoréo	Latossolos, Argilossolos, Cambissolos
Rondonópolis	Argilossolos, Latossolos
São José do Povo	Argilossolos

Fonte: SEPLAN (MATO GROSSO SEPLAN, 2001)

Nota: adaptado de acordo com a nova classificação de solos do Brasil (JACOMINE, 2008)

3.3.6. Uso da terra

O uso da terra da região na qual os municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho estão situados apresenta-se orientado pela sua compartimentação geomorfológica. As chamadas “terras baixas” (depressões), originalmente denominadas de “terras de culturas”, são geralmente destinadas a pequenas propriedades agrícolas e pecuária e as “terras altas” (planaltos e chapadas), regionalmente denominadas de terras de Cerrado, representam o território das culturas temporárias no Sudeste Matogrossense (PEIXINHO, 1998; NEGRI, 2001; SANTOS, 2002).

As “terras altas” ou “terras do Cerrado” são formadas basicamente pelos topos planos a suavemente ondulados dos interflúvios do planalto dessa região, superfícies regionalmente denominadas de chapadas ou chapadões, dependendo de suas dimensões, que representam o território da soja e do algodão no Sudeste Matogrossense (SANTOS, 2002).

A Figura 15 apresenta o mapa de uso da terra para os municípios pesquisados nesse estudo. A produção agrícola nos municípios estudados compreende um conjunto de produtos cultivados em lavouras agrupadas em duas grandes categorias: as lavouras permanentes e as lavouras temporárias. De acordo com o IBGE Cidades (IBGE, 2017), a PAM – Produção Agrícola Municipal das lavouras permanentes compreende a área plantada, ou em preparo para o plantio, de culturas de longa duração, que após a colheita não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos. Estão incluídas nesta categoria as áreas ocupadas por viveiros de mudas de culturas permanentes. A lavouras temporárias abrangem as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (em geral, menor que um ano) e que necessitam, geralmente de novo plantio após cada colheita. Estão incluídas nessa categoria as áreas das plantas forrageiras destinadas ao corte.

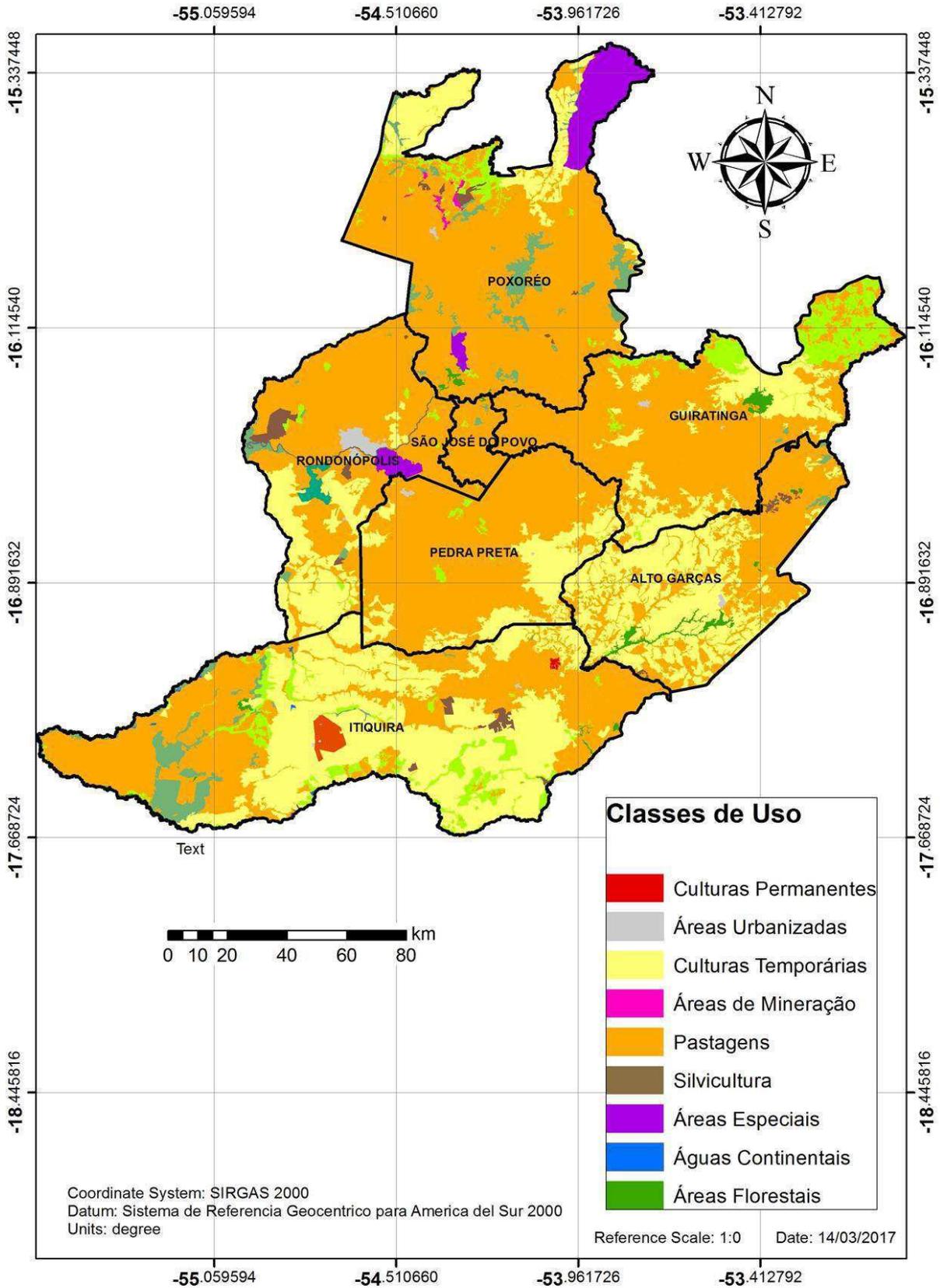


Figura 15 Mapa do Uso da Terra nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho
Fonte: IBGE (2017)

As áreas plantadas com lavouras permanentes e temporárias nos municípios estudados estão registradas em uma série histórica disponibilizada pelo IBGE (2017), que inicia no ano 1990. No período estudado entre os anos de 1990 e 2014 os municípios de Alto Garças, Guiratinga, Itiquira, Pedra Preta, Poxoréo, Rondonópolis e São José do Povo registraram áreas plantadas com as seguintes lavouras permanentes: banana, seringueira, café, coco-da-baía, laranja, limão, mamão, manga, maracujá, palmito, tangerina, e uva. O tipo de lavoura permanente mais plantado nos municípios nesse período estudado foi a seringueira, com 157.556 ha, representando 93,07% da área total plantada ao longo da série. A seringueira foi plantada apenas no município de Itiquira.

Os municípios de Alto Garças, Guiratinga, Itiquira, Pedra Preta, Poxoréo, Rondonópolis e São José do Povo registraram áreas com as seguintes lavouras temporárias: abacaxi, algodão, amendoim, arroz, aveia, batata-inglesa, cana-de-açúcar, feijão, girassol, mamona, mandioca, melancia, milho, soja, sorgo, tomate e trigo. O tipo de lavoura temporária mais plantada nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho foi a soja, com 10.118.740 ha, representando 71,09% da área total da área plantada na série. Em seguida apresentam-se fontes de dados e o processo de coleta e análise.

3.4. Fontes de dados, processamento e análise

Identificar e inter-relacionar um conjunto de indicadores que pudesse revelar possíveis impactos causados pela expansão da área plantada com algodão nas dimensões ambiental, social e econômica nos municípios estudados entre 1990 e 2014 foi o maior desafio dessa pesquisa, pois a literatura consultada não foi capaz de fornecer modelos de análise que pudessem responder aos objetivos delineados. Descortinou-se um campo de conhecimento em construção, com múltiplos e amplos enfoques, envolvendo desde análises de dados sociais, econômicos e ambientais até análises espaciais com imagem de satélite. Nessa direção, o estudo da cotonicultura nos municípios estudados percorreu um caminho de exploração e análise de dados de indicadores que foram sendo descartados ou integrados à pesquisa ao longo do tempo.

A coleta de dados foi realizada em sites institucionais e governamentais. A variável de estudo mais importante da pesquisa foi a área plantada com algodão. Os dados de área plantada foram obtidos da PAM – Produção Agrícola Municipal disponibilizada no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), onde também foram obtidos dados das

seguintes variáveis: quantidade produzida de algodão em caroço, rendimento por hectare de algodão em caroço, área plantada com culturas temporárias e área plantada com culturas permanentes.

Dados de picos de áreas anuais plantadas com algodão foram identificados e utilizados para gerar mapas espacializados para os municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho com a utilização do ArcGis (2016). O mapa de dados espacializados considerou os anos de início e final da série, 1990 e 2014, o ano 1996 como ano anterior ao ano de criação do PROALMAT e os anos de pico da área total anual plantada nos municípios estudados.

A análise das séries de áreas plantadas nos municípios estudados foi realizada levando-se em consideração tabelas e gráficos elaborados das séries de dados históricos anuais e Censo Agrícola IBGE de 2006. Foram analisados dados de área plantada, desmatamentos, participação da área anual plantada com soja e algodão na área total do município, os tipos de estabelecimentos agrícolas, o número de proprietários dos estabelecimentos agrícolas, o número de assentamentos rurais, o número de tratores, o número de pessoas ocupadas no trabalho rural, o índice de Gini para concentração de renda e concentração fundiária e o número de pessoas admitidos no cultivo de algodão e atividades afins do município.

A análise do desmatamento nos municípios estudados foi realizada com dados obtidos do sistema disponibilizado pelo PRODES – Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite, do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2017) referentes ao período de 2000 a 2014. O projeto PRODES realiza o monitoramento por satélite do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal, utilizando imagens de satélites: Landsat, CBERS-2, CBERS-2B, LISS-3, Resourcesat-1 e UK-DMC, numa combinação que busca minimizar o problema da cobertura de nuvens e garantir critérios de interoperabilidade. Com essas imagens, a área mínima mapeada pelo PRODES é de 6,25 hectares. O sistema não disponibiliza dados no âmbito municipal em período anterior ao ano 2000.

Para a caracterização e análise da estrutura agrária nos municípios estudados, foram coletados dados das variáveis: estabelecimentos agrícolas, proprietários de estabelecimentos agrícolas, população rural, pessoal ocupado em atividades agropecuárias e tratores, todos referentes ao Censo Agropecuário de 2006 no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Dados referentes aos assentamentos rurais foram obtidos do INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2017).

Para analisar o trabalho no cultivo de algodão e atividades afins foram coletados dados estatísticos do período de registros disponível, que abrange informações a partir de 2007 até 2014, do sistema disponibilizado pelo PDET – Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (BRASIL MTE, 2017). O sistema possibilita acesso às bases de dados estatísticas da RAIS – Relação Anual de Informações Sociais e CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. Foram coletados dados de pessoas admitidas em atividades de Cultivo de Algodão Herbáceo e de Outras Fibras de Lavoura Temporária, Preparação e Fiação de Fibras de Algodão.

Para o análise do custeio da cotonicultura na região de Rondonópolis foram obtidos dados das séries históricas da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017b), que disponibiliza dados de custeio estimados especificamente para a região de Rondonópolis, a partir do ano 1999. Foram coletados dados de 1999 a 2014. O método de cálculo de custeio adotado pela CONAB contempla os itens de dispêndio que devem ser assumidos pelo produtor, desde as fases iniciais de correção e preparo do solo até a fase inicial de comercialização do produto. O cálculo do custo de uma determinada cultura é determinado pelos custos de produção associados aos diversos padrões tecnológicos e preços de fatores em uso nas diferentes situações ambientais. O custo é calculado por meio da multiplicação da matriz de coeficientes técnicos pelo vetor de preços dos fatores (CONAB, 2010).

Na metodologia de custos de produção agrícola da CONAB, os componentes do custo são agrupados de acordo com sua função no processo produtivo, nas categorias: Custos variáveis, Custos fixos, Custo operacional e Custo total. Nos Custos variáveis estão agrupados os fatores que participam do processo no qual a atividade produtiva se desenvolve. Estão considerados os itens de custeio, as despesas de pós-colheita e as despesas financeiras. Nos Custos fixos, enquadram-se os elementos de despesas que são suportados pelo produtor, independentemente do volume de produção, tais como depreciação, seguros, manutenção periódica de máquinas e outros.

O Custo operacional é composto de todos os itens de Custos variáveis (despesas diretas) e a parcela dos Custos fixos diretamente associada à implementação da lavoura. O Custo total de produção compreende o somatório do custo operacional mais a remuneração atribuída aos fatores de produção. Com relação aos dados de custeio da produção, foram analisados somente os itens que compõem a categoria Despesas de custeio de lavoura: i) Operação com avião; ii) Operação com máquinas; iii) Aluguel de máquinas; iv) Mão de obra temporária; v) Mão de obra fixa; vi) Sementes, vii) Fertilizantes; e viii) Agrotóxicos. Os

valores em reais foram deflacionados com o mesmo índice referente ao IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

Para compor as estimativas de utilização de insumos dos tipos fertilizantes e agrotóxicos, foram utilizados dados de custo de produção de algodão convencional - safra 2009/10 para a região de Sudeste de Mato Grosso, estimados pelo IMEA – Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária (IMEA, 2009), pois foi o ano e a única fonte de estimativas que disponibilizou coeficientes de quantidades de fertilizantes (corretivos de solo, macronutrientes e micronutrientes) e agrotóxicos (fungicidas, herbicidas e inseticidas) para a região estudada.

Dados de picos de áreas anuais plantadas com algodão identificados foram utilizados para gerar mapas de dados espacializados com as estimativas de uso de agrotóxicos para os municípios estudados com a utilização do ArcGis (2016). O mapa também considerou os anos de início e final da série, 1990 e 2014, o ano 1996 como ano anterior ao ano de criação do PROALMAT e os anos de pico da área total anual plantada identificados nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho.

A análise da série histórica de preços de mercado interno em reais e em dólares foi realizada com a composição de uma série histórica do período de 1996 a 2014. Os dados foram obtidos no CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP (CEPEA, 2017). Os valores em reais foram deflacionados com o índice referente ao IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPEA, 2017), com base no ano 1996 (=1,00).

A análise das exportações matogrossenses foi realizada com o estudo dos dados do sistema ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017) disponibilizado pelo Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. O sistema ALICEWEB disponibiliza dados referentes ao peso líquido exportado (em Kg), quantidade (em mil toneladas) e FOB (*Free On Board* ou Preço sem Frete Incluso) a partir do ano de 1997.

A análise da produção, consumo doméstico, importações e exportações de algodão em âmbito nacional foi realizada com dados obtidos da série entre 1960 e 2014 do *United States Department of Agriculture* (USDA, 2017). Para o estudo da arrecadação de ICMS estadual de algodão foram obtidos dados da SEFAZ – Secretaria de Fazenda do Estado de Mato Grosso (MATO GROSSO SEFAZ, 2017) dos relatórios de análise da receita pública do período de 2001 a 2014. A agência da SEFAZ em Rondonópolis foi consultada, porém o sistema

disponível não oferece funcionalidades de consulta nem de geração de relatórios específicos com a arrecadação municipal dos segmentos do algodão do ICMS.

Finalmente, a análise dos contextos de demanda de mercado, custeio e preços internos e externos dos anos de pico e dos anos imediatamente anteriores e posteriores foi realizada com base nos dados dos Anuários Brasileiros do Algodão dos anos de 1990 a 2014 da Editora Gazeta, nos dados das estimativas e custeios de safras futuras disponibilizados pela CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017a), nos dados das estimativas e custeios de safras futuras disponibilizados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP (CEPEA, 2017) e nos dados das estimativas e custeios de safras futuras disponibilizados pelo Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária (IMEA). Estudos complementares foram baseados na análise histórica apresentada por Buainain e Batalha (2007) e em outros trabalhos, citados nas análises.

A análise dos dados quantitativos dessa pesquisa utilizou a priori a estatística descritiva, buscando caracterizar os elementos de dados, com tabelas e gráficos para obter valores precisos de parâmetros com base nas observações realizadas em todos os elementos das populações de dados (SILVESTRE, 2007). Os dados obtidos foram processados com o auxílio de software de planilha eletrônica.

Com o objetivo de verificar as variações quantitativas de diversas séries de dados, em termos de aumento ou diminuição ao longo do tempo estudado, foram calculados índices, expressos em termos de percentagem. De acordo com Hoffmann (1998, p. 309), “índices são proporções estatísticas, geralmente expressas em porcentagem, idealizadas para comparar as situações de um conjunto de variáveis em épocas ou localidades diversas”. O uso do índice para expressar a variação do valor dos dados possibilitou a comparação de valores relativos a um dado ano t_n com valores correspondentes a um ano base, por exemplo o ano 1990 para as séries históricas da área plantada com algodão, variando de acordo com o ano inicial disponível na série estudada. O índice foi obtido aplicando-se o seguinte quociente (equação 2):

$$q(0, t) = \frac{q_t}{q_0} \quad \dots (2)$$

onde: $q(0, t)$ indica o número-índice ou quantidade relativa, q_t denota a quantidade referente ao ano t_n e q_0 a quantidade alusiva ao ano base.

Também foram calculadas taxas de crescimento geométricas, baseando-se na hipótese de que os valores individuais nas séries históricas formam uma progressão geométrica. Assim,

a variação da média geométrica foi utilizada para encontrar a taxa média de crescimento para séries temporais, por meio da seguinte fórmula (DOANE e SEWARD, 2014, p. 123) (equação 3):

$$R = \sqrt[n]{\frac{x_f}{x_i}} - 1 \quad \dots (3)$$

onde: R = taxa de crescimento geométrica média, n = número de períodos de tempo, x_f = valor no período final, x_i = valor no período inicial.

O estudo buscou averiguar a existência de correlação entre as variáveis área plantada com soja e área plantada com algodão no período de 1990 a 2014. Nesses casos, é comum fazer-se o uso de representação gráfica com o diagrama de dispersão. Nesses casos, também pode-se determinar a reta que melhor se ajusta aos pontos do diagrama de dispersão. A reta é chamada de regressão de Y sobre X ou linha de tendência (MEIRELES, 2001).

A análise da correlação entre a área plantada com soja e com algodão utilizou o método de cálculo do coeficiente de correlação de Pearson. Esse coeficiente que mede o grau de correlação entre duas variáveis numéricas. Os coeficientes de correlação revelam a magnitude e a direção das relações, e a magnitude é o grau em que as variáveis movem-se em uníssono ou em oposição. O coeficiente de correlação de Pearson varia entre -1,00 (correlação perfeita negativa) e +1,00 (correlação perfeita positiva). Pode-se testar a hipótese da nulidade de que, na população, a série histórica das variáveis X e Y não estão correlacionadas (VIEIRA, 2010). O coeficiente, representado por r, é definido pela seguinte fórmula (equação 4).

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}\right] \left[\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right]}} \quad \dots (4)$$

O Quadro 7 apresenta a legenda de interpretação do índice de correlação obtido nas análises comparativas correlacionais das variáveis estudadas. O Excel calcula o coeficiente de correlação de Pearson por meio da função CORREL.

Quadro 7 Interpretação dos coeficientes de correlação

Coeficiente de correlação (r)	Força da relação
r=0	Não há correlação
0 < r <= 0,5	Correlação fraca
0,5 < r <= 0,75	Correlação moderada
0,75 < r <= 0,9	Correlação forte
0,9 < r < 1	Correlação muito forte
r = 1	Correlação perfeita

Fonte: Bracarense (2012, p. 231)

A análise das séries históricas relacionadas à cotonicultura, tais como área plantada, produção, exportação, preços internos e externos, revelou grandes oscilações nas quais foi possível observar períodos de pico coincidentes em âmbito de análise municipal, estadual, regional e nacional. Buscou-se então compreender os motivos que levaram os agricultores a tomarem a decisão sobre o incremento ou decréscimo no uso da terra para a cotonicultura nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho nesses períodos de oscilação.

Como elementos de pesquisa e análise, foram estudados os contextos de mercado interno e externo nos anos que antecederam os picos, ou seja, nos anos de planejamento das safras dos picos identificados. Em seguida, foram analisadas as seguintes categorias de dados: área plantada, custeio, produção, rendimento, exportação e arrecadação do ICMS como resultados dos anos de pico identificados. Finalmente, buscou-se compreender também os desdobramentos dos anos de picos nos anos posteriores.

A seguir, apresentam-se os resultados da pesquisa.

4. Análise e discussão dos resultados

Esse capítulo apresenta os resultados e discussões dessa pesquisa, estruturado em seis subtópicos. O primeiro tópico aborda inicialmente o panorama do desenvolvimento da cotonicultura no Brasil, seus aspectos mais importantes e o quadro histórico que culminou em crise, retomada, transferência e consolidação histórico-econômica da cotonicultura na região Centro-Oeste do país e em particular no estado de Mato Grosso. Apresenta-se em seguida o PROALMAT – Programa de Incentivo ao Algodão de Mato Grosso e o FACUAL – Fundo de Apoio à Cultura do Algodão, como parte das ações dessa política. Finalmente, apresenta-se a evolução da cotonicultura no Mato Grosso no período de 1990 a 2014 evidenciando no estado os efeitos dessa política setorial.

O segundo subtópico apresenta inicialmente o panorama das culturas agrícolas do estado. Em seguida, apresenta-se a análise da área plantada com algodão no conjunto e em cada um dos municípios. Finalmente, apresenta-se consolidação dos dados dos picos identificados espacializados em um mapa dos municípios do estudo. O terceiro subtópico apresenta o estudo sobre os impactos socioeconômicos da cotonicultura nos municípios estudados, baseado nos itens relacionados à categoria de custos denominada “Despesas de custeio” e os dados relativos às exportações realizadas pelos municípios.

O quarto subtópico apresenta o estudo sobre os impactos ambientais da cotonicultura nos municípios estudados, baseado nas estimativas anuais de uso de fertilizantes e agrotóxicos. Finalmente, no último subtópico apresenta estão discutidos aspectos relativos ao contexto econômico brasileiro e internacional que influenciaram a ocorrência dos anos de pico identificados nas séries históricas.

4.1 Políticas públicas econômicas para a Cotonicultura

4.1.1. A crise na cotonicultura brasileira na década de 1990

Ao longo da história do cultivo do algodão no Brasil, é possível observar ciclos de expansão e declínio seculares, desde o início de sua exploração até meados de 1910, quando começou a perder importância como matéria-prima para a indústria têxtil do Sudeste (BUAINAIN e BATALHA, 2007). Entre esses ciclos, a maior crise registrada foi no período de meados de 1980 ao final de 1990, dentro de uma conjuntura de fatores no âmbito nacional

e internacional. Inicialmente, em decorrência da chegada da praga do Bicudo do Algodoeiro, um dos principais fatores responsáveis pela redução de 60% da área plantada na região Nordeste entre as safras de 1985/1986 e 1989/1990 e, posteriormente, com a política de abertura comercial do Brasil, que expôs os produtores de algodão e a indústria têxtil nacional à concorrência dos produtos importados (ABRAPA, 2011).

O Gráfico 1 apresenta a série histórica com dados de produção, consumo doméstico, importação e exportação entre os anos de 1960 e 1989. De acordo com o gráfico, é possível verificar que a produção superou a demanda interna, disponibilizando assim margem suficiente para a exportação até o ano 1975. A partir daí, com o consumo interno igualando a produção, a margem para a exportação diminuiu bastante. O auge da produção se deu no ano 1985, com 44,4 milhões de fardos (1000 480 lb. *bales*), todavia a importação permanecia em patamares muito baixos.

É possível verificar no ano 1986 nova queda na produção em período de crescimento do consumo interno. A crise começa a intensificar-se. Instaura-se em 1991 um período de crise na qual a produção é superada pela demanda interna até o ano 2001. No auge da crise, a produção de algodão caiu para 14 milhões de fardos no ano 1997, fato que representou 68,40% de queda na produção em relação ao ano 1985. O crescimento das importações intensifica-se até o ano 1997, quando começa a decair, sendo superado pelas exportações somente a partir do ano 2002.

O reconhecimento de que as políticas públicas vigentes para a cotonicultura precisavam ser revistas, pois o fraco desempenho do setor verificado a partir do início da década de 1990 não conseguia ser superado, resultou em novas medidas e ações políticas. Admitiu-se que a manutenção de uma cotonicultura competitiva representaria estratégia importante para garantir a sobrevivência da indústria têxtil no mercado globalizado, tendo em vista que em 1994 a indústria têxtil chegou a representar 3% do PIB – Produto Interno Bruto brasileiro. Nesse ano, no contexto do setor têxtil, a agricultura e agroindústria de fibras naturais possuíam o maior número de empresas e o maior número de empregos da cadeia têxtil (FREIRE, MELO e ALCOUFFE, 1997).

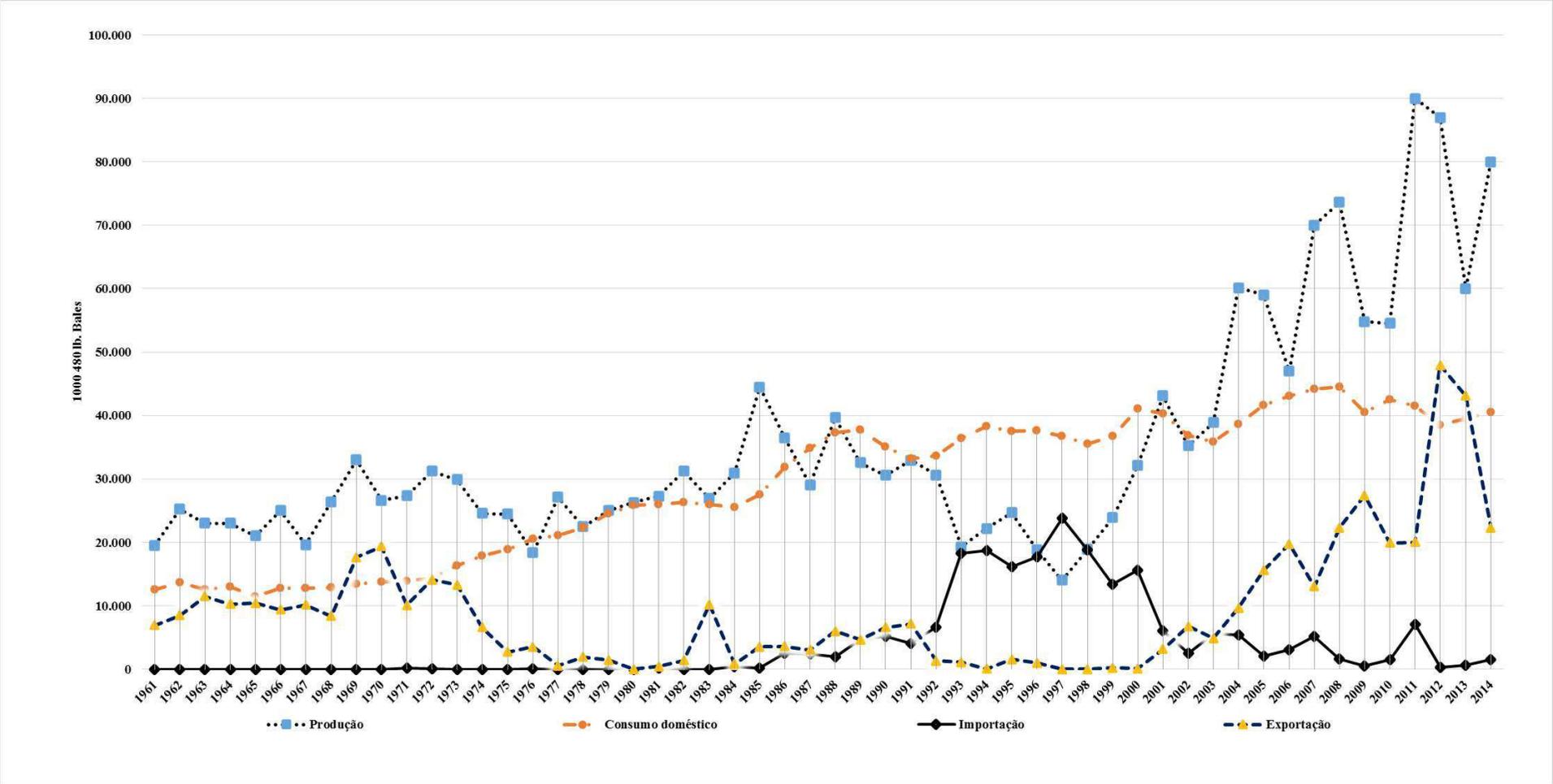


Gráfico 1 Produção, consumo, importação e exportação de algodão no Brasil - 1961 a 2014

Fonte: dados do USDA (2017)

Diante da crise instaurada, o Governo Federal tomou então medidas para garantir a sobrevivência da cotonicultura. Assim, a partir de 1998 é possível observar um novo ponto de inflexão na cotonicultura brasileira, a partir do qual a produção retoma o crescimento. Localizam-se no biênio 1996-97 importantes políticas públicas que favoreceram o cenário de expansão da cotonicultura (FARIA e CAMPOS, 2006): i) a Lei Complementar n.º 87, de 13/09/1996, conhecida como Lei Kandir, criada para isentar os produtos primários e semielaborados com destino à exportação do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS); ii) a Lei n.º 9.456/97, que ficou conhecida como a Lei de Proteção de Cultivares, criada com o objetivo de integrar o Brasil ao grupo de países da UPOV – União Internacional para a Proteção de Obtenções de Cultivares e garantir os direitos de propriedade sobre as sementes; iii) a Medida Provisória n.º 1.569 de 25/03/1997, criada para determinar o pagamento à vista das aquisições externas com prazos inferiores a 360 dias, pois à época havia elevado nível de financiamentos externos, realizados pelas *trading companies*; iv) aumento das alíquotas de importação de algodão em pluma nos anos subsequentes até o patamar de 6%; e finalmente, v) diversos incentivos à expansão da cotonicultura por parte de governos estaduais.

O ponto de inflexão da cotonicultura no Brasil no ano 1997 marcou o início de uma nova fase, a partir do final da década de 1990, com a expansão no Cerrado do Centro-Oeste, tendo como cenário de fundo o estímulo de políticas públicas em uma conjuntura de fatores endógenos. A seguir discutem-se esses estímulos, caracterizando a expansão da cotonicultura para o Cerrado e mais especificamente, para o estado de Mato Grosso.

4.1.2. A retomada do crescimento e o percurso do algodão para o Cerrado

O contexto de retomada do crescimento da cotonicultura no Brasil no final dos anos 1990 encontra o Cerrado no Centro-Oeste como local estratégico para que isso acontecesse. Isso porque o Cerrado se configurava como o cenário com as condições edafoclimáticas regionais mais favoráveis, entre elas a umidade do solo entre novembro-maio, devido à concentração de chuvas no período de plantio para o algodão e boa resposta à correção por adubos e fertilizantes, já que os solos apresentam-se ácidos e pobres em matéria orgânica (FARIA, PEREIRA e BEDIN, 2007). Além disso, nessa época, ainda não havia o registro do Bicudo do Algodoeiro na região Centro-Oeste, fator que contribuiria com a redução dos custos de produção pela utilização de quantidade menor de agrotóxicos (FARIA, 2012b).

No âmbito da produção nacional, havia um cenário de queda contínua da produção de algodão do Nordeste, acarretado pela crise dos anos 1980, inviabilizando a cotonicultura familiar, porque essa possuía estrutura de custos não adequada à nova realidade econômica do País (SILVA, 2011). Por outro lado, contabilizava-se a alta viabilidade econômica da ampla utilização da mecanização de todas as fases do processo produtivo, desde o preparo do solo até a colheita, fator de extrema redução de dependência da mão de obra. O uso da tecnologia no campo estava consolidado com a produção da soja no Centro-Oeste, favorecido pela presença da topografia plana e da alta concentração fundiária (FARIA, PEREIRA e BEDIN, 2007).

No conjunto de fatores que impulsionaram a expansão do algodão no Cerrado do Centro-Oeste, destaca-se a parceria entre a Fazenda Itamarati Norte, em Mato Grosso, de propriedade de Olacyr de Moraes e a Embrapa Algodão, iniciada em 1989 e que culminou, na safra 1992/93, com a cultivar CNPA ITA 90. Essa variedade apresentava alta resistência a pragas e doenças, alta produtividade e rendimento de pluma, grande aceitação por parte da indústria têxtil e ótimo retorno financeiro. Assim, a ITA 90 logo se espalhou pelo Mato Grosso e, em seguida, para outros estados (ABRAPA, 2011). Deste então, a pesquisa e transferência de tecnologia realizadas pela Embrapa e outras instituições tem sido fundamentais para viabilizar o processo de reorganização da produção do algodão (BUAINAIN e BATALHA, 2007).

Finalmente, um dos maiores fatores de impulso da cotonicultura no Cerrado foi a criação de programas específicos para a produção do algodão, por parte dos Governos Estaduais do Centro-Oeste. Esses programas incentivaram o desenvolvimento e incorporação de novas tecnologias na cadeia do algodão e reduziram impostos. O estado de Mato Grosso instituiu o PROALMAT – Programa de Incentivo à Cultura do Algodão de Mato Grosso em 1997 (MATO GROSSO, 1997), enquanto que Goiás instituiu o PROALGO – Programa de Incentivo ao Produtor de Algodão em 1999 (GOIÁS, 1999) e Mato Grosso do Sul criou o PDAGRO – Programa de Desenvolvimento da Produção Agropecuária, também em 1999 (MATO GROSSO DO SUL, 1999).

Atualmente, de acordo com a análise da geografia atual da cotonicultura brasileira e dos indicadores organizacionais e tecnológicos, podem ser observados três sistemas distintos de produção de algodão no Brasil, em três regiões distintas: Nordeste, Cerrado e Sul/Sudeste (BUAINAIN e BATALHA, 2007). O primeiro sistema, que diz respeito à cotonicultura da Região Nordeste, é estruturado no cultivo de algodão arbóreo, em pequenas propriedades,

apresentando baixo rendimento e baixa taxa de utilização de capital. Esse sistema ainda desenvolve produção significativa em termos de volume de produção e importância social e econômica. O segundo sistema, que diz respeito à cotonicultura da região do Cerrado, especialmente no Centro-Oeste, é estruturado no cultivo de algodão herbáceo, em propriedades maiores que o módulo mínimo atribuído à atividade (1.000 ha), com altas taxas de rendimento e uso intensivo de capital. Finalmente, a cotonicultura das Regiões Sul (Paraná) e Sudeste (São Paulo), são um sistema estruturado no cultivo de algodão e que, embora intensivo em capital, ocorre em propriedades inferiores ao módulo mínimo recomendado, apresentando rendimento inferior ao da região do Cerrado no Centro-Oeste.

A evolução da área plantada anual com algodão nas grandes regiões do Brasil está apresentada no Gráfico 2. É possível verificar a intensificação histórico-econômico do algodão na região Centro-Oeste do país a partir da análise da série histórica relativa à área plantada com algodão no período pré e pós implantação dessas políticas estaduais entre 1990 e 2014. Observa-se nesse gráfico a queda da área plantada com algodão ao longo da série histórica nas regiões Norte, Sul e Sudeste, a queda e recuperação parcial na região Nordeste e a grande ascensão na região Centro-Oeste.

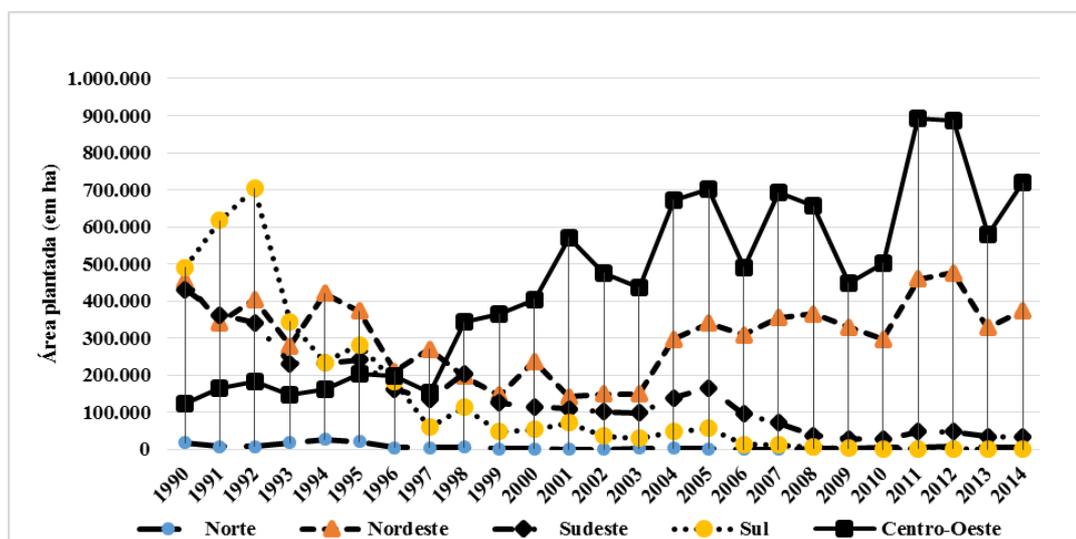


Gráfico 2 Área plantada com algodão nas regiões do Brasil – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

A região Norte, que registrou a menor participação no total da área plantada na série, com apenas 0,63% do total da série estudada no Brasil, registrou 17.582 ha em 1990, chegou ao pico de 26.962 ha em 1994 e terminou a série com 5.220 ha, em 2014. Registrou 1,15% da área plantada em 1990 e 0,46% do total plantado em 2014.

A região Sul, que no ano 1990 registrou 490.039 ha, em 2013 registrou apenas 94 ha, ou seja, apenas 0,2% do que era plantado no início da série. Em 2014 nem houve registro de

área plantada. Essa região registrou 13,08% do total plantado no período estudado. A região Sudeste, que no ano 1990 registrou 430.931 ha, em 2014 registrou 32.724 ha, ou seja, apenas 7,59% do que era plantado no início da série, que foi a maior área registrada. Essa região registrou 13,88% do total da área plantada estudado.

A região Nordeste registrou 453.890 ha no ano 1990 e queda até o ano 2003, quando começou a recuperar sua área plantada. Essa região registrou a segunda maior participação na área total do Brasil, com 29,55% do total de área plantada no período observado. Por outro lado, a região Centro-Oeste apresenta nítido crescimento, especialmente a partir do ano 1997. Essa região registrou a maior área plantada total com algodão no período analisado, totalizando 11.170.923 ha, seguida pela região Nordeste, com 7.704.422 ha. Em 1999, o Centro-Oeste passa a ser a região com a maior participação da área plantada no Brasil, atingindo 53,22% de participação. No ano 2014 a participação da região Centro-Oeste chegou a 63,56%.

A Tabela 2 e o Gráfico 3 apresentam a evolução dos índices relativos de variação de área anual plantada nas grandes regiões do Brasil. De acordo com esses dados, é notável o crescimento da área plantada na região Centro-Oeste, em termos de aumento do índice anual relativo ao valor registrado no ano 1990. Essa região registrou aumento de 720,95% no ano 2011, finalizando o ano 2014 com registro de 581,14%.

A região Centro-Oeste vem concentrando a maior expansão da área plantada com algodão no Brasil ao longo da série histórica entre os anos de 1990 e 2014, especialmente após o ano 1997, registrando crescimento acelerado entre os anos 1997 e 2001 e ciclos de altas e picos, seguidos de quedas, observados a partir do ano 2001, nos anos 2004/2005, 2007/2008 e 2011/2012. Evidencia-se portanto, nesse período, a abertura da fronteira agrícola para a expansão do algodão no Cerrado da região Centro-Oeste. O Gráfico 4 apresenta a evolução da área plantada anual com algodão nos estados da região Centro-Oeste no período de 1990 a 2014. De acordo com esse gráfico, a partir do ano 1997, região Centro-Oeste registrou aumento crescente de área plantada, superando todas as demais regiões. O incremento da área plantada com algodão nesse estado exerceu nítida supremacia na maior parte do período analisado.

Todavia, é no estado de Mato Grosso que o desenvolvimento da cotonicultura concentra a sua expansão, conforme pode ser observado no Gráficos 4. Mato Grosso registrou 70,17% do total da área plantada com algodão nos estados da região Centro-Oeste ao longo da série histórica de 1990 a 2014. No ano 1999, esse estado passa a representar mais da metade

da área plantada na região, atingindo 54,31% de participação. No ano 2014 Mato Grosso chegou a atingir 85,28% de participação da produção na região Centro-Oeste, o maior registro na série estudada.

Tabela 2 Índices relativos de variação de área anual plantada nas grandes regiões do Brasil – 1990 a 2014

Ano	Norte	Sul	Sudeste	Nordeste	Centro-Oeste	Total Brasil
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1990	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1991	46,26	126,11	84,01	75,42	133,01	98,61
1992	44,15	143,76	79,20	89,11	148,10	108,25
1993	104,25	70,40	53,61	61,42	119,73	67,36
1994	153,35	47,96	54,17	92,73	130,49	71,08
1995	118,39	57,70	56,01	82,27	164,45	73,99
1996	29,90	37,12	37,66	46,22	159,22	49,88
1997	30,18	12,23	31,23	59,66	123,16	41,09
1998	31,31	23,06	47,39	43,32	277,34	56,89
1999	9,33	9,83	28,95	32,28	295,21	45,27
2000	9,71	11,04	26,70	52,13	326,81	53,55
2001	5,61	14,53	25,25	31,16	461,27	58,91
2002	1,89	7,38	23,70	32,80	385,10	50,39
2003	19,68	6,13	22,95	33,01	353,07	47,43
2004	18,79	9,66	32,39	65,47	543,40	76,49
2005	7,64	11,67	38,42	74,96	566,82	83,47
2006	1,90	2,83	22,31	68,12	396,70	60,04
2007	4,07	2,50	16,71	78,16	558,85	74,61
2008	12,20	1,33	8,64	80,47	530,07	70,37
2009	21,33	0,66	6,74	72,60	363,00	53,73
2010	23,89	0,02	6,45	65,39	406,37	54,85
2011	31,57	0,23	11,04	101,19	720,95	92,70
2012	42,66	0,25	11,15	104,89	717,14	93,67
2013	33,84	0,02	8,01	72,17	467,38	62,42
2014	29,69	-	7,59	82,46	581,14	74,61

Fonte: dados do IBGE (2017)

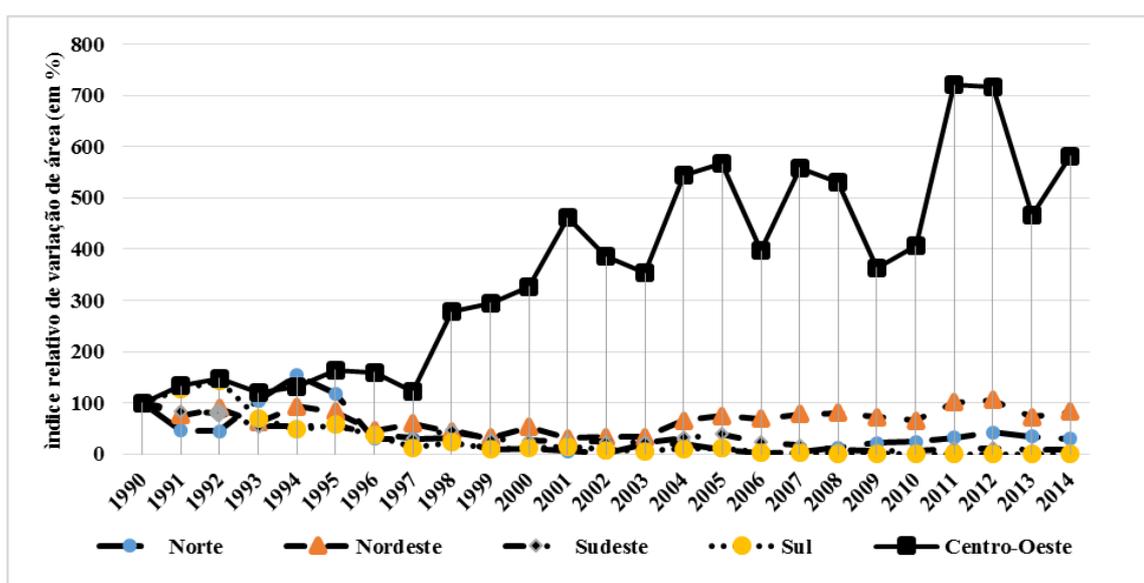


Gráfico 3 Índices relativos de variação da área plantada com algodão nas regiões do Brasil – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

De acordo com o Gráfico 4, a partir do ano 1997, região Centro-Oeste registrou aumento crescente de área plantada, superando todas as demais regiões. O incremento da área plantada com algodão nesse estado exerceu nítida supremacia na maior parte do período analisado.

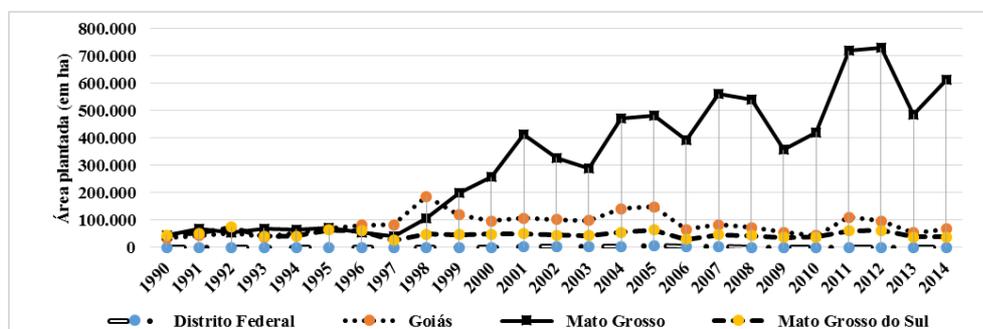


Gráfico 4 Área plantada anual com algodão nos estados da região Centro-Oeste – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

É interessante observar que os picos e platôs de crescimento de áreas plantadas com algodão no estado de Mato Grosso portanto coincidem com os picos e platôs da região Centro-Oeste, nos anos de 2001, 2004/5, 2007/8 e 2011/12. Tal fato é justificado pela supremacia da participação da área plantada no total da área plantada na região Centro-Oeste.

