



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**RENATA CÂNDIDA REZENDE DOMINGUES**

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA PRODUTIVIDADE DA  
SOJA NO MATO GROSSO**

**PUBLICAÇÃO: 174/2019**

**Brasília/DF  
Fevereiro/2019**

**RENATA CÂNDIDA REZENDE DOMINGUES**

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO MATO GROSSO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Maria Gomes de Castro**

**Brasília/DF  
Fevereiro/2019**

DOMINGUES, R. C. R. **Análise do comportamento da produtividade da soja no Mato Grosso**. 2019, 92f. Dissertação. (Mestrado em Agronegócios) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado/tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

## FICHA CATALOGRÁFICA

CR394a CÂNDIDA REZENDE DOMINGUES, RENATA  
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO  
MATO GROSSO / RENATA CÂNDIDA REZENDE DOMINGUES; orientador  
ANTÔNIO MARIA GOMES DE CASTRO. -- Brasília, 2019.  
92 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Agronegócios) -  
Universidade de Brasília, 2019.

1. PRODUTIVIDADE. 2. SOJA. 3. MATO GROSSO. I. GOMES DE  
CASTRO, ANTÔNIO MARIA, orient. II. Título.

**RENATA CÂNDIDA REZENDE DOMINGUES**

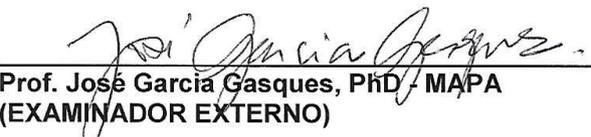
**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO MATO GROSSO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronegócios da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Agronegócios.

**Aprovada pela seguinte Banca Examinadora:**

  
Prof. Antônio Maria Gomes de Castro, PhD - UnB  
(ORIENTADOR)

  
Prof. Suzana Maria Valle Lima, PhD - UnB  
(EXAMINADOR INTERNO)

  
Prof. José Garcia Gasques, PhD - MAPA  
(EXAMINADOR EXTERNO)

**Brasília, 26 de fevereiro de 2019**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela oportunidade de viver e por ser meu amparo nas dificuldades.

Aos meus pais, Humberto e Ivete, pelo amor e apoio em todas as minhas decisões.

À toda a minha família: Humberto Jr, Karina, Julinha, tia Iraídes, vô Jura, vô Alice, tios, primos e afilhados, pela ajuda e força.

Ao meu noivo, Vinícius, pelo cuidado e compreensão dedicados. E também a à sua família (José Roberto, Eliene, Victor, Thaís) que tanto estimo.

Ao meu orientador, Antônio Maria Gomes de Castro, pela oportunidade de repassar os conhecimentos, por corrigir com paciência, pelas conversas e aconselhamentos de pai.

À professora Suzana Maria Valle Lima, pela agradável companhia e ensinamentos, bem como a todos os professores do PROPAGA.

Ao Dr. José Garcia Gasques e equipe (Eliana Bastos e Marco Tubino), pela ajuda e humildade.

Aos meus chefes, Wilson Vaz e Antônio Moraes, por permitirem o meu crescimento profissional.

A todos os parceiros da Secretaria de Política Agrícola, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, particularmente, Miriam, Lincoln, João Cláudio, Regilane e Adriana, pela preocupação e bondade.

A todos os meus entrevistados (fiz questão de listar todos em uma tabela), em especial à Roseli Muniz Giachini, Eduardo Zago, Daniel de Brito e aos pesquisadores da Embrapa (Peres, Plínio, Elmar, Wenceslau, Austerclínio, Edison, João Meneguci) pelos direcionamentos e conhecimento repassados. Também à Luana Luzia pela ajuda na coleta de informação secundária.

Aos produtores rurais, pelo precioso tempo gasto para me ajudar neste trabalho.

Aos professores e colegas de mestrado do PROPAGA, pelas diferenças e simplicidade, especialmente Jean Ceolin e Jorge Triana.

Aos meus irmãos de comunidade, pelas orações.

Aos amigos pelo apoio.

## RESUMO

No período de 2008/09 a 2017/18, a média dos rendimentos da soja no Mato Grosso foi de 3.121 Kg/ha. No entanto, desde a safra 1999/00, ocorreu uma desaceleração no crescimento da produtividade da soja quando esses níveis médios atingiram a marca de 3.000 Kg/ha. Diante das evidências de que a produtividade da soja nesse estado tem capacidade para duplicar, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar o desempenho dos sistemas produtivos de soja e identificar os fatores que influenciaram a manutenção dos níveis médios de produtividade dessa oleaginosa no estado de Mato Grosso, nos últimos 10 anos. A metodologia utilizada teve natureza exploratória e consistiu na análise diagnóstica dos sistemas produtivos de soja, por meio da técnica do Diagnóstico Rural Rápido (DRR). Os resultados encontrados estiveram relacionados à percepção dos especialistas entrevistados sobre diferentes áreas do conhecimento (agronômicas socioeconômicas e biológicas). Sugere-se que estudos futuros, com amostragem representativa e análises mais rigorosas, sejam realizados para confirmar a hipótese de que as variáveis sociais e econômicas foram as mais influentes no desempenho dos sistemas produtivos de soja do Mato Grosso e, conseqüentemente, na produtividade média dos últimos dez anos.

**Palavras-chave:** Produtividade. Soja. Mato Grosso

## **ABSTRACT**

In the years 2008/09 to 2017/18, the average soybean yield in Mato Grosso was 3,121 kg/ha. However, since the 1999/00 crop, there has been a slowdown in soybean yield growth when these average levels reached the mark of 3,000 kg/ha. The objective of this work was to analyze the performance of soybean production systems and to identify the factors that influenced the maintenance of the average levels of yield of this oilseed in the State of Mato Grosso, in the last 10 years. The methodology used was exploratory and consisted of the diagnostic analysis of soybean production systems, using the Rapid Rural Appraisal (RRA) technique. The results were related to the perception of the interviewed experts on different areas of knowledge (agronomic, socioeconomic and biological). It is suggested that future studies with representative sampling and more rigorous analyzes be carried out to confirm the hypothesis that the social and economic variables were the most influential in the performance of Mato Grosso soybean production systems and, consequently, in the average yield of last ten years.

**Keywords:** Yield. Soybean. Mato Grosso

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Evolução da produção de soja no Centro-Oeste brasileiro – 1976/77 a 2017/18* .....	15
Figura 2 - Evolução da produção e da área plantada no Centro-Oeste brasileiro - 1976/77 a 2017/18* .....	16
Figura 3 - Evolução da produção e da área plantada em Mato Grosso - 1976/77 a 2017/18* .....	17
Figura 4 - Evolução da produtividade média da soja no Centro-Oeste e em Mato Grosso - 1975/76 a 2017/18* .....	18
Figura 5 - Produtividade média da soja em Mato Grosso, no Centro-Oeste e no Brasil - 2008/09 a 2017/18 .....	19
Figura 6 - Modelo Geral do Agronegócio .....	23
Figura 7 - Divisão do Mato Grosso por Macrorregiões .....	29
Figura 8 - Ilustração da época de semeadura e do ciclo da soja e do milho safrinha no Mato Grosso - 1985 a 2013.....	37
Figura 9 - Evolução do financiamento da produção de soja no MT.....	48
Figura 10 - Participação das áreas de 1º e 2º anos de cultivo no total de área cultivada com soja.....	59
Figura 11 - Fluxograma básico do processo produtivo da soja .....	63
Figura 12 - Comparação de influências sobre a produtividade da soja na região Sudeste de MT .....	73
Figura 13 - Comparação de influências sobre a produtividade da soja na região Médio-Norte de MT .....	74
Figura 14 - Comparação de influências sobre a produtividade da soja na região Nordeste de MT.....	75
Figura 15 - Resumo de variáveis citadas pelos especialistas no MT .....	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação de etapas metodológicas e técnicas de pesquisa.....	26
Quadro 2 - Relação dos especialistas entrevistados.....	30
Quadro 3 - Descrição dos pólos econômicos e municípios de Mato Grosso por macrorregiões .....	35
Quadro 4 - Características das áreas novas e antigas cultivadas com soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18 .....	60
Quadro 5 - Principais características dos novos entrantes em áreas cultivadas com soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18 .....	62
Quadro 6 - Descrição das variáveis citadas pelos especialistas como as mais influentes na produtividade de soja do Mato Grosso.....	722

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução da produtividade média da soja em Mato Grosso – Safra 1998/99 a 2017/18 .....	33
Tabela 2 - Área (mil hectares) dos principais cultivos de primeira e segunda safra no Mato Grosso - Safras 2008/09 a 2017/18 .....	36
Tabela 3 - Rendimentos médios (sacas/ha) da soja e do milho segunda safra em MT - Safra 2008/09 a 2017/18.....	38
Tabela 4 - Número de estabelecimentos por macrorregiões de MT - Safras 2015/16 a 2017/18 .....	40
Tabela 5 - Área cadastrada (mil hectares) para produção de soja em MT - Safras 2015/16 a 2017/18 .....	41
Tabela 6 - Área média (hectares) dos estabelecimentos cadastrados para produção de soja em MT - Safras 2015/16 a 2017/18 .....	42
Tabela 7 - Avaliação do nível de conhecimento das tecnologias dos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18 .....	46
Tabela 8 - Avaliação da adoção de inovação pelos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18.....	47
Tabela 9 - Avaliação de decisões tomadas pelos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18 .....	49
Tabela 10 - Avaliação da capacidade gerencial e experiência dos gestores nos sistemas produtivos de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18.....	52
Tabela 11 - Avaliação da qualidade da gestão dos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18.....	53
Tabela 12 - Avaliação do tipo de mão de obra utilizada nas propriedades de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18.....	54
Tabela 13 - Avaliação dos responsáveis pela transferência de tecnologia nas propriedades de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18 .....	56
Tabela 14 - Avaliação da origem das técnicas de produção adotadas nas propriedades de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18 .....	58
Tabela 15 - Avaliação de fatores limitantes em áreas com tempos de exploração diferentes - 2008/09 a 2017/18.....	61
Tabela 16 - Avaliação da influência do manejo da área no sistema produtivo sobre a produtividade de soja no Mato Grosso - Safras 2008/09 a 2017/18.....	64
Tabela 17 - Avaliação da influência da semeadura e adubação na produtividade de soja no Mato Grosso - Safras 2008/09 a 2017/18 .....	66
Tabela 18 - Avaliação da influência do controle fitossanitário sobre a produtividade da soja no Mato Grosso - Safras 2008/09 a 2017/18 .....	69
Tabela 19 - Avaliação da influência da colheita sobre a produtividade da soja no Mato Grosso – Safras 2008/09 a 2017/18.....	70

## RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APROSOJA	Associação dos Produtores de Soja e Milho
AMPA	Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão
CESB	Comitê Estratégico de Soja no Brasil
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CP	Cadeia Produtiva
DRR	Diagnóstico Rural Rápido
EMPAER-MT	Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of United Nations</i>
FMT	Fundação Mato Grosso
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMEA	Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária
IPNI	<i>International Plant Nutrition Institute</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SISDEV	Sistema de Defesa Vegetal

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 PROBLEMA DA PESQUISA .....	14
2.1 Questão da Pesquisa .....	20
3 OBJETIVOS .....	21
3.1 Objetivo Geral .....	21
3.2 Objetivos Específicos .....	21
4 MARCO CONCEITUAL .....	22
4.1 Visão Sistêmica no Agronegócio.....	22
4.2 Desempenho das Cadeias e dos Sistemas Produtivos Agrícolas.....	24
5 METODOLOGIA PROPOSTA.....	25
5.1 Técnicas de pesquisa .....	26
5.1.1 Brainstorming.....	27
5.1.2 Levantamento e Tratamento de Informação Secundária .....	27
5.1.3 Coleta de Informação Primária .....	28
5.1.4 Análise e Síntese .....	32
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
6.1 Caracterização da produção de soja em Mato Grosso .....	34
6.1.1 Segmentação dos sistemas produtivos de soja por tamanho de área.....	40
6.2 Análise do Desempenho dos Sistemas Produtivos de Soja no MT.....	43
6.2.1 Influências das características socioeconômicas dos produtores sobre o desempenho dos sistemas produtivos.....	44
6.2.2 Influências das características das propriedades sobre o desempenho dos sistemas produtivos .....	54
6.2.3 Influências do tempo de exploração das áreas.....	58
6.2.4 Influências do processo produtivo.....	62
6.2.5 Comparação de distintas influências sobre a produtividade da soja .....	71
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
APÊNDICES.....	85

## 1 INTRODUÇÃO

A sojicultura no Brasil iniciou sua expansão comercial a partir da década de 1970, quando as indústrias de óleos começaram a ampliar sua capacidade e a demanda internacional pelos grãos aumentou (APROSOJA BRASIL, 2014).

A soja e seus subprodutos (farelo e óleos) são destaques no agronegócio brasileiro, uma vez que sua participação gira em torno de 14% das exportações. Em 2017, o valor exportado desses produtos foi de 31,7 bilhões de dólares e o volume de 83,7 milhões de toneladas, ultrapassando os anos anteriores (SECEX/MDIC, 2018).

O Brasil plantou aproximadamente 35 milhões de hectares, produziu 111,6 milhões de toneladas e teve uma produtividade média de 3.185Kg/ha na safra 2017/18. O estado de Mato Grosso representou 27% dessa produção e produtividade média de 3.350Kg/ha, o equivalente a 56 sacas por unidade de área (CONAB, 2018a).

Mesmo apresentando níveis de produção mais elevados a cada ano, a evolução da produtividade da soja nos últimos anos tem desacelerado. Enquanto na última década a produtividade do Brasil situou-se na média de 2.971 Kg/ha ou 49 sacas por hectare, o Estado de Mato Grosso apresentou níveis superiores, com duas sacas por hectare a mais (CONAB, 2018a).

Contudo, há diversos indícios de que a produtividade média da soja pode ser aumentada. No concurso denominado “Desafio de Máxima Produtividade”, o vencedor obteve recorde de produtividade na cidade de Guarapuava (PR) com 149,08 sacas por hectare, e o segundo colocado foi de Campos de Júlio (MT), com 122,20 sacas por hectare (CESB, 2017). Em vista disso, todo o país teria capacidade para ao menos duplicar sua produtividade média.

De acordo com o CESB (2015), o aumento da produtividade consiste na melhor solução encontrada para enfrentar o crescimento populacional, a demanda crescente por grãos, fibras, bioenergia, a necessidade de produção sustentável e a área de cultivo limitada.