A seguir, discute-se a trajetória e consolidação histórico-econômico do algodão no estado de Mato Grosso.

4.1.3. Histórico da cotonicultura no estado de Mato Grosso

De acordo com Freire (2007), a cotonicultura no Mato Grosso teve início no ano 1930, antes da sua divisão territorial, no município de Três Lagoas, com a variedade Texas 7111, introduzida pelo Sr. Liberato Barrozo. A cotonicultura na região de Rondonópolis, inexpressiva até a década 1960, começa ganhar importância quando o Sr. Elias Medeiros passa a residir na cidade no ano 1962 e atuar na condição de fornecedor de sementes, veneno, pulverizadores, plantadeiras e demais insumos necessários para a produção do algodão no município. Além de fornecedor, também recebia em algodão e revendia para a SANBRA – Sociedade Algodoeira do Nordeste Brasileiro, que mais tarde se tornou a Bunge e continua atuando na região de Rondonópolis.

Nessa época, a região de Rondonópolis produzia em torno de 3.197 hectares de algodão (ALVES, 2016). Rondonópolis desenvolveu tanto a cotonicultura que chegou a ser conhecida como a “Rainha do Algodão no Estado”. De acordo com Silva (2010), o município

possuía grandes áreas cultiváveis, denominadas “terras de cultura” ou “de matas”, onde o algodão era plantado. Essas terras atualmente pertencem aos municípios de Pedra Preta e São José do Povo, pois foram desmembradas do município de Rondonópolis no final da década de 1970 e na década de 1990, respectivamente.

No final da década de 1960, além de Rondonópolis, São José do Povo, Nova Galileia, Jaciara, Pedra Preta e Juscimeira registram as primeiras lavouras de algodão. Nos anos seguintes, a cotonicultura se expandiu para os municípios da Grande Cáceres, a Sudoeste do Estado, tornando-se importante incentivo, do ponto de vista econômico e social, para a colonização de municípios como São José dos Quatro Marcos e Mirassol D'Oeste (AMPA, 2012). No ano de 1966 foi implantada a primeira beneficiadora de algodão, sob a denominação de Algodoeira Palmeirense. Até esse período o algodão era enviado para beneficiamento em outros Estados (FREIRE, 2007).

Um dos fatores mais importantes para a expansão da cotonicultura no Mato Grosso foi a adaptação de cultivares às necessidades impostas pelas restrições típicas da região, entre elas solo, clima, pragas e outras doenças. A EMPA – Empresa Matogrossense de Pesquisa Agropecuária, como parte do PNP – Programa Nacional de Pesquisa do Algodão, contando com apoio da EMBRAPA-CNP Algodão, passou a realizar os primeiros trabalhos de pesquisa com materiais genéticos no início da década de 1980, testando época de plantio, competição de variedades e adubação. A EMPAER-MT – Empresa Matogrossense de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural passou a dar continuidade a esse trabalho, com foco nos pequenos produtores das regiões tradicionais de algodão do Estado. Desde então, o conjunto desses esforços resultou no aumento da produtividade da cotonicultura no Estado, estendendo-se à região Centro-Oeste (BONJOUR, SOUZA, 2011).

No Gráfico 5 é possível observar a evolução da produtividade no Estado de Mato Grosso, especialmente a partir da safra de 1994/1995.

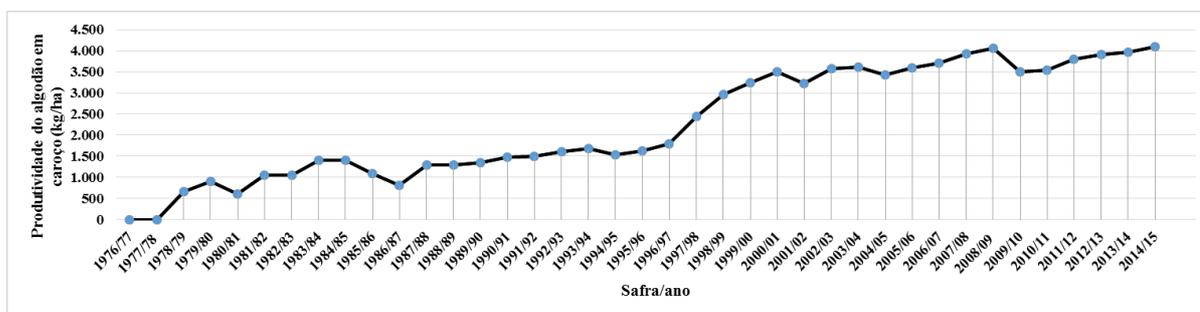


Gráfico 5 Produtividade das safras anuais do algodão em caroço em Mato Grosso – 1976 a 2014
 Fonte: dados da CONAB (2017b)

De acordo com o Gráfico 5, na safra de 1978/79 a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017b) registrou 659 kg/ha. Na safra de 2014/2015 a produtividade chegou a 4.095 kg/ha, o que representa aumento da ordem de 621,40%.

A cultura do algodão na região do Cerrado do Centro-Oeste, especialmente no Estado de Mato Grosso, tem relação estreita com a produção de soja, na fase de expansão após a década de 1980. A cotonicultura foi introduzida estrategicamente como alternativa à rotação anual de culturas, com a soja, que enfrentava baixos preços e era sofria com perdas geradas pela ocorrência de patógenos do cancro da haste e do nematóide de cisto, muito comuns nessa região (BUAINAIN e BATALHA, 2007).

Foram estudadas, como alternativas para a soja, as culturas do algodão, milho, feijão, girassol, cana-de-açúcar e pastagens. Destas, o algodão despontou na época como a alternativa de maior rentabilidade e de menor investimento global para garantir a sustentabilidade do sistema em bases empresarial (FREIRE, 1998). Além disso, até meados de 1990, a soja também enfrentava baixos preços de mercado e dificuldades com transporte na região. Nesse contexto, a cotonicultura possibilitou a diversificação do risco, proporcionando alternativa rentável aos sojicultores, especialmente entre 1995 a 1996, com o aumento dos preços internacionais do algodão, além do menor custo de transporte em relação à soja (BUAINAIN e BATALHA, 2007).

A cotonicultura no estado de Mato Grosso, que até a década de 1980 era restrita a pequenas propriedades que utilizavam pouca tecnologia no campo, a partir do final da década de 1990 passa a ser desenvolvida sobretudo em grandes propriedades, assumindo um modo de produção mais capitalista (FACUAL, 2006). Dessa forma, antigas formas de produção foram substituídas, com o desenvolvimento de novas tecnologias. A cotonicultura integrou-se ao perfil da sojicultura matogrossense, intensiva em tecnologia, capital e formação de capacidade de gestão empresarial (FARIA, PEREIRA e BEDIN, 2007).

Diversos governos estaduais têm adotado políticas governamentais com o objetivo de baixar impostos e assim estimular a produção, atraindo e retendo empresas para incremento da economia e geração de empregos, a chamada renúncia fiscal. No seguimento da cotonicultura, o estado de Mato Grosso criou o PROALMAT – Programa de Incentivo ao Algodão de Mato Grosso, principal instrumento de política pública adotado pelo Governo para induzir e estimular o crescimento da produção de algodão, apresentado a seguir.

4.1.4. Políticas públicas econômicas para a cotonicultura do estado de Mato Grosso: o PROALMAT e o FACUAL

Diante do contexto de ações governamentais federais para a retomada da produção do algodão no Brasil, Mato Grosso antecipou-se aos demais Estados e criou o PROALMAT como política estadual de curto prazo fundamentada em incentivos fiscais e o FACUAL – Fundo de Apoio à Cultura do Algodão como política de longo prazo com a integração de diversos agentes públicos e privados em pesquisa e inovação de tecnologias para o campo.

O PROALMAT (MATO GROSSO, 1997) é uma política agrícola setorial criada pela Lei Estadual 6.883 de 02/06/1997 e regulamentada pelo Decreto nº 1.589 de 18/07/1997 para incentivar a produção de algodão no Estado. De acordo com a legislação que a criou, o PROALMAT tem por objetivo:

a recuperação e expansão da cultura do algodão no Estado de Mato Grosso, dentro de padrões tecnológicos e ambientais de produtividade e qualidade, bem como estimular investimentos públicos e privados, visando promover o processo de verticalização e agroindustrialização, oferecendo incentivos fiscais aos produtores rurais interessados (MATO GROSSO, 1997).

De acordo com essa Lei, são beneficiários do PROALMAT (Art. 6º)

os produtores rurais, pessoas físicas ou jurídicas, regularmente inscritos no Cadastro de Contribuintes do Estado, que requeiram os benefícios fiscais de que trata o Art. 3º e que atendam às condições mínimas definidas no Art. 2º (MATO GROSSO, 1997).

O cerne da importância da Lei para o produtor de algodão é a previsão da redução de base de cálculo nas saídas internas de algodão em pluma, conforme consta no Artigo terceiro:

Art. 3º Aos produtores de algodão que atenderem aos pré-requisitos definidos no art. 2º será concedido um incentivo fiscal de 75% (setenta e cinco por cento) do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, incidente sobre o valor de comercialização do algodão, abrangendo, ainda, a respectiva prestação de serviço de transportes nos casos de vendas com cláusula CIF (MATO GROSSO, 1997).

O Artigo 2º especifica as condições mínimas de práticas conservacionistas e fitossanitárias que os favorecidos devem observar para candidatarem-se aos benefícios que a Lei propõe. São elas: i) a utilização de sementes de algodão, em quantidade compatível com a área plantada, de variedades recomendadas para Mato Grosso, produzidas e adquiridas de produtores de sementes, devidamente registrados no MAPA – Ministério da Agricultura e do

Abastecimento; ii) a utilização de assistência técnica e, por meio de laudo técnico comprovar a incorporação e eliminação de restos culturais, no prazo máximo de 60 dias após a colheita, com o objetivo de controle de pragas e doenças da lavoura de algodão, em especial, o Bicudo do Algodoeiro; iii) que disponha de sistema de eliminação de embalagens de agrotóxicos e adoção de práticas de redução de resíduos e de controle de poluição ou de contaminação do meio ambiente, de acordo com disposições normativas oficiais.

Para que os produtores possam receber o incentivo de redução de 75% do ICMS, é necessário que a totalidade da produção do algodão passe pelo beneficiamento ou processamento inicial, que separa a fibra do caroço. A Lei, porém, preceitua que não deve ser concedido o incentivo previsto aos produtores que comercializarem algodão em caroço para fora do estado de Mato Grosso (Art. 7º) e que a fruição do benefício implica a renúncia ao aproveitamento de quaisquer outros créditos do ICMS, inclusive aqueles relativos à entrada de insumos no estabelecimento produtor (Art. 3º, Parágrafo único). Um exemplo de cálculo do benefício do ICMS é apresentado no documento INFORMAÇÃO Nº152/2010 – GCPJ/SUNOR, da Secretaria de Estado de Fazenda de Mato Grosso:

Assim sendo, considerando-se hipoteticamente que o produtor realize operação interna com pluma de algodão para estabelecimento industrial no valor total de R\$ 1.000,00, já considerando-se o preço de pauta, neste caso, o cálculo do ICMS e do benefício fiscal do PROALMAT deve se dar da seguinte forma:
 Vr. Total da operação R\$ 1.000,00
 Redução de B. Cálculo a 70,59% R\$ 705,90
 ICMS 17% (alíquota interna) R\$ 120,00
 Benefício fiscal do PROALMAT 75% s/ R\$ 120,00 = R\$ 90,00 (MATO GROSSO SEFAZ, 2010)

Portanto, com o benefício fiscal, o produtor pagaria apenas R\$ 30,00 do total da operação de R\$ 1.000,00.

A Lei que instituiu o PROALMAT, que estabelecia inicialmente o prazo de vigência até o ano 2004, foi prorrogada inicialmente até o ano 2006, conforme Art. 1º. do Decreto 5.991/2005 e posteriormente até a data de 31 de dezembro de 2016, conforme Art. 2º. do Decreto 245/2007. Todavia, há indicações de que Governo do Estado deverá apresentar na Assembleia Legislativa uma mensagem que estabelece proposta para a sua renovação (TRIBUNA MT, 2016).

Juntamente com o PROALMAT, uma das mais importantes ações para o desenvolvimento da cotonicultura foi a criação do FACUAL, instituído como instrumento de

arrecadação de recursos para dar sustentação financeira à pesquisa aplicada à cotonicultura e à outras ações que visem o seu desenvolvimento no Estado, conforme estabelece o Artigo 12º:

Art. 12º. Os recursos do Fundo de Apoio à Cultura do Algodão – FACUAL serão aplicados na pesquisa, na defesa fitossanitária e em outras ações que visem ao desenvolvimento da cultura do algodão do Estado de Mato Grosso, podendo também ser aplicados para pagamento de pessoal, encargos sociais e demais despesas de custeio de atividade finalística (MATO GROSSO, 1997).

Com a criação do FACUAL, programas técnicos de pesquisa passaram a ser desenvolvidos sistematicamente para sanar incertezas na produção de algodão no Mato Grosso. Foram agregados agentes públicos e privados com o objetivo de analisar, programar, implementar e disseminar ações para a estruturação da cadeia produtiva do algodão no Mato Grosso. O FACUAL passou a ser administrado por um Conselho Gestor composto pelas seguintes entidades: SAAF/MT – Secretaria de Agricultura e Assuntos Fundiários, DFAA/MT Secretaria de Agricultura e Abastecimento, AMPA – Associação Matogrossense dos Produtores de Algodão, ABINAL – Associação Matogrossense dos Beneficiadores e Industriais do Algodão e a FETAGRI – Federação dos Trabalhadores na Agricultura de Mato Grosso (FACUAL, 2007).

Entre as ações articuladas a partir da criação do FACUAL está a parceria entre a EMBRAPA, a Fundação MT e a EMPAER MT – Empresa Matogrossense de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural, a partir de 1996, que propiciou o lançamento das variedades Antares e BRS FACUAL. Muitas outras variedades foram desenvolvidas desde então (GODINHO et al., 1999).

Com a criação do FACUAL, pesquisas passaram a ser realizadas nas áreas de doenças, manejo de solo, pragas, adubação, melhoramento genético, biotecnologia, colheita e beneficiamento. De acordo com o Relatório de Ações Setoriais do FACUAL (MORESCO, 2006), entre 1998 e 2005, em 273 projetos foram investidos R\$ 39,7 milhões, em quatro linhas distintas de pesquisa, além de ações de defesa vegetal e de proteção ambiental. São elas: *i*) melhoramento e desenvolvimento de variedade; *ii*) manejo integrado de pragas, *iii*) doenças, solos e outras tecnologias; *iv*) defesa vegetal; difusão de tecnologia e infraestrutura de pesquisa.

No ano 2004 o PROALMAT conseguiu atender 100% dos produtores de algodão do Estado, incluindo a agricultura familiar, totalizando 530 produtores com 600 áreas

certificadas. Como resultado dessas ações, Buainain e Batalha (2007) destacam a profissionalização dos produtores rurais, por meio da capacitação contínua e reorganização dos serviços de transferência de tecnologia a partir das experiências e resultados alcançados, o que gera uma significativa redução de riscos para o produtor rural,

Nessa sessão foi apresentada a estruturação das políticas públicas econômicas que provocam impactos no segmento agropecuário do Brasil. Discutiu-se também as políticas que tiveram como meta o desenvolvimento do Centro-Oeste e os contextos políticos e econômicos que resultaram na criação de ações políticas para o estímulo ao desenvolvimento da cotonicultura, especialmente no que tange a políticas estaduais e, nesse âmbito, a criação do PROALMAT e do FACUAL. A seguir apresenta-se a evolução da cotonicultura no estado de Mato Grosso no período estudado.

4.1.5. A evolução da cotonicultura no estado de Mato Grosso – 1990 a 2014

A partir do final da década de 1990 a cotonicultura integrou-se ao perfil da sojicultura matogrossense, intensiva em tecnologia, capital e formação de capacidade de gestão empresarial (FARIA, PEREIRA e BEDIN, 2007). Como resultado, a produção do algodão em caroço aumentou bastante, saindo de 58,3 mil toneladas na safra 1989/90 para 2,561 milhões de toneladas na safra 2011/12 (Gráfico 6).

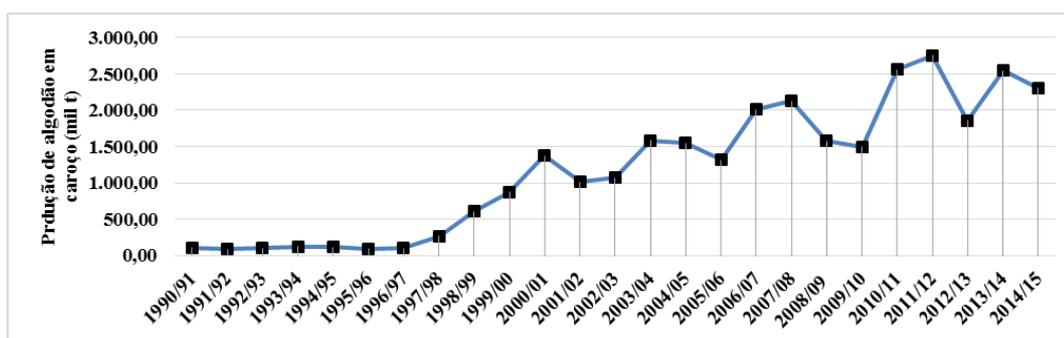


Gráfico 6 Quantidade anual produzida de algodão em caroço em Mato Grosso –1990/91 a 2014/15
Fonte: dados do IBGE (2017)

Ao longo da série histórica entre os anos de 1990 e 2014, diversos municípios de Mato Grosso cultivaram algodão. Dos 141 municípios, 114 plantaram algodão, o que representa 80,85% dos municípios do Estado. De acordo com Figueiredo, Leite e Caixeta Filho (2005), os principais polos de produção algodoeira localizam-se a Sudeste do Estado, região com maior presença de rodovias, onde destacam-se Rondonópolis, Primavera do Leste e Campo Verde e em regiões caracterizadas por dificuldades de escoamento da produção, como os eixos Diamantino – Sinop e a região Tangará – Parecis.

A Tabela 3 apresenta a soma da área anual plantada ao longo da série histórica de 1990 a 2014, dos 22 municípios que registraram área total maior que 100.000 ha. De acordo com os dados dessa tabela, entre os municípios que tiveram área plantada acima de 100.000 ha no total da série histórica entre 1990 e 2014, Campo Verde ficou em primeiro lugar, com 966.024 ha plantados, o que representa 12,32% do total de área plantada no Estado. Todos os municípios que fazem parte da bacia do rio Vermelho registraram área plantada com algodão no período analisado. Os municípios de Alto Garças, Guiratinga, Itiquira, Pedra Preta, Poxoréo e Rondonópolis registraram área plantada total acima de 100.000 ha no final da série.

Tabela 3 Total da área plantada dos municípios com área plantada total com algodão acima de 100.000 hectares ao longo da série histórica de 1990 a 2014 e sua participação na área total plantada do Estado

Classificação	Município	Área total plantada	Participação no total da área plantada do Estado
		(ha)	(%)
1	Campo Verde	966.024	12,32
2	Sapezal	884.737	11,29
3	Primavera do Leste	493.602	6,30
4	Diamantino	468.314	5,97
5	Campo Novo do Parecis	466.956	5,96
6	Pedra Preta	401.576	5,12
7	Itiquira	307.700	3,93
8	Nova Mutum	267.825	3,42
9	Novo São Joaquim	259.105	3,31
10	Campos de Júlio	232.073	2,96
11	Sorriso	209.464	2,67
12	Santo Antônio do Leste	207.877	2,65
13	Dom Aquino	204.190	2,60
14	Lucas do Rio Verde	198.422	2,53
15	Alto Taquari	181.771	2,32
16	Rondonópolis	181.600	2,32
17	Alto Garças	178.373	2,28
18	Poxoréo	140.814	1,80
19	Guiratinga	131.999	1,68
20	Nova Ubiratã	116.417	1,49
21	Tapurah	107.710	1,37
22	Santa Rita do Trivelato	103.443	1,32
Total dos municípios do ranking		6.709.992	85,60
Total dos municípios do Estado de Mato Grosso		7.838.896	100,00

Fonte: dados do IBGE (2017)

Faria, Pereira e Bedin (2007) afirmam que a força produtiva da cotonicultura em Mato Grosso foi reflexo do PROALMAT, pois não só possibilitou o deslocamento dos impostos renunciados, contribuindo com sua capitalização, mas também, como consequência, aumentou o ganho de competitividade para contrapor os elementos que constituíam obstáculos na produção do algodão no Estado, tendo em vista tanto a distância dos grandes centros consumidores nacionais quanto para o embarque para o mercado internacional.

A Tabela 4 apresenta a cotonicultura no Estado de Mato Grosso antes da criação do PROALMAT, do advento das inovações técnicas e da chegada da nova força produtiva da cotonicultura. Desde a safra de 1988/89, a área plantada em Mato Grosso em média permanecia estável, variando entre 50.000 e 70.000 ha. Na safra de 1996/97, a produtividade do algodão em caroço alcançava 1.800 kg/ha, da pluma 630 kg/ha e do caroço de algodão 1.170,3 kg. No cenário nacional, a safra de 1996/97 registrou o menor valor da década, deixando ainda mais espaço para o algodão estrangeiro no abastecimento das indústrias (SCHIMANSKI, 2006).

Tabela 4 Desempenho da cotonicultura no Estado de Mato Grosso antes da criação do PROALMAT (1976/77 a 1996/97)

Ano	Área mil ha	Produtividade			Rendimento		Produção		
		Algodão em caroço	Pluma	Caroço de algodão	Pluma	Algodão em caroço	Pluma	Caroço de algodão	
		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	mil t	mil t	mil t	
1976/77	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	
1977/78	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	
1978/79	5,2	659	230,8	423,1	35,3	3,4	1,2	2,2	
1979/80	4,4	909	318,2	590,9	35,0	4	1,4	2,6	
1980/81	6,6	606	212,1	393,9	35,0	4	1,4	2,6	
1981/82	4,9	1050	367,3	673,5	35,3	5,1	1,8	3,3	
1982/83	4	1050	375,0	675,0	35,7	4,2	1,5	2,7	
1983/84	7	1400	485,7	914,3	34,7	9,8	3,4	6,4	
1984/85	15	1400	493,3	906,7	35,2	21	7,4	13,6	
1985/86	16,5	1090	381,8	709,1	35,0	18	6,3	11,7	
1986/87	14	800	278,6	521,4	34,8	11,2	3,9	7,3	
1987/88	30	1300	456,7	843,3	35,1	39	13,7	25,3	
1988/89	43,4	1300	453,9	845,6	34,9	56,4	19,7	36,7	
1989/90	43	1355	474,4	881,4	35,0	58,3	20,4	37,9	
1990/91	71	1475	553,5	959,2	36,6	107,4	39,3	68,1	
1991/92	57	1500	524,6	975,4	35,0	85,5	29,9	55,6	
1992/93	60	1600	560,0	1.040,0	35,0	96	33,6	62,4	
1993/94	72,6	1680	571,6	1.108,8	34,0	122	41,5	80,5	
1994/95	72,6	1530	535,8	994,5	35,0	111,1	38,9	72,2	
1995/96	58,1	1630	569,7	1.060,2	35,0	94,7	33,1	61,6	
1996/97	55,2	1800	630,4	1.170,3	35,0	99,4	34,8	64,6	

Fonte: dados do CONAB (2017b)

Na Tabela 5 observa-se a evolução da cultura do algodão após a criação do PROALMAT. De acordo essa tabela, a área plantada em Mato Grosso saiu de 55,2 mil ha em 1996/97, para 600,8 mil ha na safra de 2015/16, ou seja, crescimento de 1.088,4%. Na safra de 2015/16, a produtividade do algodão em caroço alcançou 3.664 kg/ha, representando aumento de 203,56%, a pluma alcançou 1.466,0 kg/ha, aumento de 232,54% e o caroço de algodão 2.198,0 kg, aumento de 187,82%.

Tabela 5 Desempenho da cotonicultura no Estado de Mato Grosso depois da criação do PROALMAT (1997/98 a 2015/16)

Ano	Área mil ha	Produtividade			Rendimento		Produção	
		Algodão em caroço	Pluma	Caroço de algodão	Pluma	Algodão em caroço	Pluma	Caroço de algodão
		kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	mil t	mil t	mil t
1997/98	109,9	2.450	857,1	1.592,4	35,0	269,2	94,2	175,0
1998/99	203,3	2.970	1.113,6	1.856,4	37,5	603,8	226,4	377,4
1999/00	268,4	3.250	1.251,1	1.998,9	38,5	872,3	335,8	536,5
2000/01	392,0	3.510	1.362,0	2.148,2	38,8	1.376,0	538,9	842,1
2001/02	312,8	3.225	1.251,0	1.974,1	38,8	1.008,8	391,3	617,5
2002/03	300,3	3.570	1.374,0	2.196,1	38,5	1.072,1	412,6	659,5
2003/04	438,4	3.615	1.399,0	2.216,0	38,7	1.584,8	613,3	971,5
2004/05	451,6	3.420	1.289,3	2.130,7	37,7	1.544,5	582,3	962,2
2005/06	366,0	3.600	1.375,2	2.224,8	38,2	1.317,6	503,3	814,3
2006/07	542,0	3.705	1.445,0	2.260,0	39,0	2.008,1	783,2	1.224,9
2007/08	541,8	3.930	1.533,0	2.397,0	39,0	2.129,3	830,4	1.298,9
2008/09	387,4	4.065	1.585,0	2.480,0	39,0	1.574,8	614,2	960,6
2009/10	428,1	3.495	1.363,0	2.132,0	39,0	1.496,2	583,5	912,7
2010/11	723,5	3.540	1.292,0	2.248,0	36,5	2.561,2	934,8	1.626,4
2011/12	725,7	3.795	1.442,0	2.353,0	38,0	2.754,0	1.046,5	1.707,5
2012/13	475,3	3.915	1.539,0	2.376,0	39,3	1.860,8	731,3	1.129,5
2013/14	643,1	3.960	1.564,0	2.396,0	39,5	2.546,7	1.005,9	1.540,7
2014/15	562,7	4.095	1.638,0	2.457,0	40,0	2.304,3	921,7	1.382,6
2015/2016	600,8	3.664	1.466,0	2.198,0	40,0	2.201,3	880,5	1.320,8

Fonte: dados do CONAB (2017b)

A retomada de produção de algodão a partir de 1997 no estado de Mato Grosso contribuiu para reverter a tendência de queda nacional que havia desde o final da década de 1980. Mais que uma inversão de tendência, essa retomada, praticamente representou o início da reestruturação no setor produtivo de algodão no Brasil.

Um dos efeitos mais marcantes da política do PROALMAT, a partir do estímulo do desenvolvimento da cotonicultura, é o aumento das exportações (Gráfico 7). A série histórica com o registro de dados referentes à exportação de algodão de 1997 a 2014 está registrada no sistema ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017), disponível no site do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Nos anos de 1997 e 1998 não há registro de exportações de algodão do Estado de Mato Grosso no sistema. No entanto, a partir do ano 1999, as exportações em US\$ FOB partiram de US\$ 2.477.598,00 e chegaram a atingir US\$ 1.089.806.302,00 em 2012, ano em que o maior valor exportado foi registrado.

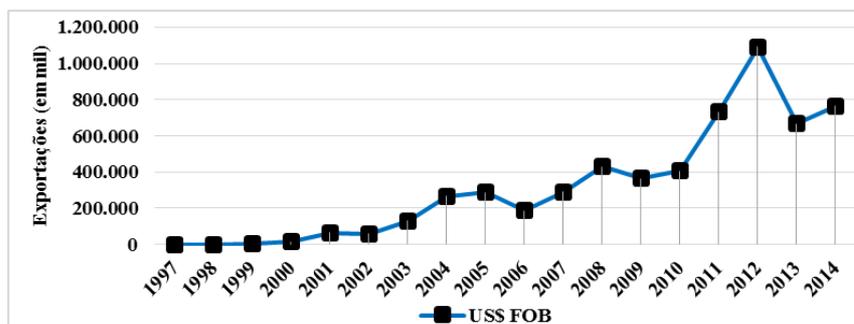


Gráfico 7 Exportações de algodão em Mato Grosso – 1997 a 2014

Fonte: dados do ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

A seguir apresentam-se a caracterização e a análise da cotonicultura nos municípios estudados.

4.2. Cotonicultura nos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho

A Tabela 6 apresenta a totalização da área agrícola composta por lavouras permanentes e temporárias no período de 1990 a 2014 nos municípios estudados.

Tabela 6 Área total plantada com lavouras permanentes e temporárias no conjunto de municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

Municípios	Lavouras permanentes		Lavouras temporárias		Área agrícola total plantada (temp.+perm.) (ha)
	Área plantada (ha)	Participação na área agrícola total	Área plantada (ha)	Participação na área agrícola total	
		(%)		(%)	
Alto Garças	1.233	0,06	2.103.061	99,94	2.104.294
Guiratinga	680	0,01	5.026.087	99,99	5.026.767
Itiquira	149.258	8,44	1.618.861	91,56	1.768.119
Pedra Preta	2.156	0,12	1.778.259	99,88	1.780.415
Poxoréo	6.287	0,41	1.519.148	99,59	1.525.435
Rondonópolis	9.376	0,43	2.152.366	99,57	2.161.742
São José do Povo	301	0,81	36.838	99,19	37.139
Total	169.291	1,18	14.234.620	98,82	14.403.911

Fonte: dados do IBGE (2017)

A participação das lavouras temporárias na área agrícola total (lavouras permanentes mais lavouras temporárias) plantada nos municípios estudados ao longo da série histórica foi de 98,82%. Apenas 1,18% da área agrícola total (lavouras permanentes + lavouras temporárias) foi destinada a culturas permanentes. O município com a maior área plantada com lavouras permanentes foi Itiquira, com 8,44% de participação na área agrícola total plantada. Os demais municípios não atingiram 1% da área total. Lavouras temporárias foram preponderantes em todos os municípios estudados. Excetuando-se Itiquira, os demais municípios registraram participação das lavouras temporárias acima de 99% na área agrícola total. Guiratinga contabilizou a maior área agrícola total plantada ao longo da série, com 5,02 milhões de hectares plantados.

De acordo com a Tabela 7, na série histórica de 1990 a 2014, o conjunto de municípios estudados registraram o algodão como a terceira maior área de cultura temporária plantada, atingindo 1.355.700 ha, montante que representa 9,52% da área total plantada com lavouras temporárias. A soja foi a cultura temporária com a maior área total plantada, totalizando 71,09%. Seu crescimento ao longo da série histórica apresenta notável evolução,

seguida pelo milho e algodão, os quais apresentam relação direta com a sua produção, pois são culturas utilizadas em regime de rotação.

A evolução da área total anual plantada nos municípios estudados das três maiores culturas temporárias está apresentada no Gráfico 8. A área agrícola total plantada aumentou 237,23% entre 1990 e 2014, saltando de 367.261 ha para 871,258 ha em 24 anos. A cultura da soja, preponderante na área de estudo, aumentou 174,64% de 1990 para 2014, porém foi a cultura do algodão que registrou o crescimento mais expressivo, atingindo 1.687,55%. A área agrícola total saltou de 367.261 ha em 1990 para 871.258 ha em 2014, com aumento de 237,23% no período. É possível observar no Gráfico 8 picos mais expressivos da área total com lavouras temporárias nos anos de 1998, 2005, 2010 e 2013.

Tabela 7 Área total plantada com culturas temporárias no conjunto de municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho –1990 a 2014

Tipo de cultura temporária	Área total plantada (ha)	Participação (%)
Soja (em grão)	10.118.740	71,09
Milho (em grão)	2.025.464	14,23
Algodão herbáceo (em caroço)	1.355.700	9,52
Sorgo (em grão)	347.947	2,44
Arroz (em casca)	221.171	1,55
Feijão (em grão)	79.862	0,56
Cana-de-açúcar	46.734	0,33
Mandioca	32.617	0,23
Girassol (em grão)	3.540	0,02
Melancia	943	0,01
Trigo (em grão)	804	0,01
Aveia (em grão)	525	0,00
Abacaxi	303	0,00
Mamona (baga)	192	0,00
Tomate	74	0,00
Amendoim (em casca)	3	0,00
Batata-inglesa	1	0,00
Totais	14.234.620	100,00

Fonte: dados do IBGE (2017)

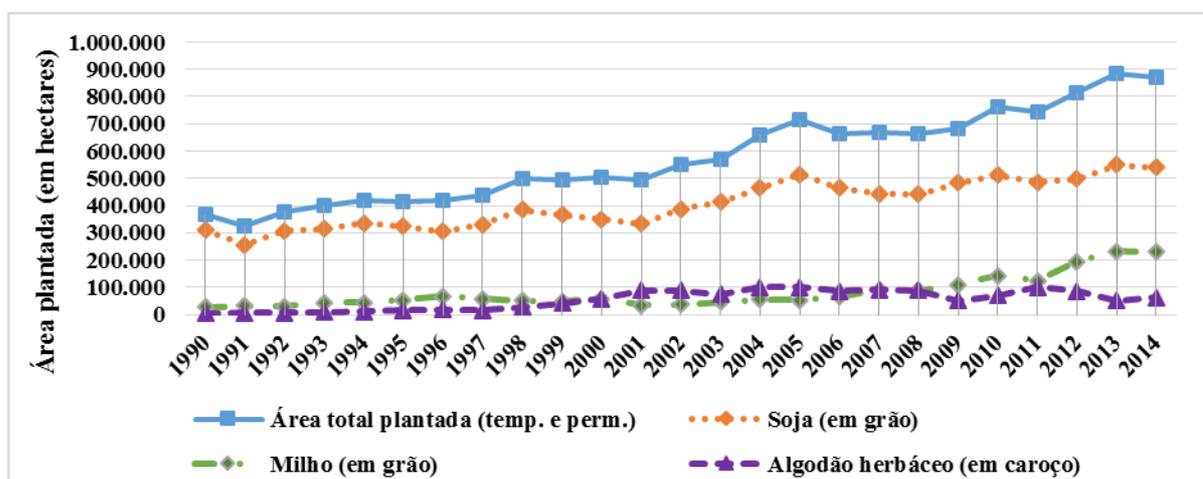


Gráfico 8 Evolução da área total anual plantada com soja, milho e algodão – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

De acordo com Tabela 8, Alto Garças foi o município com maior área plantada com algodão ao longo da série, registrando participação de 17,83% da cotonicultura na área agrícola total. São José do Povo foi o município com maior participação da cotonicultura no total da área agrícola municipal, totalizando 36,72% de sua área ao longo da série histórica.

Tabela 8 Área agrícola total plantada e participação do algodão – 1990 a 2014

Municípios	Área agrícola total (lav. perm. + lav. temp.)		Algodão herbáceo	
	Área total plantada de 1990 a 2014	Área total plantada de 1990 a 2014	Participação na área agrícola total	
			(ha)	(%)
Alto Garças	2.252.319	401.576	17,83	
Guiratinga	5.035.463	307.700	6,11	
Itiquira	1.625.148	181.600	11,17	
Pedra Preta	1.780.415	178.373	10,02	
Poxoréo	1.520.381	140.814	9,26	
Rondonópolis	2.153.046	131.999	6,13	
São José do Povo	37.139	13.638	36,72	
Total	14.403.911	1.355.700	9,41	

Fonte: dados do IBGE (2017)

4.2.1. Abordagem de análise da cotonicultura do conjunto de municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho: 1990 a 2014

Para caracterizar e analisar a área plantada com algodão, quatro fatores foram considerados: i) a localização dos municípios e lavouras na região da bacia do rio Vermelho; ii) a relação da cotonicultura com a sojicultura; iii) a estrutura fundiária, pois constitui *a priori*, juntamente com o clima e o solo, as bases para o desenvolvimento da cotonicultura na região Centro-Oeste (FARIA e CAMPOS, 2006); e iv) a concentração de renda e as relações de emprego e trabalho na cotonicultura e em atividades afins, apresentados a seguir.

4.2.1.1 Localização dos municípios e lavouras na região da bacia do rio Vermelho

O primeiro fator importante a ser considerado na análise da área plantada é a região na qual os municípios estudados considerados nessa pesquisa estão localizados, pois as características de relevo direcionam grande parte das atividades agropecuárias. Os municípios estão localizados em uma área que congrega chapadões e áreas mais baixas, como pode ser observado no mapa hipsográfico, apresentado na Figura 14. Em geral o relevo da área na qual os municípios estudados estão localizados situa-se na faixa de 200 a 800 metros de altitude. Rondonópolis e São José do Povo estão localizados nas áreas mais baixas. Poxoréo, Pedra

Preta e Itiquira localizam-se em zonas intermediárias e Alto Garças localiza-se na área mais alta. As lavouras temporárias desses municípios são encontradas com maior frequência nos chapadões ou terras altas, devido à presença da topografia plana em áreas de grande extensão facilitar a mecanização cultural. Por outro lado, nas áreas mais baixas a pecuária é a atividade mais exercida.

4.2.1.2 Relação da cotonicultura com a sojicultura

O segundo fator importante é a relação da cotonicultura com a soja. A soja é a *commodity* que teve e ainda tem papel relevante para justificar o uso da terra resultante das atividades da agricultura ocorridas na região, pela sua importância no mercado nacional e internacional, marcando presença nas oscilações do mercado internacional e influenciando sobremaneira o mercado nacional. É a cultura mais encontrada nos chapadões, associada a outras culturas temporárias de safrinha como o milho e o sorgo ou de rotação anual, como o algodão.

O Gráfico 9 apresenta a evolução da área plantada com culturas temporárias no conjunto de municípios estudados nessa pesquisa. A soja é a cultura predominante na área estudada, atingindo o total plantado acumulado ao longo da série estudada de 10.118.740 ha plantados, seguida pelo milho, com 2.025.464 ha e pelo algodão com 1.355.700 ha. Também se destacam com área acima de 100.000 ha plantados o sorgo (347.947 ha) e o arroz (347.947 ha).

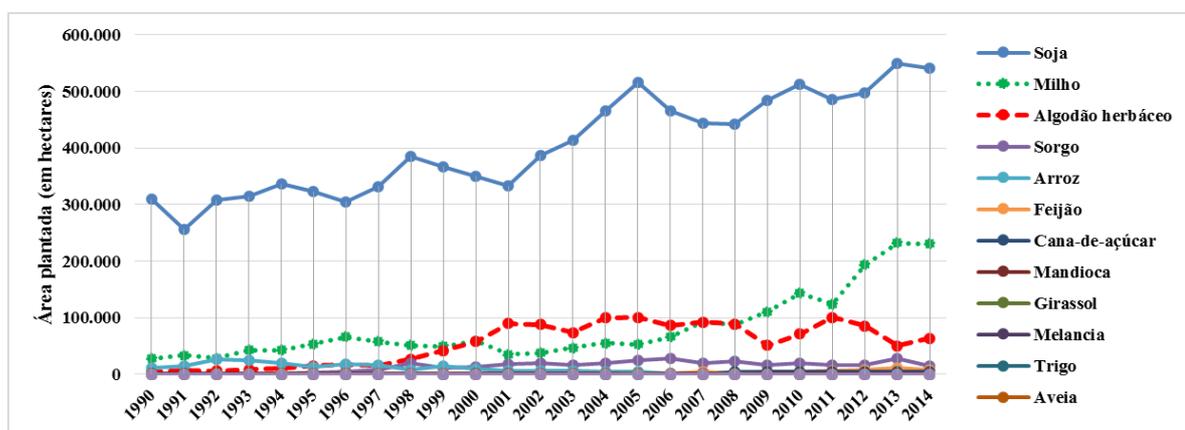


Gráfico 9 Área plantada com culturas temporárias nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

Embora em linhas gerais a trajetória da soja na série histórica seja de crescimento, ainda assim é possível contrastar as participações da soja e do algodão em épocas de

desenvolvimento das duas culturas de formas inversamente proporcionais. É possível observar que a cultura do milho em geral acompanha o crescimento da cultura da soja, tendo em vista a opção pela rotatividade.

Entre os anos de 1998 e 2001, enquanto a cotonicultura aumenta, a sojicultura diminui, tendo em vista que o agricultor precisa optar ou não pelo algodão como cultura predominante, já que a região não registra o algodão do tipo safrinha. Depois disso, a sojicultura expande a área plantada a partir do ano 2001 até o ano 2005, enquanto a área plantada com algodão mantém-se relativamente estabilizada em torno de 2,5%. A relação de desenvolvimento das duas culturas de formas inversamente proporcionais ocorre novamente entre 2010 e 2013. As duas inversões apontam para a modificação de área cultivada entre as culturas em períodos mais favoráveis à uma ou à outra.

A correlação entre as áreas plantadas das culturas da soja e do algodão no período de 1990 a 2014 apresenta o índice $R = 0,71$, interpretado como correlação. O R^2 , que é o quadrado do índice obtido indica que a variável área de soja explica 51 % do aumento no algodão no período estudado. O gráfico de dispersão da relação da área plantada com soja e algodão no período de 1990 a 2014 está apresentado no Gráfico 10.

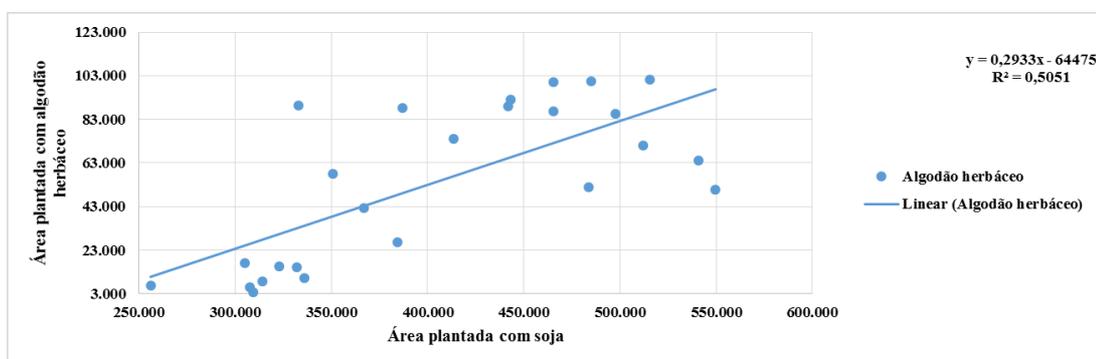


Gráfico 10 Dispersão com dados de áreas plantadas com soja e algodão nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

No entanto, o estudo individual dos municípios indicou correlações dispare (Tabela 9). O maior índice de correlação foi observado no município de Poxoréo (Correlação forte), seguido por Alto Garças, Guiratinga e Pedra Preta (Correlação moderada). Itiquira e Rondonópolis apresentaram correlação Fraca.

Tabela 9 Correlação das áreas plantadas com soja e algodão nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

Município	Índice de correlação	Classificação da correlação	R ² (%)
Alto Garças	0,63	Moderada	39%
Guiratinga	0,68	Moderada	46%
Itiquira	0,48	Fraca	23%
Pedra Preta	-0,60	Moderada	36%
Poxoréo	0,87	Correlação forte	76%
Rondonópolis	-0,29	Fraca	8%
Conjunto de municípios	0,71	Correlação moderada	51%

Fonte: dados do IBGE (2017)

4.2.1.3 Estrutura fundiária

O terceiro fator importante para análise da área plantada com algodão é a estrutura fundiária. A cotonicultura no Cerrado está fortemente relacionada à alta concentração fundiária, pois o uso intensivo de tecnologia no campo demanda a mobilização de grande montante de capital a ser adiantado no processo produtivo, por causa do alto valor de custeio, fator que acaba por excluir camponeses e produtores de menor porte (FARIA, 2008). Segundo Silva (2010), a concentração da terra por propriedade rural em Mato Grosso é histórica, ocorrendo com maior nitidez na região de Rondonópolis, ou Sudeste do estado, podendo ser observada em três fatores: o número de estabelecimentos, a área total e o número médio de hectares por propriedade. A análise dos indicadores nos últimos Censos Agropecuários demonstra o baixo crescimento do número de propriedades enquanto o alto crescimento é registrado na média de hectares por propriedade (SILVA, 2010).

A Tabela 10 apresenta os tipos de propriedades agrícolas dos municípios estudados de acordo com os dados do Censo 2006 (IBGE, 2017). De acordo com os dados da Tabela 10, 73,43% das terras estão registradas como propriedades agrícolas. A maior parte dos estabelecimentos agrícolas no conjunto de municípios estudados é de propriedade individual, totalizando 1,9 milhões de hectares, respondendo por 59,85% da área total dos municípios. As áreas de propriedades do tipo Condomínio, consórcios, ou sociedade de pessoas e do tipo Sociedade anônima ou por cotas, respondem juntas por 12,22% da área total do conjunto de municípios. Cooperativas e Outras condições respondem juntas por 1,35% de participação.

Tabela 10 Tipos de estabelecimentos agrícolas dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho

Município	Tipo de estabelecimento agrícola (área em ha)							Totais	Participação na área total do municípios (%)
	Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas	Cooperativa	Governo federal, estadual ou municipal	Insituição de utilidade pública	Proprietário individual	Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada	Outra condição		
Alto Garças	11.714	0	0	0	213.375	0	não disp.	225.089	60,05
Guiratinga	39.229	não disp.	não disp.	0	349.759	24.369	102	413.459	81,68
Itiquiria	98.089	0	0	0	575.508	69.281	não disp.	742.878	85,17
Pedra Preta	8.605	0	0	0	240.305	11.781	16.117	276.808	67,37
Poxoréo	21.587	27.919	0	não disp.	364.023	19.436	289	433.254	62,87
Rondonópolis	37.701	487	não disp.	97	196.220	63.068	78	297.651	71,57
São José do Povo	0	0	0	não disp.	43.901	não disp.	não disp.	43.901	98,90
Totais	216.925	28.406	0	97	1.983.091	187.935	16.586	2.433.040	73,43

Fonte: dados do IBGE (2017)

A Tabela 11 apresenta os números de unidades de propriedades agrícolas dos municípios estudados e a Tabela 12 apresenta a relação entre os dados da Tabela 10 e da Tabela 11, ou seja, a relação entre a área dos tipos de propriedades com o número dos tipos de propriedades. Segundo os dados da Tabela 11, a categoria de propriedades agrícolas com o maior número de unidades é o tipo Proprietário Individuais, com 6.564 unidades, ou seja, 96,41% de todas as unidades agrícolas.

Tabela 11 Número de proprietários dos estabelecimentos agrícolas dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho

Município	Número de unidades dos tipos de estabelecimentos agrícolas						
	Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas	Cooperativa	Governo federal, estadual ou municipal	Insituição de utilidade pública	Proprietário individual	Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada	Outra condição
Alto Garças	7	0	0	0	219	0	1
Guiratinga	14	2	1	1	801	12	7
Itiquiria	27	0	0	0	686	23	2
Pedra Preta	5	0	1	0	874	13	15
Poxoréo	22	12	0	1	1.233	8	5
Rondonópolis	25	3	1	3	2.070	26	4
São José do Povo	0	0	0	1	681	1	1
Totais	100	17	3	6	6.564	83	35

Fonte: dados do IBGE (2017)

A Tabela 12 apresenta a relação da área com o número de proprietários dos estabelecimentos agrícolas dos municípios.

Tabela 12 Relação da área com o número de proprietários dos estabelecimentos agrícolas dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho

Município	Relação da área com o número de unidades dos tipos de estabelecimentos agrícolas (ha/unidade)						
	Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas	Cooperativa	Governo federal, estadual ou municipal	Insituição de utilidade pública	Proprietário individual	Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada	Outra condição
Alto Garças	1.673,43	0	0	0	974,32	0	0
Guiratinga	2.802,07	0	0	0	436,65	2.030,75	14,57
Itiquiria	3.632,93	0	0	0	838,93	3.012,22	0
Pedra Preta	1.721,00	0	0	0	274,95	906,23	1.074,47
Poxoréo	981,23	2.326,58	0	0	295,23	2.429,50	57,80
Rondonópolis	1.508,04	162,33	0	32,33	94,79	2.425,69	19,50
São José do Povo	0	0	0	0	64,47	0	0
Totais	2.169,25	1.670,94	0,00	16,17	302,12	2.264,28	473,89

Fonte: dados do IBGE (2017)

De acordo com os dados dessa da Tabela 12, a média das áreas de propriedade das duas categorias Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada e Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas respondem juntas pelas maiores médias estimadas de concentrações fundiárias em ha/unidade agrícola. Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada concentra 2.264,28 ha/unidade para 83 unidades agrícolas, enquanto Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas concentra 2.169,25 ha/unidade para 100 unidades agrícolas.

Com relação à questão agrária, a grande maioria dos municípios estudados teve projetos de assentamentos de famílias em glebas pelo INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária no período de 1969 a 2013. Apenas Alto Garças não teve nenhum assentamento registrado. A Tabela 13 apresenta a síntese dos assentamentos rurais nos municípios estudados até o ano 2013 (INCRA, 2017).

Tabela 13 Assentamentos rurais nos municípios estudados na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2013

Municípios	Área dos municípios (ha)	Assentamentos (nº)	Famílias assentadas (nº)	Área assentada (ha)	Participação da
					área assentada na área total do município (%)
Alto Garças	374.805	0	0	0	0,00
Guiratinga	506.169	6	232	8.453	1,67
Itiquiria	872.248	1	80	5.694	0,65
Pedra Preta	410.859	10	629	18.370	4,47
Poxoréo	689.116	9	692	16.379	2,38
Rondonópolis	415.912	10	870	23.193	5,58
São José do Povo	44.388	4	394	9.844	22,18
Totais	3.313.495	40	2.897	81.933	2,47

Fonte: dados do INCRA (2017)

Conforme demonstram os dados na Tabela 13, 2.897 famílias foram assentadas em uma área total de 81.933 ha. A área total de assentamentos rurais nos municípios com área de

estudo na bacia do rio Vermelho contabiliza apenas 2,47% da área total dos municípios, com baixo impacto de participação em todos os municípios, excetuando-se São José do Povo, cuja participação das propriedades de assentamentos rurais na área total do município é da ordem de 22,18%.

O Gráfico 11 apresenta a série histórica com a área total de assentamentos rurais nos municípios estudados. É possível observar que a maior parte da área foi assentada entre os anos de 1996 e 2000, diminuindo até o ano 2005 e não mais ocorrendo desde então.

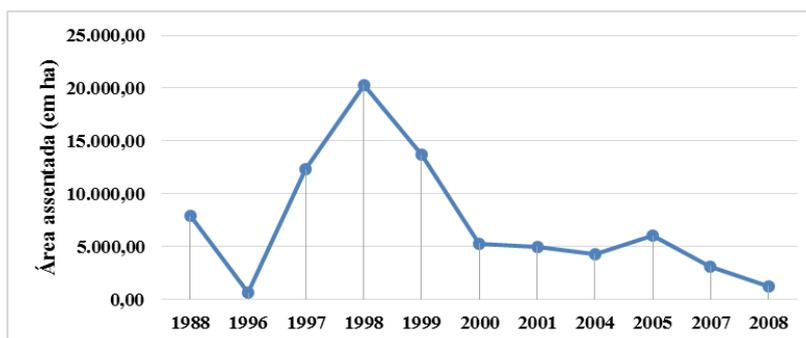


Gráfico 11 Áreas distribuídas em assentamentos rurais nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1988 a 2005
Fonte: dados do INCRA (2017)

A Tabela 14 apresenta os dados da série histórica da contagem populacional do IBGE (2017) dos municípios estudados. De acordo com os dados, em linhas gerais, a população rural dos municípios estudados tem diminuído, saindo de 33.357 em 1991 para 29.752 pessoas em 2010, ou seja, houve retração de 10,8%. Em âmbito municipal é possível observar que alguns tiveram sua população rural diminuída, enquanto em outros a população aumentou. No período entre os anos 2000 e 2007 a população rural total dos municípios aumentou, saltando de 27.547 para 31.003, registrando aumento na ordem de 12,54%. Os assentamentos não foram responsáveis diretamente pelo aumento da população rural, pois foram efetivados em sua maioria até o ano 2001, sendo assim, é possível estimar que foram as atividades rurais que atraíram maior número de pessoas para residirem no campo.

Tabela 14 População rural nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1991 a 2010

Município	População											
	Rural		Urbana		Rural		Urbana		Rural		Urbana	
	1991	1996	1996	2000	2000	2007	2007	2007	2010	2010	2010	
Alto Garças	1.331	6.975	1.075	6.705	1.088	7.247	852	8.280	895	9.455		
Guiratinga	2.491	12.307	1.675	11.834	1.131	11.514	2.341	11.542	2.467	11.467		
Itiquira	5.030	2.975	5.018	2.853	6.169	3.031	8.292	3.867	7.036	4.442		
Pedra Preta	3.587	7.638	3.544	9.239	3.238	10.373	4.473	11.165	4.372	11.383		
Poxoréo	7.323	16.555	6.131	15.715	5.984	14.046	5.438	12.154	5.676	11.923		
Rondonópolis	13.595	113.032	12.630	129.894	8.389	141.838	7.814	164.969	7.448	188.028		
São José do Povo	-	-	1.576	1.561	1.548	1.508	1.793	1.512	1.858	1.734		
Totais	33.357	159.482	31.649	177.801	27.547	189.557	31.003	213.489	29.752	238.432		

Fonte: dados do IBGE (2017)

A variação da população rural nos municípios estudados pode ser observada no Gráfico 12. Todos os municípios registraram queda entre 1991 e 1996. A partir de 1996 a queda foi acentuada em Alto Garças e Poxoréo, porém Guiratinga, Itiquira, Pedra Preta e São José do Povo registraram crescimento na população rural. Alto Garças e Poxoréo registraram as maiores quedas no ano de 2007. Itiquira e Pedra Preta retomaram o crescimento e registraram picos no ano de 2007. Itiquira aumentou 65,24% e Pedra Preta aumentou 26,21% da população rural entre 1996 e 2007. São José do Povo registrou pequena queda no ano 2000 e voltou a crescer nos anos de 2007 e 2010.

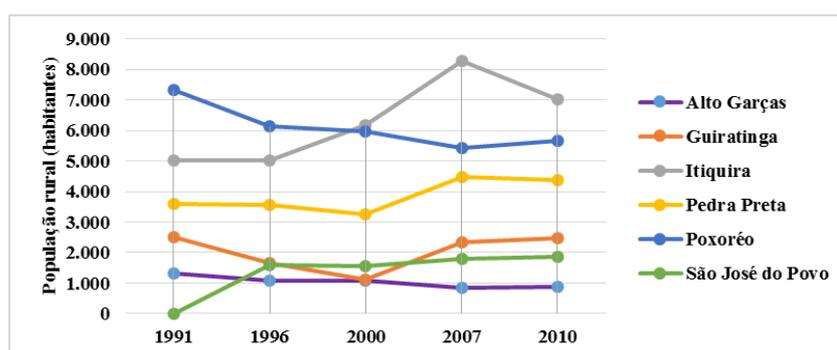


Gráfico 12 Variação da população rural nos municípios estudados – 1991 a 2010
Fonte: dados do IBGE (2017)

A variação da população urbana nos municípios estudados pode ser observada no Gráfico 13. Os municípios de Guiratinga e Poxoréo registraram diminuição da população urbana a partir do ano de 1996. Em 2010, a população de Alto Garças registrou diminuição de 7% em relação ao ano de 2001. Poxoréo registrou diminuição de 28% em relação também em relação ao ano de 1991. Itiquira e Pedra Preta registraram aumento de 49% na população em relação ao ano de 1991 e Alto Garças registrou 36%, também nesse período. São José do Povo registrou 11% de aumento em relação ao ano de 1991.

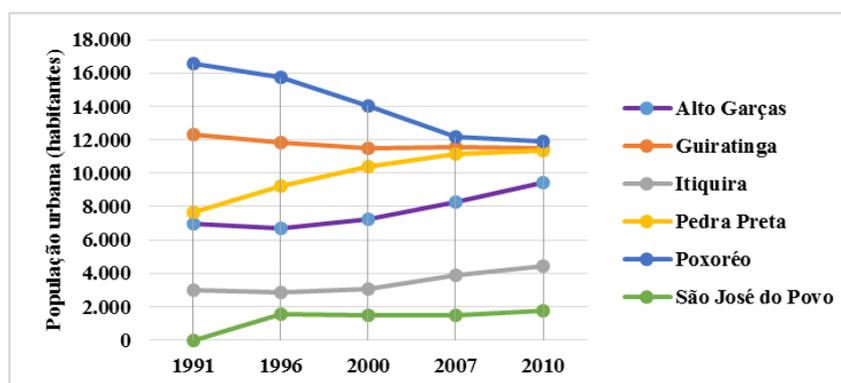


Gráfico 13 Variação da população urbana nos municípios estudados – 1991 a 2010
Fonte: dados do IBGE (2017)

A variação da população rural e urbana em Rondonópolis pode ser observada no Gráfico 14. A população rural registrou queda no período estudado. Em 2010 o município

registrou queda de 45% em relação ao ano de 1991. Por outro lado, o crescimento registrado na população urbana em 2010 foi de 66% em relação ao ano de 1991.

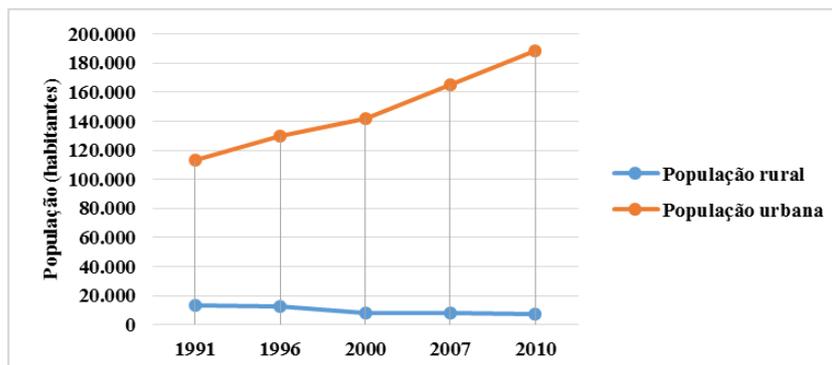


Gráfico 14 Evolução da população rural e urbana no conjunto de municípios estudados
Fonte: dados do IBGE (2017)

A Tabela 15 apresenta os dados do Censo 2006 para os indicadores Pessoal ocupado e Tratores dos municípios estudados. De acordo com os dados dessa tabela, 23.579 pessoas trabalhavam no campo em 2006. O tamanho médio da área total dos estabelecimentos agropecuários pela quantidade de pessoas ocupadas no campo foi de 103,19 ha, já o tamanho médio da área total dos estabelecimentos agropecuários pelo número de tratores foi de 576,96 ha.

Tabela 15 Pessoal ocupado e Tratores dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho
Indicadores Pessoal ocupado e Tratores (Censo 2006)

Município	Área total dos estabelecimentos agropecuários (ha)	Pessoal ocupado (pessoas)	Razão da área pelo pessoal ocupado (ha/pessoas)	Tratores (unidades)	Razão da área pelo nº de tratores (ha/unidades)
Alto Garças	225.089	1.551	145,13	629	357,85
Guiratinga	413.459	1.923	215,01	546	757,25
Itiquira	742.878	4.312	172,28	996	745,86
Pedra Preta	276.808	4.516	61,29	614	450,83
Poxoréo	433.254	3.461	125,18	595	728,16
Rondonópolis	297.651	6.260	47,55	774	384,56
São José do Povo	43.901	1.556	28,21	63	696,84
Totais	2.433.040	23.579	103,19	4.217	576,96

Fonte: dados do IBGE (2017)

O índice de Gini foi criado pelo estatístico italiano Conrado Gini (1894-1965) para medir a distribuição de renda. Posteriormente, foi adaptado para medir a configuração da concentração fundiária no país. Ele é aplicado à distribuição de terras por proprietário, cujos parâmetros também variam de 0 a 1. Nesse caso, a concentração é maior quando se aproxima do parâmetro 1 (SANTOS, 2001). A Tabela 16 apresenta o índice de Gini para concentração de terras no Brasil e Mato Grosso nos anos de 1985, 1995 e 2006. Verifica-se nessa tabela que o índice de concentração de terras no Brasil é “Muito forte”, sendo que o estado de Mato

Grosso foi classificado como “tendendo à absoluta” no ano de 1985, embora tenha sido classificada posteriormente como “Muito forte”.

Tabela 16 Índice de Gini – concentração de terras no Brasil e Mato Grosso – 1985, 1995 e 2006

Regiões	Anos		
	1985	1995	2006
Brasil	0,857	0,856	0,854
Mato Grosso	0,909	0,87	0,865

Fonte: Fonte: Censo Agropecuário 1985/2006 (IBGE, 2006)

Os principais órgãos de pesquisas e divulgação de dados estatísticos do Brasil consultados nessa pesquisa (IBGE, IPEA, INCRA) não disponibilizam cálculos do índice de Gini para concentração de terras nos municípios do estado de Mato Grosso. Todavia, a pesquisa localizou o estudo de Joseph e Silva (2008) que apresenta o cálculo do índice de Gini para concentração de terras para a microrregião de Rondonópolis, que abrange a área administrativa dos municípios de Itiquira, Pedra Preta, Rondonópolis, São José do Povo. O estudo calculou o índice de Gini de 0,978 para o ano de 1985 e o índice 0,964 para o ano de 1995, ou seja, a concentração dos índices foi “tendendo à absoluta” em ambos os anos.

4.2.1.4 Concentração de renda e as relações de emprego e trabalho na cotonicultura e em atividades afins

O índice de Gini foi criado pelo estatístico italiano Conrado Gini (1894-1965) para medir a distribuição de renda. Esse índice varia de 0, correspondente a uma situação de igualdade perfeita, a 1, que reflete o caso de desigualdade total. Portanto, quanto mais próximo de 1, pior será a distribuição de renda do país em questão. A Tabela 17 apresenta o índice de Gini para a renda domiciliar per capita dos municípios estudados. Os parâmetros de classificação do índice de Gini estão apresentados no Quadro 8.

Tabela 17 Índice de Gini renda domiciliar per capita dos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho nos anos de 1991, 2000 e 2010

Município	1991		2000		2010	
	Gini	Classificação	Gini	Classificação	Gini	Classificação
Alto Garças	0,4893	Média	0,7117	Muito forte	0,4752	Média
Guiratinga	0,5077	Forte	0,6273	Forte	0,4971	Média
Itiquira	0,4904	Média	0,6091	Forte	0,4991	Média
Pedra Preta	0,5884	Forte	0,496	Média	0,4524	Média
Poxoróo	0,5432	Forte	0,6147	Forte	0,5159	Forte
Rondonópolis	0,5876	Forte	0,5977	Forte	0,5316	Forte
São José do Povo	0,4509	Média	0,4438	Média

Fonte: Datasus (2017)

Quadro 8 Parâmetros de classificação do índice de Gini

<u>Índice de Gini</u>	<u>Classificação</u>
Até 0,100	Concentração nula
De 0,101 a 0,250	Concentração fraca
De 0,251 a 0,500	Concentração média
De 0,501 a 0,700	Concentração forte
De 0,701 a 0,900	Concentração muito forte
Acima de 0,900	Concentração tendendo a absoluta

Fonte: Câmara (1949, apud ALCÂNTARA FILHO e FONTES, 2009)

De acordo com os dados da Tabela 17, a concentração de renda per capita é maior nos municípios de Poxoréo e Rondonópolis, cuja classificação foi “Forte” nos períodos estudados. Guiratinga e Pedra Preta melhoraram a classificação de “Forte” para “Média” ao longo do período estudado. Alto Garças chegou a registrar classificação “Muito forte” no ano 2000, voltando a apresentar classificação “Média” em 2010 e Itiquira registrou classificação “Média” ao longo do período estudado.

A evolução da classificação do índice de Gini para a distribuição de renda domiciliar per capita no período de 1991 a 2010 está apresentada no Gráfico 15. O ano 2000 marcou um período de intensificação da concentração da renda na maior parte dos municípios estudados. Destacam-se os municípios de Alto Garças, cuja concentração de renda foi mais intensa no ano 2000 no grupo de municípios, a queda da classificação de Pedra Preta no período estudado e São José do Povo que apresentou o menor índice entre os municípios.

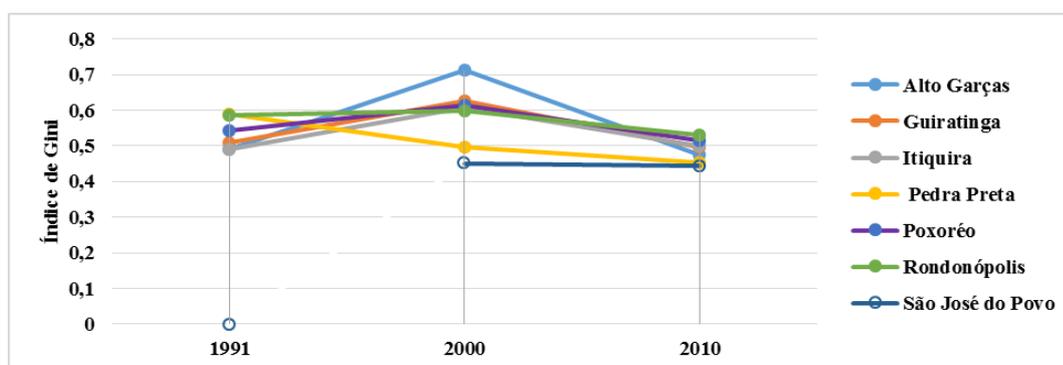


Gráfico 15 Evolução do índice de Gini para a distribuição de renda domiciliar per capita – 1991 a 2010

Fonte: dados do Datasus (2017)

A Tabela 18 apresenta a série histórica disponibilizada pelo CAGED (BRASIL MTE 2017) com o registro de pessoas admitidas no cultivo e processamento de algodão nos municípios estudados, pois a região não cultiva outras fibras de lavoura temporária. O sistema não registra dados que discriminam atividades especificamente relacionadas ao cultivo de algodão antes de 2007. De acordo com os dados dessa tabela, os anos 2008 e 2011 registraram os maiores números de contratações no período analisado, coincidindo com as épocas de pico de áreas plantadas com algodão nos municípios estudados.

Tabela 18 Pessoas admitidas no cultivo de algodão e outras fibras de lavoura temporária afins dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 2007 a 2014

Município	Cultivo de Algodão Herbáceo e de Outras Fibras de Lavoura Temporária								Total
	Admitidos (CNAE 2.0 Classe)								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Alto Garças	17	991	770	579	761	627	228	186	4.159
Guiratinga	0	254	1	4	2	5	5	19	290
Itiquira	54	168	106	103	261	186	108	30	1.016
Pedra Preta	0	1.050	239	487	538	377	333	193	3.217
Poxoréo	15	257	288	212	308	180	229	51	1.540
Rondonópolis	0	348	423	828	1.206	1.166	844	201	5.016
Total	86	3.068	1.827	2.213	3.076	2.541	1.747	680	15.238

Fonte: dados do CAGED (BRASIL MTE 2017)

A seguir apresentam-se os dados dos municípios individualmente.

4.2.2. Resultados da análise da cotonicultura nos sete municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho: 1990 a 2014

Todos os municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho pesquisados nesse estudo registraram áreas plantadas com algodão na série histórica de 1990 a 2014, em menor ou maior quantidade. A área total plantada saiu de 3.800 ha em 1990 para 64.127 ha em 2014, o que representou aumento de 1.587,55%. O aumento registrado no maior ano de pico (2004) foi de 2.636,07%. A taxa de crescimento geométrico nesse período foi de 12,5%. Ao longo do período entre 1990 e 2014 foram plantados 1.355.700 ha com algodão. A série histórica da área anual plantada com algodão nos municípios está apresentada na Tabela 19.

Tabela 19 Participação dos municípios na área agrícola total plantada do conjunto de municípios

Municípios	Área municipal total plantada de	Participação do município na área
	1990 a 2014	total plantada do conjunto de municípios
	(ha)	(%)
Alto Garças	178.373	13,16
Itiquira	307.700	22,70
Guiratinga	131.999	9,74
Pedra Preta	401.576	29,62
Poxoréo	140.814	10,39
Rondonópolis	181.600	13,40
São José do Povo	13.638	1,01
total	1.355.700	100

Fonte: dados do IBGE (2017)

A Tabela 20 apresenta a totalização da área plantada com algodão dos municípios na bacia do rio Vermelho no período estudado.

Tabela 20 Área plantada anual com lavouras de algodão nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho - 1990 a 2014

Ano	Alto Garças	Guiratinga	Itiquira	Pedra Preta	Poxoréo	Rondonópolis	São José do Povo	Área plantada total anual
	Área plantada (ha)							
1990	-	-	-	1.500	-	2.300	-	3.800
1991	-	-	-	1.500	270	5.200	-	6.970
1992	18	-	1.500	1.800	30	2.730	-	6.078
1993	20	-	2.566	2.200	30	1.833	2.018	8.667
1994	-	110	4.020	2.005	30	1.916	2.160	10.241
1995	-	150	6.053	2.787	830	3.562	2.200	15.582
1996	-	-	5.590	3.344	1.700	4.400	2.200	17.234
1997	-	76	4.418	2.000	1.900	4.667	2.200	15.261
1998	384	100	7.180	3.656	2.896	11.900	600	26.716
1999	1.594	480	15.434	8.825	2.969	12.483	600	42.385
2000	7.050	800	17.435	13.170	3.406	15.730	600	58.191
2001	7.200	1.750	21.887	32.325	4.832	21.204	300	89.498
2002	6.300	8.873	19.380	35.569	5.410	12.500	300	88.332
2003	5.480	10.187	20.458	22.021	5.555	10.166	100	73.967
2004	11.994	8.824	27.595	31.126	7.260	13.192	180	100.171
2005	14.732	7.600	27.180	30.328	7.459	13.600	180	101.079
2006	10.292	10.132	24.580	25.778	8.145	7.900	-	86.827
2007	19.100	12.600	14.763	28.500	11.001	6.094	-	92.058
2008	19.500	10.956	13.154	28.681	13.630	3.135	-	89.056
2009	7.474	6.218	8.841	18.419	9.102	1.672	-	51.726
2010	14.606	8.168	12.648	22.850	9.380	3.500	-	71.152
2011	19.977	18.300	13.330	30.802	12.449	5.700	-	100.558
2012	17.400	13.200	13.606	24.027	11.442	5.700	-	85.375
2013	7.735	3.475	13.150	12.250	9.538	4.501	-	50.649
2014	7.517	10.000	12.932	16.113	11.550	6.015	-	64.127
Total	178.373	131.999	307.700	401.576	140.814	181.600	13.638	1.355.700

Fonte: dados do IBGE (2017)

Pedra Preta foi o município que contabilizou a maior área plantada ao final da série, atingindo 401.576 ha, apresentando 29,62% de participação na área total plantada no conjunto de municípios. Por outro lado, São José do Povo foi o município que menos plantou ao longo da série histórica, com 13.638 ha, representando apenas 1,01% da área total plantada nos conjunto de municípios. Itiquira foi o segundo município com maior participação no conjunto de municípios, registrando 307.700 ha plantados e 22,7% de participação. Os demais municípios registraram participação em torno de 9% a 13%.

O Gráfico 16 apresenta a evolução da área anual plantada com algodão no total do conjunto de municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho. A área plantada saltou de 17.234 ha em 1996 para 89.498 ha em 2001, o que representou aumento de 419,31% no período 4 anos. A taxa de crescimento geométrico registrada no período estudado foi de 39,02%. O maior pico do conjunto de municípios foi registrado no ano 2005, com 101.079 ha plantados, o que representou aumento de 486,5%. A taxa de crescimento geométrico após o ano 1996 até o ano 2005 foi de 21,72%.

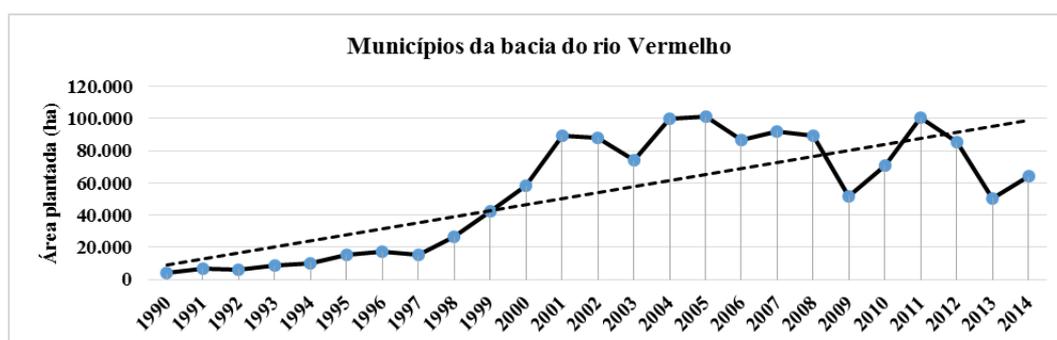


Gráfico 16 Área anual plantada com algodão dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

Quatro grandes picos de área anual plantada com algodão foram registrados no conjunto de municípios (Gráfico 17): em 2001 (89.498 ha), 2005 (101.079 ha), 2007 (92.058 ha) e 2011 (100.558 ha). O primeiro pico de área plantada após criação em 1997 do PROALMAT foi registrado no ano 2001.

A Tabela 21 apresenta a evolução da área anual plantada com algodão na área total dos municípios e na área anual plantada com lavouras permanentes. A cotonicultura até o final da década de 1990 não atingia 1% da área total dos municípios estudados. A partir do ano de 1990, a área anual plantada variou entre 1,28% e 3,03% da área total anual dos municípios. Com relação à área plantada com lavouras temporárias, é possível observar o crescimento da participação do algodão, cuja participação se dava em 10,79% em 1990,

atingindo 21,25% no ano de 2005 e finalizando com o registro de 26,08% em 2014. O maior pico de participação foi registrado no ano de 2013 com 26,5%.

Tabela 21 Evolução da participação da área plantada com algodão na área total do conjunto de municípios da área de estudo e na área plantada com lavouras temporárias – 1990 a 2014

Ano	Área plantada com algodão herbáceo	Área dos municípios	Participação do algodão na área total dos municípios	Área plantada com lavouras temporárias	Participação da área do algodão na área das lavouras temporárias
	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
1990	3.800	3.313.495	0,11	357.485	1,06
1991	6.970	3.313.495	0,21	317.618	2,19
1992	6.078	3.313.495	0,18	374.348	1,62
1993	8.667	3.313.495	0,26	395.478	2,19
1994	10.241	3.313.495	0,31	414.045	2,47
1995	15.582	3.313.495	0,47	412.033	3,78
1996	17.234	3.313.495	0,52	416.158	4,14
1997	15.261	3.313.495	0,46	432.492	3,53
1998	26.716	3.313.495	0,81	493.580	5,41
1999	42.385	3.313.495	1,28	489.228	8,66
2000	58.191	3.313.495	1,76	495.013	11,76
2001	89.498	3.313.495	2,70	486.699	18,39
2002	88.332	3.313.495	2,67	541.805	16,30
2003	73.967	3.313.495	2,23	560.111	13,21
2004	100.171	3.313.495	3,02	649.914	15,41
2005	101.079	3.313.495	3,05	704.282	14,35
2006	86.827	3.313.495	2,62	652.110	13,31
2007	92.058	3.313.495	2,78	659.822	13,95
2008	89.056	3.313.495	2,69	655.876	13,58
2009	51.726	3.313.495	1,56	675.678	7,66
2010	71.152	3.313.495	2,15	760.084	9,36
2011	100.558	3.313.495	3,03	740.119	13,59
2012	85.375	3.313.495	2,58	808.402	10,56
2013	50.649	3.313.495	1,53	878.039	5,77
2014	64.127	3.313.495	1,94	864.201	7,42

Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 17 apresenta a evolução da participação da área anual plantada com algodão na área total municipal e na área anual total plantada com lavouras temporárias. Observa-se a crescente participação na área plantada com lavouras temporárias e o maior pico registrado no ano de 2013, com 26,50% de participação. Observa-se também que a maior participação na área total do conjunto de municípios atingiu seu maior pico no ano de 2001, com 100.558 ha.

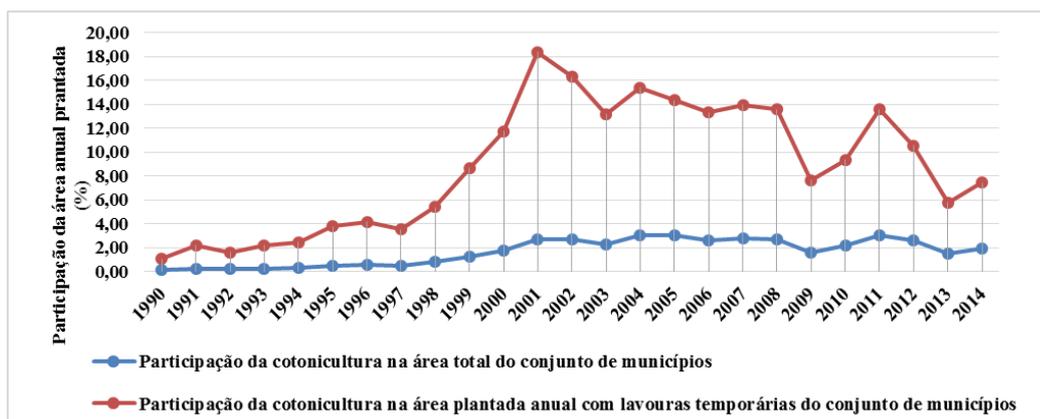


Gráfico 17 Participação da área anual plantada com algodão na área total municipal e na área plantada com lavouras temporárias
 Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 18 apresenta as participações das áreas anuais plantadas do conjunto de municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho (BRV) nas áreas anuais do estado de Mato Grosso, Centro-Oeste e Brasil. É possível observar o crescimento da participação da região estudada a partir de meados da década de 1990 e queda no decorrer do período, devido à expansão da cotonicultura em outros municípios do estado de Mato Grosso, pois a área estudada embora tenha participação diminuída, teve sua área anual aumentada.

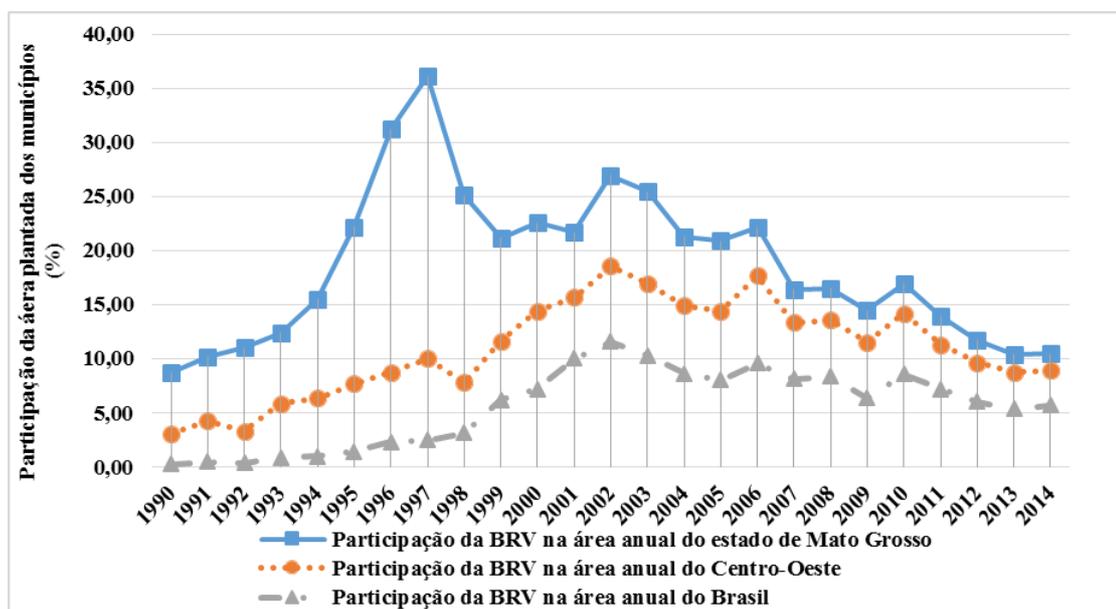


Gráfico 18 Participação da área anual plantada com algodão dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014 na área anual do estado de Mato Grosso Centro-Oeste e Brasil
 Fonte: dados do IBGE (2017)

Evidencia-se no Gráfico 18 a importância histórica da produção do conjunto de municípios, especialmente a partir de meados da década de 1990, quando a área plantada registrou grande crescimento, alcançando o pico de 36,11% de participação no estado. Os picos participação da área plantada dos municípios na região Centro-Oeste e no Brasil foram

registrados no ano de 2002, com 18,54% de participação no Centro-Oeste e 11,56% de participação no Brasil. A seguir apresenta-se o estudo detalhado para cada um dos municípios.

4.2.2.1 Área plantada em Alto Garças

O município de Alto Garças está localizado na zona de maior altitude da região dos municípios estudados, com altitudes variando entre 500m e 800m e média geral de 670m, com grande ocorrência de áreas disponíveis para a soja e o algodão. A cidade de Alto Garças está localizada em uma altitude de 754m.

O Gráfico 19 apresenta a evolução da área total anual plantada com lavouras de algodão no município de Alto Garças, registrando linha de tendência ascendente. Em Alto Garças, o primeiro salto de área plantada após implantação do PROALMAT foi registrado no ano 2001. A área plantada saltou de 384 ha em 1998 para 7.200 ha em 2001, que representa crescimento de 1.775% em relação a 1998. A taxa de crescimento geométrico nesse período foi de 165,66%. De acordo com o Gráfico 19, quatro grandes picos de área anual total plantada no conjunto de municípios estudados com algodão foram registrados: em 2001 (7.200 ha), 2005 (14.732 ha), 2008 (19.500 ha) e 2011 (19.977 ha – maior pico registrado). A taxa de aumento verificada de 1998 até o ano do maior pico foi de 5.102,34%, com crescimento geométrico na ordem de 35,52%.

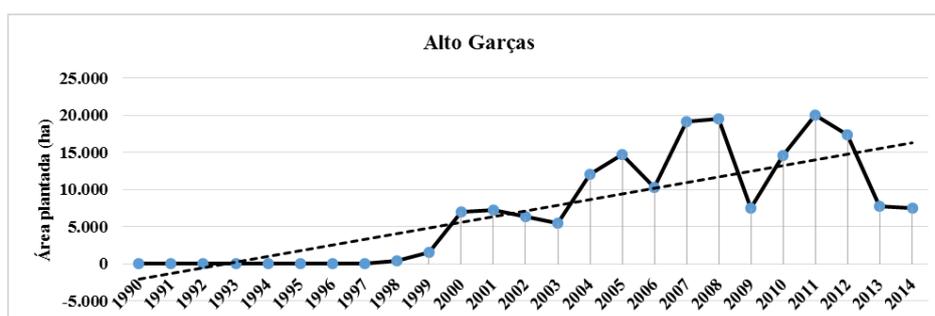


Gráfico 19 Área anual plantada com algodão em Alto Garças – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 20 apresenta a evolução das lavouras temporárias cultivadas no município de Alto Garças. De acordo com os dados desse gráfico, soja (1.630.328 ha), milho (240.016 ha) e algodão (178.373 ha) foram as culturas predominantes, registrando áreas totais no período de 1990 a 2014 acima de 100.000 ha. O município também registrou a presença de culturas de sorgo, feijão, arroz, girassol, cana-de-açúcar, mandioca, aveia e trigo.

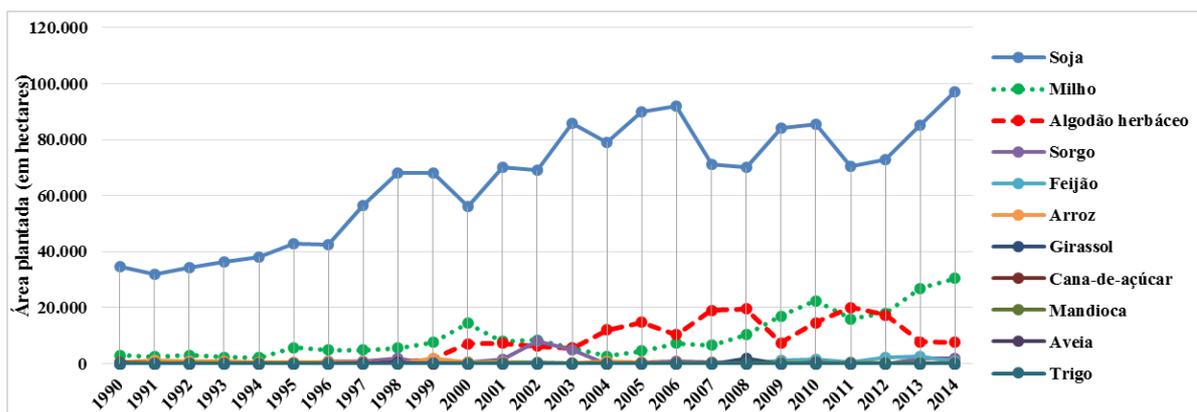


Gráfico 20 Área plantada com culturas temporárias em Alto Garças – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 21 apresenta a evolução da participação da área plantada anual com soja e algodão na área total do município. De acordo com os dados desse gráfico, a participação da área plantada com soja no município de Alto Garças registrou crescimento acentuado a partir do ano 1997, registrando picos nos anos de 2003, 2006, 2010 e finalizou o ano 2014 em alta. A maior participação foi registrada em 2014, com 26%. A participação do algodão no município não superou a marca de 5% nos anos de pico registrados. A partir do ano 1999 é possível observar que mesmo com a expansão geral da soja, há nitidamente troca de área com o algodão, especialmente entre os anos de 2005 e 2014, especialmente entre os anos de 2006 e 2009 e entre 2010 e 2013. As extensas áreas de soja do município demonstram potencial de área disponível para a expansão do algodão como alternativa de cultivo para o produtor.

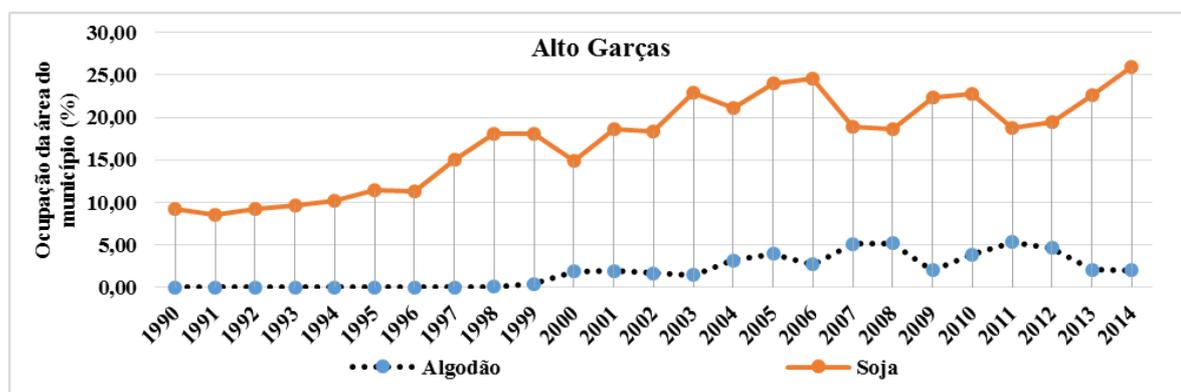


Gráfico 21 Participação da área anual com soja e algodão na área total de Alto Garças – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O município apresenta 225.089 ha de área total de estabelecimentos agrícolas registrados no Censo de 2006, o que representa 60,05% da área total do município. Concentra 56,93% de suas propriedades agrícolas nas mãos de proprietários individuais, que totalizam 213.375 ha (Tabela 10). O município registrou estabelecimentos de propriedade do tipo Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas totalizando 11.714 ha, representando 3,13% da área total do município. A média da área das propriedades agrícolas individuais (213.375)

em 219 proprietários de terra é de 974,32 ha, a maior média do grupo de 7 municípios estudados (Tabela 12). Alto Garças não registrou assentamentos rurais no período estudado (Tabela 13).

A evolução da população rural nesse município na série histórica entre os anos de 1991 e 2010 indica diminuição ao longo do tempo, de 1.331 em 1991 para 895 pessoas em 2010, o que representa queda de 32,75% (Tabela 14). A presença de tratores por hectares no município no Censo de 2006 está mais distribuída no grupo dos sete municípios, na ordem de 357,85 ha por trator (Tabela 15). No Censo de 2006 também foram registrados 1.551 trabalhadores rurais no município, na razão de 145,13 ha por trabalhador.

O índice de Gini para a renda per capita do município em 2010 foi classificado como concentração “Média” (Tabela 16). No período entre 2007 e 2014 Alto Garças foi o segundo município que mais contratou pessoas para trabalhar em atividades de produção de cotonicultura e afins. No período de 2007 a 2014 foram contratadas 4.159 pessoas (Tabela 18). O ano de maior contratação foi 2008, quando foram contratadas 991 pessoas.

4.2.2.2. Área plantada em Guiratinga

O município de Guiratinga está localizado em uma região com altitudes variando entre 300m e 700m e média geral de 535m. Também registra grandes porções de terra disponíveis para a sojicultura e a cotonicultura. A cidade de Guiratinga está localizada em uma altitude de 510m.

O Gráfico 22 apresenta a evolução da área total anual plantada com lavouras de algodão no município de Guiratinga, registrando linha de tendência ascendente. De acordo com esse gráfico, em Guiratinga, o primeiro salto de área plantada após implantação do PROALMAT foi registrado no ano 2003. A área plantada saltou de 100 ha em 1998 para 10.187 ha em 2003, que representa 13.303,95% de aumento e crescimento geométrico na ordem de 126,22%. Três grandes picos de área anual total plantada no conjunto de municípios estudados com algodão foram registrados: em 2003 (10.187 ha), 2007 (12.600 ha) e 2011 (18.300 ha - maior pico). A taxa de aumento de 1997 até o ano de maior pico foi de 23.978,95%. O crescimento geométrico verificado nesse período foi da ordem de 47,95%.

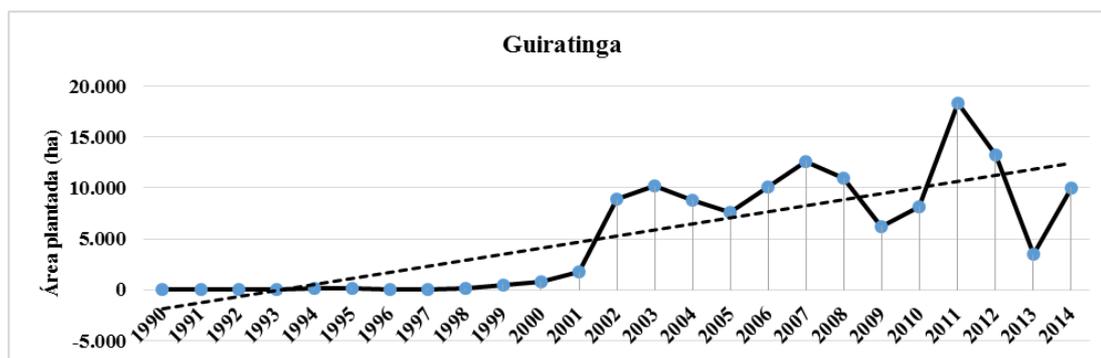


Gráfico 22 Área anual plantada com algodão em Guiratinga – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 23 apresenta a evolução das lavouras temporárias cultivadas no município de Guiratinga. De acordo com os dados desse gráfico, soja (1.118.503 ha), milho (198.471) e algodão (131.999 ha) foram as culturas predominantes, registrando área total plantada ao longo da série estudada acima de 100.000 ha. O município também registrou a presença de culturas de sorgo, feijão, arroz, girassol, mandioca, cana-de-açúcar, trigo, girassol, melancia e abacaxi.