Porém, o aumento dessa variável não é indicativo de bom desempenho do sistema produtivo, uma vez que custos, preços de venda e riscos devem ser avaliados. Por outro lado, produtividades medíocres podem indicar a subutilização

dos recursos tecnológicos disponíveis e, assim, uma diminuição da eficiência dos sistemas produtivos.

Sendo assim, o conhecimento regionalizado de uma *commodity* agrícola de elevada importância econômica, como a soja, constitui ferramenta essencial para diagnosticar possíveis adversidades e apontar soluções que proporcionem ganhos de eficiência e competitividade aos sistemas envolvidos.

Diante disso, propõe-se analisar o desempenho dos sistemas produtivos de soja no Mato Grosso e identificar os fatores que influenciam a manutenção dos níveis de produtividade média da soja.

## 2 PROBLEMA DA PESQUISA

A história da soja teve início no sul do Brasil no final da década de 1960, quando o governo incentivou a sua produção baseando-se em dois pontos principais: opção para a sucessão do trigo e criação de demanda por farelo de soja para a alimentação de aves e suínos. Na década de 1970 o interesse dos agentes produtivos e do governo aumentou. Todavia, foram necessários investimentos em pesquisa para o desenvolvimento de novas cultivares adaptadas às regiões com baixas latitudes, como as localizadas no Centro-Oeste brasileiro (IBGE, 2006).

A criação da Embrapa Cerrados, em 1975, por iniciativa do governo federal teve por objetivo a expansão dos sistemas agrícolas do Centro-Oeste, o qual possuía nessa época seis importantes limitações a serem superadas, como baixo nível de informação sobre recursos naturais, chuvas mal distribuídas, baixa fertilidade dos solos, manejo inadequado do solo, incidência de pragas e doenças nos monocultivos, e, conhecimento restrito sobre as particularidades e características socioeconômicas da região (EMBRAPA CERRADOS, 2018).

Já na década de 1980, as pesquisas concentraram-se na melhoria dos solos tropicais degradados, no melhoramento de plantas e engenharia genética e, no manejo integrado dos sistemas produtivos. Por isso, a aplicação eficaz de tais inovações - como a correção dos solos ácidos (calagem), a escolha por variedades de ciclo mais curto e resistentes às pragas, além da inoculação de sementes com bactérias fixadoras de nitrogênio - proporcionaram ganhos de produtividade generalizados (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017).

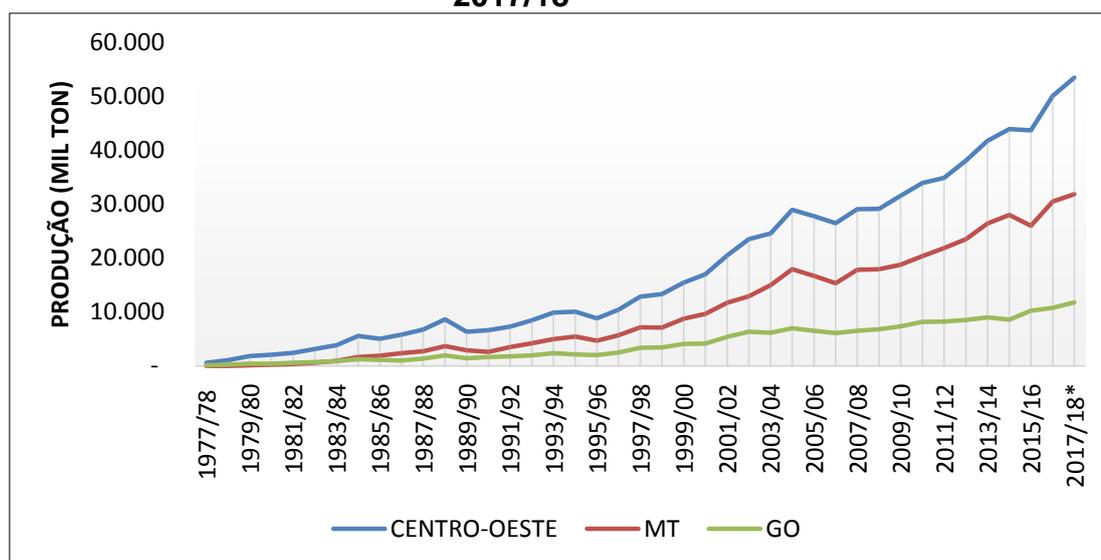
A partir dos anos 1990, a região Centro-Oeste se tornou a principal região produtiva de soja e ultrapassou os estados produtores pioneiros (Sul). Nesse período ocorreu a intensificação do plantio direto como alternativa de manejo para proteger o solo contra erosão ou compactação. E mais tarde, nos anos 2000, houve a difusão da soja transgênica, a qual propiciou mais facilidade de manejo ao produtor, redução de custos das lavouras, além de ganhos de produtividade (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017).

A utilização de implementos adequados e o manejo integrado de pragas e doenças por meio do controle biológico também contribuíram para o manejo satisfatório na cultura da soja. Além disso, a disseminação do conhecimento aos

produtores, a disponibilidade de crédito suficiente, preços mínimos razoáveis e comercialização eficiente foram elementos que contribuíram para a expansão da produção (EMBRAPA CERRADOS, 2018).

A Figura 1 apresenta a evolução da produção de soja no Centro-Oeste e nos dois principais estados produtores dessa região (Mato Grosso e Goiás) nas últimas quarenta e uma safras agrícolas.

**Figura 1 - Evolução da produção de soja no Centro-Oeste brasileiro – 1976/77 a 2017/18\***



Fonte: Adaptado de CONAB, 2018.

\* Estimativa em junho de 2018.

A informação apresentada nesta figura ilustra os níveis baixos de produção no Centro-Oeste brasileiro nos períodos iniciais, mas também o expressivo crescimento de 9.302%, ocorrido entre as safras 1976/77 a 2016/17. Inicialmente o Centro-Oeste participou com apenas 4,45% da produção brasileira; aumentou para 44,24% na safra 2000/01 e estima-se para a safra 2017/18 o índice de 45,51% de participação (CONAB, 2018).

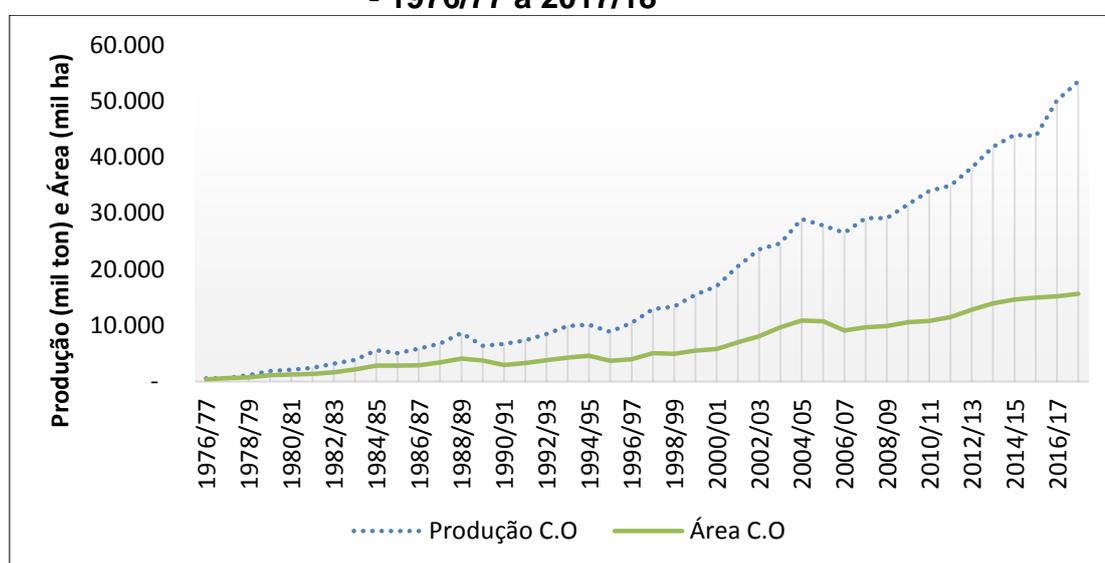
Na atualidade (2017/18), o estado de Mato Grosso é aquele de maior destaque, pois contribui com aproximadamente 60% da produção do Centro-Oeste e com 27% da produção do país, totalizando mais de 30 milhões de toneladas de grãos. E o estado de Goiás corresponde a 10% da produção do Brasil e a 36% do Centro-Oeste, somando 11 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

O desenvolvimento da Região Centro-Oeste, ao longo dos anos, ocorreu pela expansão da fronteira agrícola e migração de produtores da região Sul do país em

busca de terras com preços mais acessíveis. Esse movimento foi intensificado por volta dos anos 1990, quando o estado de Mato Grosso se tornou o maior produtor de soja nacional (IBGE, 2006).

A expansão da área destinada à produção de soja consistiu em fator relevante quanto aos ganhos de produção. A Figura 2 ilustra a evolução da produção de soja e da incorporação de novas áreas destinadas ao plantio dessa oleaginosa ao longo dos anos.

**Figura 2 - Evolução da produção e da área plantada no Centro-Oeste brasileiro - 1976/77 a 2017/18\***



Fonte: Adaptado de CONAB, 2018.

\*Estimativa em junho de 2018.

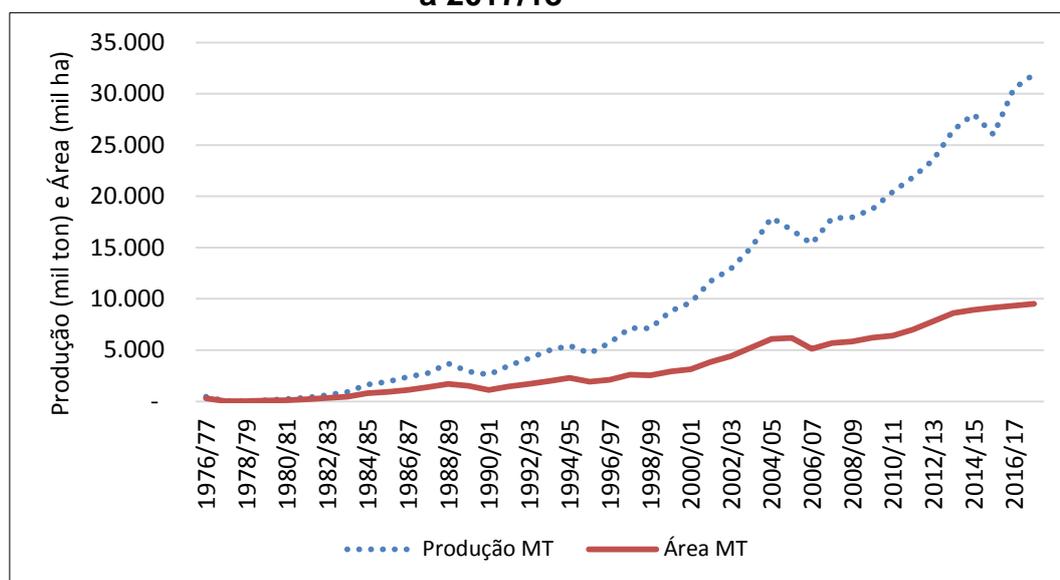
Verifica-se nesta figura o notável avanço da produção e da área destinada à cultura da soja no Centro-Oeste brasileiro. A produção cresceu noventa e nove vezes, saindo de 540 mil toneladas na safra 1976/77 para 53.489 mil toneladas. Enquanto a área plantada dessa oleaginosa ampliou quarenta e uma vezes, de 378 mil hectares em 1976/77 para 15.648 mil hectares na última safra (2017/18).

Entre as safras 2010/11 a 2014/15 houve uma expansão expressiva na produção de soja, correspondendo a um acréscimo de 10 milhões de toneladas na região Centro-Oeste; Mato Grosso e Goiás foram os estados que mais contribuíram para este incremento. Contudo, devido à ocorrência de estiagem em Mato Grosso, durante a safra 2015/16, houve uma redução de aproximadamente 2 milhões de toneladas no estado e 216 mil toneladas no Centro-Oeste (EMBRAPA, 2016).

À vista disso, o impacto negativo sobre a produção do Centro-Oeste só foi menor porque nesse mesmo período Goiás e Mato Grosso do Sul obtiveram um incremento de 1,6 milhões de toneladas e 64 mil toneladas, respectivamente (CONAB, 2018a).

A Figura 3 evidencia o progresso da produção e da área plantada do Mato Grosso ao longo dos anos agrícolas 1976/77 a 2017/18.

**Figura 3 - Evolução da produção e da área plantada em Mato Grosso - 1976/77 a 2017/18\***



Fonte: Adaptado de CONAB, 2018.

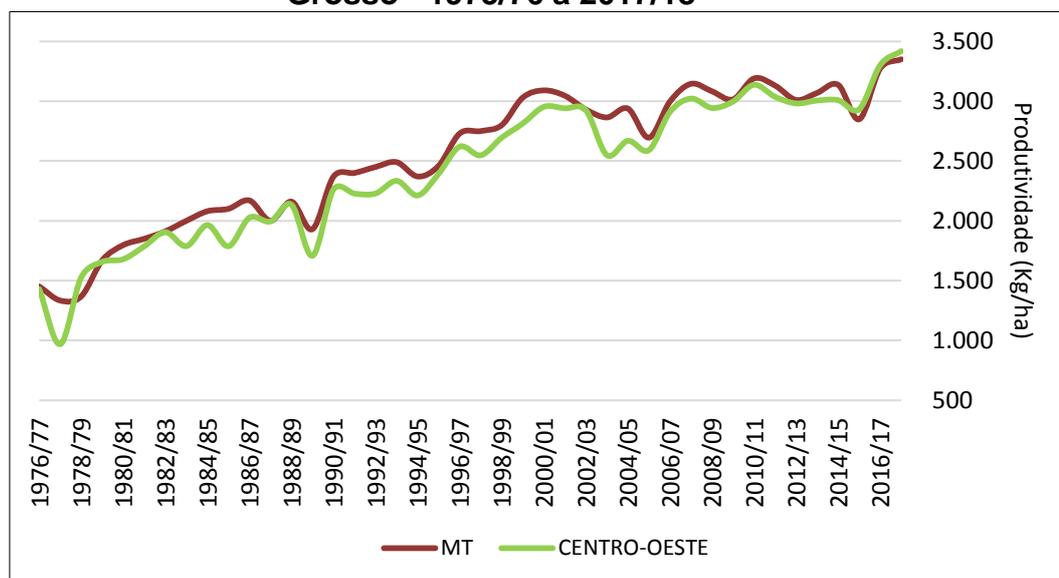
\*Estimativa em junho de 2018.