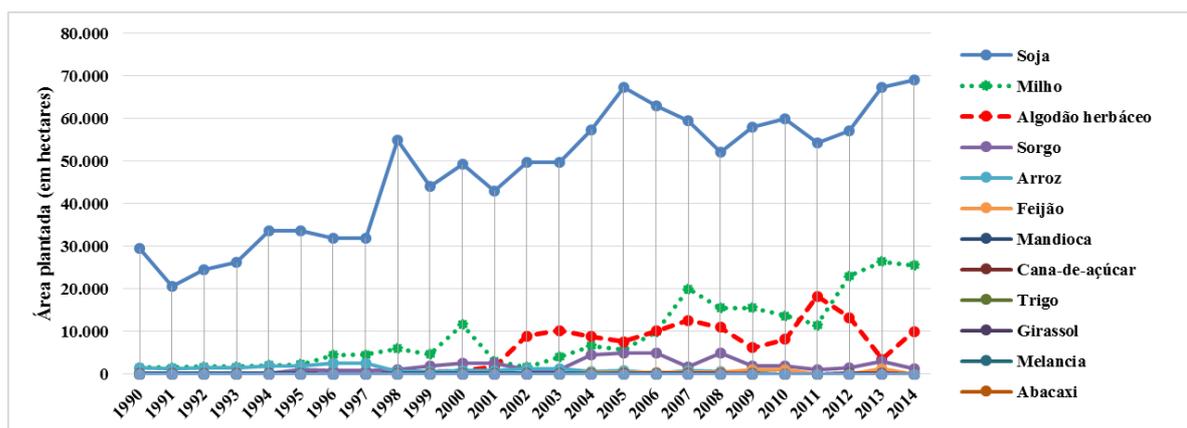


Gráfico 23 Área plantada com culturas temporárias em Guiratinga – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 24 apresenta a evolução da participação da área plantada anual com soja e algodão na área total do município. De acordo com os dados desse gráfico, a participação da área plantada com soja no município de Guiratinga registrou crescimento acentuado a partir do ano 1997, com picos nos anos de 1998, 2000, 2002, 2005 e 2010, finalizando a série histórica em alta.

A maior participação da soja foi registrada em 2014, com 13,8%. A participação do algodão no município não superou a marca de 4% nos anos de pico registrados. Também é possível observar a troca de área plantada entre a soja e o algodão a partir do ano 2003 e maior intensidade nas trocas no período de 2008 a 2014. As extensas áreas de soja do

município também demonstram potencial de área disponível para a expansão do algodão como alternativa de cultivo para o produtor.

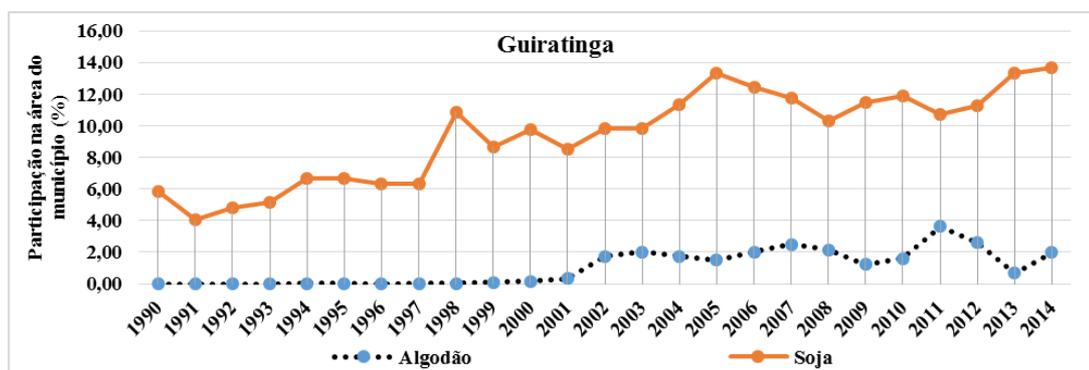


Gráfico 24 Participação da área anual com soja e algodão na área total de Guiratinga – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

O município apresenta 413.459 ha de área total de estabelecimentos agrícolas registrados no Censo de 2006, o que representa 81,68% da área total do município. Concentra 69,1% de suas propriedades agrícolas nas mãos de proprietários individuais, que totalizam 349.759 ha (Tabela 10). Registrou também 39.229 ha do tipo Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas, representando 7,75% da área total do município e 24.369 ha do tipo Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada, representando 4,81% da área total do município (Tabela 11). A média da área das propriedades agrícolas individuais em 801 proprietários de terra é de 436,65 ha, a terceira maior média calculada para o grupo de sete municípios estudados (Tabela 12).

Guiratinga possui 1,67% de suas terras em assentamentos rurais. Foram assentadas 232 famílias (Tabela 13). A evolução da população rural nesse município na série histórica entre os anos de 1991 e 2010 indica que a população diminuiu entre 1991 e 2000 mas voltou a apresentar crescimento a partir do ano 2007, coincidindo com o aumento da cotonicultura nesse período. No Censo de 2010 a população rural era praticamente a mesma de 1991 (Tabela 14).

A distribuição de tratores por hectares no município no Censo de 2006 (Tabela 15) apresenta a pior distribuição fundiária no grupo dos sete municípios, na ordem de 757,25 ha por trator. No Censo de 2006 foram registrados 1.923 trabalhadores rurais no município, na razão de 215,01 ha por trabalhador. O índice de Gini para a renda per capita do município em 2010 foi classificado como concentração “Média” (Tabela 16). No período entre 2007 e 2014 Guiratinga contratou apenas 290 pessoas para trabalhar em atividades de produção de cotonicultura e afins (Tabela 18). Foi o município que menos contratou no conjunto de

municípios. O ano de maior contratação também foi o ano 2008, quando foram contratados 254 pessoas.

4.2.2.3. Área plantada em Itiquira

O município de Itiquira está localizado na região com altitudes variando entre 200m e 700m e média geral de 487m. O município também registra a presença de grandes áreas disponíveis para a sojicultura e a cotonicultura. A cidade de Itiquira está localizada em uma altitude de 511m.

O gráfico 25 apresenta a evolução da área total anual plantada com lavouras de algodão no município de Itiquira, registrando linha de tendência ascendente, onde o primeiro salto de área plantada após implantação do PROALMAT foi registrado no ano 2001, passando de 15.434 ha em 1998 para 21.887 ha em 2001, o que representa 291,54% de aumento e taxa de crescimento geométrico de 31,39%. No ano 2004 o total da área plantada foi registrado em 14.732. De acordo com o Gráfico 25 da série histórica, quatro grandes picos de área anual total plantada no conjunto de municípios estudados com algodão foram registrados: em 2001 (21.887 ha), 2004 (27.595 ha – maior pico) e 2012 (13.606 ha). A taxa de crescimento de 1996 até o ano de maior pico foi de 393,65%. O crescimento geométrico registrado nesse período foi da ordem de 22,09%.

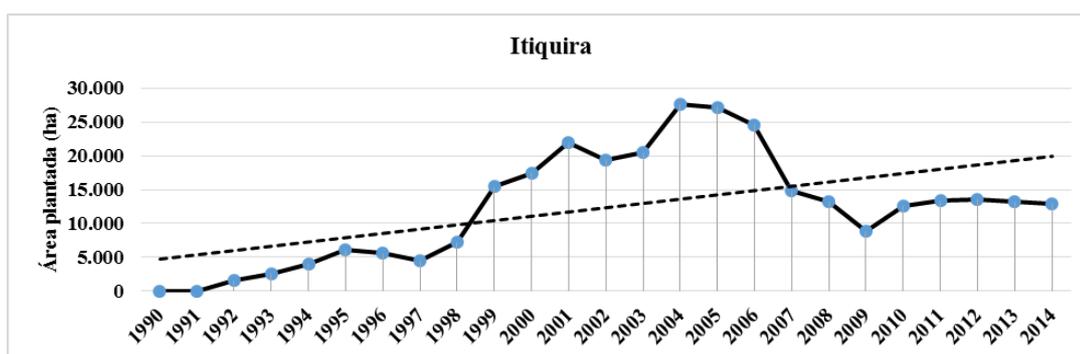


Gráfico 25 Área anual plantada com algodão em Itiquira – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 26 apresenta a evolução das lavouras temporárias cultivadas no município de Itiquira. De acordo com os dados desse gráfico, a soja foi a cultura predominante, registrando 3.749.068 ha plantados ao longo da série estudada. Milho (717.703 ha), algodão (307.700 ha) e sorgo (122.899) também se destacaram com participação acima de 100.000 ha plantados ao longo da série. O município também registrou a presença de culturas de arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, trigo, girassol, melancia e aveia.

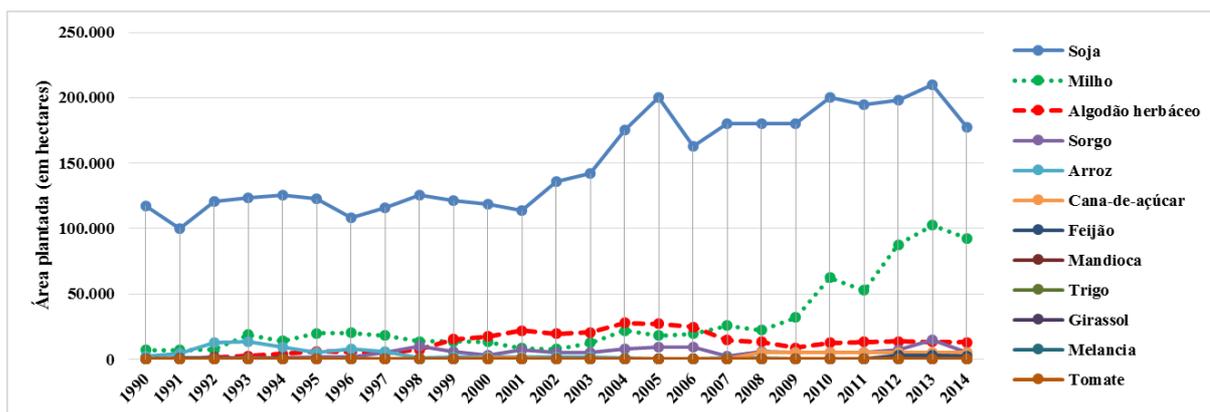


Gráfico 26 Área plantada com culturas temporárias em Itiquira – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

De acordo com os dados do Gráfico 27, a participação da área plantada com soja no município de Itiquira registrou crescimento acentuado a partir do ano 2001, registrando picos nos anos de 2005, 2010 e 2013 e finalizou o ano 2014 em baixa. A maior participação foi registrada em 2013, com 24%. A participação do algodão no município não superou a marca de 3% nos anos de pico registrados. As extensas áreas de soja do município também demonstram potencial de área disponível para a expansão do algodão como alternativa de cultivo para o produtor. Não é possível observar a troca de áreas plantadas entre as culturas ao longo do tempo estudado no gráfico de participação de soja e algodão em Itiquira.

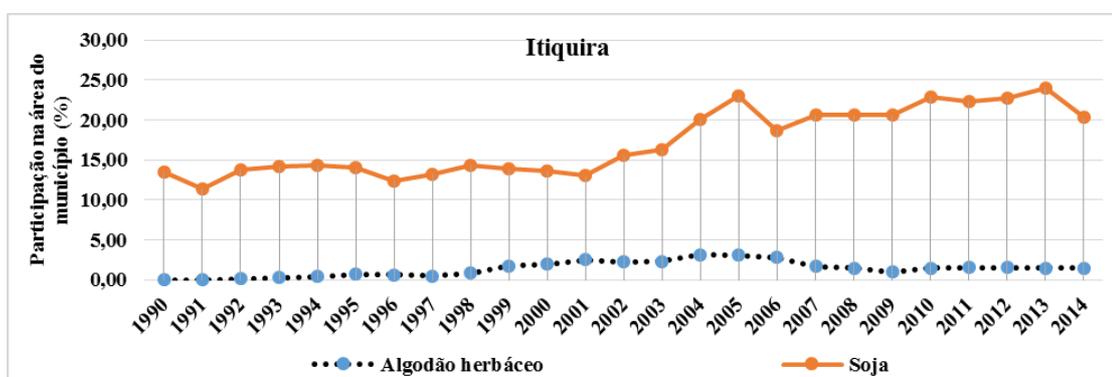


Gráfico 27 Participação da área anual com soja e algodão na área total de Itiquira – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O município apresenta a maior área total de estabelecimentos agrícolas registrados no Censo de 2006, com 742.878 ha, o que representa 85,17% da área total do município (Tabela 10). Concentra 65,98% de suas propriedades agrícolas nas mãos de proprietários individuais, que totalizam 575.508 ha (Tabela 11). O município registrou estabelecimentos de propriedade do tipo Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas totalizando 98.089 ha, representando 11,25% da área total do município. Itiquira possui a maior quantidade de áreas de propriedade de Sociedades anônimas ou por cotas de responsabilidade limitada do grupo de municípios estudados, com 69.281 ha, que representa 7,94% da área total do município. A média da área

das propriedades agrícolas individuais em 686 proprietários de terra é de 838,93 ha, a segunda maior média calculada para o grupo de sete municípios estudados (Tabelas 12). Possui 0,65% de suas terras em assentamentos rurais, a menor porcentagem no conjunto de municípios estudados. Foram assentadas 80 famílias (Tabela 13).

A evolução da população rural nesse município na série histórica entre os anos de 1991 e 2010 indica crescimento entre os anos de 1996 e 2007, quando foi registrado o pico de população rural no município, contabilizando 8.292 pessoas. A população voltou a diminuir em 2010, registrando queda de 15% em relação ao ano de pico (Tabela 14). No Censo de 2006 foram registrados 4.312 trabalhadores rurais no município, na razão de 172,28 ha por trabalhador.

A distribuição de tratores por hectares no município no Censo de 2006 (Tabela 15) apresenta baixa distribuição fundiária no grupo dos sete municípios, com média na ordem de 745,86 ha por trator. O índice de Gini para a renda per capita para o município em 2010 foi classificado como concentração “Média” (Tabela 16). No período entre 2007 e 2014 Itiquira contratou 1.016 pessoas para trabalhar em atividades de produção de cotonicultura e afins (Tabela 18). O ano de maior contratação foi o ano 2011, quando foram contratadas 261 pessoas.

4.2.2.4. Área plantada em Pedra Preta

Boa parte do município de Pedra Preta está localizado na zona de maior altitude da região em que se encontram os municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho, com altitudes variando entre 300m e 700m e média geral de 500m, registrando a ocorrência de grandes áreas disponíveis para lavouras temporárias em terras altas. A cidade de Pedra Preta está localizada em uma altitude de 181m.

O Gráfico 28 apresenta a evolução da área total anual plantada com lavouras de algodão no município de Pedra Preta, registrando linha de tendência ascendente. Nesse município, o primeiro salto de área plantada após implantação do PROALMAT foi registrado no ano 2002, que também foi o ano de maior pico registrado. A área plantada saltou de 3.656 ha em 1998 para 35.569 ha em 2002, valor que representa 936,67% de aumento. A taxa de crescimento geométrico foi de 48,30%. De acordo com o Gráfico 28, quatro grandes picos de

área anual total plantada no conjunto de municípios estudados com algodão foram registrados: em 2002 (35.595 ha – maior pico), 2004 (31.126 ha), 2008 (28.861 ha) e 2011 (30.802 ha).

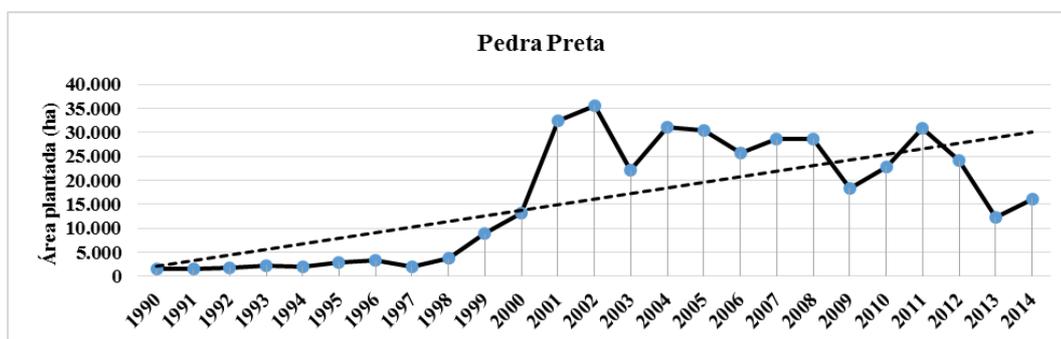


Gráfico 28 Área anual plantada com algodão em Pedra Preta – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 29 apresenta a evolução das lavouras temporárias cultivadas no município de Pedra Preta. De acordo com os dados do Gráfico 29 a soja também foi a cultura predominante (1.063.762 ha), seguida pelo milho (401.576) e pelo algodão (230.123 ha). O município também registrou a presença de culturas de sorgo, arroz, feijão, mandioca, cana-de-açúcar, melancia, mamona e trigo.

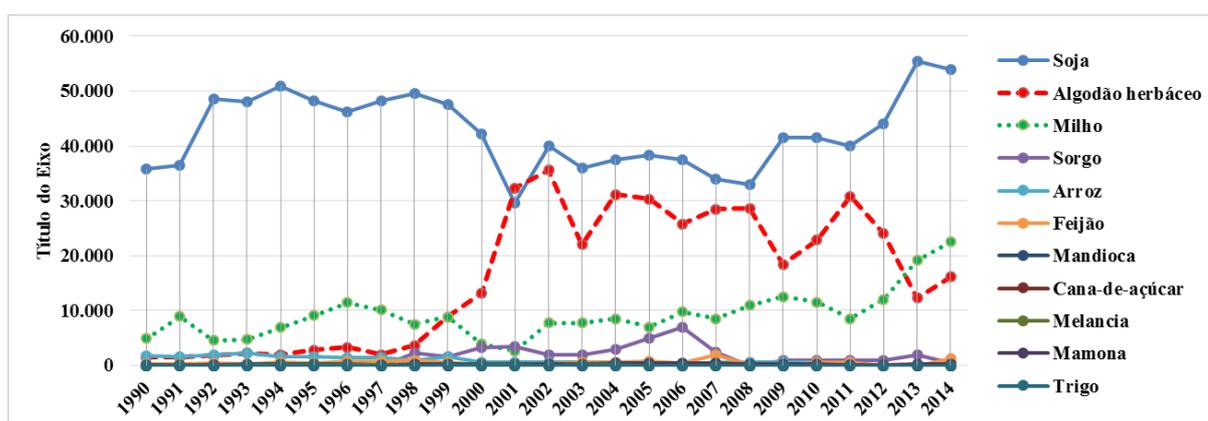


Gráfico 29 Área plantada com culturas temporárias em Pedra Preta – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 30 apresenta a participação da área anual com soja e algodão na área total de Pedra Preta no período analisado. De acordo com os dados desse gráfico, a participação da área plantada com soja no município de Pedra Preta registrou crescimento acentuado a partir do ano 1991, registrando picos nos anos de 1994, 2002, 2009 e 2013 e finalizou o ano 2014 em baixa.

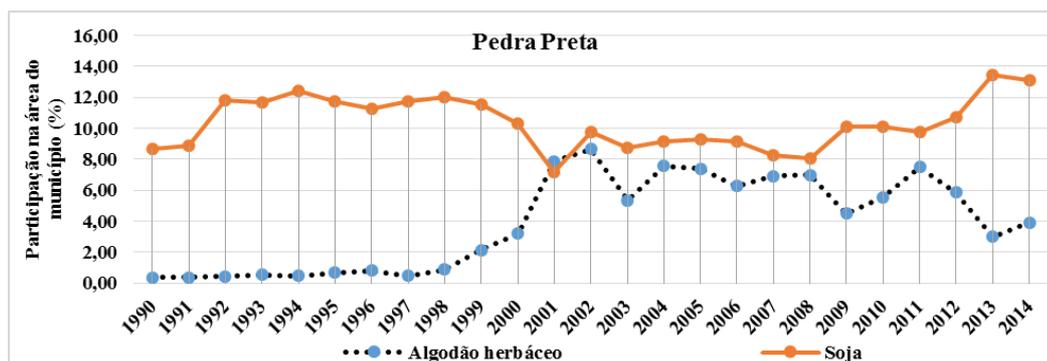


Gráfico 30 Participação da área anual com soja e algodão na área total de Pedra Preta – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

Pedra Preta apresenta área total de estabelecimentos agrícolas registrados no Censo de 2006, com 276.808 ha, o que representa 67,37% da área total do município. Concentra 58,49% de suas propriedades agrícolas nas mãos de proprietários individuais, que totalizam 240.305 ha (Tabela 10). A média da área das propriedades agrícolas individuais em 874 proprietários de terra é de 274,95 ha (Tabelas 12). Foram registrados estabelecimentos de propriedade do tipo Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas totalizando 98.089 ha, representando 11,25% da área total do município e 11.781 ha do tipo Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada, o que representa 7,94% da área total do município (Tabela 10).

O município de Pedra Preta assentou 18.370 ha, que representa 4,47% da área total do município. Foram assentadas 629 famílias (Tabela 13). A evolução da população rural nesse município na série histórica entre os anos de 1991 e 2000 indica que houve pequena queda, de 3.587 para 3.238 habitantes, com pequeno aumento a partir de 2007. O auge da população rural foi no ano 2007, quando foram registrados 4.473 habitantes (Tabela 14). A presença de tratores por hectares no município no Censo de 2006 (Tabela 15) também apresenta baixa distribuição fundiária no grupo dos sete municípios, na ordem de 614 ha por trator.

No Censo de 2006 (Tabela 15) foram registrados 4.516 trabalhadores rurais no município, na razão de 61,29 ha por trabalhador. O índice de Gini para a renda domiciliar per capita do município em 2010 foi classificado como concentração “Média” (Tabela 16). No período entre 2007 e 2014 Pedra Preta contratou 3.217 pessoas para trabalhar em atividades de produção de cotonicultura e afins (Tabela 18). O ano de maior contratação foi o ano 2011, quando foram contratadas 538 pessoas.

4.2.2.5. Área plantada em Poxoréo

O município de Poxoréo está localizado na região com altitudes variando entre 300m e 800m e média geral em 503m. Também registra ocorrência de grandes áreas disponíveis para a sojicultura e a cotonicultura. A cidade de Poxoréo está localizada em uma altitude de 344m.

O Gráfico 31 apresenta a evolução da área total anual plantada com lavouras de algodão no município de Poxoréo, registrando linha de tendência ascendente. Nesse município é possível observar o crescimento linear constante até o ano 2008, quando foi registrado o primeiro e o maior pico de área plantada. A área plantada saltou de 2.896 ha em 1998 para 13.630 ha em 2008, o que representa aumento de 701,76% e taxa de crescimento geométrico na ordem de 18,94%. De acordo com gráfico da série histórica, três grandes picos de área anual total plantada foram registrados no conjunto de municípios estudados com algodão: em 2008 (13.630 ha – maior pico), 2011 (12.449 ha) e 2014 (11.550 ha).

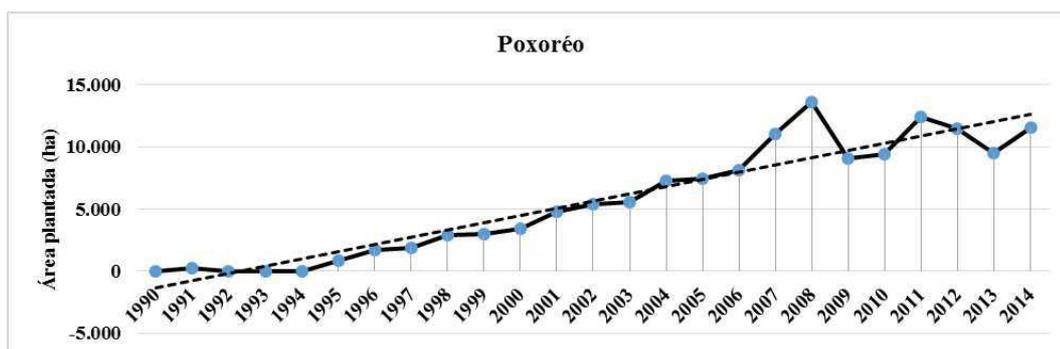


Gráfico 31 Área anual plantada com lavouras de algodão em Poxoréo – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 32 apresenta a evolução das lavouras temporárias cultivadas no município de Poxoréo. De acordo com os dados desse gráfico, soja (983.228 ha), milho (271.889 ha) e algodão (140.814) foram as culturas predominantes, com área total plantada acima de 100.000 ha ao longo da série estudada. O município também registrou a presença de culturas de arroz, sorgo, feijão, mandioca, girassol, cana-de-açúcar, melancia, abacaxi e tomate.

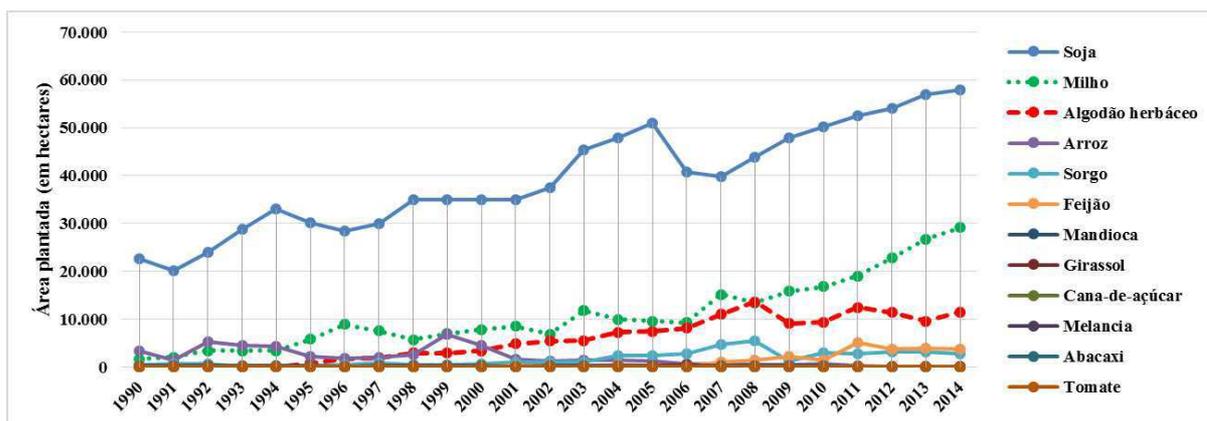


Gráfico 32 Área plantada com culturas temporárias em Poxoréo – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

De acordo com os dados do Gráfico 33, a participação da área plantada com soja no município de Poxoréo registrou crescimento ao longo de quase toda a série histórica. Foram registrados picos nos anos de 1994, 1998, 2005, 2010 e 2014. A maior participação foi registrada em 2014, com 8,42%. A participação do algodão no município não superou a marca de 1,98% do ano 2008. As extensas áreas de soja do município também demonstram potencial de área disponível para a expansão do algodão como alternativa de cultivo para o produtor.

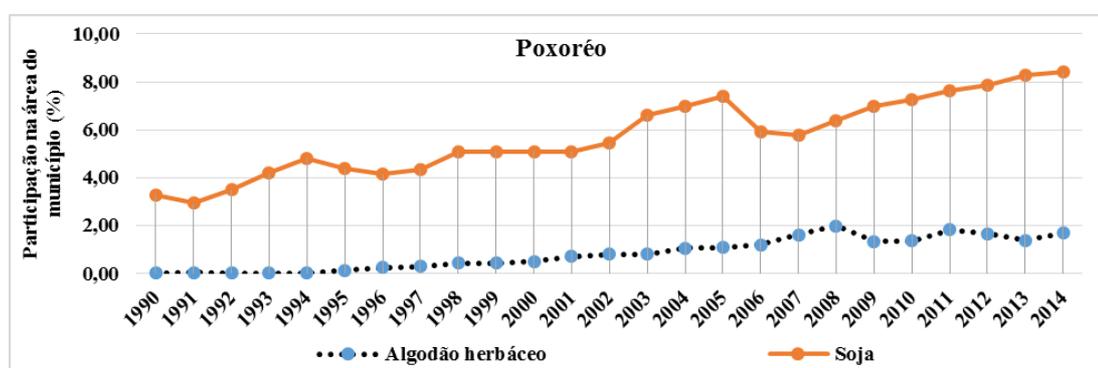


Gráfico 33 Participação da área anual com soja e algodão na área total de Poxoréo – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O município apresenta a segunda maior área total de estabelecimentos agrícolas registrados no Censo de 2006, com 433.254 ha, o que representa 63% da área total do município. Concentra 52,82% de suas propriedades agrícolas nas mãos de proprietários individuais, que totalizam 364.023 há (Tabela 10). Os tipos Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas, Cooperativas e Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada, possuem juntos 68.942 ha, o que representa 10% da área total do município. A média da área desses três tipos é de 3.282,95 ha para cada uma das 21 propriedades dessas áreas. A média da área das propriedades agrícolas individuais em 1.233 proprietários de terra é de 295,23 ha (Tabela 12).

Poxoréo possui 16.379 ha em assentamentos rurais, o que representa 2,38% de sua área total. Foram assentadas 692 famílias (Tabela 13). A evolução da população rural nesse município na série histórica entre os anos de 1991 e 2010 indica para a diminuição ao longo do tempo, de 7.323 em 1991 para 5.676 em 2010, o que representa queda de 29,01% (Tabela 14). A distribuição de tratores por hectares no município no Censo de 2006 (Tabela 15) é baixa no grupo dos sete municípios, na ordem de 728,16 ha por trator. No Censo de 2006 (Tabela 15) foram registrados 3.461 trabalhadores rurais no município, na razão de 125,18 ha por trabalhador.

O índice de Gini para a renda domiciliar do município em 2010 foi classificado como concentração “Forte” (Tabela 16). No período entre 2007 e 2014 Poxoréo contratou 1.504 pessoas para trabalhar em atividades de produção de cotonicultura e afins (Tabela 18). O ano de maior contratação foi o ano 2011, quando foram contratadas 308 pessoas.

4.2.2.6. Área plantada em Rondonópolis

O município de Rondonópolis está localizado na zona de menor altitude da região em que se encontram os municípios estudados, com altitudes variando entre 200m e 600m e média geral de 388m. A cidade de Rondonópolis está localizada em uma altitude de 212m. O município registra a ocorrência de áreas disponíveis para a sojicultura e a cotonicultura em sua porção de terras altas situadas ao sul do município.

O Gráfico 34 apresenta a evolução da área total anual plantada com lavouras de algodão no município de Rondonópolis. Nesse município é possível observar que o auge da área plantada com algodão ocorreu entre os anos de 1998 e 2005. A partir de então a área plantada com algodão entrou em declínio até o ano 2009, quando a área anual voltou a registrar crescimento, embora discreto. O primeiro salto de área plantada após implantação do PROALMAT foi registrado no ano 2001, que também foi o ano de maior pico. A área plantada saltou de 11.900 ha em 1998 para 21.204 ha em 2001, representando aumento de 78,18%. A taxa de crescimento geométrica foi da ordem de 36,96%. De acordo com gráfico da série histórica, dois grandes picos de área anual total plantada no conjunto de municípios estudados com algodão foram registrados: em 2001, com 21.204 ha e 2005, com 13.600 ha.

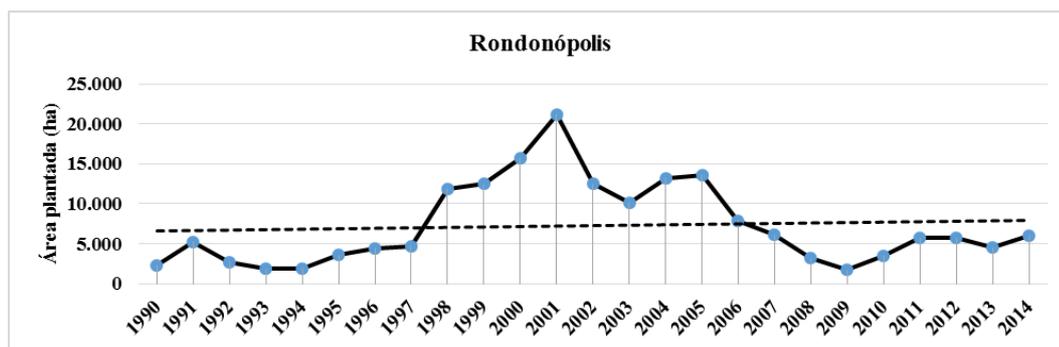


Gráfico 34 Área anual plantada com algodão em Rondonópolis – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 35 apresenta a evolução das lavouras temporárias cultivadas no município de Rondonópolis. De acordo com os dados desse gráfico, a soja foi a cultura predominante registrando o total de 1.504.709 ha plantados ao longo da série estudada, seguida pelo milho (331.182 ha) e algodão (181.600 ha). O município também registrou a presença de culturas de sorgo, arroz, feijão, cana-de-açúcar, melancia, abacaxi e tomate.

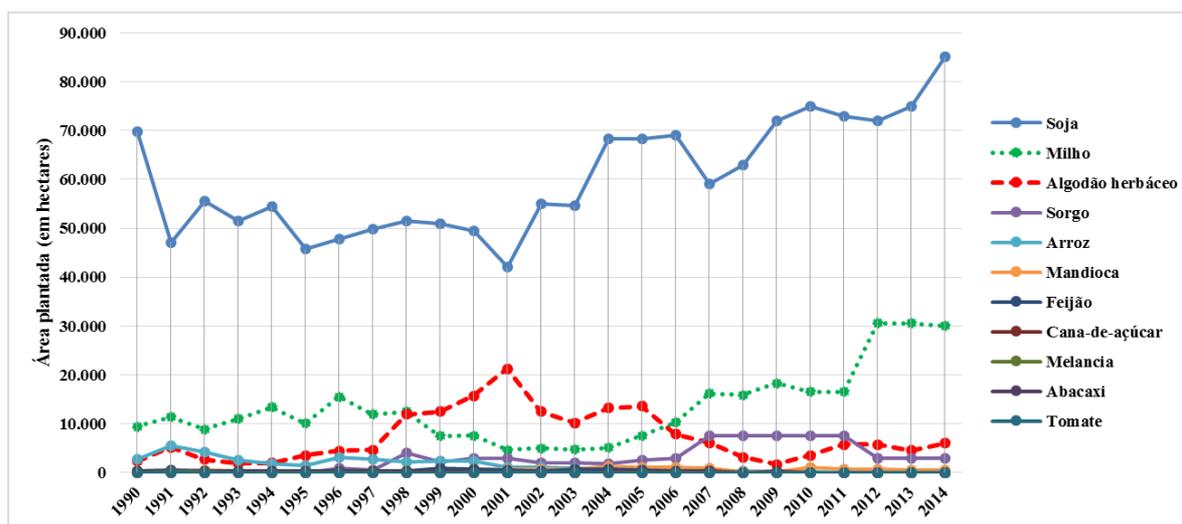


Gráfico 35 Área plantada com culturas temporárias em Rondonópolis – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

De acordo com os dados do Gráfico 36, a participação da área plantada com soja no município de Rondonópolis registrou queda no início da série histórica e um período de relativa estabilização entre 10% e 15% de participação até o ano 2001. A partir do ano 2002 a participação da soja voltou a crescer, com período de alta entre 2004 e 2006. A participação da soja na área total do município volta a crescer a partir do ano 2008. A maior participação anual da soja foi registrada em 2014 com 20,45%.

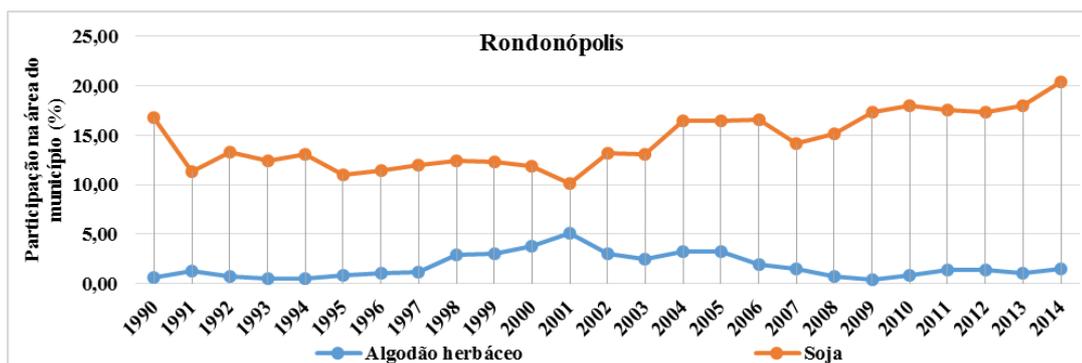


Gráfico 36 Participação da área anual com soja e algodão na área total de Rondonópolis – 1990 a 2014
 Fonte: dados do IBGE (2017)

A participação do algodão no município de Rondonópolis teve período de destaque entre os anos 1997 e 2007. No ano 2001 Rondonópolis atingiu o pico de 5,1% de participação. É possível observar também nesse município o desenvolvimento inversamente proporcional das culturas no período de 1998 a 2001, período em que a cotonicultura cresce inversamente à sojicultura e de 2001 a 2002, quando a cotonicultura decai e a sojicultura aumenta, demonstrando a troca de culturas em decorrência de momentos de vantagens econômicas para uma delas. As extensas áreas de soja do município também demonstram potencial de área disponível para a expansão do algodão como alternativa de cultivo para o produtor.

O município apresenta a área total de estabelecimentos agrícolas registrados no Censo de 2006, de 297.651 ha, o que representa 72% da área total do município. Concentra 47,18% de suas propriedades agrícolas nas mãos de proprietários individuais, que totalizam 196.220 ha (Tabelas 10). O município registrou estabelecimentos de propriedade do tipo Condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas totalizando 37.701 ha, representando 9,06% da área total do município e 63.068 ha do tipo Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada, o que representa 15,16% da área total do município. A média da área das propriedades agrícolas individuais em 2.070 proprietários de terra é de 94,79 ha, a segunda menor média calculada para o grupo de sete municípios estudados (Tabela 12).

Rondonópolis é o município que mais possui áreas de assentamentos rurais, totalizando 23.193 ha, o que representa 5,58% da área total do município. Foram assentadas 870 famílias (Tabela 13). A evolução da população rural nesse município na série histórica entre os anos de 1991 e 2010 indica grande queda. O pico da população rural foi registrado no ano 1991, com 13.595 habitantes, caindo para 7.448 no ano 2010, o que representa queda de 45,21% (Tabela 14). A presença de tratores por hectares no município no Censo de 2006 (Tabela 15) apresenta alta distribuição fundiária no grupo dos sete municípios, na ordem de 384,56 ha por trator. No Censo de 2006 foram registrados 6.260 trabalhadores rurais no

município, na razão de 47,55 ha por trabalhador, a segunda melhor distribuição de trabalhadores por hectare do grupo.

O índice de Gini para a renda domiciliar do município em 2010 foi classificado como concentração “Forte” (Tabela 16). No período entre 2007 e 2014 Rondonópolis foi o município que mais contratou pessoas para trabalhar em atividades relacionadas a cotonicultura e afins. Foram contratadas 5.016 pessoas, sendo 2011 o ano de pico de contratação (Tabela 18). Rondonópolis foi o único município a contratar pessoas especificamente no ramo de atividades de preparação, fiação e tecelagem de algodão, por causa da presença das empresas Santana Têxtil e TBM - Têxtil Bezerra de Menezes em seu parque industrial. De acordo com a Tabela 22, foram admitidos 3.581 trabalhadores nessas empresas. O pico de contratações foi registrado no ano 2012, com 907 pessoas admitidas.

Tabela 22 Pessoas admitidas em atividades de preparação, fiação e tecelagem de algodão em Rondonópolis – 2007 e 2014

Município	Pessoas admitidas								Total
	Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Rondonópolis	0	184	355	593	686	907	685	171	3.581

Fonte: dados do PDET (BRASIL MTE, 2017)

De acordo com Anderson (2006), a vinda da indústria Santana Têxtil para o município de Rondonópolis em 2006 foi motivada pela qualidade do algodão da região e a proximidade com os grandes produtores da matéria-prima no país. Além disso, no ano 2005, 80% do algodão utilizado pela Santana Têxtil teve origem no estado de Mato Grosso. A planta instalada tinha capacidade para produzir 1,5 milhão de metros lineares de tecido denim por mês. Sodré (2015) afirma que o auge da produção da empresa foi no ano 2013, com a quantidade de empregados girando em torno de 1.000 pessoas. No entanto, nos anos que se seguiriam a empresa passou a realizar cortes no quadro de funcionários e encerrou suas atividades no ano 2015, quando estava sob recuperação judicial. Na época, funcionários relataram que a produção estava parada por falta de matéria prima.

A empresa BM-Têxtil Bezerra de Menezes, antes de ser implantada no ano 2009 em Rondonópolis, também processava algodão do Mato Grosso em suas quatro unidades implantadas no Ceará, apesar do alto custo do frete, fato que também despertou interesse pela implantação de uma unidade em Rondonópolis. No ano 2012, a empresa registrou 350 empregos diretos, produzindo 800 toneladas de fios por mês, superando a previsão inicial que era de gerar 100 empregos e produzir 200 toneladas de fios por mês (SIQUEIRA, 2012). A

mudança de cenário favorável até o ano 2012 também teve como consequências a diminuição da produção e a demissão de funcionários no ano 2016 (OLIVEIRA, 2016).

4.2.2.7. Área plantada em São José do Povo

O município de São José do Povo está localizado na zona de menor altitude da região em que se encontram os municípios estudados, com altitudes variando entre 200m a 300m. O município registra grande ocorrência de atividades pecuárias em suas terras. A grande presença de áreas de pastagem e consequentemente atividade pecuária também pode trazer problemas ambientais para a bacia do rio Vermelho, gerando problemas de erosão e consequente transporte de sólidos para os corpos d'água. A carga de excrementos dos animais é a principal responsável pela poluição de origem difusa em Mato Grosso e está acima de 90% no cômputo geral das cargas de DBO, nitrogênio e fósforo estimadas em todas as Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) (MATO GROSSO SEMA, 2009). Esses dados também foram confirmados no trabalho de Souza (2015) para a bacia do rio Vermelho.

O Gráfico 37 apresenta a evolução da área total anual plantada com lavouras de algodão no município de São José do Povo, registrando linha de tendência descendente. Em São José do Povo o algodão foi plantado a partir do ano 1993, mantendo a área em torno de 2.000 ha até o ano 1997, quando então começou a diminuir até o ano 2005, não havendo mais registro de cotonicultura a partir do ano 2006. A área do município de São José do Povo é a menor entre os municípios estudados, registrando apenas 44.387,60 ha. O rendimento médio da cotonicultura em São José do Povo nos anos de registro de área plantada, de 1995 a 2005 foi de 1632,53 kg/ha, a média mais baixa do conjunto de municípios.



Gráfico 37 Área anual plantada com algodão em São José do Povo – 1990 a 2014

Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 38 apresenta a evolução das lavouras temporárias cultivadas no município de São José do Povo. De acordo com os dados desse gráfico, algodão (13.638 ha), milho

(10.580 ha) e arroz (8.030 ha) foram as culturas predominantes, especialmente entre 1992 e 1998. O município também registrou a presença de culturas de mandioca, feijão, cana-de-açúcar e mamona. É possível observar o pico isolado da cultura de mandioca no ano de 2007, com 2000 ha plantados. Porém em geral a cultura da mandioca não teve expressividade comercial ao longo da série.

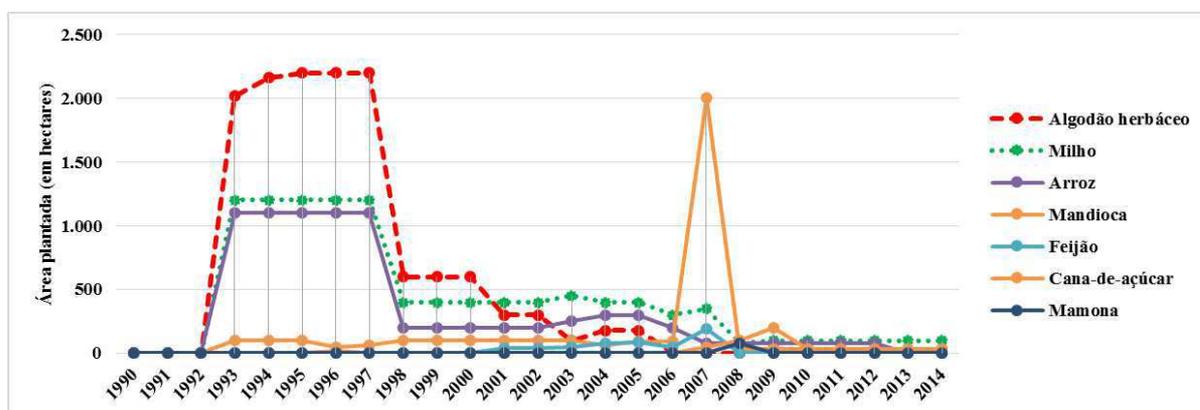


Gráfico 38 Área plantada com culturas temporárias em São José do Povo – 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

São José do Povo apresenta a menor área total de estabelecimentos agrícolas do conjunto de municípios registrados no Censo de 2006, com 43.901 ha, que representa 99% da área total do município. Todos os estabelecimentos agrícolas são do tipo Propriedade individual (Tabela 10). A média da área das propriedades agrícolas individuais em 681 proprietários de terra é de 64,47 ha, a média mais baixa calculada para o grupo de sete municípios estudados (Tabelas 12). Uma das razões pelas quais a média da área das propriedades ter sido baixa é a grande presença de áreas de assentamentos rurais no município, efetivados entre os anos de 1997 e 1999 (Tabela 13). Quatro assentamentos rurais efetivados em Projetos de Assentamentos (PA) (PA Márcio Pereira, PA Padre Josimo Tavares, PA Sandrini e PA João Pessoa) distribuíram 9.844,26 ha para 378 famílias (INCRA, 2017).

São José do Povo o único município cuja população rural é maior que a população urbana. A evolução da população rural nesse município na série histórica entre os anos de 1996 e 2010 indica crescimento, saltando de 1.576 para 1.858 pessoas, o que representa aumento de 17,89% (Tabela 14). A distribuição de tratores por hectares no município no Censo de 2006 é baixa, na ordem de 696,84 ha por trator. No Censo de 2006 foram registrados 1.556 trabalhadores rurais no município, no entanto de acordo com os dados do CAGED, não houve registro de trabalhadores no segmento da cotonicultura e atividades afins. O índice de Gini para a renda per capita do município em 2010 foi classificado como concentração “Média” (Tabela 16).

Considerando o fato de que o acesso à terra e aos instrumentos de trabalho são elementos fundamentais na possibilidade de desenvolvimento rural equilibrado, verifica-se que nos municípios estudados as atividades agropecuárias desenvolvem-se em uma situação fundiária representativa de forte desigualdade, oriunda do processo histórico de ocupação do território e das políticas de colonização e reforma agrária implantadas, predominando, quanto à extensão territorial, as grandes propriedades, conforme constatado por (FARIA, 2012a). A alta concentração fundiária da região é o grande fator que possibilita o custeio do algodão nos municípios nos quais a cotonicultura é encontrada, o que não ocorre no município de São José do Povo, por apresentar baixa concentração fundiária e localização em terreno mais acidentado, não favorecendo assim a cotonicultura em larga escala.

4.2.2.8 Identificação de picos de área plantada

A análise dos maiores registros ou picos de área plantada com algodão nos municípios estudados após a criação do PROALMAT em 1997 (Tabela 23) aponta para o fato de que os municípios de Rondonópolis e Pedra Preta lançaram-se primeiro à expansão da cotonicultura, nos anos de 2001 e 2002. O maior pico de área anual plantada registrada foi em Pedra Preta, com 35.569 ha no ano 2002. O município de Itiquira ficou com o segundo maior pico, com área 27.595 ha de área plantada no ano 2004. Finalmente, Alto Garças e Guiratinga registraram seus picos mais tarde na série histórica, no ano 2011.

Tabela 23 Maiores picos de área plantada com algodão nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho - 1990 a 2014

Município	Ano	Maior área registrada da série histórica (ha)	Área total do ano de maior área (ha)	Participação na área total do ano (%)
São José do Povo	1995	2.200	15.582	14,12
Rondonópolis	2001	21.204	89.498	23,69
Pedra Preta	2002	35.569	88.332	40,27
Itiquira	2004	27.595	100.171	27,55
Poxoréo	2008	13.630	89.056	15,30
Alto Garças	2011	19.977	100.558	19,87
Guiratinga	2011	18.300	100.558	18,20

Fonte: dados do IBGE (2017)

A Tabela 24 apresenta os principais picos de cada município da área de estudo. Estão apresentados os anos de pico: 2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2008 e 2011, identificados na pesquisa após a criação do PROALMAT no total anual plantado com algodão no conjunto de municípios estudados (BRV) e em cada um dos municípios individualmente.

Tabela 24 Picos de área anual total plantada com algodão na série histórica da área plantada nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

Local de pico de área plantada	Ano							
	2001	2002	2003	2004	2005	2007	2008	2011
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
BRV	89.489				101.079	92.058		100.558
Alto Garças					14.732	19.500		19.977
Guiratinga			10.187			12.600		18.300
Itiquira	21.887			27.595				
Pedra Preta		35.569		31.126			28.681	30.802
Poxoréo							13.630	12.449
Rondonópolis	21.204				13.600			

Fonte: dados do IBGE (2017)

O Gráfico 39 apresenta a evolução dos picos mais expressivos das áreas municipais plantadas totais anuais com algodão no período estudado. Estão apresentados os anos de início e de fim da série (1990 e 2014), o ano 1996 como ano anterior ao ano de criação do PROALMAT, os anos de pico da área total anual plantada identificados nos municípios estudados: 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2007, 2008 e 2011, após a criação do PROALMAT.

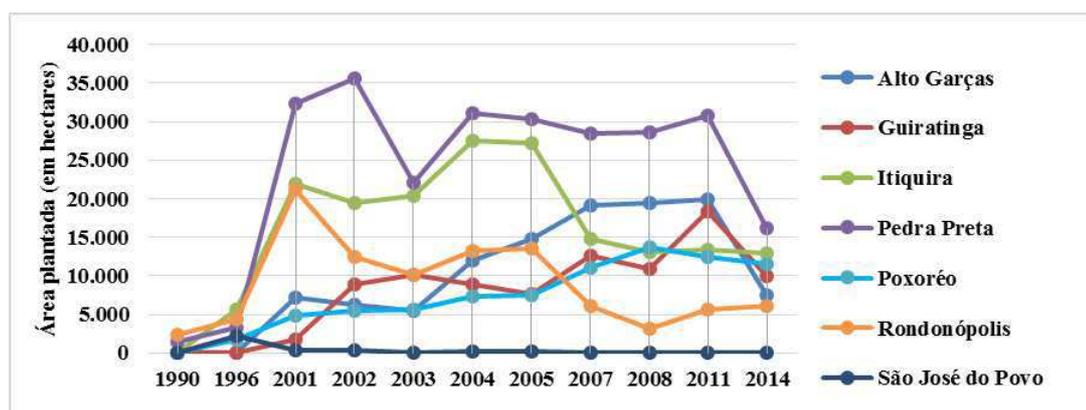


Gráfico 39 Evolução dos picos de área plantada mais expressivos nos municípios – 1996 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

Para compreender a distribuição das áreas plantadas com algodão no conjunto dos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho, foi gerado um mapa com os dados espacializados (Figura 16), com os dados do Gráfico 39. De acordo com os mapas de espacialização de área plantada com algodão nos municípios estudados, o município de Pedra Preta destaca-se como detentor da maior área plantada na maior parte dos anos apresentados, nos anos de 2001 a 2014. Itiquira aparece em segundo lugar, com maior intensidade nos anos de 1996, 2001, 2002, 2004 e 2014. Em seguida, Alto Garças, nos anos de 2005, 2007, 2008 e 2011. Rondonópolis entre os anos de 1996 e 2004 também registrou quantidades expressivas de área plantada, diminuindo de intensidade após o ano 2005. Finalmente, Guiratinga destacando-se mais ao final da série, no ano 2011 e Poxoréo no ano 2008 e 2014. São José do Povo registrou pequena participação com área plantada somente até o ano 2005.

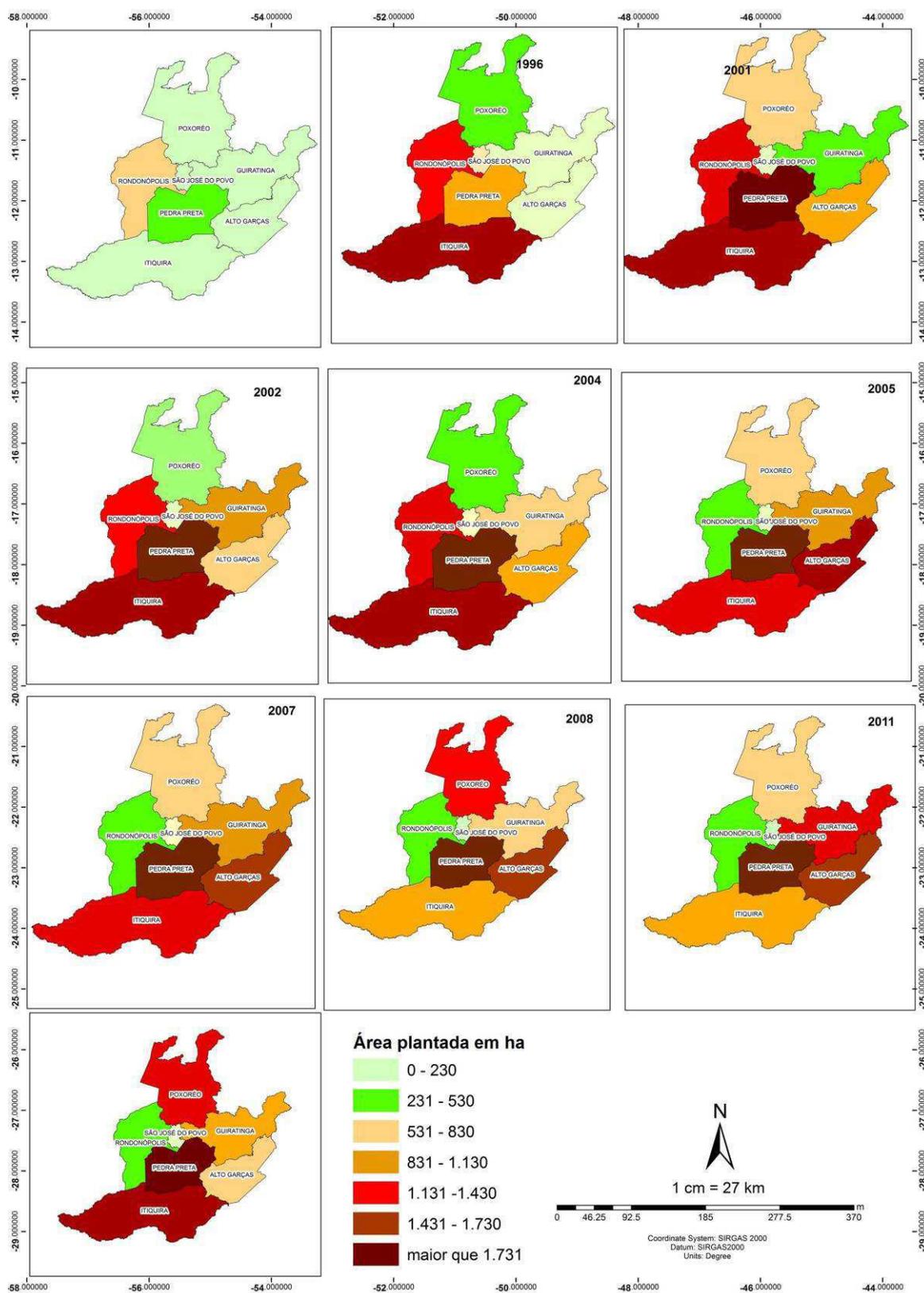


Figura 16 Picos de área plantada com algodão dos municípios estudados no período de 1990 a 2014
Fonte: dados do IBGE (2017)

4.3. Impactos socioeconômicos da cotonicultura nos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

Existem várias despesas envolvidas nas diversas fases da produção agrícola, incluindo operações de manejo do solo e da planta para favorecer seu desenvolvimento vegetativo e produtivo para que se possa obter produtividade e qualidade do produto final. Tais despesas organizam-se em estimativas de custeio que, juntamente com as cotações de preços do mercado interno e externo, são fundamentais para o agricultor tomar a decisão de plantar ou não. Na cotonicultura, os montantes envolvidos no custeio são muito grandes, elevando a margem de risco do produtor a níveis preocupantes (GONÇALVES e SOUZA, 2008).

Para compreender a relação entre custo e expansão da área agrícola nos municípios estudados, essa pesquisa analisou as planilhas de estimativas de custo médio elaboradas pela CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017a) para o plantio do algodão, disponibilizadas desde o ano 1999 para os estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Especificamente para o estado de Mato Grosso, a CONAB disponibiliza planilhas de custeio médio para as regiões de Campo Novo dos Parecis, Sorriso e Rondonópolis. Tendo como base os valores de custeio médio para a região de Rondonópolis, a seguir apresentam-se: a estimativa para a área plantada anual do conjunto de municípios e o detalhamento dos itens: operação com aviões, operação com máquinas, aluguel de máquinas, mão de obra temporária, mão de obra fixa, sementes, fertilizantes e agrotóxicos.

Os custos médios totais anuais deflacionados e não deflacionados estimados para a área plantada com algodão nos municípios estudados estão apresentados na Tabela 25. O total de área plantada com algodão nos municípios estudados demandou R\$ 3,22 bilhões em investimentos de custeio total anual entre 1999 e 2014 deflacionado e R\$ 5,62 bilhões em valores não deflacionados. O ano 2005 demandou o maior custeio total anual deflacionado registrado, com R\$ 288 milhões, porém o ano de 2011 registrou o maior valor não deflacionado, com R\$ 557 milhões. A análise dos valores não deflacionados indica também que o maior valor de custeio anual por hectare não deflacionado na série estudada foi no ano 2014, registrando R\$ 6.963,20. A análise dos valores deflacionados indica que o maior valor de custeio anual por hectare foi no ano 2007, registrando R\$ 3.056,48.

Tabela 25 Estimativa de custos médios totais anuais da área plantada com algodão nos municípios estudados

Ano	Custo não deflacionado			Custo deflacionado	
	Área (ha)	Custo por ha (R\$)	Custo total (mil R\$)	Custo por ha (R\$)	Custo total (mil R\$)
1999	42.385	2.145,82	90.951	2.145,82	90.951
2000	58.191	2.131,30	124.022	2.011,14	117.030
2001	89.498	2.323,70	207.967	2.036,43	182.257
2002	88.332	2.605,88	230.183	2.029,43	179.264
2003	73.967	3.631,48	268.610	2.587,51	191.390
2004	100.171	4.169,62	417.675	2.761,11	276.584
2005	101.079	4.550,76	459.986	2.851,29	288.205
2006	86.827	4.663,05	404.879	2.832,66	245.951
2007	92.058	5.255,80	483.838	3.056,48	281.374
2008	89.056	5.150,65	458.696	2.828,38	251.884
2009	51.726	5.440,29	281.404	2.863,95	148.141
2010	71.152	4.918,72	349.976	2.444,91	173.960
2011	100.558	5.543,86	557.479	2.587,38	260.182
2012	85.375	6.312,26	538.909	2.783,49	237.640
2013	50.649	6.005,76	304.186	2.500,53	126.650
2014	64.127	6.963,20	446.529	2.724,59	174.720
Total	1.245.151		5.625.291		3.226.183

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a)

De acordo com Gonçalves e Souza (2008) o valor do custeio revela-se divisor de águas entre os cotonicultores que podem plantar algodão e os que não podem. Os montantes necessários ao custeio da produção são enormes. Dada a limitação das possibilidades de financiamento público, esse papel tem sido realizado por grandes estruturas privadas constituídas pelas grandes agroindústrias nacionais e transnacionais, principalmente pelos fornecedores de insumos, condicionando a escolha do fornecedor e do próprio sistema de cultivo. Na busca de acesso a insumos o produtor acaba “comprando o financiamento”.

Os gastos decorrentes do uso de fertilizantes e agrotóxicos constituem um dos pontos mais preocupantes para a competitividade da cotonicultura brasileira, segundo o CEPEA. O cenário que se apresenta é de dificuldade em melhorar ainda mais a produtividade, haja vista que além de já configurarem entre os maiores do mundo, os resultados obtidos já estão calcados no uso intensivo desses insumos (CEPEA, 2005).

A composição do custeio da lavoura do algodão está organizada em seis categorias: Despesas de custeio de lavoura, Despesas pós-colheita, Despesas financeiras, Depreciações, Outros custos fixos e Renda de fatores. A categoria “Despesas de custeio de lavoura” é a mais influente categoria no custo total, variando de 66,52% a 78,04% ao longo da série histórica para a região de Rondonópolis. Os seguintes fatores são estimados nessa categoria: 1) Operação com avião; 2) Operação com máquinas; 3) Aluguel de máquinas; 4) Mão de obra temporária; 5) Mão de obra fixa; 6) Sementes, 7) Fertilizantes, 8) Agrotóxicos; e 9) Outros.

A participação dos fatores da categoria “Despesas de custeio da lavoura” no custo total nos anos de 1999 e 2014 está apresentada na Tabela 26. Os dados deflacionados dessa

tabela indicam que os maiores fatores da categoria Despesas de custeio da lavoura de algodão, na região de Rondonópolis, estão vinculados aos fertilizantes e aos Agrotóxicos. Em 1990 as duas despesas representaram juntas 73,16% e em 2014 a participação foi de 83,41%. Em 1990 o terceiro maior fator de custo era o aluguel de máquinas, com 14,4%. No ano 2014 as sementes foram o terceiro maior fator de custo, com 16,07%. Os itens de custeio refletem a importância e a intensidade do uso de alta tecnologia no campo, em termos de máquinas específicas, produtos químicos e sementes geneticamente selecionadas ou modificadas.

Tabela 26 Participação dos itens de despesas no total das Despesas de custeio da lavoura entre 1999 e 2014

Itens de despesas de custeio da lavoura de algodão herbáceo para a região de Rondonópolis	Participação dos itens no total das despesas de custeio da lavoura em 1999		Participação dos itens total das despesas de custeio da lavoura em 2014	
	1999 (R\$)	(%)	2014 (R\$)	(%)
1 - Operação com avião	26,40	1,60	16,43	0,89
2 - Operação com máquinas	122,68	7,44	109,51	5,93
3 - Aluguel de máquinas	237,60	14,40	0,00	0,00
4 - Mão-de-obra temporária	9,55	0,58	1,67	0,09
5 - Mão-de-obra fixa	13,60	0,82	2,18	0,12
6 - Sementes	33,00	2,00	296,75	16,07
7 - Fertilizantes	393,21	23,84	409,62	22,18
8 - Defensivos/agrotóxicos	813,66	49,32	1.130,83	61,23
9 - Outros	0,00	0,00	60,47	3,27
Total das despesas de custeio	1.649,70	100,00	1846,82	109,78

Fonte: dados da CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

A evolução dos itens de Despesa de custeio da lavoura para a área plantada nos municípios estudados entre 1999 e 2014 está apresentada e discutida a seguir.

4.3.1. Custeio de Operação com aviões, Operação com máquinas e Aluguel de máquinas

De acordo com a metodologia de cálculo da CONAB (2010), o fator “Operação com aviões” computa as despesas que o produtor realiza na contratação de aplicações aéreas de agrotóxicos, etc., nas situações que por algum tipo de razão, a utilização de aviões é a estratégia mais adequada. O fator “Operação com máquinas” é obtido por meio do somatório das despesas com operações mecanizadas realizadas com máquinas próprias, no preparo do solo, no plantio e adubação de manutenção, nos tratos culturais, na colheita e no transporte interno. Finalmente, o fator “Aluguel de máquinas” considera os mesmos custos de Operação com máquinas, com a diferença que o produtor contrata terceiros para realizar os serviços, por não possuir maquinário próprio.

De acordo com os dados da Tabela 27, o total de área plantada com algodão nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho demandou R\$ 26,2 milhões em investimentos de custeio com “Operações de avião”, R\$ 233,8 milhões com “Operações de máquinas” e R\$ 171,9 milhões com “Aluguel de máquinas”. Observa-se que custo com “Aluguel de máquinas” parou de ser considerado no ano 2006 e não foi retomado até o ano 2014. Tal fato sugere a incorporação de maquinário para a cotonicultura como consequência de investimento específico nesse segmento de custeio.

Tabela 27 Participação dos fatores de custo Operações com aviões, Operações com máquinas e Aluguel de máquinas no custeio total anual da área plantada com algodão nos municípios estudados

Ano	Custo da operação com avião por ha*	Total do custeio da operação com avião	Participação da operação com avião no custo total	Custo da operação com máquinas por ha*	Total do custeio da operação com máquinas	Participação da operação com máquinas no custo total	Custo do aluguel de máquinas por ha*	Total do custeio do aluguel de máquinas	Participação do aluguel de máquinas no custo total
	(R\$/ha)	(mil R\$)	(%)	(R\$/ha)	(mil R\$)	(%)	(R\$/ha)	(mil R\$)	(%)
1999	26,40	1.119	1,93	122,68	5.200	5,72	237,60	10.071	11,07
2000	30,23	1.759	2,45	142,21	8.276	7,07	224,20	13.047	11,15
2001	32,05	2.868	1,56	147,91	13.237	7,26	269,54	24.123	13,24
2002	32,18	2.842	1,84	152,82	13.499	7,53	270,66	23.908	13,34
2003	44,65	3.303	3,09	214,60	15.874	8,29	378,46	27.993	14,63
2004	59,07	5.917	2,67	199,45	19.979	7,22	351,73	35.233	12,74
2005	73,18	7.397	0,00	188,71	19.075	6,62	372,17	37.619	13,05
2006	0,00	0	0,00	209,31	18.174	7,39	0,00	0	0,00
2007	0,00	0	0,00	230,16	21.188	7,53	0,00	0	0,00
2008	0,00	0	0,00	210,31	18.729	7,44	0,00	0	0,00
2009	0,00	0	0,00	217,69	11.260	7,60	0,00	0	0,00
2010	0,00	0	0,00	210,92	15.008	8,63	0,00	0	0,00
2011	0,00	0	0,00	200,77	20.189	7,76	0,00	0	0,00
2012	0,00	0	0,00	209,07	17.849	7,51	0,00	0	0,00
2013	0,00	0	0,83	184,28	9.334	7,37	0,00	0	0,00
2014	16,43	1.054	15,03	109,51	7.022	4,02	0,00	0	0,00
Totais		26.260	0,81		233.893	7,25		171.993	5,33

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

O custo com “Operações de avião” deixou de ser considerado entre 2006 e 2013 mas foi retomado no ano 2014. Tal fato pode estar relacionado à mudança na estratégia de utilização de aviões na aplicação de agrotóxicos pelos cotonicultores. As aplicações com avião evitam o esmagamento das plantas que o uso de aplicação terrestre causa, porém demandam técnica e cuidados muito específicos para tentar evitar o desperdício nas aplicações, que é muito alto.

De acordo com Santos (2005), as aplicações feitas por via aérea sem as condições atmosféricas recomendadas podem reduzir significativamente o percentual de recuperação do produto aplicado e, desse modo, a eficiência do controle pretendido. Isso ocorre pelo poder evaporativo do ar quente, típico da região do Cerrado no Centro-Oeste. O produto aplicado pode se perder por dispersão vertical, devido à formação de uma espécie de “câmara de vácuo” na superfície das plantas, agravada pela ausência de ventos, fazendo com que o produto

evapore antes mesmo de chegar à superfície dos vegetais. Como resultado final destas aplicações em condições desfavoráveis, há a necessidade de realizar um número muito maior de aplicações. O estudo apresentado por Chaim (2004) revelou que a “deriva técnica” dos agrotóxicos com equipamentos calibrados, temperatura e ventos ideais deixam apenas 32% dos agrotóxicos pulverizados retidos nas plantas; outros 49% vão para o solo e 19% vão pelo ar para outras áreas circunvizinhas da aplicação.

A evolução da estimativa anual dos itens de custeio “Operações com avião”, “Operações com máquinas” e “Aluguel de máquinas” está apresentada no Gráfico 40. A estimativa anual de custo apresenta picos que refletem os picos de áreas plantadas nos municípios na área de estudo na bacia do rio Vermelho, nos anos de 2001, 2005, 2007 e 2011. Observa-se que os custos com o aluguel de máquinas era crescente, fator que pode ter motivado os cotonicultores a investir em maquinário próprio.

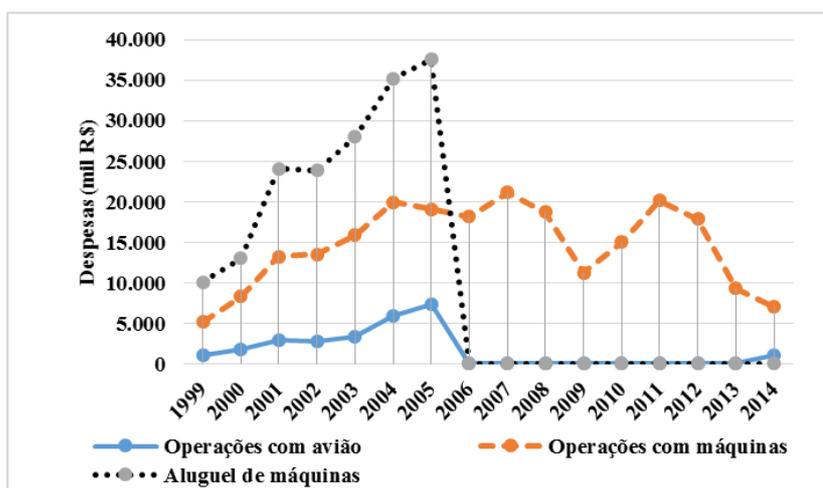


Gráfico 40 Estimativa de custo anual dos fatores Operações com avião, Operações com máquinas e Aluguel de máquinas para a região de Rondonópolis – 1999 a 2014

Fonte: dados da CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

É possível observar no Gráfico 41 que a participação dos custos com Operações com máquinas no total do custeio deflacionado da cotonicultura manteve-se estável no período de 2003 a 2013 e caiu no ano 2014. Também é possível verificar que o investimento em maquinário para a cotonicultura representa vantagem para o cotonicultor, pois o Aluguel de máquinas gira em torno de 12 a 14% do custeio total da cotonicultura, quase o dobro do custeio das operações com máquinas. Por outro lado, o custeio de Operações com avião, quando retomado no ano 2014 representou 16,43% do custeio total. A seguir apresenta-se a análise dos fatores mão de obra temporária e mão de obra fixa.

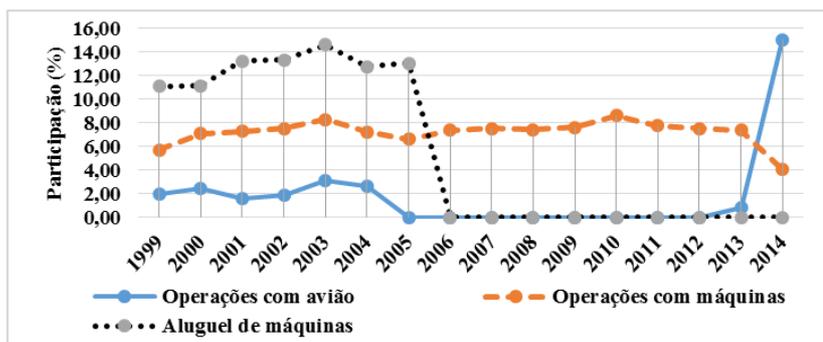


Gráfico 41 Participação dos fatores Operações com avião, Operações com máquinas e Aluguel de máquinas no custeio deflacionado da região de Rondonópolis – 1999 a 2014
 Fonte: dados da CONAB (2017a)

4.3.2. Custeio de Mão de obra temporária e Mão de obra fixa

A metodologia de cálculo da CONAB (2010) considera dois tipos de mão de obra: a temporária e a fixa. A “Mão de obra temporária” engloba os trabalhadores remunerados por dia de serviço na execução de tarefas que não exigem qualificações especializadas. Fazem parte desta categoria desde trabalhadores volantes até os pequenos proprietários que se assalariam para a complementação da renda familiar. A “Mão de obra fixa” considera os custos com a remuneração dos trabalhadores permanentes (capatazia).

Diferentemente de outras culturas que utilizam mão de obra de forma sazonal, como é o caso da soja, o algodão emprega o ano inteiro, porque imediatamente após a colheita faz-se necessário proceder à incorporação dos restos culturais e o beneficiamento da produção (FACUAL, 2006). A participação dos itens de custeio “Mão de obra temporária” e “Mão de obra fixa” no custeio total anual para a região de Rondonópolis na série histórica entre os anos de 1999 e 2014 está apresentada na Tabela 28.

De acordo com a Tabela 28, o maior valor de custeio de mão de obra fixa e temporária pouco representa no custeio médio da cotonicultura, em função da grande utilização de mecanização dos processos produtivos. O maior aporte de custeio foi registrado no ano de 2011, também em função de registro de pico de área plantada, alcançando o valor de R\$ 17,383 milhões com 6,68% de participação no custeio médio total desse mesmo ano.

Tabela 28 Participação dos fatores de custo Mão de obra temporária e Mão de obra fixa no custeio total anual da área plantada com algodão nos municípios estudados

Ano	Custo da Mão de obra temporária por ha*	Total do custeio da Mão de obra temporária	Participação da Mão de obra temporária no custo total	Custo da Mão de obra fixa por ha*	Total do custeio da Mão de obra fixa	Participação da Mão de obra fixa no custo total
	(R\$/ha)	(mil R\$)	(%)	(R\$/ha)	(mil R\$)	(%)
1999	9,55	405	0,45	13,60	576	0,63
2000	9,01	524	0,45	14,27	830	0,71
2001	13,74	1.230	0,67	9,46	847	0,46
2002	13,57	1.198	0,67	9,35	826	0,46
2003	14,51	1.073	0,56	10,26	759	0,40
2004	13,48	1.351	0,49	9,54	955	0,35
2005	12,76	1.289	0,45	9,77	988	0,34
2006	122,25	10.615	4,32	19,15	1.663	0,68
2007	140,44	12.929	4,59	24,31	2.238	0,80
2008	132,62	11.810	4,69	25,06	2.232	0,89
2009	135,61	7.015	4,74	26,93	1.393	0,94
2010	164,06	11.673	6,71	25,43	1.809	1,04
2011	172,87	17.383	6,68	27,98	2.814	1,08
2012	184,63	15.763	6,63	30,18	2.577	1,08
2013	29,36	1.487	1,17	8,83	447	0,35
2014	1,67	107	0,06	2,18	140	0,08
Totais		95.852	2,97		21.094	0,65

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

O Gráfico 42 apresenta a evolução dos custos anuais por hectare dos fatores “Mão de obra temporária” e “Mão de obra fixa”. De acordo com esse gráfico, é possível observar um salto no valor do custeio anual da Mão de obra temporária a partir do ano 2005, saindo de R\$ 12,76 para R\$ 122,25 no ano seguinte, representando aumento de 958,35%. A participação da mão de obra temporária no valor do custeio total anual saltou de 0,45% para 4,32% no ano 2006. O valor de custeio da mão de obra temporária atingiu o pico de R\$ 184,63 no ano 2012.

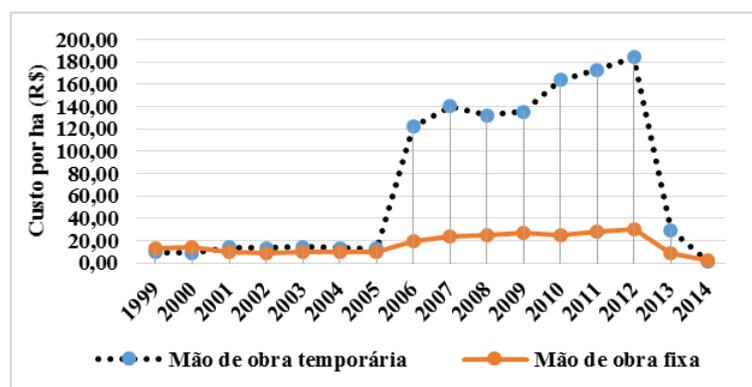


Gráfico 42 Estimativa de custo anual dos fatores Mão de obra temporária e Mão de obra fixa para a região de Rondonópolis – 1999 a 2014

Fonte: dados da CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

A análise da correlação entre a área plantada e o custo anual do fator Mão de obra temporária indica que entre 2006 e 2011 o crescimento da área plantada pouco influenciou a

demanda pela mão de obra temporária (Gráfico 43). O índice de correlação de Pearson calculado foi de 0,23, indicando Correlação fraca.

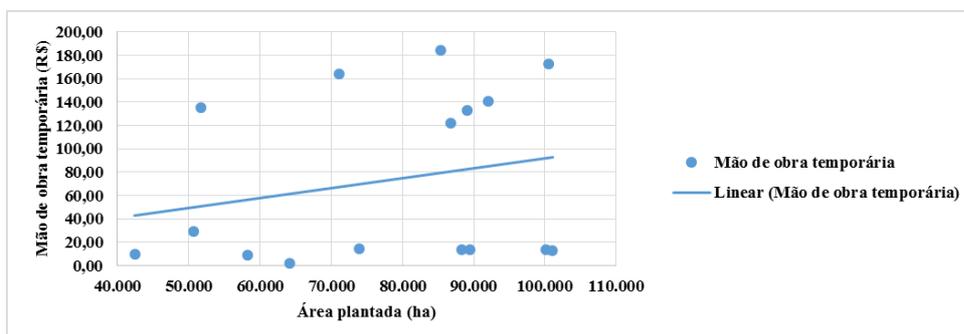


Gráfico 43 Correlação da estimativa custo anual da Mão de obra temporária com a evolução da área plantada – 1998 a 2016

Fonte: dados da CONAB (2017a)

No mesmo período, a análise da correlação do valor de custeio anual com o valor do salário mínimo indica que o aumento do custeio anual do fator Mão de obra temporária foi pouco influenciado pelo aumento do salário mínimo (Gráfico 44). O índice de correlação de Pearson calculado foi de 0,47, indicando Correlação fraca, entretanto bem próxima de Correlação moderada.

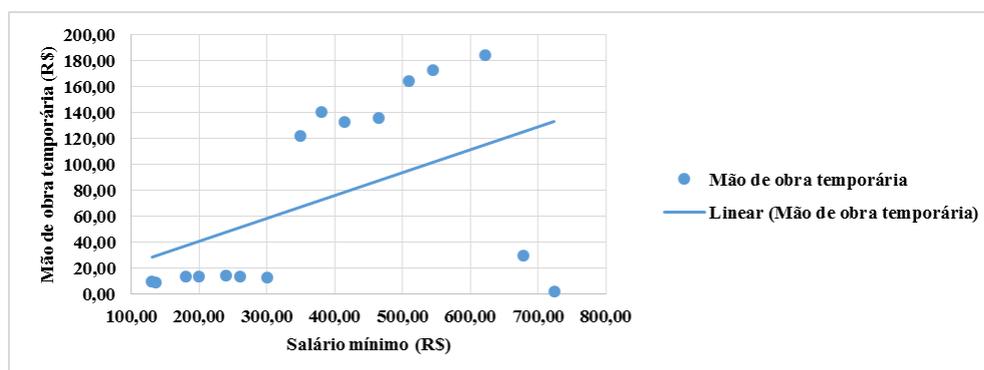


Gráfico 44 Correlação do custo anual da Mão de obra temporária com o salário mínimo – 1998 a 2016

Fonte: dados da CONAB (2017a)

O Gráfico 45 apresenta a evolução da estimativa de custo médio anual deflacionado dos “Mão de obra temporária” e “Mão de obra fixa” no período de 199 a 2014. A partir do ano 2005, o gráfico da série histórica registrou dois grandes picos de elevação do custeio anual, como consequência do aumento da área plantada nos municípios, nos anos de 2007 e 2011.

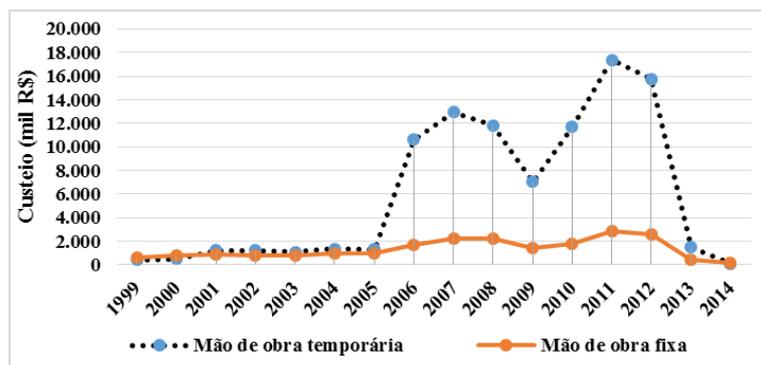


Gráfico 45 Estimativa de custo anual dos fatores Mão de obra temporária e Mão de obra fixa por hectare para a região de Rondonópolis – 1999 a 2014
Fonte: dados da CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

O Gráfico 46 a evolução da estimativa de participação da “Mão de obra temporária” e “Mão de obra fixa” no custeio total anual deflacionado da cotonicultura na região de Rondonópolis.

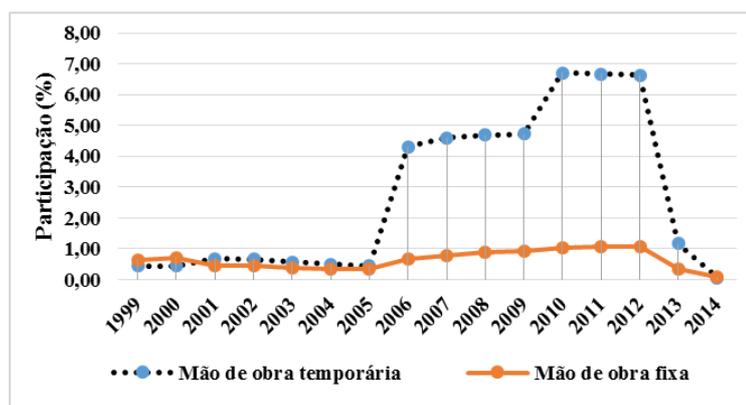


Gráfico 46 Participação da estimativa de custo anual dos fatores Mão de obra temporária e Mão de obra fixa no custo total anual deflacionado para a região de Rondonópolis – 1999 a 2014
Fonte: dados da CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

O Gráfico 46 indica o aumento no custo anual do fator “Mão de obra temporária” a partir do ano 2005, permanecendo em dois patamares distintos: em torno de 4 % a 5% no período de 2005 a 2009 e em torno de 6% a 7% no período de 2010 a 2013, registrando também queda no final da série estudada. Entre todos os insumos do custeio da cotonicultura, os mais importantes são as sementes, os fertilizantes e os agrotóxicos, apresentados a seguir.

4.3.3. Custeio de Sementes, Fertilizantes e Agrotóxicos

A série histórica do custeio do algodão para a região de Rondonópolis registra grande variação nos valores anuais dos fatores Sementes, Fertilizantes e Agrotóxicos (Gráfico 47) com a evolução dos aumentos dos custos deflacionados anuais por hectare. De acordo com

esse gráfico, o valor de custeio do fator Sementes teve as maiores taxas de aumento entre os três itens de custeio, com crescimento a partir do ano 2000, atingindo seus primeiros picos nos anos de 2003 e 2004 e depois a partir de 2011, finalizando a série histórica em seu maior patamar de aumento, chegando a 799,24% em relação ao ano 1999. Os Fertilizantes também tiveram seus preços aumentados a partir do ano 2005, chegando ao patamar de 143,53% de aumento. Por outro lado, o fator Agrotóxicos registrou momentos de quedas de preços em relação ao ano 1999, nos anos de 2000 e 2003, 2008, 2010, 2012 e 2013, finalizando 2014 com aumento de 38,98% em relação ao início da série.

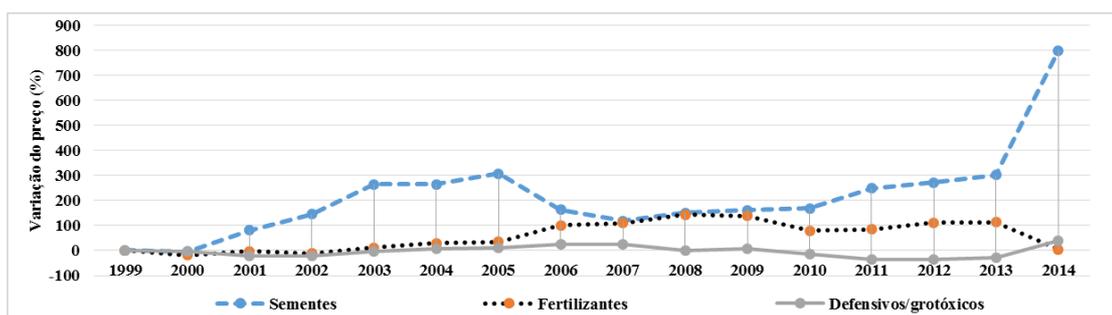


Gráfico 47 Aumento dos custos anuais dos fatores Sementes, Fertilizantes e Agrotóxicos para a região de Rondonópolis – 1999 a 2014

Fonte: dados da CONAB (2017a)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

O Gráfico 48 apresenta a evolução anual do preço de custeio deflacionado de Sementes, Fertilizantes e Defensivos/Agrotóxicos no período estudado. É possível verificar nesse gráfico a influência dos aumentos dos custeios dos fatores Fertilizantes no custeio total anual dos municípios da bacia do rio Vermelho, a partir de 2005.

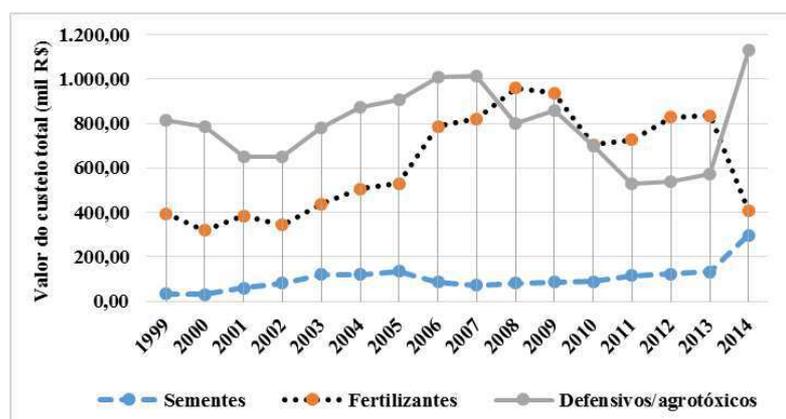


Gráfico 48 Estimativa de custo deflacionado anual total de Sementes, Fertilizantes e Defensivos/agrotóxicos na região de Rondonópolis – 1999 a 2014

Fonte: Dados da CONAB (2016)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2016), com base no ano de 1999 (=1,00)

O Gráfico 49 apresenta a série histórica anual da participação da estimativa de custo anual dos fatores Sementes, Fertilizantes e Defensivos/agrotóxicos. De acordo com esse

gráfico, a série histórica registrou que a participação do fator Defensivos/agrotóxicos foi maior que a do fator Fertilizante no período de 1999 a 2007, quando então a participação desses fatores foi invertida até o ano de 2013. No ano de 2014, as estimativas de custo total anual indicaram grande queda na participação de Fertilizantes e nova alta no custeio dos Defensivos/agrotóxicos.

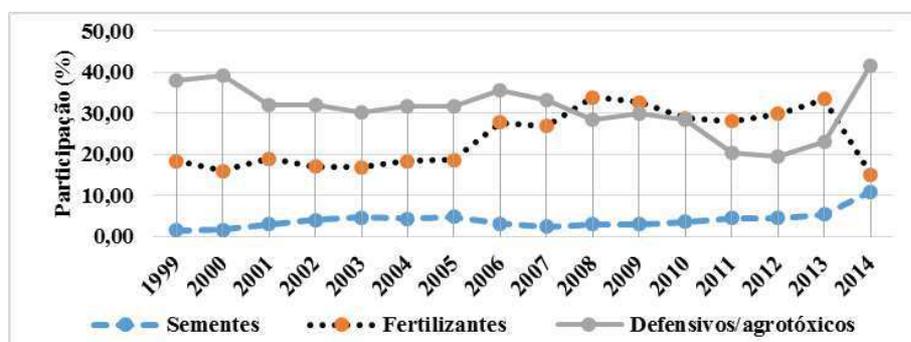


Gráfico 49 Participação da estimativa de custo anual dos fatores Sementes, Fertilizantes e Defensivos/agrotóxicos no custo total anual para a região de Rondonópolis - 1999 a 2014

Fonte: Dados da CONAB (2016)

Nota: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2016), com base no ano de 1999 (=1,00)

A participação dos fatores Sementes, Fertilizantes e Agrotóxicos no custeio total anual para a região de Rondonópolis na série histórica entre os anos de 1999 e 2014 está apresentada na Tabela 29.

Tabela 29 Participação dos fatores de custo Sementes, Fertilizantes e Agrotóxicos no custeio total anual da área plantada com algodão nos municípios estudados

Ano	Custo das sementes por ha*	Total do custeio das sementes	Participação das sementes no custo total	Custo dos fertilizantes por ha*	Total do custeio dos fertilizantes	Participação dos fertilizantes no custo total	Custo dos defensivos por ha*	Total do custeio dos defensivos	Participação dos defensivos no custo total
	(R\$)	(mil R\$)	(%)	(R\$)	(mil R\$)	(%)	(R\$/ha)	(mil R\$)	(%)
1999	33,00	1.399	1,54	393,21	16.666	18,32	813,66	34.487	37,92
2000	31,50	1.833	1,57	319,60	18.598	15,89	785,71	45.721	39,07
2001	60,00	5.370	2,95	384,07	34.374	18,86	651,72	58.328	32,00
2002	80,75	7.133	3,98	343,84	30.372	16,94	650,19	57.432	32,04
2003	120,40	8.906	4,65	436,98	32.322	16,89	779,36	57.647	30,12
2004	120,40	12.061	4,36	506,42	50.728	18,34	874,00	87.550	31,65
2005	134,25	13.570	4,71	529,69	53.540	18,58	905,18	91.495	31,75
2006	86,75	7.532	3,06	786,67	68.304	27,77	1.010,31	87.722	35,67
2007	72,00	6.628	2,36	821,37	75.614	26,87	1.012,86	93.242	33,14
2008	82,50	7.347	2,92	957,58	85.278	33,86	799,63	71.212	28,27
2009	86,25	4.461	3,01	935,95	48.413	32,68	858,22	44.392	29,97
2010	88,50	6.297	3,62	703,99	50.090	28,79	696,56	49.562	28,49
2011	115,00	11.564	4,44	725,28	72.933	28,03	529,62	53.258	20,47
2012	122,50	10.458	4,40	828,56	70.738	29,77	537,22	45.865	19,30
2013	132,50	6.711	5,30	834,94	42.289	33,39	572,73	29.008	22,90
2014	296,75	19.030	10,89	409,62	26.267	15,03	1.130,83	72.517	41,50
Totais		130.300	4,04		776.526	24,07		979.438	30,36

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a)

Nota*: valores deflacionados pelo IPCA (IPEA, 2017), com base no ano 1999 (=1,00).

Sementes de alta qualidade são insumos que contribuem significativamente com o aumento do rendimento da cotonicultura. Elas possuem como características principais: características genéticas, tais como a resistência a patógenos; características fisiológicas, que influem na germinação, vigor, etc.; e características sanitárias, podendo carregar patógenos ao campo (BELTRÃO, 1999).

De acordo com os dados da Tabela 29, a estimativa de custeio total de sementes foi da ordem de R\$ 4,04 milhões. Em 2014 nota-se grande salto no valor de custeio das sementes por hectare, com aumento da ordem de 55,34% em relação ao ano 2013. Foi o valor ápice da série, representando aumento de 301.51% em relação a 1999, a incorporação de valor pode estar refletindo a agregação do valor do desenvolvimento tecnológico ao insumo.