Conforme demonstrado neste gráfico, a região de Mato Grosso começou a ter relevância com a produção de soja a partir da safra 1994/95, quando contribuiu com 5.440 mil toneladas, o equivalente a 54% da produção realizada pelo Centro-Oeste. Antes desse período, a produção de Goiás era a mais expressiva da região; sua participação inicial desde o início (1976/77) até à atualidade representa cerca de 20% (CONAB, 2018).

Apesar da análise sobre o importante crescimento da produção e área de soja verificado ao longo do tempo, isso não é suficiente para medir o desempenho de um sistema de produção. É necessário ver a relação entre essas duas variáveis, expressa pela produtividade.

O indicador de produtividade média, mostrado na Figura 4, demonstra o progresso dessa variável no Centro-Oeste e em Mato Grosso ao longo das safras 1975/76 a 2017/18.

**Figura 4 - Evolução da produtividade média da soja no Centro-Oeste e em Mato Grosso - 1975/76 a 2017/18\***



Fonte: Adaptado de CONAB, 2018.

\*Estimativa em junho de 2018.

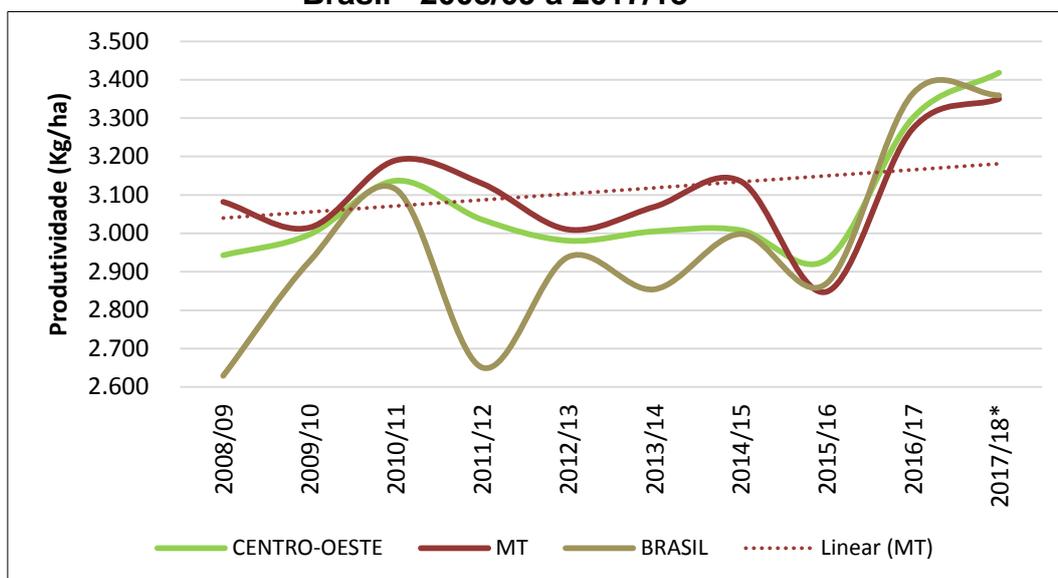
Nota-se por este gráfico que a produtividade média é crescente em Mato Grosso e, conseqüentemente, na região Centro-Oeste, apesar dos picos de alta e de baixa registrados ao longo das quatro décadas de análise. No Centro-Oeste esse crescimento foi substancial desde a safra 1976/77 até 2010/11. Neste período saiu de 1.429 Kg/ha para 3.137 Kg/ha.

Da mesma maneira, estudos da Conab (2017) apontam que a cultura da soja no Brasil demorou 25 anos (de 1976/77 a 2000/01) para aumentar a produtividade de 1.500 Kg/ha para 2.500 Kg/ha, um aumento de 66,6%. Todavia, nos últimos 15 anos (2001/01 a 2015/16), a cultura atingiu o patamar de 3.000 Kg/ha (aumento de 20%) apenas na safra 2010/11, indicando que a maior parte da expansão da produção brasileira aconteceu pelo incremento de área.

O Mato Grosso exhibe melhores índices de desempenho, quando comparado com a região Centro-Oeste. Esse estado superou pela primeira vez a produtividade de 50 sacas por hectare na safra 1999/00 e manteve esse patamar até o ano agrícola 2001/02. Apenas voltou a apresentar esse nível de produtividade na safra 2007/08. Desde então se verifica a estabilidade desse indicador de desempenho, bem como sua redução percentual de crescimento nos anos agrícolas mais recentes, particularmente, na última década (CONAB, 2018a).

Nas safras 2008/09 a 2017/18, como é apresentado na Figura 5, houve uma redução do ritmo de crescimento da produtividade média no estado.

**Figura 5 - Produtividade média da soja em Mato Grosso, no Centro-Oeste e no Brasil - 2008/09 a 2017/18**



Fonte: Adaptado de CONAB, 2018.

\*Estimativa em junho de 2018.

A situação apresentada nesta figura revela a forte variação da produtividade no Brasil. Em Mato Grosso verifica-se uma linha de tendência linear em torno de 3.100 Kg/ha. Enquanto na última década a produtividade média em Mato Grosso foi de 3.110 Kg/ha, o Centro-Oeste atingiu 3.076 Kg/ha e o Brasil 2.971 Kg/ha (CONAB, 2018a).

As quebras na produtividade ocorridas durante esse período foram influenciadas por eventos climáticos: excessos de chuvas durante a colheita da soja precoce na safra 2012/13 (CONAB; INMET, 2013), e de estiagem associada a altas temperaturas na safra 2015/16, os quais atingiram as fases vitais de desenvolvimento da cultura, como desenvolvimento vegetativo, floração e enchimento dos grãos (EMBRAPA, 2016).

De acordo com a Conab (2017), nas últimas décadas a produtividade tem apresentado baixo crescimento e isso tem sido motivo de preocupação aos produtores e alerta aos profissionais da área, em função da relevância econômica que esta cultura apresenta para o país.

Esse mesmo comportamento tem sido observado pelos outros dois importantes produtores mundiais desse grão – Estados Unidos e Argentina, os quais não conseguem avançar de forma significativa a marca de 3.000 Kg/ha (CONAB, 2017a).

Há diversos indícios de que esse indicador de desempenho da soja pode ser aumentado. Em 2017, no concurso denominado “Desafio de Máxima Produtividade”, o vencedor obteve recorde de produtividade na cidade de Guarapuava (PR), com 149,08 sacas por hectare, e o segundo colocado foi de Campos de Júlio (MT), com 122,20 sacas por hectare (CESB, 2017). Em vista disso, todo o país teria capacidade para ao menos duplicar sua produtividade média.

Todavia, o aumento em produtividade não é o melhor indicador de desempenho de um sistema produtivo. Afinal, altas produtividades podem significar altos custos de produção e, conseqüentemente, lucros menores aos produtores rurais. Por outro lado, produtividades medíocres podem estar ligadas à comodidade, à falta de inovação dos produtores avessos ao risco, à necessidade de melhor amparo institucional e organizacional, dentre outros fatores.

A partir dessa informação, ressalta-se a importância de se avaliar os motivos que têm levado a desaceleração do crescimento da produtividade de soja do Mato Grosso na última década, com vistas a identificar o problema e propor medidas que melhorem o desempenho dos sistemas de produção.

Com este propósito foi definida a questão da pesquisa.