A aplicação de fertilizantes na cultura do algodoeiro no Cerrado é de grande importância, tendo em vista as características químicas, físicas e mineralógicas dos solos (BUAINAIN e BATALHA, 2007). Torna-se necessária a aplicação de técnicas específicas, como a calagem (correção da acidez por meio do calcário), a adubação fosfatada, a adubação potássica e outras. A prática da calagem é imprescindível porque a cultura do algodão é extremamente sensível à acidez do solo. Cloreto de potássio, sulfato de amônio e superfostato simples estão entre os principais fertilizantes utilizados. De acordo com os dados da Tabela 29, a estimativa de custeio total de fertilizantes foi da ordem de 777 milhões. O pico de custos de fertilizantes foi registrado no ano 2008, quando foi registrado o valor de R\$ 957,58, que representou aumento de 143.52% em relação ao ano 1999.

A seguir apresenta-se a análise das exportações nos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho.

4.3.4. Exportações da cotonicultura nos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

O avanço da produção do algodão, baseado em grandes extensões de áreas e na mecanização do plantio à colheita, típico do agronegócio, aumentou a produtividade brasileira, especialmente a partir a partir da década de 1990, fazendo com a produção interna gerasse excedente de exportação considerável. A comercialização no mercado externo, incentivada pelas políticas macroeconômicas, especialmente pela Lei Kandir, criada em setembro de 1996 para a isenção de ICMS nas exportações de produtos agrícolas, tem sido um fator econômico de grande relevância para os agricultores optarem pela expansão da cotonicultura nos

municípios estudados, projetando a região dos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho como importante polo exportador. A Tabela 30 apresenta os dados das exportações em US\$ FOB dos municípios estudados.

Tabela 30 Exportações em US\$ FOB

Ano	Mato Grosso	Municípios da bacia do rio	
		Exportações	Participação no estado
1997	0	0	0,00
1998	0	0	0,00
1999	2.477.598	0	0,00
2000	15.010.928	2.080.431	13,86
2001	65.042.661	20.102.681	30,91
2002	59.157.496	21.178.805	35,80
2003	130.081.920	42.248.270	32,48
2004	266.342.666	99.338.547	37,30
2005	285.656.134	108.778.771	38,08
2006	184.337.389	61.450.873	33,34
2007	290.699.921	89.140.063	30,66
2008	430.577.440	129.181.022	30,00
2009	363.258.827	120.738.695	33,24
2010	405.129.061	136.747.466	33,75
2011	732.335.326	256.099.566	34,97
2012	1.089.806.302	209.618.379	19,23
2013	665.067.071	88.903.176	13,37
2014	763.914.167	170.740.144	22,35
Totais	5.748.894.907	1.556.346.889	27,07

Fonte: dados do ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

De acordo com os dados da Tabela 30, o conjunto de municípios contabilizou a cifra de US\$ 1,55 bilhão em exportações. Assim, as exportações constituem-se importante indicador de impacto econômico da cotonicultura nos municípios estudados. A partir do ano 2001 o conjunto de municípios começa a se destacar no estado, cuja participação se dá na faixa de 30% do total estadual. O pico das exportações foi registrado no ano de 2005, com R\$ 108,77 milhões exportados, participando com 38,08% no total das exportações do estado, que contabilizaram R\$ 285,65 milhões. Os municípios estudados exportaram 27,07% de toda a produção da série histórica estudada do estado.

Observa-se na Tabela 31 que as exportações de algodão ficaram concentradas no município de Rondonópolis, que exportou quantidades anuais muito maiores que as produzidas em sua área agrícola municipal, na série histórica, a partir do ano 2004. Isso ocorre porque o município sedia administrativamente grandes grupos produtores da região, que possuem fazendas produtoras nos demais municípios mas negociam na sede.

Tabela 31 Exportações de algodão nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho – 1997 a 2014

Ano	Alto Garças	Guiratinga	Itiquira	Pedra Preta	Poxoró	Rondonópolis	São José do Povo	Totais
	(US\$ FOB)	(US\$ FOB)	(US\$ FOB)	(US\$ FOB)	(US\$ FOB)	(US\$ FOB)	(US\$ FOB)	(US\$ FOB)
1997	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	2.080.431	0	2.080.431
2001	265.328	0	3.959.503	98.722	0	15.779.128	0	20.102.681
2002	0	0	1.207.710	0	0	19.971.095	0	21.178.805
2003	0	0	411.556	0	0	41.836.714	0	42.248.270
2004	0	0	368.902	0	0	98.969.645	0	99.338.547
2005	0	0	373.232	0	0	108.405.539	0	108.778.771
2006	0	0	1.055.620	0	0	60.395.253	0	61.450.873
2007	323.086	0	0	0	0	88.816.977	0	89.140.063
2008	570.781	0	0	850.108	0	127.760.133	0	129.181.022
2009	258.712	0	0	9.050.318	0	111.429.665	0	120.738.695
2010	0	0	0	6.227.700	3.114.995	127.404.771	0	136.747.466
2011	0	0	2.378.253	7.976.509	7.793.595	237.951.209	0	256.099.566
2012	0	0	5.438.034	5.896.399	5.975.591	192.308.355	0	209.618.379
2013	0	0	9.177.399	158.078	2.936.486	76.631.213	0	88.903.176
2014	0	0	5.177.217	1.131.633	4.734.890	159.696.404	0	170.740.144
Totais	1.417.907	0	29.547.426	31.389.467	24.555.557	1.469.436.532	0	1.556.346.889

Fonte: dados do ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

A Tabela 32 apresenta as quantidades anuais produzidas e exportadas em Rondonópolis e o total dos municípios estudados.

Tabela 32 Quantidades produzidas e exportadas de Rondonópolis e conjunto dos municípios – 2000 a 2014

Ano	Rondonópolis			Total dos municípios			
	Quantidade produzida	Quantidade exportada	Percentual exportado	Quantidade produzida	Quantidade exportada	Percentual exportado	Comércio interno
	(t)	(t)	(%)	(t)	(t)	(%)	(t)
2.000	60.891	1.859	3	242.806	1.859	1	240.947
2.001	81.148	16.392	20	368.470	20.173	5	348.297
2.002	45.000	23.773	53	342.937	25.355	7	317.582
2.003	39.647	39.021	98	293.676	39.419	13	254.257
2.004	53.639	80.457	150	420.872	80.743	19	340.129
2.005	39.300	345.849	880	366.891	346.146	94	20.745
2.006	27.926	54.330	195	322.556	55.239	17	267.317
2.007	19.056	166.069	871	372.404	166.320	45	206.084
2.008	11.756	93.459	795	378.185	94.506	25	283.679
2.009	6.521	80.333	1.232	215.942	87.228	40	128.714
2.010	13.928	79.382	570	288.317	85.496	30	202.821
2.011	21.960	123.249	561	394.058	132.870	34	261.188
2.012	21.960	101.188	461	351.705	109.793	31	241.912
2.013	16.078	39.598	246	209.372	46.027	22	163.345
2.014	23.819	90.377	379	258.904	96.339	37	162.565
Totais	482.629	1.335.336	277	4.827.095	1.387.513	29	3.439.582

Fontes: IBGE (2017) e ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

De acordo com a Tabela 32, o ano de 2005 foi o ano de pico da quantidade exportada pelo conjunto de municípios. Entretanto, os dados do sistema ALICEWEB indicam que foram exportadas quantidades maiores que as produzidas pelo conjunto de municípios, sendo que Rondonópolis concentrou quase a totalidade das exportações.

No conjunto de países importadores do algodão do Brasil, até o ano 2014, de acordo com os dados do sistema ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017), o país que mais importou o produto cultivado nos municípios da área de estudo foi a Indonésia, com 18,71% de participação no total exportado. A China vem em segundo lugar, com 16,31%. Os demais países estão apresentados na Tabela 33.

Tabela 33 Principais países importadores de algodão cultivado nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho entre 2000 e 2014

País	Valor	Participação nas importações
	(US\$ FOB)	(%)
Indonésia	291.124.380,00	18,71
China	253.820.152,00	16,31
Coreia do Sul	216.398.341,00	13,90
Paquistão	156.511.237,00	10,06
Tailândia	93.856.471,00	6,03
Taiwan (Formosa)	89.845.454,00	5,77
Turquia	89.675.461,00	5,76
Japão	77.853.454,00	5,00
Vietnã	49.979.697,00	3,21
Alemanha	48.589.247,00	3,12
Demais países (53)	188.692.995,00	12,12
Totais	1.556.346.889,00	100,00

Fonte: dados do ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

A seguir, apresenta-se o estudo sobre a estimativa de uso de fertilizantes e agrotóxicos utilizados ao longo da série histórica nos municípios da área e estudo na bacia do rio Vermelho.

4.4 Impacto ambiental nos municípios da área de estudo da bacia do rio Vermelho – 1990 a 2014

A análise de impacto ambiental em decorrência das atividades da cotonicultura nos municípios da bacia do rio Vermelho dessa pesquisa buscou compreender os indicadores de desmatamento para abertura de novas áreas para atividades agropecuárias e a estimativa de uso de fertilizantes e agrotóxicos.

4.4.1 Desmatamento

Rivero et al. (2009) estudaram o crescimento da soja entre 2000 e 2006 a partir dos dados de incrementos de desmatamento para os municípios estudados disponibilizados pelo PRODES – Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (INPE, 2016) que realiza

o monitoramento por satélite do desmatamento na Amazônia Legal. As taxas anuais são estimadas a partir dos incrementos de desmatamento identificados em cada imagem de satélite que cobre a Amazônia Legal de um ano para outro, portanto, englobando o estado de Mato Grosso e os municípios estudados.

Ao observarem as correlações entre o desmatamento e o desenvolvimento de pecuária, soja, arroz, milho e culturas permanentes, perceberam a baixa correlação direta do desmatamento com a variável soja. Entretanto, as correlações entre soja e arroz, soja e milho, arroz e desmatamento e entre milho e desmatamento, indicam que soja e desmatamento podem estar ligados de forma indireta, tendo em vista que culturas como o arroz e milho são culturas associadas ao processo de implantação da cultura de soja em áreas novas. Arroz e milho são usualmente cultivados em áreas novas por aproximadamente 3 anos antes de se iniciar a produção de soja. A pecuária bovina foi a atividade mais fortemente correlacionada com desmatamento nos municípios da Amazônia legal (RIVERO et al, 2009).

As taxas de incrementos de desmatamento para os municípios estudados disponibilizadas pelo PRODES para as diferenças anuais entre 2000/01 e 2013/14 estão sintetizadas no Gráfico 50.

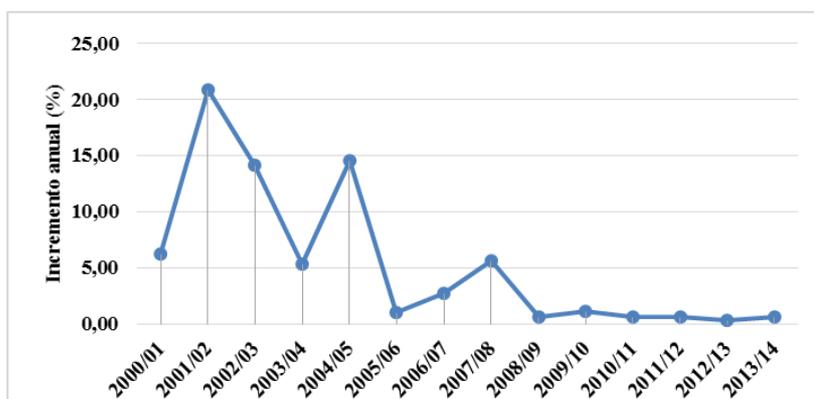


Gráfico 50 Taxa de incremento anual de área desmatada nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 2000/01 a 2013/14
Fonte: dados do PRODES (INPE, 2016)

O PRODES não disponibiliza informações detalhadas para municípios antes do ano 2000. O gráfico indica que houve queda do desmatamento até o ano 2005/06, com pequeno aumento no ano 2008. Os municípios que mais estavam desmatando e foram diminuindo suas taxas ao longo do período entre os anos de 2001 e 2009 foram Poxoréo, Itiquira e Rondonópolis (Gráfico 51). As maiores taxas de incremento foram registradas entre os anos de 2001/02 e 2004/05. Poxoréo registrou no ano 2002 a taxa de incremento de 13,7% em relação ao ano 2001, Rondonópolis registrou no ano 2003 de 8,1% no ano 2002 e Itiquira registrou 2,4% no ano 2004 em relação ao ano 2003.

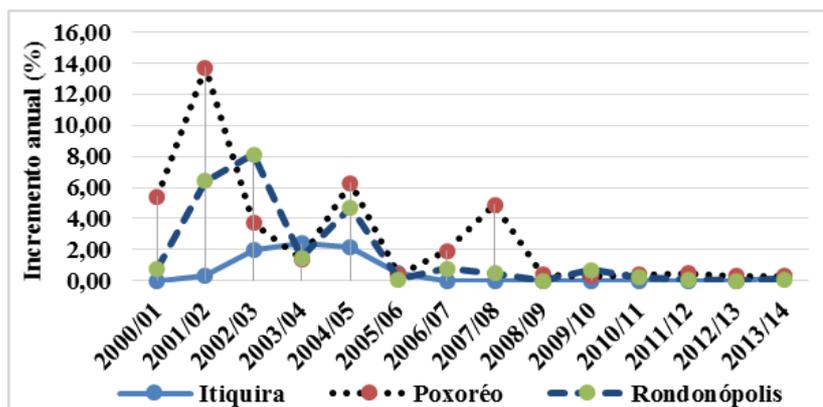


Gráfico 51 Incremento anual da área desmatada em Itiquira, Poxoréo e Rondonópolis – 2000/01 a 2013/14
Fonte: dados do PRODES (INPE, 2016)

A área desmatada detectada pelo PRODES (INPE, 2017) nos municípios estudados foi pequena, atingindo pouco mais de 2.000 ha no ano de maior desmatamento (Gráfico 52). A região dos municípios estudados é, historicamente, região em que a pecuária e a agricultura se desenvolveram mais intensamente na década de 1970 e 1980, portanto período em que as áreas desmatadas foram maiores, restando poucos espaços para expansão e desenvolvimento em novas áreas.

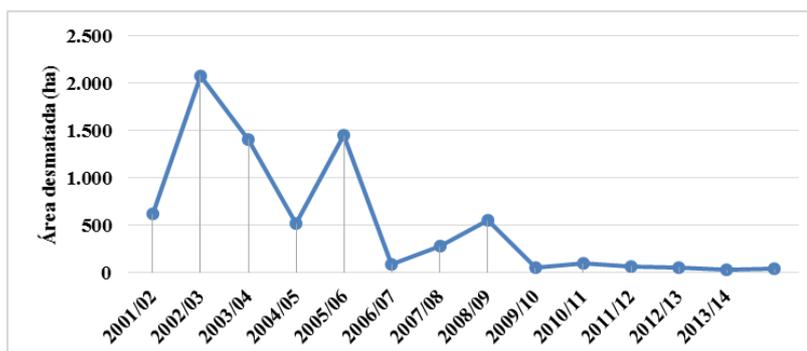


Gráfico 52 Incremento anual da área desmatada nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho – 2001/02 a 2002/03
Fonte: dados do PRODES (INPE, 2016)

De acordo com Faria (2012), o desmatamento ocorrido entre 1990 e 2010 foi responsável pela abertura de 12,3 milhões de hectares em áreas de floresta, representando 13,6% da área de Mato Grosso. O pico de desmatamento ocorreu no ano 1995 e entre 1998 e 2004, período subsequente à Lei Kandir e de grande incorporação de novas terras à produção vegetal e animal. No primeiro biênio do Governo Blairo Maggi (2003-2004), ocorreram os dois maiores registros de desmatamento em Mato Grosso, com perda de 2,2 milhões de hectares de floresta.

4.4.2. Estimativa de uso de fertilizantes e agrotóxicos na área plantada

A cultura do algodão é muito suscetível a doenças altamente destrutivas, com forte possibilidade de reincidência de doenças secundárias, necessitando de grandes aplicações de produtos químicos para controle (BELTRÃO, 1999). Ao final da série histórica, 30,36% dos custos foram realizados com agrotóxicos e 24,07% com Fertilizantes, totalizando 54,43% do custeio total (Tabela 29).

Tendo como base o documento Custo de produção de algodão convencional - Safra 09/10 – Base Novembro de 2009, disponibilizado pelo IMEA (2009) para a região Sudeste do estado de Mato Grosso, no qual estão apresentados coeficientes quantitativos para a composição do custo de fertilizantes e agrotóxicos, foram estimadas as quantidades de fertilizantes e agrotóxicos utilizadas na área total anual plantada com algodão no conjunto de municípios estudados. Os coeficientes utilizados estão apresentados na Tabela 34. É importante destacar que as tabelas de custeio da cotonicultura disponibilizadas pela CONAB não apresentam os coeficientes utilizados no custeio e que somente no ano de 2009 o IMEA disponibilizou os coeficientes em sua tabela de custeio para a cotonicultura. Outro destaque importante é a dificuldade de controle pelas agências oficiais. Pignati e Machado (2011) relatam que é muito comum que os agricultores adquiram agrotóxicos sem receituário agrônomico e também contrabandeados.

Tabela 34 Coeficientes de estimativas de custeio para os fatores fertilizantes e agrotóxicos para a cotonicultura da região Sudeste do estado de Mato Grosso

Componentes de custo	Unidade	Quantidade por ha
Corretivo de solo	Tonelada	1,5
Macronutriente	Tonelada	0,97
Micronutriente	Litro	5
Fungicida	Litro	2,51
Herbicida	Litro/quilograma	14,67
Inseticida	Litro/quilograma	19,2

Fonte: dados da planilha de custeio do IMEA (2009)

A estimativa de uso de fertilizantes e agrotóxicos no custeio dos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho no período de 1990 a 2014 está apresentada na Tabela 35. De acordo com essa tabela, no período estudado, foram utilizados 2,03 milhões de toneladas de corretivo de solo, 1,31 milhões de toneladas de macronutrientes e 6,77 milhões de toneladas de micronutrientes. Com relação aos agrotóxicos, a estimativa é de que foram utilizados 3,4 milhões de litros de fungicida, 19,8 milhões de litros ou quilogramas de herbicidas e 26 milhões de litros ou quilogramas de inseticidas.

Tabela 35 Estimativa de uso de fertilizantes e agrotóxicos no custeio da cotonicultura dos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho - 1990 a 2014

Área plantada	Fertilizantes			Agrotóxicos		
	Corretivo de solo	Macronutriente	Micronutriente	Fungicida	Herbicida	Inseticida
	coeficiente: 1,5 t/ha	coeficiente: 0,97 t/ha	coeficiente: 5,0 t/ha	coeficiente: 2,51 l/ha	coeficiente: 14,67 l/ha	coeficiente: 19,2 l/ha
	t	t	t	l	l	l
3.800	5.700	3.686	19.000	9.538	55.746	72.960
6.970	10.455	6.761	34.850	17.495	102.250	133.824
6.078	9.117	5.896	30.390	15.256	89.164	116.698
8.667	13.001	8.407	43.335	21.754	127.145	166.406
10.241	15.362	9.934	51.205	25.705	150.235	196.627
15.582	23.373	15.115	77.910	39.111	228.588	299.174
17.234	25.851	16.717	86.170	43.257	252.823	330.893
15.261	22.892	14.803	76.305	38.305	223.879	293.011
26.716	40.074	25.915	133.580	67.057	391.924	512.947
42.385	63.578	41.113	211.925	106.386	621.788	813.792
58.191	87.287	56.445	290.955	146.059	853.662	1.117.267
89.498	134.247	86.813	447.490	224.640	1.312.936	1.718.362
88.332	132.498	85.682	441.660	221.713	1.295.830	1.695.974
73.967	110.951	71.748	369.835	185.657	1.085.096	1.420.166
100.171	150.257	97.166	500.855	251.429	1.469.509	1.923.283
101.079	151.619	98.047	505.395	253.708	1.482.829	1.940.717
86.827	130.241	84.222	434.135	217.936	1.273.752	1.667.078
92.058	138.087	89.296	460.290	231.066	1.350.491	1.767.514
89.056	133.584	86.384	445.280	223.531	1.306.452	1.709.875
51.726	77.589	50.174	258.630	129.832	758.820	993.139
71.152	106.728	69.017	355.760	178.592	1.043.800	1.366.118
100.558	150.837	97.541	502.790	252.401	1.475.186	1.930.714
85.375	128.063	82.814	426.875	214.291	1.252.451	1.639.200
50.649	75.974	49.130	253.245	127.129	743.021	972.461
64.127	96.191	62.203	320.635	160.959	940.743	1.231.238
1.355.700	2.033.550	1.315.029	6.778.500	3.402.807	19.888.119	26.029.440

Fonte: dados do IMEA (2009) e CONAB (2017a)

As estimativas de evolução da quantidade anual de corretivos de solo, macronutrientes e micronutrientes, da Tabela 35, que compõem a categoria Fertilizantes estão apresentadas no Gráfico 53. Ele revela o crescimento e uso intensivo de fertilizantes na cotonicultura dos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho, especialmente o uso de micronutrientes, a partir do ano 1997, com crescimento até o ano 2001 e picos nos anos de 2001, 2004, 2007, 2008 e 2011, como reflexo dos picos de áreas plantadas nessa região nos mesmos anos.

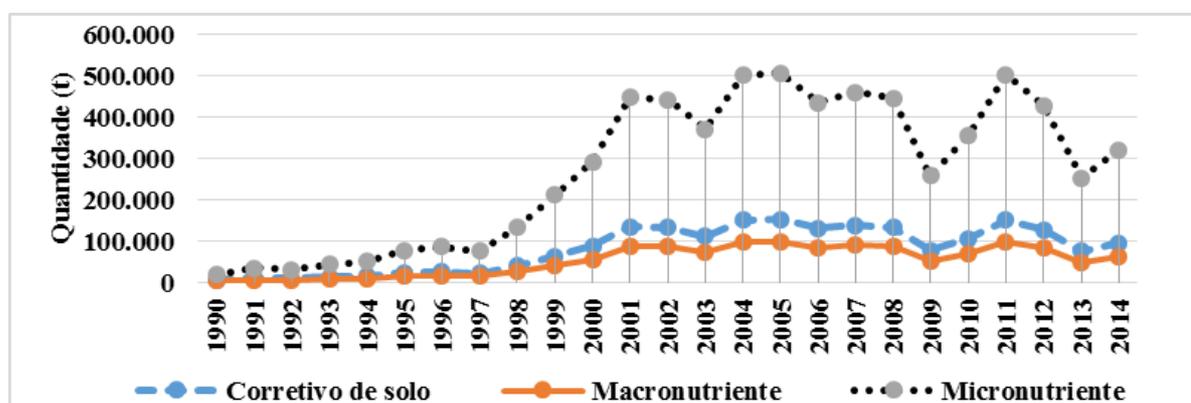


Gráfico 53 Estimativa da quantidade anual total de corretivos de solo, macronutrientes e micronutrientes do conjunto de municípios estudados no período de 1999 a 2014

Fonte: dados do IMEA (2009) e CONAB (2017a)

A estimativa da evolução da quantidade anual de fertilizantes (corretivos de solo, macronutrientes e micronutrientes) por município estudado está apresentada no Gráfico 54. É possível observar as grandes quantidades anuais concentradas sobretudo no município de Pedra Preta e Itiquira. Os municípios de Alto Garças e Guiratinga também tem registrado grandes quantidades de fertilizantes em função do registro crescente da área plantada com algodão.

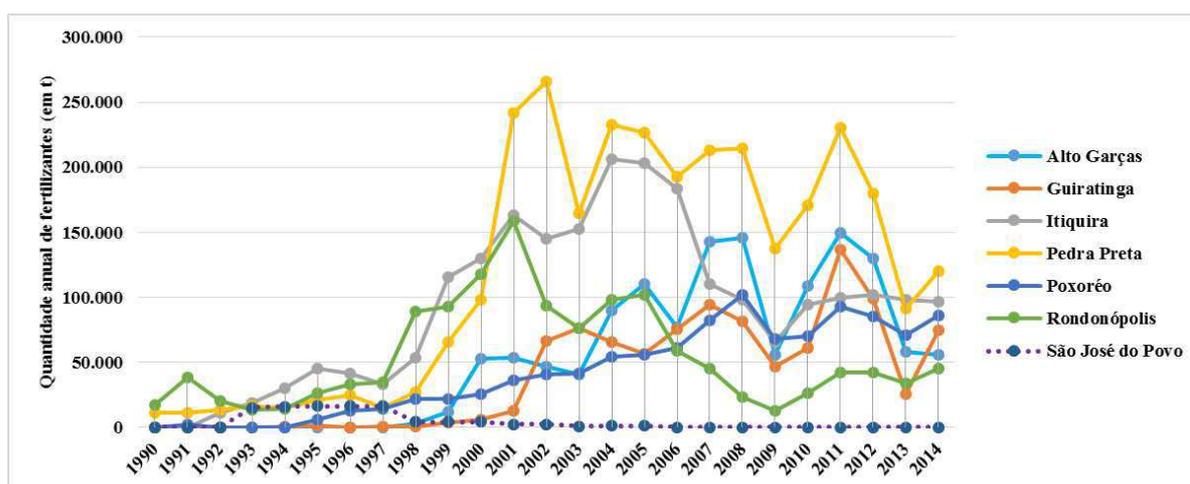


Gráfico 54 Estimativa da quantidade total de fertilizantes (corretivos de solo, macronutrientes e micronutrientes) nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho no período de 1999 a 2014
Fonte: dados do IMEA (2009) e CONAB (2017a)

Faria (2014) avaliou os fluxos energéticos (*inputs-outputs*) da cotonicultura na região de Rondonópolis, bem como a capacidade de acumulação de capital, das safras de 2007/2008 a 2010/2011. O estudo buscou estimar o balanço energético da cotonicultura, considerando as energias materializadas em mercadorias como fertilizantes, combustíveis, agrotóxicos e máquinas, além da energia humana e das sementes, não sendo consideradas as energias livres do sol, da chuva, do vento e das atividades geotérmicas. O estudo identificou grande dependência de insumos industriais, que representam 92% das fontes energéticas. Os fertilizantes representaram 60% e os agrotóxicos 32%. O autor aponta para o risco de haver pressões nas condições edafoclimáticas sobre a produção de algodão que podem exacerbar os custos ecológicos e assim tornar a produção de algodão insustentável em condições de concorrência competitiva.

As estimativas de evolução da quantidade anual de fungicidas, herbicidas e inseticidas, da Tabela 35, que compõem a categoria Agrotóxicos estão apresentadas no Gráfico 55. Esse gráfico indica que os inseticidas e herbicidas foram utilizados mais intensamente que os fungicidas. O crescimento dessas duas categorias também se deu mais intensivamente a partir de 1997 até o ano 2001 e depois nos anos de 2004, 2005, 2007, 2008 e 2011, também acompanhando os reflexos dos picos de áreas plantadas nessa região nos mesmos anos.

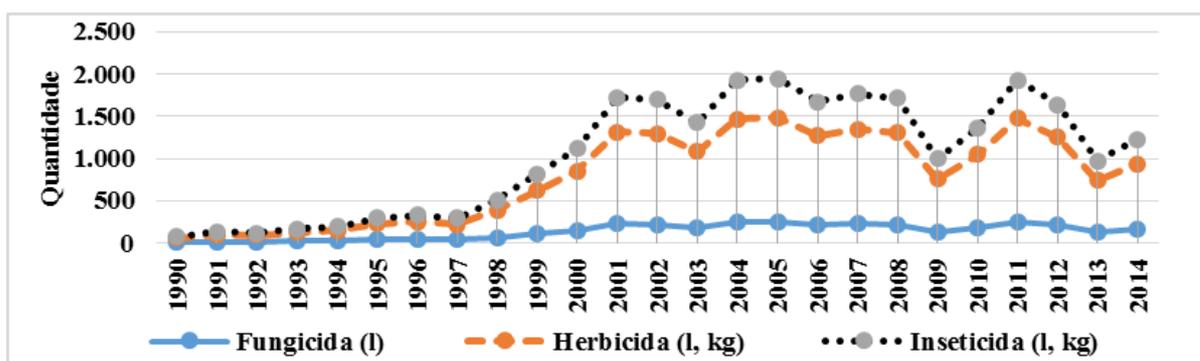


Gráfico 55 Estimativa da quantidade anual de fungicidas, herbicidas e inseticidas do conjunto de municípios estudados no período de 1999 a 2014
 Fonte: dados do IMEA (2009) e CONAB (2017a)

A estimativa da evolução da quantidade anual de agrotóxicos (fungicidas, herbicidas e inseticidas) por município estudado está apresentada no Gráfico 56. É possível observar também as grandes quantidades anuais concentradas sobretudo no município de Pedra Preta, cujos picos registraram valores superiores a um milhão de litros anuais.

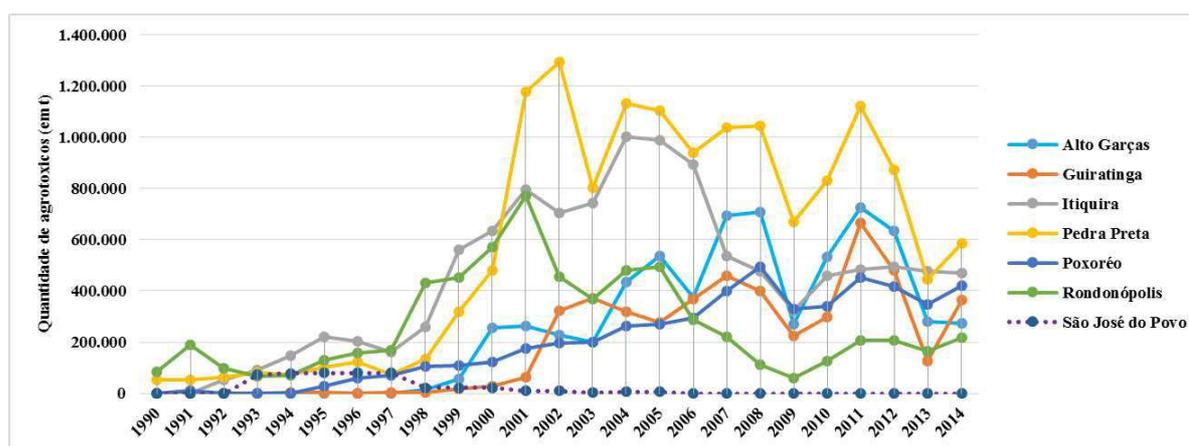


Gráfico 56 Estimativa da quantidade total de fertilizantes (corretivos de solo, macronutrientes e micronutrientes) nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho no período de 1999 a 2014
 Fonte: dados do IMEA (2009) e CONAB (2017a)

Bacias hidrográficas que percorrem grandes áreas de atividades agropecuárias, como é o caso da bacia do rio Vermelho, são alvos de impactos múltiplos, dentre os quais, a contaminação por fertilizantes e agrotóxicos. A poluição ocorre de forma difusa ou indireta e ao atingir o corpo d'água receptor, é difícil de ser detectada, constituindo-se um dos desafios aos gestores de recursos hídricos (BAPTISTA, BUSS e EGLER, 2003).

De acordo com Soares e Porto (2007), uma externalidade é um conceito importante utilizado nas ciências econômicas que reflete a percepção ou entendimento de como a economia e a formação de preços frequentemente deixam de incorporar os impactos sociais. Nessa direção, o uso dos fertilizantes e agrotóxicos é um caso típico de externalidade negativa, pois quando o agricultor decide a quantidade a ser aplicada de um agrotóxico, ele considera apenas os aspectos imediatos ligados à produtividade e custo marginais. Todavia, dentro de

uma perspectiva de bem-estar social e individual de longo prazo, o custo marginal ou benefício marginal individual pode desprezar efeitos para a saúde humana e dos ecossistemas.

A aplicação de produtos químicos na lavoura faz com que apenas parte das substâncias utilizadas atinja o alvo, e o restante dissipa-se no meio ambiente podendo acumular-se inclusive no organismo humano ocasionando malformações, abortos, agindo como interferentes endócrinos e causando alguns tipos de câncer, podendo inclusive serem detectadas no leite humano, conforme mostrou Palma (2011), que identificou a presença de níveis alarmantes de agrotóxicos no leite materno da população lactante no município de Lucas do Rio Verde.

Pesticidas lançados seguidos de chuvas intensas e sucessivas têm seus resíduos remanescentes removidos rapidamente tanto para dentro do perfil como pela superfície em direção a cursos de água e áreas de sedimentação. Ocorre que a cotonicultura demanda uso intensivo de pesticidas, como demonstra essa pesquisa, em época de grande incidência de chuvas intensas e frequentes. Para piorar a situação, é importante destacar que alguns tipos de agrotóxicos, tais como os organoclorados, já amplamente proibidos, podem deixar passivo ambiental decorrente de sua elevada persistência, acumulando-se ao longo da cadeia alimentar por meio da biomagnificação, que é o aumento do nível trófico (SANDANIELO, 1986).

Os efeitos poluentes na qualidade da água do rio Vermelho decorrentes da intensidade com que as atividades agropecuárias são desenvolvidas nos municípios da área de estudo na bacia já foram detectados em pesquisas (MORESCO, 2006; SOUZA, 2015). O estudo sobre a possível contaminação por pesticidas, do ano 2001/2002 em coletas efetuadas no início (novembro de 2001) e auge (fevereiro de 2002) do período chuvoso, nos principais corpos de águas contribuintes do pantanal matogrossense, entre eles o rio Vermelho, encontraram mais de 200 mg/l de matéria seca total (MST) contaminada com resíduos químicos nas amostras (RIEDER, 2006).

Em uma das ações do FACUAL (MORESCO, 2006), entre janeiro de 2002 e março de 2003 foi desenvolvido o monitoramento da presença de resíduos em águas superficiais, subterrâneas e pluviais em seis áreas agrícolas, em Primavera do Leste e Campo Verde, municípios do entorno da região estudada nessa pesquisa, em áreas produtoras de algodão de maior risco de contaminação de águas. Entre as substâncias com potencial de contaminação e detectadas com maior frequência e/ou maiores níveis em um ou mais compartimentos foram: aldicarb, carbofuran, clorpirifós, diuron, endosulfan, metaloclor, monocrotofós, metil paration e teflubenzuron.

Uma dessas substâncias encontradas, denominada aldicarb, pertence à Classe Toxicológica I (extremamente tóxico) e Classe Ambiental II (muito perigoso). É utilizado contra pulgão no sulco do plantio, apresentando alta mobilidade no meio ambiente por ser altamente solúvel em água e apresentar baixa sorção a partículas do solo. Apresenta risco maior para águas subterrâneas pois já na superfície tais substâncias são degradadas por microorganismos e luz solar, o que não ocorre quando há transporte rápido para os lençóis freáticos. Em água potável, o limite estabelecido pela EPA é de 7 µg/L. A concentração média desse agrotóxico foi encontrada entre 4 e 8 µg/L. Entretanto, houve registros de aldicarb detectado em água de lençol freático com uma concentração máxima de 19,7 µg/L (MORESCO, 2006).

Alguns tipos de agrotóxicos podem permanecer no solo por muitos anos, “transferindo-se para cultura seguinte e contaminando também as pastagens que os agropecuaristas costumam plantar entre uma cultura e outra” (VAZ, 2006, p.21). Portanto, o gado que ingere essas pastagens também é contaminado, ou seja, a carne e o leite desses animais também podem representar perigos ao ser humano.

Pignati e Machado (2011) analisou a relação entre as incidências dos agravos (casos e óbitos) e internações hospitalares específicas com os esforços produtivos agropecuários do interior do estado de Mato Grosso no período entre 1998 e 2005 e concluiu que existe uma correlação positiva significativa entre os conjuntos de dados. Verificaram que nesse período, a mortalidade por neoplasia por 100.000 habitantes passou de 41,5 para 57,1 (curva ascendente), com aumento de 37%, enquanto no Brasil esse indicador aumentou 14%, de 68,4 para 78,6 (em curva ascendente). Nesse período, a mortalidade por 1.000 nascidos vivos por malformações congênitas em Mato Grosso passou de 2,7 para 4,4 (em curva ascendente), com aumento de 62%, sendo que no Brasil passou de 2,9 para 3,4 (em curva ascendente), com elevação de 17%. Portanto, esses índices aumentaram mais rápido em Mato Grosso do que na média brasileira, ou cresceram na mesma proporção que a agropecuária desse estado.

Segundo Cia et al. (2017), a maior tecnificação da cotonicultura tem contribuído para subestimar sérios problemas de doenças e ataques de espécies predadoras, em função da elevada produtividade mascarada pelo uso maciço de agrotóxicos, quer visando o controle direto dos patógenos ou seus vetores. Não obstante, para este mesmo autor, o inevitável aumento exorbitante dos custos de produção já bastaria para mostrar o equívoco na persistência da elevação do uso de agrotóxicos. Os autores indicam como alternativa viável

introduzir e manter, na região, apenas cultivares resistentes ou mais tolerantes aos patógenos que nela ocorrem.

O Gráfico 57 apresenta a estimativa anual total de uso de agrotóxicos (inseticidas, herbicidas e fungicidas) nos municípios estudados.

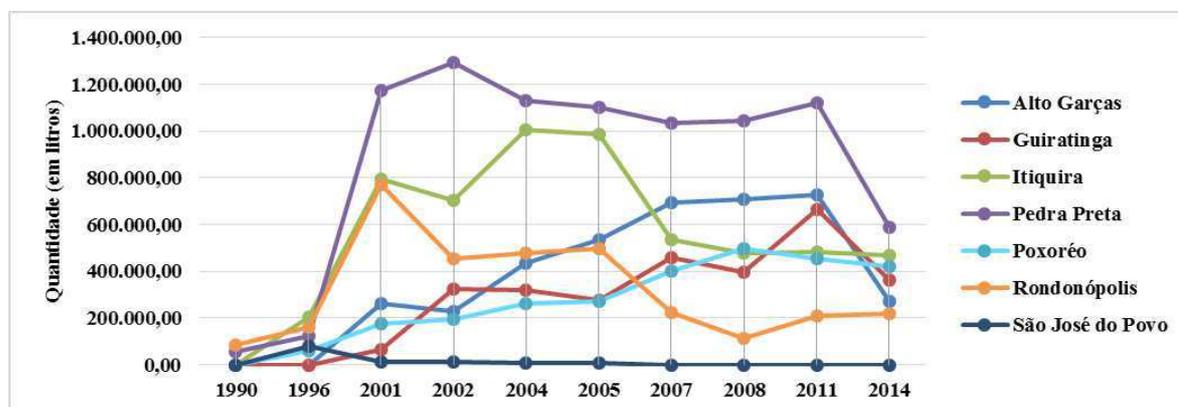


Gráfico 57 Evolução da utilização de agrotóxicos no custeio da cotonicultura nos anos de pico de área plantada entre 1990 e 2014
Fonte: dados da pesquisa

Para a elaboração do Gráfico 57 foram escolhidos os mesmos anos utilizados na espacialização dos dados de área plantada nos municípios, ou seja, os anos de início e de fim da série, 1990 e 2014, o ano 1996 como ano anterior ao ano de criação do PROALMAT e os anos de pico da área total anual plantada nos municípios da área de estudo: 2001, 2002, 2004, 2005, 2007, 2008 e 2011, após a criação do PROALMAT.

Para compreender a evolução da utilização de agrotóxicos das categorias herbicidas, fungicidas e inseticidas estimadas no custeio da área plantada com algodão nos municípios da área de estudo, foram gerados mapas de espacialização (Figura 17). O município de Pedra Preta destaca-se como detentor da maior área plantada na maior parte dos anos apresentados, e, conseqüentemente, quem mais utilizou agrotóxicos, nos anos de 2001 a 2014. Itiquira aparece em segundo lugar, com maior intensidade nos anos de 1996, 2001, 2002, 2004 e 2014. Em seguida, Alto Garças, nos anos de 2005, 2007, 2008 e 2011.

Rondonópolis entre os anos de 1996 e 2004 também registrou quantidades expressivas de área plantada, portanto, utilizando também mais agrotóxicos nesse período, diminuindo de intensidade após o ano 2005. Finalmente, Guiratinga destacando-se mais ao final da série, no ano 2011 e Poxoréo no ano 2008 e 2014, registram as maiores quantidades de agrotóxicos utilizadas mais recentemente. São José do Povo não registrou área plantada nos anos com dados especializados. A seguir apresenta-se a análise dos períodos de pico de áreas plantadas identificados na pesquisa.

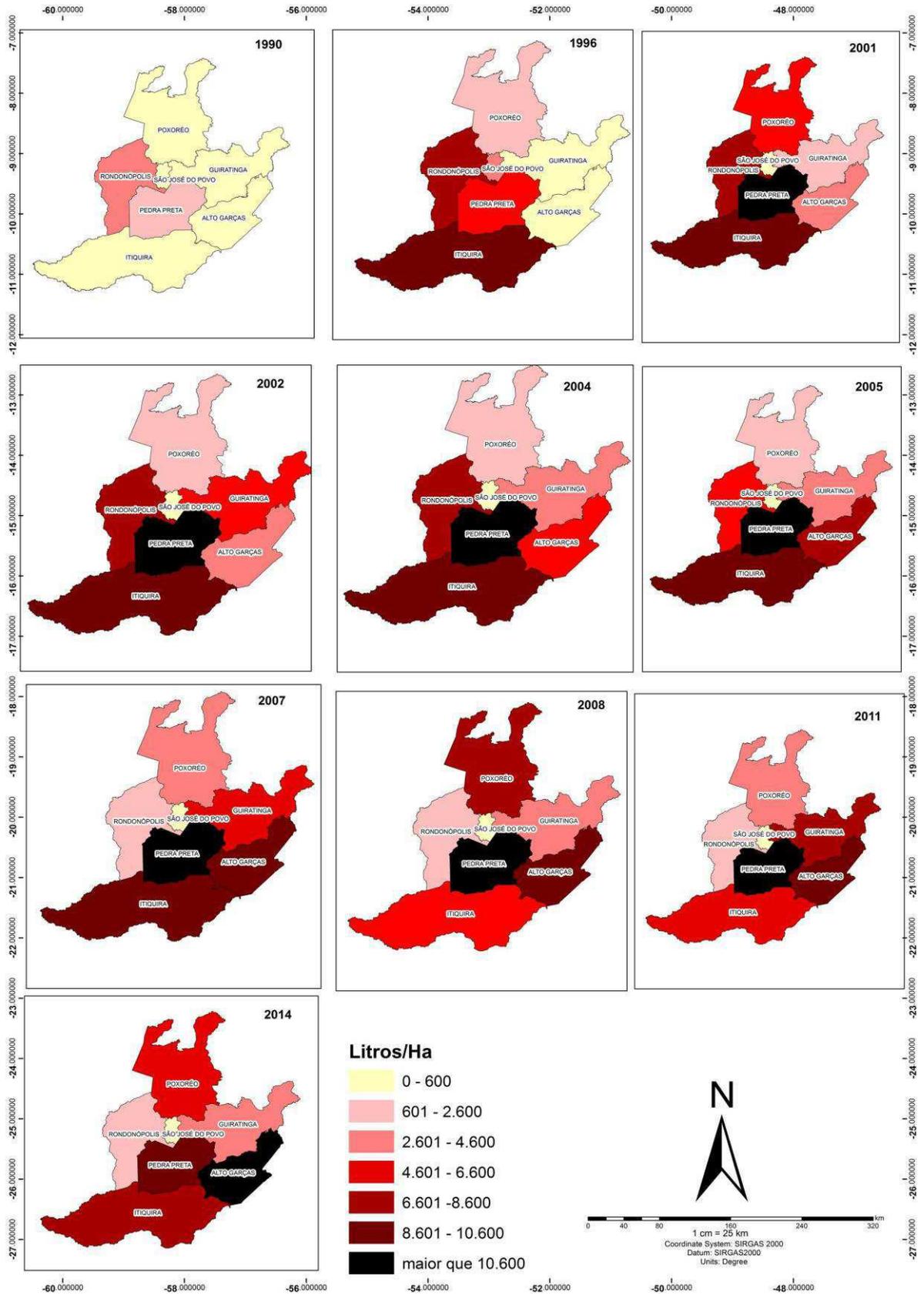


Figura 17 Estimativa de consumo médio de agrotóxicos nos municípios estudados nos anos de pico de área plantada com algodão
 Fonte: dados do IBGE (2017)

4.5. Análise dos períodos de pico de área anual plantada

Quatro grandes picos de área anual plantada com algodão foram identificados na área total anual do conjunto dos municípios da área de estudo, nos anos de 2001, 2005, 2007 e 2011, coincidindo com anos de pico nos municípios em 2001 (Itiquira e Rondonópolis), 2005 (Alto Garças e Rondonópolis), 2007 (Alto Garças e Guiratinga) e 2011 (Alto Garças, Guiratinga, Pedra Preta e Poxoréo).

Para compreender o cenário que possa ter motivado os tomadores de decisão a expandir as áreas plantadas com o algodão nos municípios da área estudada nos quatro maiores anos de pico identificados nessa pesquisa, foram pesquisados e analisados os contextos econômicos relacionados aos momentos que precederam a tomada de decisão pela cotonicultura, os resultados obtidos com a área plantada em termos de exportações e arrecadação de ICMS e um breve panorama dos anos que sucederam esses anos. Os resultados e discussões estão apresentados a seguir.

4.5.1. Ano de pico: 2001

O ano 2001 marca o início do período de recuperação da produção de algodão no Brasil depois da crise estabelecida entre meados dos anos 1980 e final dos anos 1990, como pode ser observado no Gráfico 58.