## **2.1 Questão da Pesquisa**

A limitação em produtividade identificada na seção indicou a necessidade de responder à seguinte questão de pesquisa:

*Por que a produtividade média da soja no estado de Mato Grosso não tem crescido no mesmo ritmo dos anos anteriores na década de 2008/09 a 2017/18?*

Salienta-se que todas as referências à produtividade neste estudo baseiam-se na produtividade parcial da soja, a qual representa a relação entre o quanto foi produzido desta cultura (em quilo ou saca<sup>1</sup>) por unidade de área (em hectares).

Após verificação do baixo crescimento da produtividade média da soja no estado de Mato Grosso, preferiu-se utilizar o termo “manutenção” da produtividade em vez de “estagnação”.

---

<sup>1</sup> Uma saca de soja equivale a 60 quilos (Kg)

A partir da questão da pesquisa foram formulados os objetivos gerais e específicos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Analisar o desempenho dos sistemas produtivos de soja e identificar os fatores que influenciam manutenção dos níveis de produtividade média no estado de Mato Grosso nos últimos 10 anos.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Após a delimitação do objetivo geral, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- i. Identificar as variáveis que têm influenciado o desempenho em produtividade dos sistemas produtivos de soja em MT, ao longo do tempo;
- ii. Identificar limitações e oportunidades para o desempenho em produtividade dos sistemas produtivos de soja em MT;
- iii. Sugerir estratégias que possam contribuir para o retorno do crescimento médio da produtividade do MT.

## 4 MARCO CONCEITUAL

O referencial teórico deste trabalho está fundamentado na Teoria Geral dos Sistemas, aplicado aos sistemas produtivos agrícolas. Nessa perspectiva, os elos ou componentes das cadeias produtivas agrícolas e seus respectivos desempenhos são tratados como elementos dentro de um sistema maior e mais complexo.

Deste modo, dividiu-se este item em dois: o primeiro com a descrição do enfoque sistêmico no agronegócio e o segundo como desempenho das cadeias e dos sistemas produtivos agrícolas.

### 4.1 Visão Sistêmica no Agronegócio

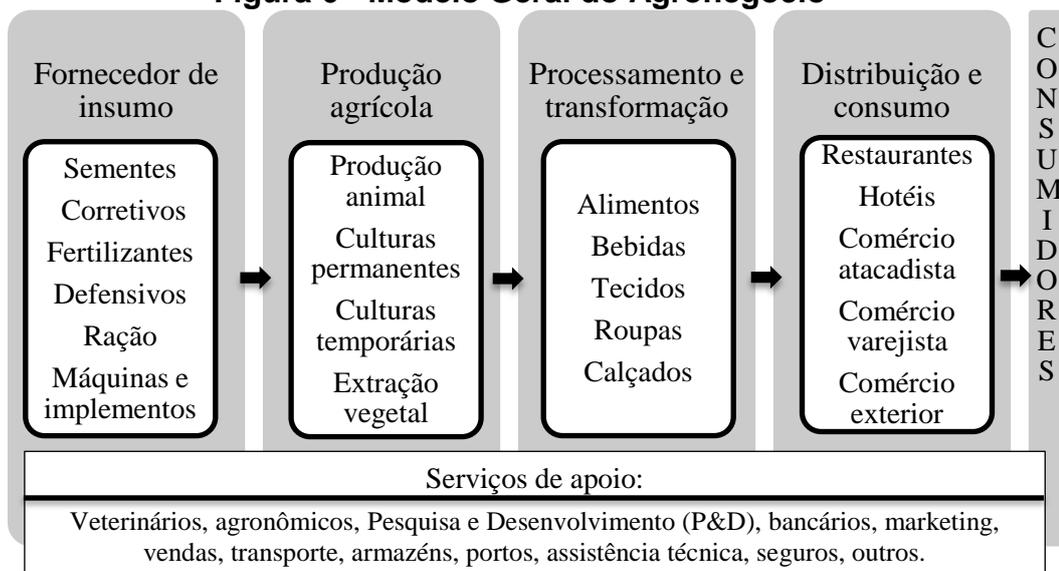
O agronegócio (do inglês, *agribusiness*) foi definido inicialmente como a soma das operações envolvidas na fabricação e distribuição dos produtos da fazenda: operações de produção; armazenamento; processamento e distribuição das *commodities* agrícolas e demais itens originados “dentro da porteira” (DAVIS; GOLDBERG, 1957).

Esse conceito deu lugar a outro, denominado “Análise dos Sistemas do Agronegócio”, o qual considerava a agricultura não mais como um sistema isolado, mas sim como parte de um conjunto de agentes especializados e interconectados. Outro ponto crítico observado pelos teóricos é de que as margens de lucro dos agentes são menores no nível de fazenda e aumentam à medida que se aproximam do mercado final (ZYLBERSZTAJN, 2017).

No Brasil, as denominações: complexo agroindustrial, negócio agrícola ou agronegócio são utilizados para designar componentes e processos que proporcionam a oferta de produtos agrícolas aos consumidores finais (CASTRO, et al., 1995 ;CASTRO; LIMA, 2010c).

Castro (2000), baseado em Araújo, Wedekin e Pinazza (1990), apresenta o novo conceito de agronegócio derivado de Davis e Goldberg (1957) como o conjunto de operações de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização de insumos e de produtos agropecuários e agrofloretais com o objetivo de suprir o consumidor final. Segundo esses autores, esse complexo compreende um aglomerado de cadeias produtivas, conforme demonstrado na Figura 6.

**Figura 6 - Modelo Geral do Agronegócio**



Fonte: Araújo, Wedekin e Pinazza, 1990; Castro et al., 1998.

O conceito de cadeia produtiva é semelhante ao do negócio agrícola em um menor nível hierárquico. Portanto, refere-se ao conjunto de componentes interativos, incluindo os fornecedores de insumos e serviços, os sistemas produtivos, as indústrias de processamento e transformação, os agentes de distribuição e comercialização e os consumidores. Nesta ótica, houve um direcionamento do foco para os agentes finais da cadeia produtiva – clientes ou consumidores (CASTRO ET AL, 1995).

Este modelo pode ser aplicado em atividades de produção agrícolas, pecuárias e até mesmo industriais (CASTRO; LIMA, 2010c). Todavia, maior enfoque foi conferido às atividades agrícolas, uma vez que o objeto deste trabalho trata da cultura da soja.

Inseridos nas cadeias produtivas, os elos ou componentes de maior destaque neste trabalho são os sistemas produtivos, nos quais ocorre a produção da soja e demais produtos agropecuários.

Os sistemas produtivos agrícolas são componentes interativos de uma cadeia produtiva que tem a finalidade de produzir alimentos, fibras, energéticos e outras matérias-primas de origem animal e vegetal. É um subsistema da cadeia produtiva, referindo-se às atividades produtivas, chamadas como as de “dentro da fazenda” (CASTRO et al., 1995, 2002).

Existem poucos estudos e metodologias sobre a visão sistêmica no agronegócio. As metodologias propostas pelo Programa de Estudos do Negócio do

Sistema Agroindustrial (PENSA), pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) são os exemplos mais expressivos sob a ótica de análise de sistemas. (CASTRO; LIMA, 2003)

De acordo com Castro e Lima (2003), tais estudos se diferenciam pelo tipo de fundamentação adotado ou pelos métodos de tomadas de decisão: o PENSA tem uma abordagem direcionada à economia dos sistemas – pois utilizam como fundamento a Teoria dos Custos de Transação; o IICA limita-se por não considerar aspectos prospectivos a longo prazo nem a segmentação de mercado em suas decisões. Por este motivo, esse estudo baseia-se na metodologia proposta pela Embrapa e seus colaboradores.