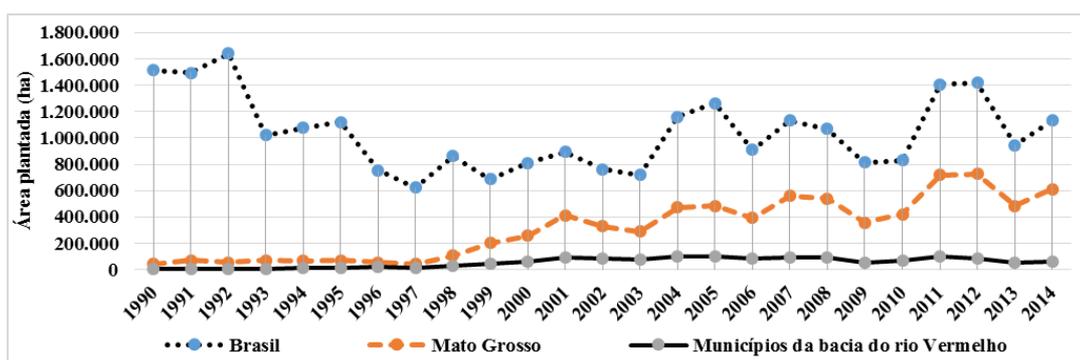


Gráfico 58 Área anual plantada com algodão: Brasil, Mato Grosso e municípios da área de estudo na bacia do Rio Vermelho
Fonte: dados do IBGE (2017)

Em 2001 o Brasil plantou 893.150 ha, sendo 412.627 ha, que corresponde a 46,19% da produção, somente no estado de Mato Grosso. Todavia, os motivos pelos quais os cotonicultores decidiram expandir as áreas plantadas estão no contexto dos anos que precederam a safra colhida no ano 2001. A recuperação da cotonicultura brasileira contava

com uma conjuntura favorável, tanto no mercado interno como no externo. No mercado externo, o cenário apresentava-se favorável no ano 2000, época em que os produtores decidiram plantar algodão.

O consumo mundial de algodão havia batido recorde mundial de demanda (AQUINO, 2003). Ao analisar a oferta agregada de algodão no estado de Mato Grosso no período de 1980 a 2000, Oliveira; Dias e Baptista (2017) concluíram que os produtores de algodão faziam previsões do preço na época de planejamento da safra para a época em que sua produção seria comercializada. Os autores observaram a correlação direta da variação da área plantada com os planos econômicos de estabilização da economia brasileira. As altas nas expectativas de crescimento indicando preço bom na comercialização influenciaram o aumento da área do cultivo do algodão.

Coelho (2004) pesquisou o processo de formação de preços do algodão em pluma e a transmissão de preços externos para os preços internos do algodão no país de 1982 a 2001. Para o autor, na década de oitenta houve grande intervenção governamental no mercado de algodão, que impedia que grandes quedas ou aumentos de preços internacionais fossem incorporados aos preços internos. O Brasil desenvolveu um mercado fechado nesse período gerando independência entre os preços internos e os preços externos do algodão. Em contrapartida, na década de 90 os preços internos representados pelo índice CONAB foram integrados aos preços internacionais. No ano 2001, segundo dados da pesquisa de Coelho (2004), os preços do algodão em pluma no Brasil encontravam-se diretamente influenciados pelas variáveis externas, especialmente a taxa de câmbio e os preços externos.

O ano 2001 marca o primeiro pico de área plantada no estado de Mato Grosso depois da criação do PROALMAT (Gráfico 59). A expansão da área plantada em 2001 com significativo aumento da produção e da produtividade, a boa qualidade da fibra produzida e os preços praticados foram os fatores que efetivamente contribuíram para colocar o Brasil no caminho da autossuficiência na produção de algodão e entrar na disputa pelo mercado externo (BARROS e SANTOS, 2000). O ano 2001 passa a ser o ponto de inflexão da recuperação da cotonicultura e o início de um período marcante nas exportações, que vai culminar no ano 2011 com a maior quantidade exportada de algodão até então.

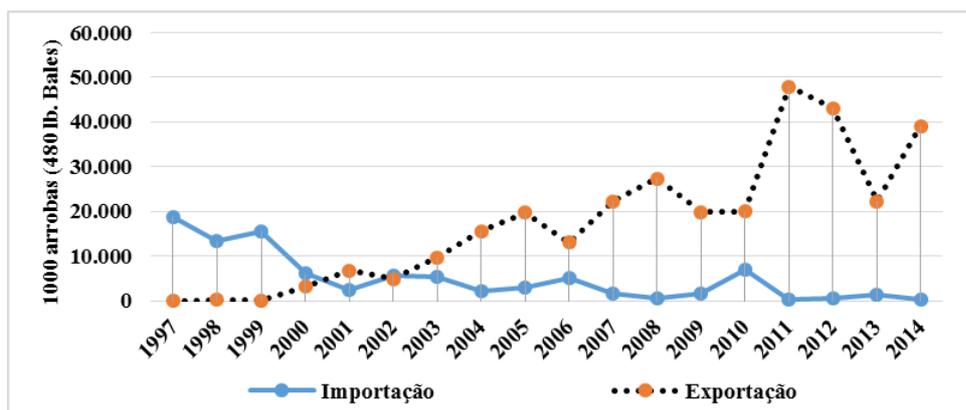


Gráfico 59 Importação e exportação anual de algodão no Brasil – 1997 a 2014
Fonte: dados do USDA (2017)

Nesse ano foram plantados 89.498 ha nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho, montante que corresponde a 10,02% da produção do Brasil e 21,68% da produção do estado. Além do pico registrado na área total do município, foram registrados picos históricos nos municípios de Itiquira e Rondonópolis (Tabela 36).

Tabela 36 Dados de custeio, produção e exportação dos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho do ano 2001

Município	Área plantada	Custo por ha	Estimativa de custeio total	Quantidade produzida	Rendimento médio (p/ha)	Quantidade exportada	Valor exportado FOB**
	(ha)	(R\$)	(mil R\$)	(t)	(kg/ha)	(t)	(mil US\$)
Alto Garças	7.200	2.131,30	15.345	32.400	4.500	217	265
Itiquira	21.887	2.131,30	46.648	6.563	3.750	0	0
Guiratinga	1.750	2.131,30	3.730	90.284	4.125	3.483	3.960
Pedra Preta	32.325	2.131,30	68.894	138.674	4.289	83	99
Poxoréo	4.832	2.131,30	10.298	18.951	3.921	0	0
Rondonópolis	21.204	2.131,30	45.192	81.148	3.827	16.392	15.779
São José do Povo	300	2.131,30	639	450	1.500	0	0
Totais	89.498	2.131,30	190.747	368.470	3.487	20.175	20.103

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a), ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

Notas: * valores não deflacionados

**FOB = Free On Board ou Preço sem Frete Incluso

De acordo com os dados da Tabela 36, é possível observar as estimativas de grandes somas de dinheiro necessárias aos custeio da produção do algodão nos municípios estudados. O montante do conjunto de municípios totalizou R\$ 190,7 milhões de reais. Os maiores valores de custeio foram registrados em Pedra Preta, Guiratinga e Itiquira, que tiveram as maiores áreas plantadas registradas.

O rendimento médio nos municípios estudados alcançou 3.478 kg/ha. Somente São José do Povo que registrou desempenho baixo no rendimento da área colhida, atingindo 1.500 kg/ha, enquanto os demais municípios registraram valores acima de 3.750 kg/ha. Três municípios registraram rendimentos médios acima de 4.000 kg/ha. Alto Garças registrou o maior rendimento médio, obtendo 4.500 kg/ha. Pedra Preta produziu a maior quantidade de

algodão em caroço no conjunto de municípios, totalizando 138.674 toneladas, que representa 37,63% de toda a produção.

Rondonópolis registrou 81,25% das exportações realizadas do conjunto de municípios, com 16.392 toneladas. As exportações em US\$ FOB do conjunto dos municípios alcançaram 20,1 milhões. Entretanto a quantidade exportada (20.173t) foi bem inferior ao total produzido nos municípios (368.470t), atingindo apenas 5,47%, indicando que a maior parte do algodão produzido na região ainda teve como destino o mercado interno. As exportações totais do estado registraram US\$ FOB 65,0 milhões. Os municípios estudados começaram a constituir em 2001 um dos mais importantes polos exportadores de algodão do estado nesse ano, atingindo 30,92% do US\$ FOB total exportado do estado.

Aquino (2003) relatou entretanto que o ano 2001 foi difícil para a comercialização do algodão em pluma no mercado interno. Em 2001, a produção mundial alcançou o volume recorde de 21,4 milhões de toneladas e o consumo manteve-se estagnado em 20,5 milhões de toneladas. Tais fatores afetaram os preços mundiais, que caíram nos menores valores dos dezoito anos anteriores. Os reflexos no mercado interno foram simultâneos, pois o algodão brasileiro estava inserido no contexto internacional.

Mesmo com a dificuldade de comercialização para o mercado interno, o faturamento do algodão no estado alcançou R\$ 749 milhões. Em 1998, a arrecadação do Governo do estado com a cotonicultura foi de aproximadamente R\$ 2,3 milhões. Em 2001 esse valor atingiu R\$ 11 milhões. O dado mais marcante na discriminação do demonstrativo anual da comercialização do algodão está no fator Eficácia tributária do ano 2001 (Tabela 37), que alcançou apenas 12% do previsto. Em outras palavras, o valor do ICMS arrecadado, inicialmente previsto para R\$ 89,88 milhões, deixou de arrecadar R\$ 78,88 milhões em função da Lei do PROALMAT para estimular a cotonicultura no estado.

Tabela 37 Demonstrativo anual da comercialização do algodão – ano 2001

Discriminação	Ano: 2001
Faturamento tributável (mil R\$)	749.000
Alíquota média (%)	12
ICMS potencial (mil R\$)	89.880
Renúncia fiscal (mil R\$)	47.000
ICMS efetivo (mil R\$)	11.997
ICMS não arrecadado (mil R\$)	77.883
Eficácia tributária (%)	12

Fonte: dados da SEFAZ (MATO GROSSO SEFAZ, 2002)

Nos anos seguintes (2002 e 2003) os cotonicultores brasileiros reduziram o volume da área cultivada com algodão. Em 2002 houve nova retração da área plantada com algodão. Os agricultores da região Centro-Oeste optaram pelo aumento do plantio da soja, em detrimento

do algodão, em decorrência do aumento dos preços de todas as *commodities*, a partir do fim de junho, nos mercados externo e interno. O cenário era de vantagens para a sojicultura: menor custo de produção, preços atuais e futuros vantajosos e alta liquidez na comercialização (AQUINO, 2003).

No ano 2003 uma parte significativa das indústrias de fiação no Brasil trabalhavam com dificuldades financeiras, não conseguindo repassar a produção de fios. Problemas de ordem financeira eram sentidos em toda a cadeia do algodão, afetando indústrias de tecidos e de confecções que não conseguiam repassar seus subprodutos. O comércio exterior por outro lado, estava aquecido, com resultados positivos na balança comercial do algodão nos anos de 2001, 2002 e 2003, ano de tomada de decisão de aumento da área plantada para o ano 2004 (AQUINO, 2003). No ano 2002 os municípios exportaram 7,39% e no ano 2003 as importações dobraram para 13,42%. Apesar de ainda ser período de dificuldade e retração na cadeia do algodão, ainda assim os municípios de Pedra Preta e Guiratinga registraram picos históricos em 2002 (Pedra Preta, 35.569 ha), 2003 (Guiratinga, 10.187 ha) e 2004 (Itiquira, 21.887 e Pedra Preta, 31.126).

De acordo com Buainain e Batalha (2007), o ano 2004 destacou-se na série histórica da cotonicultura brasileira por causa do bom desempenho da economia mundial no biênio 2003/2004, fato que acarretou no aumento da produção e do consumo de têxteis e vestuário e assim favoreceu a produção e o consumo de fibra de algodão. O cenário favorável promoveu o aumento dos preços da fibra do algodão, fato que refletiu no aumento da área cultivada. Os resultados físico-financeiros favoráveis, alcançados na safra 2002/03, foram um dos motivos mais importantes que estimularam os produtores a aumentar a área de algodão na safra 2003/04. O outro motivo que influenciou na decisão do agricultor foi a alta dos preços do produto no mercado internacional, com reflexo no mercado interno e que, por conseguinte, propiciou crescimento das exportações brasileiras nos anos de 2001, 2002 e 2003 (CONAB, 2003).

No ano 2004 o PROALMAT atendeu 100% dos produtores de algodão do estado de Mato Grosso, totalizando 530 produtores, em 600 áreas certificadas (BUAINAIN e BATALHA, 2007). Dos resultados atingidos destacam-se: i) redução de riscos para o produtor rural; ii) recomendação de novas tecnologias; iii) profissionalização dos produtores rurais; iv) reorganização dos serviços de transferência de tecnologia a partir das experiências e resultados alcançados; e, v) capacitação do corpo técnico com ênfase nos processos de inovação tecnológica e novos produtos e métodos.

Segundo Buainain e Batalha (2007), em 2004 o valor da produção da cadeia têxtil representou cerca de 4% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e 17% do PIB da indústria de transformação, como resultado de grandes investimentos realizados no período de 1990 a 2004, cujo montante chegou a US\$ 9,3 bilhões. Desse total, US\$ 2,7 bilhões foram aplicados no segmento de fiação, US\$ 1,5 bilhão na tecelagem, US\$ 1,5 bilhão na malharia, US\$ 1,6 bilhão no beneficiamento e US\$ 1,8 bilhão na confecção, ficando o restante para outros segmentos como feltros e falsos tecidos.

4.5.2. Ano de pico: 2005

No ano 2005, o Brasil plantou 1.265.618 ha, a maior safra desde o ano 1992. Desse total, 483.525 ha no Mato Grosso, a maior safra do estado até então, representando 38,2% da produção do Brasil. Os municípios estudados totalizaram também a maior área plantada da série histórica até o ano 2014, com 101.079 ha.

De acordo com os dados da Tabela 38, as estimativas de custeio das áreas plantadas na safra 2004/05 nos município da bacia do rio Vermelho totalizaram R\$ 421,4 milhões de reais, sendo os maiores valores de custeio registrados em Pedra Preta (R\$ 126,4 milhões) e Itiquira (R\$ 113,3 milhões), que tiveram as maiores áreas plantadas.

Tabela 38 Dados de custeio, produção e exportação dos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho do ano 2005

Município	Área plantada	Custo por ha (safra 04/05)	Estimativa de custeio total	Quantidade produzida	Rendimento médio (p/ha)	Quantidade exportada	Valor exportado FOB**
	(ha)	(R\$)	(mil R\$)	(t)	(kg/ha)	(t)	(mil US\$)
Alto Garças	14.732	4.169,62	61.427	57.455	3.900	0	0
Itiquira	27.180	4.169,62	113.330	30.780	4.050	0	0
Guiratinga	7.600	4.169,62	31.689	81.594	3.001	297	373
Pedra Preta	30.328	4.169,62	126.456	127.633	4.208	0	0
Poxoréo	7.459	4.169,62	31.101	29.589	3.966	0	0
Rondonópolis	13.600	4.169,62	56.707	39.300	3.000	92.160	108.406
São José do Povo	180	4.169,62	751	540	3.000	0	0
Totais	101.079	4.169,62	421.461	366.891	3.589	92.457	108.779

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a), ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

Notas: * valores não deflacionados

**FOB = *Free On Board* ou Preço sem Frete Incluso

A área total plantada dos municípios registrada no ano 2005 foi de 12,93% superior ao ano 2001, no entanto, a estimativa de custeio registrado nesse mesmo ano foi de 120,95% superior ao ano 2001. A razão dessa desproporcionalidade está no aumento registrado para o custo por hectare, que atingiu o montante de 95,63% em relação ao ano 2001 (em valores não

deflacionados). O rendimento médio nos municípios com área de estudo na bacia alcançou 3.589 kg/ha. Pedra Preta e Itiquira registraram rendimentos acima de 4.000 kg/ha.

A quantidade total anual produzida foi da ordem de 0,5% inferior ao ano 2001. No entanto, as exportações registraram crescimento da ordem de 358,28%, partindo de 20,1 mil em 2001 para 92.4 mil toneladas no ano 2005. O valor exportado em US\$ FOB aumentou 441,11% em relação ao ano 2001, registrando US\$ FOB 108,7 milhões. As exportações totais do estado registraram US\$ FOB 266,3 milhões, o que representa 409,48% de aumento em relação ao ano 2001. Desse total, os municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho participaram com 40,81%. Os municípios exportaram 25,2% da quantidade por eles produzida. Portanto, além de se firmarem como importante polo exportador, os municípios possuíam grande margem de produção exportável. O faturamento do ICMS total dos segmentos da cotonicultura no estado de Mato Grosso alcançou R\$ 1,4 bilhão em 2005 (Tabela 39), o que representa 96% de aumento em relação ao ano 2001.

Tabela 39 Demonstrativo anual da comercialização do algodão – ano 2005

Discriminação	Ano: 2005
Faturamento tributável (mil R\$)	1.468.000
Alíquota média (%)	12
ICMS potencial (mil R\$)	176.160
Renúncia fiscal (mil R\$)	154.160*
ICMS efetivo (mil R\$)	22.000
ICMS não arrecadado (mil R\$)	154.160
Eficácia tributária (%)	24

Fonte: dados da SEFAZ (MATO GROSSO SEFAZ, 2004)

Nota: *valor estimado, não declarado pela SEFAZ (MATO GROSSO SEFAZ, 2004).

A receita esperada ficou em R\$ 26,0 milhões e se realizou, com eficiência tributária da ordem de 19%, representando 116,72% de aumento em relação ao ano 2001, todavia, não acompanhando a proporção de aumento do faturamento. Novamente, o fator Eficácia tributária foi baixo, alcançando apenas 24% do previsto. O valor do ICMS inicialmente previsto em R\$ 176,1 milhões, cuja alíquota é posteriormente reduzida em função da Lei do PROALMAT, deixou de arrecadar R\$ 154,1 milhões.

A safra de 2004/05 enfrentou baixo nível de preço médio recebido pelo produtor causado pela alta oferta do produto no mercado, como pode ser observado no Gráfico 60 na série histórica de preços em reais deflacionados disponibilizada pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2017) da ESALQ/USP. De acordo com esse gráfico, os preços anuais do algodão em pluma em reais deflacionados registraram dois períodos de alta relevantes: o primeiro, a partir do ano 2001 até o ano 2004, que registrou o pico de valor máximo de R\$ 230,74 (não deflacionado); e o segundo, a partir do ano 2009 até

o ano 2011, registrando pico de R\$ 401,78 (não deflacionado). Os períodos de alta de preços coincidem com os três períodos de pico de áreas plantadas nos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho: 2001, 2004 e 2011.

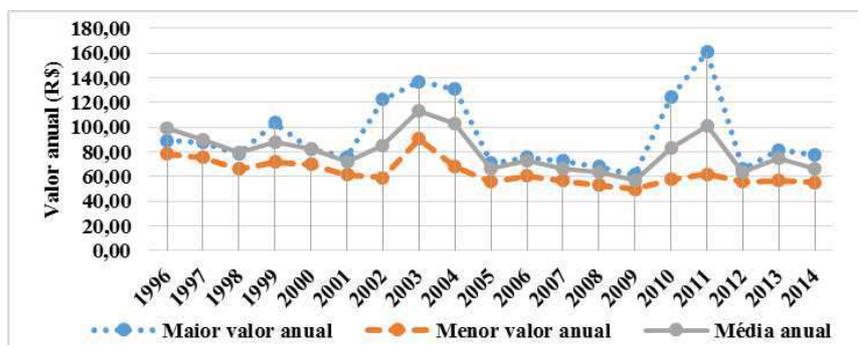


Gráfico 60 Preços do algodão em reais deflacionados do período de 1996 a 2014
Fonte: dados do CEPEA (2017)

Nota: Preços em centavos de reais por libra-peso (0,453597 kg).

De acordo com a série histórica de preços em dólares disponibilizada pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2017) da ESALQ/USP apresentada no Gráfico 61, é possível observar que entre o ano 2001 e 2004 há um pequeno período de aumento dos preços para o mercado internacional, coincidindo com o período de alta em reais. Em seguida, uma breve alta até o ano 2008 e, a partir do ano 2009, a série registra o maior período de alta, atingindo o pico no ano 2011 como o valor de US\$ 241,90, também coincidindo com o período de alta de preços em reais e com o maior pico de área plantada nos municípios estudados, confirmando o estudo de SOUZA e CAMPOS (2009). Esses autores analisaram o período de janeiro de 2005 a fevereiro de 2009, que foi marcado pela liberalização no comércio mundial do setor têxtil e concluíram que os mercados brasileiro e americano estavam integrados.

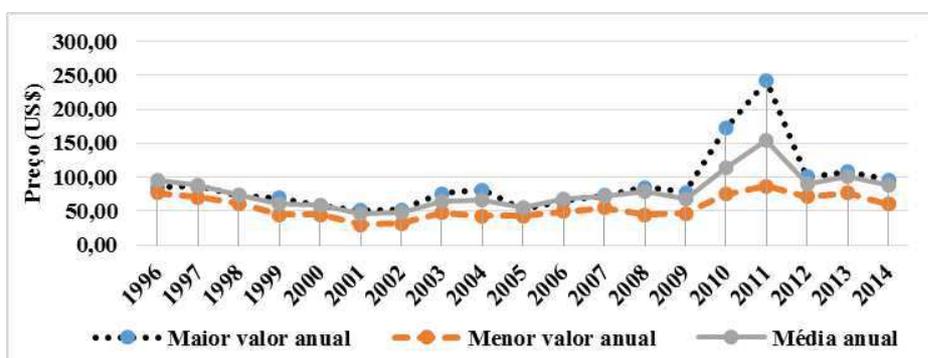


Gráfico 61 Preços do algodão em dólares do período de 1996 a 2014
Fonte: dados do CEPEA (2017)

Nota: Preços em centavos de dólar por libra-peso (0,453597 kg).

No ano 2005, a demanda crescente de algodão não foi suficiente para igualar o excesso de oferta nesse período. Embora o cenário apresentasse produtividade alta e crescente,

a rentabilidade da cultura, que é a margem sobre o custo total, apresentou-se negativa para variáveis suscetíveis e variáveis resistentes para os municípios de Lucas do Rio Verde, Campo Novo dos Parecis e Rondonópolis, que são base para o cálculo de estimativa de custeio regional (FAMATO, 2006).

O período entre os anos de 2005 e 2006 foi considerado o primeiro declínio do consumo mundial após a crise financeira asiática em 1998 (BUAINAIN e BATALHA, 2007). Além disso, entre 1995 e 2004 estava vigorando o Acordo de Têxteis e Vestuários, cujo objetivo era suprimir o sistema de cotas e integrar o comércio de têxteis e confecções às regras da OMC – Organização Internacional do Comércio. Após 2005, os mercados mundiais de têxteis e vestuários foram liberalizados. Esperava-se que países em desenvolvimento, notadamente o Brasil, pudessem sofrer com desvantagem (MENDES, 2005).

No Brasil, de acordo com dados do IBGE (2017) a área plantada em 2006 registrou queda de 28,06% em relação ao ano 2006. Ainda nesse ano, o conjunto de municípios estudados registrou queda de 14,09%. Entretanto, novos picos e períodos de alta de área plantada e quantidade produzida foram registrados no Brasil entre os anos de 2007 e 2012, acompanhando as tendências de elevação de preço nos mercados externo e interno, argumento que sugere que o final do Acordo de Têxteis e Vestuários não prejudicou o desenvolvimento da cotonicultura no Brasil a curto prazo.

Nas safras de 2005/6 e 2006/7 houve aumento na demanda mundial, superando assim a oferta. Enquanto em 2005/06 houve um déficit entre oferta e demanda na ordem de 426 mil toneladas de algodão em pluma, na safra 2006/07 este déficit aumentou para mais de 1 milhão de toneladas. A expansão do consumo na China, que passou de 8,3 milhões de toneladas em 2004/05 para mais de 10,87 milhões em 2006/07, num aumento de quase 30% em apenas três safras foi principal responsável por esta tendência (DESER, 2007), fator de grande influência no contexto mundial, refletido em novo pico de área plantada no ano 2007.

4.5.3. Ano de pico: 2007

A safra 2007/08 foi a maior da história matogrossense até então, com 560.838 ha de área plantada, representando 49,57% da área plantada no Brasil. Os municípios estudados plantaram 92.058 ha, com participação de 16,41% na área total do estado. De acordo com o IMA MT – Instituto Matogrossense do Algodão (IMA MT, 2007), na época do planejamento e implantação das lavouras no ano 2007, a cultura do algodão se mostrava mais competitiva

frente às concorrentes soja e milho, pois o cenário de oferta e demanda mundial do algodão na safra 2007/08 apresentava consumo maior que a produção.

A Tabela 40 apresenta os dados de custeio, produção e exportação do ano 2004 dos municípios estudados. A área total plantada dos municípios registrada no ano 2004 foi 92.058 ha, 2,86% superior ao ano 2001 e 8,09% inferior ao ano 2004. De acordo com os dados dessa tabela, as estimativas de custeio das áreas plantadas na safra 2006/7 nos município da bacia do rio Vermelho totalizaram R\$ 429,2 milhões de reais, sendo os maiores valores gastos em Pedra Preta (R\$ 87,1 milhões) e Alto Garças (R\$ 58,3 milhões), que tiveram as maiores áreas plantadas. A estimativa de custeio registrado nesse mesmo ano foi de 125,04% superior ao ano 2001. O valor do custo por ha para a safra 2006/07 aumentou 118,7% em relação ao ano 2001.

Tabela 40 Dados de custeio, produção e exportação dos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho do ano 2007

Município	Área plantada (ha)	Custo por ha (safra 06/07) (R\$)	Estimativa de custeio total (mil R\$)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (p/ha) (kg/ha)	Quantidade exportada (t)	Valor exportado FOB** (mil US\$)
Alto Garças	19.100	4.663,05	58.379	81.977	4.291	251	323
Itiquira	14.763	4.663,05	45.123	50.211	3.985	0	0
Guiratinga	12.600	4.663,05	38.512	53.103	3.597	0	0
Pedra Preta	28.500	4.663,05	87.110	123.434	4.331	0	0
Poxoréo	11.001	4.663,05	33.624	44.623	4.056	0	0
Rondonópolis	6.094	4.663,05	18.626	19.056	3.127	166.069	88.817
São José do Povo	0	4.663,05	0	0	0	0	0
Totais	92.058	4.663,05	429.271	372.404	3.898	166.320	89.140

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a), ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

Notas: *valores não deflacionados

** FOB = *Free On Board* ou Preço sem Frete Incluso

De acordo com o CEPEA (2007) o desempenho da cotonicultura brasileira apresentava ganhos expressivos de produtividade, entretanto, os dados pesquisados para a composição do custeio daquele ano mostraram que a margem de lucro do setor de algodão estava ligeiramente acima dos custos operacionais, fato que poderia gerar dificuldades para o produtor pagar as despesas de custos fixos e variáveis da atividade, o que poderia comprometer a sustentabilidade do negócio no médio e longo prazos.

O rendimento médio nos municípios estudados alcançou 3.898 kg/ha. Alto Garças registrou o rendimento mais alto, totalizando 4.291 kg/ha. Rondonópolis registrou o menor rendimento, totalizando 3.127 kg/ha. A quantidade anual de algodão em caroço produzida nos municípios estudados foi apenas 1,06% superior ao ano 2001. Entretanto, as exportações de algodão registraram aumento de 724,4% em relação ao ano 2001, saltando de 20,1 mil para 166,3 mil toneladas no ano 2007. O valor exportado em dólares (US\$ FOB) aumentou

343,42% em relação ao ano 2001, alcançando 89,1 milhões. O valor exportado em dólares (US\$ FOB) no estado foi de 290,6 milhões. O conjunto de municípios estudados respondeu por 30,66% das exportações do estado e exportaram 44,66% da quantidade por eles produzida.

O Brasil ampliou as exportações de algodão em 2007. Os números da SECEX – Secretaria de Comércio Exterior, órgão do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, registraram o embarque de 419.393 toneladas, com faturamento de US\$ 506,841 milhões (ABRAPA, 2011). O faturamento do ICMS total dos segmentos da cotonicultura no estado de Mato Grosso no ano 2007 (Tabela 41) foi baseado na comercialização no mercado interno de 238,3 mil toneladas e no mercado externo de 343,9 mil toneladas (CONAB, 2017b). Mesmo com a dificuldade de comercialização para o mercado interno, o faturamento tributável do algodão no estado alcançou R\$ 1,444 bilhões, o que representa 93% de aumento em relação ao ano 2001. O faturamento tributável do algodão representou 15,71% de toda arrecadação tributável da agropecuária do estado, que ficou em R\$ 9,188 bilhões.

Tabela 41 Demonstrativo anual da comercialização do algodão – ano 2007

Discriminação	Ano: 2007
Faturamento do mercado interno (R\$)	1.444.000
Alíquota média (5)	0
ICMS potencial (R\$)	173.280
Renúncia fiscal (R\$)	126
ICMS efetivo (R\$)	22.800
ICMS não arrecadado (R\$)	150.480
Eficácia tributária (%)	19

Fonte: dados da SEFAZ (MATO GROSSO SEFAZ, 2007)

Nota: *já descontadas as exportações.

A receita esperada ficou em R\$ 26 milhões e se realizou, com eficiência tributária da ordem de 19%, representando 116,72% de aumento em relação ao ano 2001, todavia, não acompanhando a proporção de aumento do faturamento. Novamente, o fator Eficácia tributária foi baixo, alcançando apenas 19% do previsto. O valor do ICMS arrecadado, cuja alíquota é reduzida em função da Lei do PROALMAT, inicialmente previsto em R\$ 104 milhões, deixou de arrecadar R\$ 78,88 milhões. A análise da tributação do ICMS do algodão pela SEFAZ (MATO GROSSO SEFAZ, 2007) revelou o valor de tributo inconverso estimado em R\$ 23 milhões, dos quais R\$ 21,47 milhões não foram recebidos por fraude na arrecadação e R\$ 1,5 milhão por inadimplência.

Dallemole, Falleiros e Faria (2013) demonstraram em sua pesquisa que no estado de Mato Grosso, apenas Primavera do Leste e Rondonópolis apresentam arrecadação proveniente das quatro atividades econômicas que formam a cadeia produtiva do algodão

(cultivo, fiação, tecelagem e comércio), porém com ênfase diferente quanto à atividade preponderante. Faria (2008) estudou a concentração de renda gerada pela cotonicultura no período de 1996 a 2006. Seus dados indicam que a renda gerada pela cotonicultura apresentou-se fortemente concentrada. No período 1996-2006, de todo o excedente gerado nesse período, os trabalhadores se apropriaram de apenas 12,8% como salários. Ao estado coube 9,5% do excedente na forma de impostos. Portanto, 77,7% da renda ficou na cadeia produtiva.

Mesmo que para o ciclo 2008/09 houvesse a perspectiva de cenário de consumo maior que a produção, os preços internacionais da pluma não estavam respondendo com altas significativas como as que estavam ocorrendo em outras *commodities*, por causa da existência de altos índices de estoques mundiais. Esse fator fez com que muitos produtores de algodão optassem por outras culturas para a safra seguinte, como o milho e a soja, mais atrativas na ocasião. Ainda assim, os municípios de Pedra Preta e Poxoréo registraram picos de produção em suas séries históricas. Pedra Preta registrou 28.681 ha e Poxoréo registrou 13.630 ha. Poxoréo registrou em 2008 o maior registro de área plantada anual de sua história com algodão.

Os anos que seguiram 2008 refletiram a crise financeira mundial. As cotações de praticamente todas as *commodities* registraram queda após atingirem valores estratosféricos. O algodão entrou em um período de desvalorização e o crédito para o setor agrícola foi restringido, afetando o Mato Grosso, que tem o capital internacional como grande agente financiador (IMA MT, 2007). A previsão de queda realizada pela ABRAPA em 2008 era em torno de 20% já para a safra seguinte, de 2008/9. A estimativa era de que somente não seria maior porque havia contrato prévio de 500 mil toneladas de algodão para 2009, pois o cenário favorável de 2007 havia estimulado vendas de plumas antecipadas em até três safras. Porém, a valorização do produto no mercado internacional levou os produtores a diminuir essa margem de tempo (REETZ, 2008)

A série histórica com a área plantada nos municípios estudados que registrou 92.058 ha em 2007, caiu para 89.056 ha no ano 2008 e para 51.726 ha no ano 2009, ou seja, 43,81% abaixo do ano 2007. A área plantada entretanto voltou a subir no ano 2010 com 71.152, ainda 22,7% abaixo do ano 2007. Todavia, o cenário se apresentou novamente favorável no ano 2010 para a safra 2010/11, o que faz com que novo recorde de área plantada ocorresse em 2011.

4.5.4. Ano de pico: 2011

O ciclo produtivo de algodão que se iniciava em 2010 prometia ser um dos mais rentáveis das últimas safras por causa da alta dos preços da pluma praticados até novembro de 2010. O principal fator de mudança no cenário foi a necessidade de recomposição dos estoques mundiais, que contribuiu para alta histórica dos preços em 2010/2011 (ABRAPA, 2011). O Indicador CEPEA/ESALQ para pagamento em 8 dias, que estava em R\$ 1,35/lb em 4 de janeiro de 2010, chegou a R\$ 2,69/lb em 26 de novembro, com alta de 98,39%. Essa valorização foi responsável pela inversão da rentabilidade das fazendas produtoras de algodão, antes pouco lucrativas, para uma perspectiva de margem de lucro positiva sobre o custo total. No entanto, os acréscimos registrados nos preços dos insumos, principalmente nas cotações dos fertilizantes que subiram em 2010, acompanhando a alta das *commodities*, foi talvez o aspecto mais importante a ser considerado, pois causariam impacto considerável nos custos (CEPEA, 2011).

Desde 2009, vencida a primeira etapa da crise mundial iniciada em 2008, as médias anuais dos preços das *commodities* em dólares cresceram continuamente, atingindo pico de valorização em 2011, com 131% acima dos preços de 2000, ano em que os preços externos dos produtos agropecuários encontravam-se demasiadamente baixos. O volume exportado cresceu 154% entre 2000 e 2011, quando atingiu o maior valor da série. A valorização da taxa de câmbio efetiva real, que teve início em 2003 e seguiu quase que linearmente até 2011, chegou a mais de 50%. A valorização do câmbio foi compensada pelo forte crescimento dos preços externos; com isso, a atratividade das exportações avançou quase 8% desde 1999 até o ano 2011 (BARROS e ADAMI, 2012).

De acordo com o CEPEA (2010), para a safra 2010/11 os produtores decidiram optar pela expansão da cotonicultura com base nos preços da pluma que apresentavam tendência ascendente, sinalizando margem de lucro acima da média e possivelmente uma das maiores do agronegócio nacional. No Mato Grosso, tomando-se por base os preços dos insumos no segundo semestre de 2010 e os preços médios de vendas nas principais regiões produtoras do estado, esperava-se que a rentabilidade sobre os custos operacionais ficasse acima de 60%. Se considerados os custos totais de produção, a rentabilidade ainda se manteria superior a 20%, em média, para as principais regiões produtoras da fibra no estado. O CEPEA estimou que se o produtor tivesse vendido toda sua produção no primeiro trimestre de 2011, sua receita líquida atingiria 210% sobre os custos operacionais.

Realizando portanto o cenário favorável, a safra 2010/11 foi a maior da história da região Centro-Oeste até o ano 2014, com 891.997 ha de área plantada. Foi também ano de pico da área total anual dos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho, com 100.558 ha, número que representou 13,97% da área plantada no estado e ano de pico de área anual do Mato Grosso, com 719.582 ha, que representou 51,19% da área plantada no Brasil. A área total plantada dos municípios registrada no ano 2004 foi 12,35% superior ao ano 2001.

De acordo com os dados de custeio, produção e exportação dos municípios estudados do ano 2011 apresentados na Tabela 42, as estimativas de custeio totalizaram R\$ 422,2 milhões de reais, sendo os maiores valores gastos em Pedra Preta (R\$ 79,6 milhões), Alto Garças (R\$ 51,6 milhões) e Guiratinga (R\$ 47,3 milhões), que tiveram as maiores áreas plantadas. A estimativa de custeio registrado nesse mesmo ano foi de 121,34% superior ao ano 2001. O valor do custo por hectare para a safra 2010/11 aumentou 97% em relação ao ano 2001, registrando pequeno recuo do total de custeio das safras de 2004/5 e 2006/7.

Tabela 42 Dados de custeio, produção e exportação dos municípios da área de estudo na bacia do rio Vermelho do ano 2011

Município	Área plantada	Custo por ha (safra 10/11)	Estimativa de custeio total	Quantidade produzida	Rendimento médio (p/ha)	Quantidade exportada	Valor exportado FOB**
	(ha)	(R\$)	(mil R\$)	(t)	(kg/ha)	(t)	(mil US\$)
Alto Garças	19.977	4.198,72	51.688	75.355	3.772	0	0
Itiquira	13.330	4.198,72	34.490	71.490	3.907	0	0
Guiratinga	18.300	4.198,72	47.349	47.356	3.553	1.366	2.378
Pedra Preta	30.802	4.198,72	79.697	128.364	4.167	3.796	7.977
Poxoréo	12.449	4.198,72	32.210	49.533	3.979	4.459	7.794
Rondonópolis	5.700	4.198,72	14.748	21.960	3.853	123.249	237.951
São José do Povo	0	4.198,72	0	0	0	0	0
Totais	100.558	4.198,72	422.215	394.058	3.872	132.870	256.100

Fonte: dados do IBGE (2017), CONAB (2017a), ALICEWEB (BRASIL MDIC, 2017)

Notas: *valores não deflacionados

**FOB = *Free On Board* ou Preço sem Frete Incluso

As exportações de algodão registraram aumento de 658,6%, saltando de 20,1 mil em 2001 para 132,8 toneladas no ano 2011. O valor exportado em US\$ FOB aumentou a impressionante cifra de 1.173,95% em relação ao ano 2001, atingindo o valor de US\$ 256,100 milhões. Os municípios estudados exportaram 66,28% da quantidade por eles produzida.

Segundo o boletim informativo do CEPEA (2011), o ritmo de vendas antecipadas foi mais intenso que em safras anteriores por causa dos preços atrativos. Os produtores escalonaram a venda da produção antes do cultivo, para aproveitar da melhor forma possível a escalada dos preços da fibra, prática comum nesse setor. Embora tenham sido registradas variações ora de escalada ora de retração dos preços ao longo da safra 2010/11, a rentabilidade dos produtores foi satisfatória.

As exportações do agronegócio brasileiro alcançaram o recorde de US\$ 88,9 bilhões em 2011, valor 25% superior ao de 2010, acumulando crescimento de 322% desde o ano 2000. Contribuíram para o avanço de 2010 para 2011, o aumento de 26,7% dos preços em dólar e de 1,87% do volume exportado (BARROS e ADAMI, 2012). O faturamento dos produtores de algodão na safra 2010/11 chegou próximo ao valor de US\$ 6,5 bilhões. As exportações foram da ordem de US\$ 1 bilhão. A cadeia do algodão, englobando os setores de insumos, produção agrícola, algodoeiras, fiação, tecelagem malharia e as esmagadoras de caroço foi responsável por um PIB de 19 bilhões e movimentação financeira de US\$ 37 bilhões em 2011 (ABRAPA, 2011).

Ao analisar a renda gerada por hectare no Mato Grosso entre 1990 e 2011, Faria (2012b) estimou a intensificação do uso da terra com uma taxa de crescimento de 6,4% ao ano de renda real por unidade de área. A cultura com maior incremento foi a cotonicultura, com 11,6% ao ano. De acordo com (ABRAPA, 2011), o salário médio pago na cultura do algodão na safra 2010/11 foi de R\$ 1.260, entre os maiores da agricultura brasileira.

A Tabela 43 apresenta o demonstrativo anual da comercialização do algodão da Secretaria de Estado de Fazenda de Mato Grosso para o ano 2011. O faturamento tributável do ICMS total dos segmentos da cotonicultura no Mato Grosso em 2011 alcançou R\$ 4,788 bilhões, o que representa 539,25% de aumento em relação ao ano 2001.

Tabela 43 Demonstrativo anual da comercialização do algodão – ano 2011

Discriminação	Ano: 2011
Faturamento tributável (R\$)	4.788.000
Alíquota média (5)	3
ICMS potencial (R\$)	144.000
Renúncia fiscal (R\$)	95.000
ICMS efetivo (R\$)	37.000
ICMS não arrecadado (R\$)	107.000
Eficácia tributária (%)	81

Fonte: dados da SEFAZ (MATO GROSSO SEFAZ, 2011)

Nota: *já descontadas as exportações.

A receita esperada ficou em R\$ 37 milhões e se realizou, com eficiência tributária da ordem de 81%, representando 208,41% de aumento em relação ao ano 2001, todavia, não acompanhando a proporção de aumento do faturamento. O valor do ICMS arrecadado, cuja alíquota é reduzida em função da Lei do PROALMAT, inicialmente previsto em R\$ 144 milhões, deixou de arrecadar R\$ 107,0 milhões. A análise da tributação do ICMS do algodão pela SEFAZ (MATO GROSSO SEFAZ, 2011) revelou o valor de tributo inconverso estimado em R\$ 10 milhões.

No ano 2012 os municípios estudados registraram queda de 15,09% na área plantada, que corresponde a 15.183 ha a menos em relação ao ano 2011, mas o mesmo não ocorreu em nível estadual e nacional, que registraram aumento e novo pico de área plantada: Mato Grosso aumentou 1,25%, que corresponde a 9.063 ha e o Brasil registrou aumento de 1,04%, que corresponde a 14.633 ha. O ano 2013 entretanto registrou queda generalizada em todos os âmbitos. Os municípios estudados diminuíram 49,63% de área plantada, que corresponde a 49.909 em relação ao ano 2011.

De acordo com os dados da CONAB (2013), que definiu a área plantada no Brasil com algodão para a safra 2012/13 em 886,7 mil hectares, inferior em 36,4% à cultivada na safra 2011/12, o recuo de área ocorreu principalmente pela retração dos preços nos mercados interno e externo, os altos custos de produção, em contrapartida com os bons preços da soja e milho. Em valores absolutos o recuo representou 506,7 mil hectares a menos em comparação à safra anterior. No ano 2014 a área plantada nos municípios estudados voltou a crescer, atingindo 64.127 ha.

5. Conclusões e recomendações

O objetivo dessa pesquisa foi verificar os efeitos das políticas públicas econômicas que incentivaram a cotonicultura nos municípios do planalto da bacia do rio Vermelho, região que foi precursora do algodão no estado na década de 1960. Buscou-se analisar a evolução da cotonicultura e os efeitos ambientais e socioeconômicos, decorrentes desse processo no período de 1990 a 2014.

O crescimento da cotonicultura nos municípios da bacia do rio Vermelho, nas décadas recentes, dentro do contexto de expansão no Cerrado do Centro-Oeste, foi marcado por um caminho de oportunidades, que envolveram fundamentalmente: i) a escolha estratégica do algodão como alternativa econômica à rotação anual de culturas com a soja que enfrentava baixo valor de comércio e perdas por causa de doenças; ii) a adaptação de cultivares às necessidades impostas pelas restrições típicas da região, entre elas, solo, clima, pragas e outras doenças, intensificada com a Lei do FACUAL, que financiou pesquisas para melhorar a cotonicultura a partir de 1997; iii) a Lei Kandir, que isentou impostos de produtos primários para a exportação a partir de 1996 e iv) a Lei do PROALMAT, que promoveu a redução de alíquotas de ICMS para a comercialização de algodão no mercado interno a partir de 1997. Portanto, ações políticas tiveram impacto fundamental no incentivo à expansão da cotonicultura no Mato Grosso.

O estudo identificou e caracterizou a intensidade com que a expansão da área agrícola plantada nos municípios ocorreu no período estudado, saltando de 367.261 ha em 1990 para 871.258 ha em 2014, com aumento de 237,23% no período. Evidenciou também o caráter absolutamente dominante da produção de culturas temporárias sobre as culturas permanentes, que registraram 98,82% da área agrícola total plantada entre os anos de 1990 e 2014, com destaque para a soja como a *commodity* preponderante no uso da terra pelas culturas temporárias.

A cultura do algodão no período após a criação do PROALMAT em 1997 teve o crescimento mais expressivo entre as culturas mais plantadas, atingindo 1.687,55% de aumento de 1990 a 2014 e 2.636,07% de aumento no ano do maior pico de área plantada (2004), em relação ao ano de 1990. Tais aumentos evidenciam os efeitos marcantes do estímulo ao crescimento do algodão pela política do PROALMAT, em conjunto com outros instrumentos de política econômica, especialmente a lei Kandir para as exportações.

A análise dos contextos espaciais e temporais mostrou que a evolução da área plantada com algodão ocorreu de forma distinta nos municípios estudados. Foi possível identificar na pesquisa que Rondonópolis e Pedra Preta, municípios centrais da bacia envolvidos historicamente com a cotonicultura em períodos anteriores à série estudada, despontaram primeiro na expansão da área plantada, enquanto que os municípios mais periféricos registraram expansão ao final do período analisado. A pesquisa identificou a troca de áreas plantadas entre as culturas da soja e do algodão, intensificadas em função da oscilação dos preços da soja e do algodão nos mercados nacionais e internacionais.

São José do Povo, ao contrário do demais municípios, registrou produção de algodão caracterizada por baixas taxas de rendimento médio em período anterior à criação do PROALMAT. O PROALMAT não foi capaz de incentivar a retomada da cotonicultura nesse município, cuja estrutura agrária apresenta o menor nível de concentração no conjunto de municípios, caracterizada pela participação de grandes áreas de assentamentos rurais.

A pesquisa também mostrou que nos municípios estudados as atividades agropecuárias desenvolvem-se em uma situação fundiária caracterizada pela forte desigualdade e concentração. Considerando-se o acesso à terra e aos instrumentos de trabalho como elementos fundamentais na possibilidade de desenvolvimento rural equilibrado, verifica-se que a estrutura agrária do conjunto de municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho está em direção oposta a esse desenvolvimento e que a cotonicultura dificilmente pode ser alternativa para contribuir com o desenvolvimento rural equilibrado no modelo do agronegócio vigente.

A cotonicultura teve como efeitos notáveis impactos econômicos nos municípios da bacia, evidenciados nos estudos de custeio e das exportações realizadas. Em âmbito estadual, também registrou grande impacto econômico na comercialização interna, que por sua vez registrou baixa eficácia tributária.