#### **4.2 Desempenho das Cadeias e dos Sistemas Produtivos Agrícolas**

Castro e Lima (2010) afirmam que a análise do desempenho das cadeias produtivas depende diretamente dos objetivos intrínsecos de cada cadeia e tem como propósito identificar os elementos responsáveis pelo desempenho.

Os principais objetivos de desempenho perseguidos pelas cadeias produtivas ou sistemas produtivos agrícolas são os de eficiência, de qualidade, de competitividade, de sustentabilidade ambiental e de equidade (CASTRO; LIMA, 2010a).

Salienta-se que tanto a eficiência quanto a produtividade são indicadores de desempenho e que são frequentemente utilizados como sinônimos. Por isso, a distinção desses dois conceitos torna-se fundamental para avaliar os sistemas quanto ao desempenho.

A eficiência de um sistema produtivo, ou eficiência produtiva, caracteriza-se pela relação entre o valor dos produtos (*outputs*) e todos os insumos (*inputs*) de um sistema (CASTRO ET AL, 1995; CASTRO; LIMA, 2010a). Portanto, um sistema será mais eficiente quanto maior o valor da produção e menor o valor gasto com os insumos necessários à produção.

O conceito de produtividade tem denominação distinta, a depender dos diferentes setores. De forma mais abrangente, os economistas utilizam a produtividade total dos fatores (PTF) como a relação entre os produtos agregados e todos os insumos usados na produção. Dessa forma, o numerador é composto pelo

somatório de todos os produtos provenientes de lavouras temporárias, lavouras permanentes e produção animal. Já o denominador corresponde aos insumos terra, mão de obra e capital (valores de máquinas, defensivos e fertilizantes) (GASQUES; BACCHI; BASTOS, 2018). Para os profissionais ligados diretamente à produção agropecuária, a produtividade ou rendimento refere-se especificamente ao principal produto gerado em relação ao insumo terra. É, por isso, calculada por meio da divisão da produção agrícola pela quantidade de área plantada (CONAB, 2017a).

A competitividade de *commodities* não é estabelecida pela vantagem competitiva, uma vez que os produtos não são diferenciados, mas sim pelos baixos custos. A qualidade passa pelo cumprimento de um conjunto de normas e padrões a serem atingidos por produtos, serviços ou processos que contribuem para satisfazer as necessidades dos clientes. Já equidade (equilíbrio na apropriação dos benefícios econômicos gerados ao longo da cadeia produtiva), pode ser medida pelo fluxo de capital, que se inicia no consumidor final e perpassa por todos os demais componentes da cadeia produtiva. Por último, a sustentabilidade ambiental é conseguida ao manter a qualidade e a eficiência ao longo do tempo (CASTRO; LIMA, 2010a).

Estes conceitos foram utilizados para a formulação da metodologia.

## **5 METODOLOGIA PROPOSTA**

A análise diagnóstica proposta por Castro et al. (1995) consiste na investigação da situação e do desempenho passado e presente das cadeias produtivas, por meio das pesquisas em todos os componentes da cadeia, dos fluxos de materiais e capital, de processos, além de identificação de fatores críticos e forças propulsoras e limitantes.

A estratégia metodológica proposta para este estudo é uma análise diagnóstica do sistema produtivo da cadeia produtiva de soja no MT, baseada nos estudos de Castro et al. (1995; 1998; 2000; 2002; 2010b).

As etapas desta metodologia foram conduzidas sequencialmente, conforme descrição abaixo:

- Análise preliminar do desempenho dos sistemas produtivos de soja no estado de Mato Grosso, a partir de indicadores básicos como produção, produtividade e área, especialmente em séries históricas;
- Definição do problema de pesquisa e dos objetivos;
- Segmentação dos sistemas de produção de soja no MT, por critérios de tamanho de área;
- Análise exploratória do desempenho dos sistemas produtivos de soja no MT, por meio de pesquisa de campo com especialistas;
- Elaboração de conclusões e recomendações.

### 5.1 Técnicas de pesquisa

Para a execução das etapas descritas anteriormente, foram aplicadas as técnicas de *brainstorming*, levantamento de informação secundária; coleta de informação primária; e, análise da informação e síntese.

Tais técnicas de pesquisa e suas respectivas etapas estão relacionadas no Quadro 1 e descritas com mais detalhes nos tópicos a seguir.

**Quadro 1 - Relação de etapas metodológicas e técnicas de pesquisa**

Etapas metodológicas	Técnica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise preliminar do desempenho dos sistemas produtivos</li> <li>• Definição do problema de pesquisa e objetivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Brainstorming</i></li> <li>• Levantamento de informação secundária</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentação dos sistemas de produção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamento de informação secundária</li> <li>• Análise da informação e síntese</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise exploratória do desempenho dos sistemas produtivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de informação primária (DRR/Entrevista)</li> <li>• Levantamento de informação secundária</li> <li>• Análise da informação e síntese</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de conclusões e recomendações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise da informação e síntese</li> </ul>

### 5.1.1 Brainstorming

Em função da existência de diversas referências não fundamentadas ou embasadas cientificamente sobre a manutenção dos níveis de produtividade da soja, utilizou-se a técnica *brainstorming* (em português, “tempestade cerebral ou tempestade de ideias”) com os responsáveis por este estudo.

Esta técnica foi utilizada especialmente para direcionar o levantamento de dados secundários e a formulação das questões da entrevista.

Dessa forma, todos os possíveis fatores de influência na produtividade da soja identificados foram anotados e transformados em variáveis nas etapas subsequentes, conforme segue:

- Riscos;
- Lucratividade (receitas e custos);
- Uso intensivo do solo;
- Uso de tecnologias (fertilizantes, corretivos, máquinas, sementes certificadas);
- Comodidade;
- Reprodução do uso de tecnologias (imitação);
- Capacidade de absorção dos agentes (nível de instrução);
- Diferença entre a quantidade produzida e vendida (perdas);
- Novos entrantes (experiência);
- Crédito disponível;
- Assistência técnica;
- Fatores climáticos, dentre outros.

### 5.1.2 Levantamento e Tratamento de Informação Secundária

Parte da coleta de informação foi realizada de forma indireta ou secundária, por meio da pesquisa bibliográfica e documental. Foram explorados artigos científicos, livros, dados oficiais, notícias e outras fontes de dados do Mato Grosso e Centro-Oeste.

A análise preliminar do material obtido por meio desse levantamento permitiu a elaboração de um roteiro de questões relevantes para a coleta da informação

primária (a campo), para a segmentação dos sistemas produtivos, e para a discussão dos resultados encontrados no levantamento a campo.

É importante destacar que existem diferenças na metodologia de coleta de informação entre as instituições de pesquisa, bem como ausência de dados importantes (como é o caso do número de proprietários ou produtores de soja no MT) que poderiam contribuir para conclusões mais assertivas.

Por fim, as bibliografias coletadas em meio digital foram organizadas com auxílio do aplicativo *Mendeley*<sup>2</sup>, e as variáveis que tinham relação positiva ou negativa com a produtividade média da soja foram agrupadas de forma sistemática, para a construção do questionário e apuração concisa dos fatos e da realidade atual da área de estudo.