Observou-se que as pressões contínuas de custeio médio dos insumos podem estar levando a cotonicultura a questionar o limite de sua sustentabilidade econômica com custos operacionais de produção altamente elevados, que exigem valores de financiamentos cada vez mais caros do que outras *commodities* como a soja e o milho. Para os agricultores com estrutura de produção em larga escala, os montantes envolvidos no custeio da cotonicultura são muito volumosos, elevando a margem de risco a níveis altamente preocupantes. Para os pequenos agricultores o custeio talvez seja o maior obstáculo, tendo em vista a necessidade de se obter financiamentos e o alto risco técnico envolvido.

Como resultado da alta qualidade e produtividade obtidas, a região dos municípios estudados constituiu-se importante pólo produtor e exportador de algodão no estado e no Brasil. O estudo identificou que as exportações concentraram-se no município de Rondonópolis, que historicamente tem sediado administrativamente os grandes grupos produtores da região. Constatou-se também que a tributação definida pelas políticas de estímulo à comercialização voltada para o mercado externo tem favorecido os exportadores com subsídios, como é o caso da Lei Kandir, que promove a isenção de ICMS, constituindo-se um importante fator de estímulo à expansão da cotonicultura em épocas favoráveis ao comércio exterior.

Com relação à comercialização no mercado interno do Brasil, a política do PROALMAT não realizou o objetivo de arrecadar mais pelo estímulo inicial da expansão da produção no período estudado. Os valores observados na arrecadação do ICMS estadual tiveram grandes valores renunciados pelo estado, especialmente nos anos de pico de produção. Durante 14 anos de política implantada, não houve revisão da política para aumentar a porcentagem de arrecadação e retomar para o Estado aportes de valores decorrentes da arrecadação dos segmentos do algodão. Supostamente, a permanência da alíquota de renúncia do ICMS estadual imposto pela política do PROALMAT tem sido elemento de relevância no processo de tomada de decisão pela opção da cotonicultura em períodos de preço e câmbio favoráveis. A comercialização interna e externa do algodão movimentaram grandes quantias de dinheiro, no custeio para produtores de insumos e no faturamento para os cotonicultores, mas pouco retornaram para o estado e municípios na forma de tributos arrecadados.

Na identificação de oscilações nas séries históricas, as ocorrências de picos de áreas plantadas em nível municipal, estadual e regional mostraram-se coincidentes com as variáveis de preços internos e externos, revelando relações de forte dependência, confirmadas em diversos estudos identificados na pesquisa. A análise dos contextos econômicos interno e externo dos anos de pico de produção da cotonicultura, bem como dos anos que os antecederam e sucederam, mostrou o panorama de interligação da cadeia produtiva do algodão brasileiro com o mercado mundial.

Um dos fatores mais alarmantes revelados nessa pesquisa foi que a quantidade necessária de insumos de custeio tem acumulado enormes montantes. Somente no período estudado, a quantidade estimada de fungicidas, herbicidas e inseticidas utilizada na lavoura do algodão totalizou a exorbitante quantia de 48,2 milhões de litros. A quantidade de fertilizantes

também acumulou o impressionante valor estimado de 10,13 milhões de toneladas. Entre o grupo de municípios estudados, Pedra Preta, por apresentar as maiores áreas anuais plantadas ao longo da série, estimou-se quantidades de agrotóxicos utilizadas superiores a 1 milhão de litros aplicados em cada um dos sete anos de pico registrados.

Pedra Preta é o maior contribuinte de resíduos de fertilizantes e agrotóxicos provenientes da cotonicultura nos recursos hídricos, que podem chegar às águas do rio Vermelho. Revela-se portanto uma situação extremamente preocupante para os ecossistemas e seres humanos que necessitam de suas águas, tendo em vista ainda o fato de que muitas das substâncias que compõem esses insumos são de difícil decomposição na natureza.

Se a terra tem sido intensificadamente e extensivamente utilizada pela cotonicultura nos municípios com área de estudo na bacia do rio Vermelho em detrimento de custos sociais e ambientais que não são considerados, não realizando aportes financeiros para o Estado e municípios na forma de tributos arrecadados, também não há como a população e o meio ambiente obterem qualquer tipo de benefício na forma de execução de investimentos infraestruturais, sociais e nem de proteção ambiental com dinheiro público, configurando-se então uma situação espúria.

Se a isenção tributária ainda constitui um dos principais fundamentos da competitividade da cotonicultura de Mato Grosso, posto que depois de quase duas décadas de políticas públicas para o setor ela ainda não foi reajustada, também é preocupante estimar que eventuais reajustes possam não garantir a sustentação do setor. O grande desafio para a cotonicultura portanto é buscar formas de garantir a eventual necessidade de expansão dentro de um processo de desenvolvimento sustentável.

Finaliza-se o presente trabalho postulando que novas pesquisas possam ser empreendidas com o intuito de verificar os comportamentos das diversas séries de dados históricos identificados, suas correlações, seus limites e previsibilidades, com auxílio de outras abordagens e ferramentas de análise, como a econometria e a mineração de dados. Pesquisas nos demais fatores de custeio também podem ser desenvolvidas, com o objetivo de se compreender e estimar riscos envolvidos nesses fatores.

Sugere-se também a criação e manutenção de um sistema de informação com os dados dos indicadores identificados nessa pesquisa, com atualização e análise permanente para contribuir para o monitoramento dos desdobramentos da área plantada anual com algodão nas demais variáveis sociais, econômicas e ambientais dos municípios estudados. Propõe-se

também a integração do sistema de informação com um sistema de informações geográficas, expandindo-se as funcionalidades de análise das diversas dimensões de dados.

Referências

- AGÊNCIA PRODETEC. Algodão: despesas menores e lucros mais elevados no semiárido nordestino. In: **Agência PRODETEC**. mai. 2012. Disponível em: <<http://www.agenciaprodetec.com.br/estudos-e-pesquisas/227-algodao-despesas-menores-e-lucros-mais-elevados-no-semiarido-nordestino-.html>>. Acesso em 16 mai. 2017.
- AGUIAR, P. H.; MODESTO FILHO, I.; REIS, C. R. Semeadura na época certa garante sucesso da “safrinha”. In: **Revista Visão Agrícola**, São Paulo: Esalq/USP, nº 06, p. 78-80, 2006.
- ALCÂNTARA FILHO, J. L.; FONTES, R. M. O. A formação da propriedade e a concentração de terras no Brasil. HEERA. **Revisa de História Econômica & Economia Regional Aplicada**. Juiz de Fora, MG. Vol. 4. nº 07. p. 01-23. Jul-Dez, 2009. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/heera/files/2009/11/ESTRUTURA-FUNDI%C3%81RIA-ze-luispara-pdf.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2017.
- ALMEIDA, R. P.; ALBUQUERQUE, F. A.; SILVA C. A. D. A cultura do algodão no Cerrado. Manejo de produtos fitossanitários. In: **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA)**. Embrapa Algodão. Sistema de Produção, 2. Novembro de 2016.
- ALVES FILHO, J. P. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2002.
- ALVES, L. M. A. Sr. Elias Medeiros e o algodão em Rondonópolis. In: **A Tribuna Mato Grosso Digital**. 20 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.tribunamt.com.br/2016/07/sr-elias-medeiros-e-o-algodao-em-rondonopolis/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- ANDERSON, J. Santana Têxtil inaugura nova unidade fabril. In: **Textilia.net**. 05 dez. 2006. Disponível em: <http://www.textilia.net/materias/ler/textil/negocios/05122006__santana_textil_inaugura_nova_unidade_fabril>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- AQUINO, D. F. Algodão em pluma informativo especial julho 2003. In: **Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. jul. 2003. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/dc574e8961fbc2b39a0fad344af2386.pdf>>. Acesso em 10 nov. 2016.
- ARAÚJO, A. E. de. Maçãs apodrecidas. In: **Cultivar Grandes Culturas**. Pelotas, RS, Ano XV. nº 175, p. 36-39, dez. 2013/jan. 2014. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/acervo/113>>. Acesso em 15 mai. 2017.
- ARCGIS. Versão 10.3 In: **Homepage**. Disponível em: <<https://www.arcgis.com/features/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (ABRAPA). **A cadeia do algodão brasileiro: desafios e estratégias**. Biênio 2011/2012. NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A. (Orgs.). Brasília, DF: ABRAPA, 2011. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/BibliotecaInstitucional/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/Livro%20A%20Cadeia%20do%20Algodao%20-%20Abrapa.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2017.

ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO (AMPA). História do Algodão. In: **AMPA**. 2012. Disponível em: <http://www.sincti.com/clientes/ampa/site/qs_historia.php>. Acesso em 10 nov. 2016.

BACCARO, C. A. D. Processos erosivos no domínio do Cerrado In: Guerra, A. J. T.; Silva, A. S; BOTELHO, R. G. M. (Orgs.) **Erosões e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações**. 3a. Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 195-227, 2007.

BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BAPTISTA, D. F.; BUSS, D. F.; EGLER, M. Macroinvertebrados como bioindicadores de ecossistemas aquáticos contaminados por agrotóxicos. In: PERES, F. (Org.). **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Frederico Peres. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

BARROS, G. S. de C.; ADAMI, A. C. de O. Valorização recorde dos preços garante o faturamento do agronegócio em 2011. In: **Centro de estudos (CEPEA)**. 10 fev. 2012. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro_2011.doc>. Acesso em: 10 ago. 2016.

BARROS, M. A. L.; SANTOS, R. F. Conjuntura do algodão no Brasil e no mundo, no ano agrícola 2000/2001. In: **EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão**. 2000. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba3/algo227.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BELTRÃO, N. E. de M. **O agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999.

BELTRÃO, N. E. de M.; CARDOSO, G. D. Aspectos gerais da cotonicultura brasileira: tipificação de produtores e tamanho de propriedades. In: **Bahia Agrícola**, Salvador, BA, v.6, nº. 2, p. 07-10, 2004.

BELTRÃO, N. E. de M.; SOUZA, J. G. Fisiologia e ecofisiologia do algodoeiro. In: **EMBRAPA. Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. p. 54 a 75.

BELIK, W.; PAULILLO, L. F. O financiamento da produção agrícola brasileira na década de 90: ajustamento e seletividade. In: LEITE, Sérgio Pereira (Org.). **Políticas públicas e agricultura no Brasil**. 2ª. ed. Porto Alegre: EDUFRGS, 2009. p. 97-122.

BERNARDES, J. A. As estratégias do capital no complexo da soja. In: CASTRO, I. E. de. GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.). **Brasil: questões atuais da reorganização do território**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996, p. 325-366.

BIDERMAN, M. T. C. **Dicionário de Termos Financeiros e Bancários**. São Paulo: Disal, 2013.

BONJOUR, S. C. de M.; SOUZA, S. S. S. de. **Análise da competitividade do algodão e da soja de Mato Grosso no período de 1990 a 2006**. Cuiabá: EdUFMT, 2011.

BRAGA, T. M.; et al. Índice de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. In: **Nova Economia**, Belo Horizonte, MG, nº 14 (3), p. 11-33, Set. - Dez. 2004. Disponível em: <<http://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/435/434>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRAIMOH, A. K.; VLEK, P. L. G. Impact of land use on soil resources. In: BRAIMOH, A. K.; VLEK, P. L. G. **Land Use and Soil Resources**. Berlin: Springer-Verlag, 2007. p. 1-7.

BRASIL. Estágio atual dos aspectos institucionais da gestão de recursos hídricos no Brasil. In: **Política nacional de recursos hídricos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal / Secretaria Nacional dos Recursos Hídricos, 1997. p. 3-11.

BRASIL. Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 julho de 1989. Seção 1, p. 11.459.

BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de janeiro de 1991. Seção 1, p. 1.330

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. (ANA). Base hidrográfica Ottocodificada multiescalas 2012. In: **Agência Nacional de Águas**. 2012. Disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadata.show?id=43&currTab=distributio>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet: AliceWeb. In: **Secretaria de Comércio Exterior**. 2017. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Agrotóxicos. In: **Ministério do Meio Ambiente**. 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Caderno da Região Hidrográfica do Paraguai Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. In: **Ministério do Meio Ambiente**. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao03032011023853.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDET). In: **Ministério do Trabalho e Emprego**. 2017. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/acesso-online-as-bases-de-dados/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRIASSOULIS, H. **Analysis of land use change: theoretical and modeling approaches**. Department of Geography. University of the Aegean. Lesvos, Greece. 2000. (PhD Thesis – webBook). Disponível em: <<http://www.rri.wvu.edu/webbook/briassoulis/contents.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia Produtiva do Algodão** (Vol. 4). Brasília: IICA: MAPA/SP, 2007.

CAMARGO, L. (Org.). **Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica**. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.

CARVALHO, F. M. V.; DE MARCO, P.; FERREIRA JR., L. G. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1392-1403, 2009.

CARVALHO, M. da C. S.; FERREIRA, G. B. Calagem e Adubação do Algodoeiro no Cerrado. In: **Circular Técnica nº. 92**. Campina Grande-PB: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agosto de 2006.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP. (CEPEA) ALGODÃO: Fertilizantes e defensivos são pontos fracos da competitividade brasileira. 2005. In: **CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/release-6235.aspx>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP. (CEPEA) Custos – Algodão. MARGENS ESTREITAS PARA O PRODUTOR DE ALGODÃO. 2007. In: **CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0911626001468869743.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP. (CEPEA) Preços estimulam, mas atraso na semeadura das lavouras de verão recomenda cautela. In: **CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP**. (CEPEA) 2010. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0994706001468869743.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP. (CEPEA) Proibição do metamidofós deve elevar custos no controle de percevejos. In: **CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP**. (CEPEA) 2011. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/categoria/acessar/custos-de-producao-agricola-agosto-2011.aspx>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP. (CEPEA). Indicador CEPEA/ESALQ a prazo (8 dias) In: **CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP**. (CEPEA). 2017. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Graf_medias_algod_sit\(2\).xls](http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Graf_medias_algod_sit(2).xls)>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CHAIM, A. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos: fatores que afetam a eficiência e o impacto ambiental. In: SILVA, C. M. M. de S.; FAY, E. F. (Ed.). **Agrotóxicos e ambiente**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 289-317.

CIA, E.; et al. Resistência genética a doenças e nematóides em cultivares e linhagens de algodoeiro disponíveis no Brasil. In: EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa do Algodão**. Disponível em:
<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba4/178.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

CIA, E.; FUZATTO, M.G. Relevância de Patógenos Varia de acordo com a Região. In: **Visão Agrícola** n° 6: A Cadeia produtiva do Algodão. Piracicaba: USP/ESALQ, ano 3, jul/dez, 2006. p. 35-39. Disponível em:
<<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va06-fitossanidade01.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2017.

COELHO, A. B. A cultura do algodão e a questão da integração entre preços internos e externos. In: **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 42, n° 1, p. 153-169, Jan. 2004.

COFFEY, R. The difference between “land use” and “land cover”. In: **Michigan University State Extension**. Jan. 2013. Disponível em:
<http://msue.anr.msu.edu/news/the_difference_between_land_use_and_land_cover>. Acesso em: 10 mar. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Intenção de Plantio Safra Agrícola 2003/2004 – Primeiro Levantamento – Outubro/2003. 2003. In: **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_04_13_12_26_00_boletim_01_-_safra_2003-04_-_out_2003_orig.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab. In: **Companhia Nacional de Abastecimento**. Brasília: CONAB, 2010. Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/custos.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento, maio 2013. In: **Companhia Nacional de Abastecimento**. Brasília: CONAB, 2013. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_06_03_15_28_45_boletim_mai_2013.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Custos de Produção. 2017a. In: **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1546&t=2>>. Acesso em: 10 mar. 2017a.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Safras. Séries históricas. Algodão. 2017b. In: **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 10 mar. 2017b.

CORNÉLIO, F. N. M.; REYDON, B. P.; SARAIVA, O. F. Valorização fundiária: um estudo de caso. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. **Mercados de terras no Brasil: estrutura e dinâmica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. NEAD, 2006. 313-336.

- COSTA, M. H.; PIRES, G.F. 2010. Effects of Amazon and Central Brazil deforestation scenarios on the duration of the dry season in the arc of deforestation. **International Journal of Climatology**, 30: 1970-1979. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.2048/full>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- COSTA, S. R.; BUENO, M. G. **A saga do algodão: das primeiras lavouras à ação da OMC**. Rio de Janeiro: Insight Engenharia, 2004.
- COTTON TRADE AGRONEGÓCIOS. Sobre o caroço de algodão. In: **Cotton Trade Agronegócios**. 2017. Disponível em: <http://www.cottontrade.com.br/_textos/caroco-txt.html>. Acesso em 15 mai. 2017.
- DALLEMOLE, D.; FALLEIROS, R. de O.; FARIA, A. de M. M. Estudo Locacional da Cotonicultura de Mato Grosso com Base na Arrecadação de ICMS. **Desenvolvimento em Questão**, v. 11, n.º. 22, p. 95-116, 2013.
- DATASUS. Índice de Gini da renda domiciliar per capita - Mato Grosso. In: **MINISTÉRIO DA SAÚDE**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginimt.def>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- DELGADO, N. G. Política econômica, ajuste externo e agricultura. In: LEITE, S. P. (Org.). **Políticas públicas e agricultura no Brasil**. 2ª. ed. Porto Alegre: EDUFRGS, 2009. P. 17-54.
- DEPARTAMENTO DE ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS (DESER). A cadeia produtiva do algodão: estudo exploratório. In: **Secretaria de Agricultura Familiar/ MDA** Curitiba, maio de 2007. Disponível em: <http://www.deser.org.br/pub_read.asp?id=116>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- DI GREGORIO, A. Land Cover Classification System (LCCS). Version 2: Classification Concepts and User Manual. FAO Environment and Natural Resources Service Series, No. 8 - FAO, Rome, 2005. (webBook). In: **FAO Corporate Documente Repository**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/008/y7220e/y7220e00.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- DOANE, D. P; SEWARD, L. E. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. 4ª. ed. São. Paulo: McGraw Hill, 2014.
- DORES, E. F. G. de C.; DE-LAMONICA-FREIRE, E. M. Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso - análise preliminar. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 27-36, Feb. 2001.
- DUFFY, M. E. Methodological triangulation: a vehicle for merging quantitative and qualitative research methods. **Journal of Nursing Scholarship**, 19 (3), p. 130-133. Sep. 1987.
- ELLIS, E. Land-use and land-cover change. In: **The encyclopedia of Earth**. 2013. Disponível em: <http://editors.eol.org/eoearth/wiki/Land-use_and_land-cover_change/>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- FARHAT, S. **Dicionário parlamentar e político: o processo político e legislativo no Brasil**. São Paulo: Fundação Peirópolis: Melhoramentos, 1996.

- FARIA, A. M. M. Destramando o tecido do desenvolvimento: Do campesinato à hegemonia do capital agrário na cotonicultura de Mato Grosso. 2008, 326 p. Tese (Doutorado em desenvolvimento sustentável do trópico úmido). Belém-PA: Universidade Federal do Pará, 2008.
- FARIA, A. M. M. **Destramando o tecido do desenvolvimento**. Cuiabá, MT: UFMT, 2012a.
- FARIA, A. M. M. Custos ecológicos: dilemas da cotonicultura em Mato Grosso. In: **Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica**. Vol. 19, p. 42-53. 2012b. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/view/261791>>. Acesso em 10 mar. 2017.
- FARIA, A. M. M. Avaliação ecológico-econômica da cotonicultura na região de Rondonópolis. In: **Sociedade e desenvolvimento rural**. Online – v. 8, nº. 4 p. 1-18, dez 2014.
- FARIA, A. M. M.; CAMPOS, I. Determinantes da Concentração da Cotonicultura na Amazônia Legal. **Papers do NAEA** (UFPA), v. 189, p. 1-60, 2006. Disponível em: <<http://www.naea.ufpa.br/naea/novosite/paper/338>>. Acesso em mar. 2017.
- FARIA, A. M. M.; PEREIRA, B. D., BEDIN, S. L. **Avaliação dos incentivos fiscais da cotonicultura em Mato Grosso e análise dos seus impactos na estrutura socioeconômica regional**. Cuiabá: UFMT, 2007.
- FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE MATO GROSSO (FAMATO). Cenários de competitividade e sustentabilidade na produção de algodão e soja em Mato Grosso, para a safra 2004/2005. Cuiabá, 2006. In: **Fundo de Apoio à Cultura do Algodão**. Disponível em: <<http://antigo.facual.org.br/pesquisa/arquivos/Relatorio%20final%20custo%20de%20produ%20E7%E3o%20Cepea.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2017.
- FELIPPE M. F. e SOUZA T. A. R. A biogeografia do Cerrado em concomitância com sua história econômica e suas perspectivas para o futuro. In: **Enciclopédia Biosfera: a biogeografia do Cerrado em concomitância com sua história**. Belo Horizonte, MG, Instituto de Geociências - UFMG. 2006.
- FERREIRA FILHO, J. B. de S. A comercialização do algodão no Brasil. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE; EMBRAPA ALGODÃO. **Algodão: Tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001.
- FIGUEIREDO, M. G.; LEITE, S. C. F.; CAIXETA FILHO, J.V. Fluxos de algodão em pluma para exportação no Estado do Mato Grosso: uma aplicação de programação linear. In: **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/418.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- FOLEY, J. A., et al., Global Consequences of land use. In: **Science**, v. 309, 2005. p. 570-574, jul. 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rome2007/docs/Global_Consequences_of_Land_Use.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

FREIRE, E. C. Algodão no Cerrado. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 57) Campina Grande: 1998. In: EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa do Algodão**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33267/1/ALGODAO-NO-CERRADO.pdf>>. Acesso em mar. 2017.

FREIRE, E. C. História do algodão no Cerrado. In: E. C. FREIRE. **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. 2007. p. 21-52.

FREIRE, F. de S.; MELO, M. C. P. de; ALCOUFFE, A. Novos Aspectos da Influência da Cotonicultura no Setor Têxtil Brasileiro. In: **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 28, n.º. 1, p. 63-74, jan./mar. 1997. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=32>. Acesso em: 10 mar. 2017.

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO. (FUNDAÇÃO MT). **Mato grosso: o algodão no caminho do sucesso**. Rondonópolis: EMBRAPA, 1997.

FUNDO DE APOIO À CULTURA DO ALGODÃO (FACUAL). **Ações setoriais e sociais 1998-2005**. Cuiabá: FACUAL, 2006.

FUNDO DE APOIO À CULTURA DO ALGODÃO (FACUAL). Normas 2007 - FACUAL - Fundo de Apoio à Cultura do Algodão. In: **Fundo de Apoio à Cultura do Algodão**. Disponível em: <antigo.facual.org.br/norma/Normas%202007.doc>. Acesso em: 10 mar. 2017.

GALVÃO, W. S.; MENESES, P. R. Avaliação dos sistemas de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras para fins de planejamento de redes hidrométricas. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, INPE. In: **Anais eletrônicos ...** Goiânia, GO, Abril 2005. p. 16-21. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.21.01.26/doc/2511.pdf>>. Acesso em: mar. 2017.

GEIST, H.; LAMBIN, E. **What drives tropical deforestation?** A meta analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. Lucc Reports n.º. 4. Belgium: International Project Office, Louvain-la-neuve, 2001. Disponível em: <<http://www.pik-potsdam.de/~luedeke/lucc4.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

GIRI, C. P. **Remote Sensing of Land Use and Land Cover: Principles and Applications**. London: CRC Press, 2012.

GLOBAL LAND PROJECT. IGBP Report No. 55. International Geosphere-Biosphere Programme. Science plan and implementation strategy. IGBP Secretariat, Stockholm, Sweden: 2006. In: Disponível em: <http://www.igbp.net/download/18.1b8ae20512db692f2a680006388/1376383126825/report_55-IGBP.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

GODINHO, V. de P. C.; FREIRE, E. C.; FARIAS, F. J. C.; PRADO, E. E. do; UTUMI, M. M.; AGUIAR, P. H. BRS Antares e BRS Facual novas cultivares de algodão indicadas para o Estado de Rondônia. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. Recomendações técnicas. N° 16, p.1-5. dez./99. In: **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/rondonia/busca-de-publicacoes/-/publicacao/704100/brs-antares-e-brs-facual-novas-cultivares-de-algodao-indicadas-para-o-estado-de-rondonia>>. Acesso em 10 nov. 2016.

GOEDERT, W.J.; WAGNER, E.; BARCELLOS, A.O. Savanas tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Orgs.). **Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Brasília: Planaltina; Embrapa Cerrados, p. 49 – 77, 2008.

GOIÁS. Lei Estadual n°. 13.506, de 09 de setembro de 1999. In: **GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS - Gabinete Civil da Governadoria**. 1999. Disponível em: <http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=1815>. Acesso em: 10 mar. 2017.

GONÇALVES, J. S. Crise do Algodão Brasileiro Pós-Abertura dos Anos 90 e as Condicionantes da Retomada da Expansão em Bases Competitivas. In: **Informações Econômicas**, Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, v. 27, n°. 3, p. 1-23, 1997.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. Algodão dos Cerrados e a necessidade de configurar mecanismos de sustentabilidade de longo prazo. In: **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n°. 8, , p. 7-22, ago. 2008.

GONÇALVES NETO, W. **Estado e agricultura no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1997.

GOULART, A. C. P. Tratamento de sementes do algodoeiro com fungicidas. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. p. 140 a 158.

GUIMARÃES, B.; GONÇALVES, C. E. **Introdução à economia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HARRISON, A. R. National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification. Version 4.4. Land Inform Ltd For Office of the Deputy Prime Minister. February, 2006. In: **United Kingdom Government**. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/11493/144275.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

HOFFMANN, R. **Estatística para Economistas**. São Paulo: Pioneira, 1998.

IDEALMT. Outra região de Mato Grosso finaliza colheita do algodão. In: **IdealMT**. 29 ago. 2016. Disponível em: <<http://idealmart.com.br/?p=45951>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual Técnico de Uso da Terra. 3ª. ed., Rio de Janeiro: IBGE, 2013. In: **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Evolução do Índice de Gini. In: **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. 2006. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/errata_Tabela10_0902.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa de cobertura e uso da terra. Unidades de Federação – MT. 2016. In: **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Disponível em:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/cobertura_e_uso_da_terra/uso_atual/>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. In: **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. 2017. Disponível em:

<<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Inflação - IPCA - (% a.a.) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (IPCA anual). In: **INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA**. 2017. Disponível em:

<<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS (INDE). Bacias hidrográficas - Metadados. In: **Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**. Disponível em:

<<http://www.metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/br/metadata.show.embedded?uuid=7659a732-8d1a-4485-bb6b-44a689c5ff9d>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES). 2017. In: **INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**. Disponível em:

<<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (IMEA). Custo de produção de algodão convencional – safra 09/10 Sudeste. Base Novembro de 2009. 2009. In: **INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA**. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/09_11_CPA.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO MATOGROSSENSE DO ALGODÃO (IMA MT). Cenário do algodão público. 2007. In: **INSTITUTO MATOGROSSENSE DO ALGODÃO**. Disponível em:

<http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/169/original/Cen%C3%A1rio_do_Algod%C3%A3o_publico_Cen%C3%A1rio_do_Algod%C3%A3o_publico.pdf?1354882417>. Acesso em: 10 mar. 2017.

INSTITUTO NACIONAL REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Assentamentos. In: **INSTITUTO NACIONAL REFORMA AGRÁRIA**. Disponível em:

<<http://www.incra.gov.br/assentamento>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

- JACOMINE, P. K. T. A NOVA CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE SOLOS. In: Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica. 2008. Recife PE. In: **Anais eletrônicos ... Recife PE, 2008** vols. 5 e 6, p.161-179. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19350/1/Jacomine.pdf>>. Acesso em 15 mai. 2017.
- JEPSON, W. A disappearing biome? Reconsidering land-cover change in the Brazilian savanna. **The Geographical Journal**, v. 171, n. 2, p. 99-111, 2005.
- JOSEPH, L. C. R.; SILVA, P. L. Concentração da posse de terras e sua influência no desenvolvimento (in)sustentável do estado de Mato Grosso no período de 1985-1995/96. In: **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/51>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- KAIMOWITZ, D.; ANGELSEN, A. Economic models of tropical deforestation: a review. Bogor, Indonesia, 1998. In: **CIFOR – Center for International Forestry Research**. In: Disponível em:<http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/model.pdf >. Acesso em 10 mar. 2017.
- KIRSCHBAUM, Charles. Decisões entre pesquisas quali e quanti sob a perspectiva de mecanismos causais. **Rev. bras. Ci. Soc.**, São Paulo, v. 28, n. 82, jun. 2013.
- KUMAR, D.; SHIVAY, Y. S. **Definitional Glossary of Agricultural Terms**. Volume I. New Delhi: I. K. International Publishing House Pvt. Ltd, 2008.
- LAMAS, F. M. Desfolhantes e maturadores. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001a. p. 268-272.
- LAMAS, F. M. Reguladores de crescimento. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001b. p. 238-244.
- LAMBIN, E. F.; GEIST, H. J.; LEPERS, E., Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. In: **Annual Review of Environment and Resources**. Belgium, v. 28. p. 205-241, 2003. Disponível em: <<http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.energy.28.050302.105459>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- LAMBIN, E. F.; GEIST, H.; RINDFUSS, R. R. Introduction: Local Processes with Global Impacts. In: LAMBIN, E. F.; GEIST, H. (Eds). **Land-Use and Land-Cover Change. Local Processes and Global Impacts**. Berlin: Springer-Verlag, 2006. p. 1-8.
- LANZA, M. A., PENNA, J. C. V. Algodão. In: PAULA JUNIOR, T. J. e VENZON, M. (Coord.) **101 Culturas. Manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. P. 63-74.
- LAZZAROTO, C.; ARANTES, E. M.; LAMAS, F. M. Época de semeadura e zoneamento agrícola. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. p. 124-134.
- LEITE, J. A. A. **Macroeconomia: teoria, modelos e instrumentos de política econômica**. São Paulo: Atlas, 2000.
- LOPES DA SILVA et al. Contaminação do solo: aspectos gerais e contextualização na química ambiental. In: ROSA, A. H., FRACETO, L. F., MOSCHINI-CARLOS, V. (Orgs.). **Meio Ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012. P. 283-300.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, M. Agricultura sustentável: pontos para reflexão. **Revista de Política Agrícola** - Ano X. n° 02, Abr - Mai - Jun 2001. p. 44-51.

MARUR, C. J.; RUANO, O. Escala do algodão. In: **IAPAR**. 2017 Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/EscaladoAlgodao.pdf>. Acesso em 15 mai. 2017.

MATO GROSSO. Lei Estadual n.º 6.883, de 02 de Junho de 1997. 1997. IN: **GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**. Acesso em: <<http://app1.sefaz.mt.gov.br/0325677500623408/07FA81BED2760C6B84256710004D3940/8479794FFE57A452042567E0005F3CA5>>. Disponível em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA (SEFAZ). Análise da receita tributária 2002 - Acumulado (Janeiro a Dezembro).2002. In: **Secretaria de estado de fazenda de Mato Grosso**. Disponível em: <<https://www.sefaz.mt.gov.br/portal/Tributario/PDF/2004relatoriofinalAnaliseReceitaPublica-anualjanadez.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA (SEFAZ). Análise da receita pública 2004 – anual (Janeiro a Dezembro) – Final. 2004. In: **Secretaria de estado de fazenda de Mato Grosso**. Disponível em: <<https://www.sefaz.mt.gov.br/portal/Tributario/PDF/2004relatoriofinalAnaliseReceitaPublica-anualjanadez.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA (SEFAZ). Análise da receita pública 2007 Anual (janeiro/dezembro). 2007. In: **Secretaria de estado de fazenda de Mato Grosso**. Disponível em: <https://www.sefaz.mt.gov.br/portal/Tributario/PDF/Relatorio_Anuual_2007.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA (SEFAZ). INFORMAÇÃO Nº152/2010 – GCPJ/SUNOR. Gerência de Controle de Processos Judiciais da Superintendência de Normas da Secretaria Adjunta da Receita Pública da Secretaria de Fazenda do Estado de Mato Grosso. 2010. In: **Secretaria de estado de fazenda de Mato Grosso**. Disponível em: <<http://app1.sefaz.mt.gov.br/sistema/legislacao/respostaconsulta.nsf/5540d90afcacd4f204257057004b655c/3675b520e61064748425780e0063596b?OpenDocument>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA (SEFAZ). Análise da receita pública 2011 Anual (janeiro/dezembro). 2011. In: **Secretaria de estado de fazenda de Mato Grosso**. Disponível em: <https://www.sefaz.mt.gov.br/portal/Tributario/PDF/Relatorio_da_Receita_Publica-Anual_2011.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA (SEFAZ). Análise da Receita Pública. 2017. In: **Secretaria de estado de fazenda de Mato Grosso**. Disponível em: <<https://www.sefaz.mt.gov.br/portal/Tributario/ReceitaPublica.php>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE (SEMA). Plano Estadual de Recursos Hídricos. Cuiabá: KCM, 2009. In: **SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE**. Disponível em: <http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1470&Itemid=267>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL (SEPLAN). Aspectos das formações vegetais/uso e ocupação do solo. Folha MIR-405 – Rondonópolis – Memória técnica. Fev. 2001. In: **Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso**. Disponível em: <http://www.dados.mt.gov.br/publicacoes/dsee/vegetacao/uso_ocupacao/mt/DSEE-VG-US-MT-047.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATO GROSSO. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL (SEPLAN). **Atlas de Mato Grosso**. Cuiabá: Entrelinhas. 2011.

MATO GROSSO DO SUL. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. Decreto Estadual nº. 9.716, de 01 de Dezembro de 1999. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS, 03 de dezembro de 1999. Seção 1, p 1.330.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MEIRELLES, M. S. P.; JONATHAN, M.; FERRAZ, R. D.; ARVOR, D. Subsídios da geomática para a avaliação da influência da dinâmica do uso do solo nos serviços ecossistêmicos. In: BRANQUINHO, F.; FELZENSZWALB, I. (Orgs.). **Meio Ambiente: Experiências em pesquisa multidisciplinar e formação de pesquisadores**. Rio de Janeiro: MAUAD, v.1, p. 113-130, 2007.

MELHORANÇA, A. L.; BELTRAO, N. E. de M. Plantas daninhas: importância e controle. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. p. 227-237.

MENDES, S. M. **O fim do acordo de têxteis e vestuários: impactos sobre a indústria têxtil-vestuário brasileira**. 2005. 172 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, 2005.

MENDONÇA, R. et al.; NOGUEIRA, P. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. e ALMEIDA, S. (Eds.). **Cerrado: Ambiente e flora**. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Cerrados), 1998, p. 288-556.

MEYER, W.B; TURNER, B.L. II. Land-Use/Land-Cover Change: Challenges for Geographers. **Geojournal**, 39 (3): 1996, 237-240.

MÖLDERS, N. **Land-use and Land-cover changes**. Impact on Climate and Air Quality. Berlin: Springer-Verlag. 2012.

MORESCO, E. (Org.). FUNDO DE APOIO À CULTURA DO ALGODÃO (FACUAL). **Algodão: pesquisas e resultados para o campo**. Cuiabá: FACUAL, 2006.

NASCIMENTO, F. A. da S. **Aceleração temporal na fronteira: estudo do caso de Rondonópolis-MT**. 2007, 326 f. Tese (Doutorado em História), Universidade de São Paulo. São Paulo. 1997.

NEGRI, S. S. **A modernização agrícola da mesorregião sudeste de MT**. 2001, 167 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geografia – UFU. Uberlândia. 2001.

NIMER, E. e BRANDÃO, A. M. P. M. **Balanco hídrico e clima na região dos Cerrados**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

OLIVEIRA, A. Indústria Têxtil de Rondonópolis faz demissão coletiva. In: **Agora Mato Grosso**. 20 de Jan. 2016. Disponível em: <<https://www.agoramt.com.br/2016/01/industria-de-rondonopolis-faz-demissao-coletiva/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

Oliveira, N. M. de; DIAS, C. A. F; BAPTISTA, A J. M. dos S. Análise econométrica da oferta de algodão no estado de Mato Grosso. 2017. In: **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/05O269.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2017.

OLIVEIRA, S. M. L; NASCIMENTO, F. A. S. **Ecologia e história do Vale do São Lourenço**. Rondonópolis: 2004.

OOSTERHUIS, D.M. Growth and development of a cotton plant. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. dos. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, p.35-55, 1999.

PAIVA, F. DE A. ASMUS, G. L.; ARAÚJO, A. E de. Doenças. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. p. 245-268

PALMA, D. C. de A. **Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde – MT**. 2011. 104 f. Dissertação. (Mestrado em Saúde Coletiva). Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Saúde Coletiva, Cuiabá: UFMT, 2011.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979.

PEIXINHO, D. M. **Onças vermelhas e amarelas: a ocupação dos Cerrados e a dinâmica sócio-espacial em Rondonópolis-MT**. 1998, 163 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 1998.

PIGNATI, W. A., MACHADO, J. M. H. O Agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do estado de Mato Grosso. In: GOMEZ, C. M., MACHADO, J. M. H. e PENA, P. G. L. (Orgs.) **Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011.

PIMENTEL, David. Amounts of pesticides reaching target pests: environmental impacts and ethics. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 8, nº. 01, p. 25, 1995.

PINHEIRO, L. C. S. J.; CASTRO, A. S.; MARTINS, E. S.; Levantamento das classes de solo existentes nas ecorregiões inseridas no limite do Cerrado contínuo. In: IX Simpósio Nacional do Cerrado: Desafios e estratégias pra o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. 12 a 17 outubro 2008, Brasília DF. In: **Anais eletrônicos ...** Brasília DF, 2008 p. 1-6. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/743/t>. Acesso em: 10 mar. 2017.

RAMALHO, F.S. Cotton pest management: Part 4. A Brazilian perspective. **Annual Review of Entomology**, v.39, p. 563-578, 1994

REATTO, A. e MARTINS, E. S. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. e FELFILI, J. M. (Orgs.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: MMA 2005. p. 47-60. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/17_Sumario.pdf>. Acesso em 10 mar. 2017.

REETZ, E. R. Anuário brasileiro do algodão 2008. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2008. In: **Editora Gazeta Santa Cruz**. Disponível em: <<http://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-do-algodao-2008/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

REYDON, B. P., MONTEIRO, M. S. L. A ocupação do Cerrado Piauiense: um processo de valorização fundiária. In: REYDON, B. P.; CORNÉLIO, F. N. M. **Mercados de terras no Brasil: estrutura e dinâmica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. NEAD, 2006. p. 95-122. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/pageflip-4204232-74145-lt_Mercado_de_Terras_no_-1646292.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

RICHETTI, A.; MELLO-FILHO, G. A. Aspectos socioeconômicos do algodoeiro. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. p. 13-34.

RIEDER, A. **Aspectos da internação do homem com pesticidas no ambiente: focando a cotonicultura e com ênfase às bordas do alto Pantanal, Mato Grosso, Brasil**. 2006. 190 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Química. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2006.

RINDFUSS, R. R. et al. Developing a science of land change: challenges and methodological issues. **PNAS**, v. 101, n. 39, sep., 2004. p. 13976-13981. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/101/39/13976.full>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

RIVERO, S. et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova econ.**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66, Apr. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/neco/v19n1/03.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

ROSS, J.; VASCONCELOS, T. N. N.; CASTRO JUNIOR, P. R. O relevo no processo de produção do espaço – Compartimentação geomorfológica de Mato Grosso (unidades geomorfológicas). In: MORENO, G; HIGA, T. C. S. (Orgs.). **Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005. p. 217-287.

ROSS, J. L. S. Chapada dos Guimarães: borda da bacia do Paraná. **Revista do Departamento de Geografia**. USP. V. 28, p. 180-197, 2014.

- SANDANIELO, A. Probabilidade de chuva em Cáceres, MT. Documentos, 3. Cuiabá: EMPA-MT, 1986. 18p. In: **Base de dados da pesquisa agropecuária**. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/marc?id=234574>>. Acesso em 10 mar. 2017.
- SANO, E. E. et al. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 43, n°. 01, p. 153-156, 2008. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7972/4731>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SANT'ANNA, E.M. et al. **Contribuição ao estudo da geomorfologia da área de Rondonópolis com fins ao uso agrícola da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81134.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SANTOS, A. E. **Delineamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Loyola, 1992.
- SANTOS, J. W. M. C. Clima e produtividade da soja nas terras de Cerrado do sudeste de Mato Grosso. 2002. 394 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2002.
- SANTOS, J. W. M. C. Ritmo climático e sustentabilidade sócio-ambiental da agricultura comercial da soja no sudeste de Mato Grosso. *Revista do Departamento de Geografia*, 17, 2005, 61-82. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_17/Jeater_Waldemar_Maciel_Corea_Santos.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SANTOS, M. A. et. al. O Cerrado Brasileiro: notas para estudo. Belo Horizonte: UFMT/Cedeplar, 2010. In: **Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas UFMG**. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20387.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SANTOS, R. S. Fronteira agrícola, força de trabalho e o processo de urbanização em Mato Grosso. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia v. 13, n. 43 out/2012. p. 264–279.
- SANTOS, W. J. Intensificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. p. 181-226.
- SCHLESINGER, S. Pantanal por inteiro, não pela metade. Soja, hidrovia e outras ameaças à integridade do Pantanal. Mato Grosso, Brasil: Ecosystem Alliance, 2014. In: **Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional**. Disponível em: <http://fase.org.br/wp-content/uploads/2014/12/rev_PORT_pantanal_fase_MT.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SCHIMANSKI, S. **Contencioso sobre os subsídios ao algodão entre Brasil e Estados Unidos na Organização Mundial do Comércio (2002-2005)**. 2006, 144 f. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- SILVA, E. **Território, cidade e rede: o papel de Rondonópolis na expansão da soja no Cerrado Mato-Grossense**. 2010, 213 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo: 2010.
- SILVA, P. L. da. **A produção de algodão em Primavera do Leste e Campo Verde (MT): uma investigação dos determinantes da eficiência técnica**. Cuiabá: EdUFMT, 2011.
- SILVESTRE, A. L. **Análise de dados e estatística descritiva**. Lisboa: Escolar: 2007.

- SIQUEIRA, D. Empresa consegue a escritura de área após anos de investimento parado. In: **Olhar Direto**. 06 Jul 2012. Disponível em: <<http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=266405¬icia=empresa-consegue-a-escritura-de-area-apos-anos-de-investimento-parado>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SOARES, W. L.; PORTO, M. F. Atividade agrícola e externalidade ambiental: uma análise a partir do uso de agrotóxicos no Cerrado brasileiro. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 131-143, Mar. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v12n1/12.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SODRE, M. Santana Textiles desativa produção na cidade. In: **A Tribuna Mato Grosso Digital**. Maio de 2015. Disponível em: <<http://www.tribunamt.com.br/2015/05/santana-textiles-desativa-producao-na-cidade/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SOUZA, A. V. V. **Influência dos usos e ocupação do solo na qualidade da água do rio Vermelho no sudeste de Mato Grosso**. 2015, 80 p. Dissertação (Geotecnologias Aplicadas à Gestão e Análise Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso - Campus de Rondonópolis, 2015.
- SOUZA, E. P.; CAMPOS, A. C. Efeitos de acordos comerciais sobre a integração de preços do algodão nos mercados interno e externo. **Revista de economia e agronegócio**, Vol.7, nº 2, 2009. p. 197-196. Disponível em: <<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/56851/2/artigo%202.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- SOUZA, J. B. **Os fatos sem retoque**. Volume três: Governos Médici e Geisel. Porto Alegre: EVANGRAF, 1995.
- SOUZA, J. S. I; PEIXOTO A. M.; TOLEDO, F. F. (Coord.) **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. Vol. I. A-B. São Paulo: USP (EDUSP), 2006a.
- SOUZA, J. S. I; PEIXOTO A. M.; TOLEDO, F. F. (Coord.) **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. Vol. VI. S-Z. São Paulo: USP (EDUSP), 2006b.
- STAUT, L. A.; KURIHARA, C. H. Calagem e adubação. In: EMBRAPA. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, 2001. P. 103 -123.
- THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H.; DUARTE, L. M. G. Cerrado: o celeiro saqueado. In: DUARTE, L. M. G.; THEODORO, S. H. **Dilemas do Cerrado: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo**. Rio de Janeiro: Garamoud, 2002. 146-176.
- TOLEDO, V. L. V.; MORAES, M. V. Estruturas econômicas: novos tempos. In: VIALOU, A. V. (Org.) **Pré-história do Mato Grosso**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006. p. 15-20.
- TRASSI, J. da S. **Estudo do potencial e riscos de inundações nas microbacias da cidade de Rondonópolis**, Mato Grosso. 2015. 159 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em Geografia) Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2015.
- TRIBUNA MT. Mato Grosso mantém projeto de incentivo ao algodão. In: **A Tribuna Mato Grosso Digital**. Rondonópolis-MT. Publicado em 7 out. 2016. Disponível em: <<http://www.tribunamt.com.br/2016/10/mato-grosso-mantem-projeto-de-incentivo-ao-algodao/>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

TURNER, B.L. II, MEYER, W.B. Global land-use and land-cover change: and overview. In: Meyer, W.B., Turner, B.L. II (Eds.). **Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective**. Cambridge: Univ. of Cambridge Press, 1994. p. 1–10.

TURNER, B.L. II; et al., 1995. Land-Use and Land-Cover Change; Science/Research Plan. IGBP Report No.35, HDP Report No.7. IGBP and HDP, Stockholm and Geneva. In: **Milliennium Ecosystem Assessment**. Disponível em: <http://millenniumassessment.org/documents/IGBP_report_35-LUCC.pdf>. Acesso em 10 mar. 2017.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Foreign Agricultural Service. Market and Trade Data. Cotton. In: **United States Department of Agriculture**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

VASQUES, J. M.; CUNHA, J. P. A. R. da. **Manual de produtos fitossanitários**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2010.

VAZ, P. A. B. **O Direito Ambiental e os Agrotóxicos: Responsabilidade Civil, Penal e Administrativa**. Porto Alegre: Ed.Livraria do Advogado, 2006.

VIEIRA, S. **Bioestatística: tópicos avançados**. 3ª. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. (WCED). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. In: **United Nations documents**. 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>. Acesso em 10 fev. 2017.

ZINI JUNIOR, A. A. **Taxas de câmbio e política cambial no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1995.