### 5.1.3 Coleta de Informação Primária

O Diagnóstico Rural Rápido (DRR) é uma técnica de coleta de dados em campo com especialistas ligados diretamente aos elos das cadeias produtivas, por meio de entrevistas e instrumentos de coleta semiestruturados (CASTRO; LIMA, 2010c).

Nesta etapa utilizou-se o DRR, pois permitiu de forma rápida e eficiente a exploração de informação e um conhecimento do meio rural (GUIMARÃES; LOURENÇO; LOURENÇO, 2007).

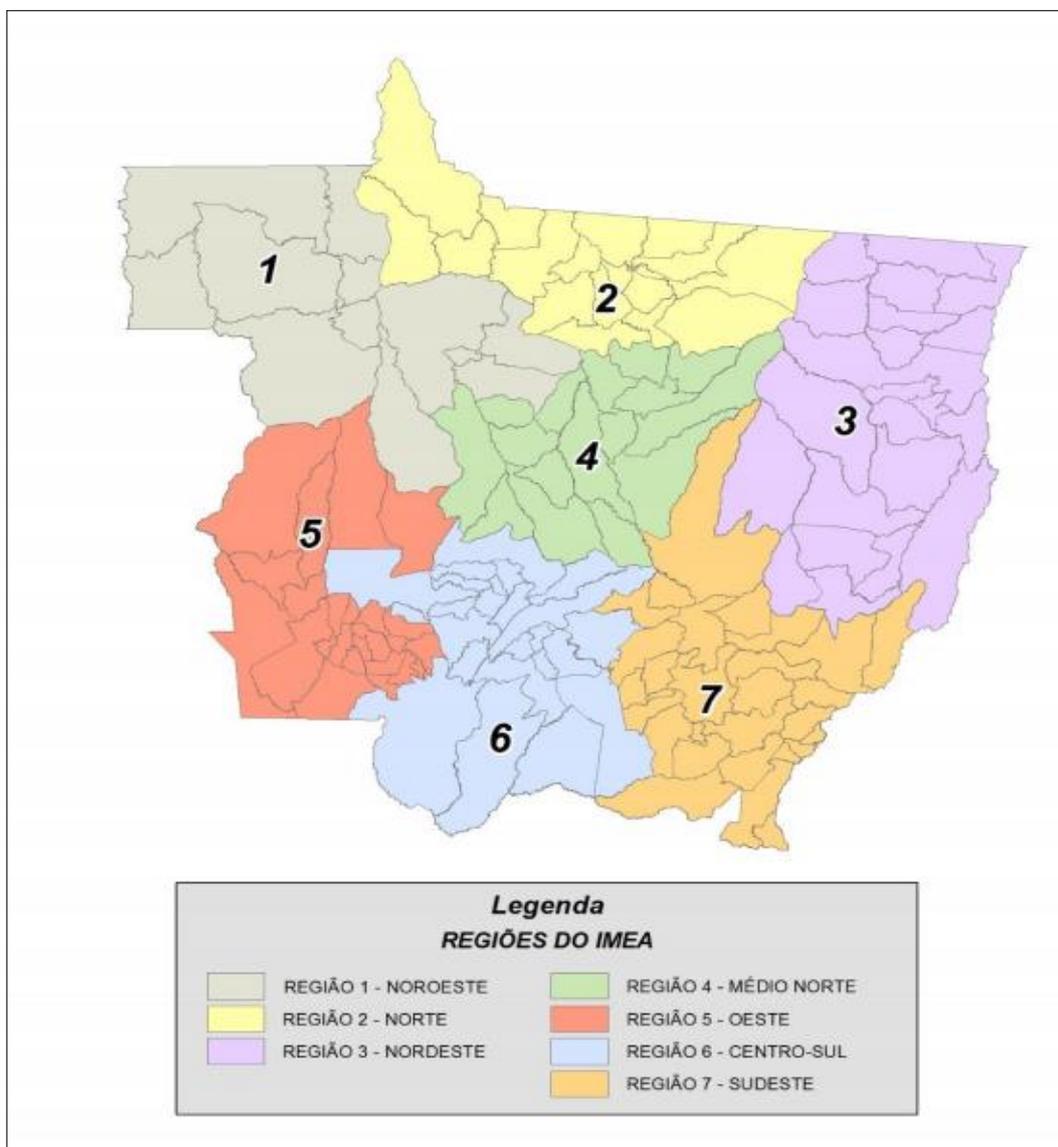
A coleta de informação primária sobre o desempenho do sistema produtivo de soja do Mato Grosso foi realizada presencialmente por meio de entrevistas semiestruturadas com especialistas de renome e experiência na cultura da soja, em três diferentes regiões do estado: Médio-Norte (4), Sudeste (6) e Nordeste (3), conforme mostra a Figura 7.

A seleção dessas regiões ocorreu em função de sua importância em área plantada, pois em um total de 7 regiões, essas 3 correspondem a 71,5%<sup>3</sup> de área plantada em todo o estado.

---

<sup>2</sup> *Mendeley* é um gerenciador gratuito de referências bibliográficas, que auxilia na organização dos trabalhos da pesquisa.

<sup>3</sup> Participação de 71,5% referente à safra 2017/18, que teve 3.241 milhões de hectares de soja plantadas na região Médio Norte, 1.922 milhões de hectares no Sudeste e 1.608 milhões de hectares no Nordeste. O Oeste, desde a safra 2011/12, deixou de ser a terceira maior região em termos de área plantada com soja.

**Figura 7 - Divisão do Mato Grosso por Macrorregiões**

Fonte: IMEA, 2017.

Merece destaque o questionário utilizado (APÊNDICE A) para a coleta de informação primária. Isto porque as respostas dos especialistas são relativas às próprias percepções e experiências sobre os produtores de soja de MT e os sistemas produtivos do MT, e também por causa da natureza transdisciplinar das variáveis estudadas (social, econômico e biológico).

A construção deste instrumento constituiu-se de variáveis que poderiam influenciar a produtividade da soja de forma positiva (impulsoras) e negativa (limitantes). Tais variáveis foram organizadas em 4 possíveis grupos de influências: (i) características socioeconômicas dos produtores rurais, (ii) características das

propriedades, (iii) tempo de exploração dessas propriedades e (iv) processo produtivo utilizado pelos produtores nas propriedades de Mato Grosso.

A validação desse instrumento contou com a colaboração de pesquisadores da Embrapa, especialmente aqueles responsáveis pelo sucesso e expansão da soja no Cerrado brasileiro. A relação dos entrevistados é apresentada no Quadro 2 e os nomes em destaque referem-se aos especialistas responsáveis pela validação do questionário.

Da mesma forma, os respondentes de cada região foram importantes pesquisadores de instituições de pesquisa locais (Embrapa Agrossilvipastoril, FMT e IMEA), reconhecidos consultores privados (CESB) e públicos (EMPAER-MT), além de experientes produtores desta oleaginosa.

**Quadro 2 - Relação dos especialistas entrevistados**

(continua)

<b>Especialista</b>	<b>Formação/ especialização</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Empresa</b>	<b>Tempo de Experiência (anos)</b>
José Roberto Rodrigues Peres	Eng. Agrônomo/Mest. Microbiologia dos Solos	Pesquisador	Embrapa Cerrados	43
Plínio Itamar de Mello de Souza	Eng. Agrônomo/PhD Fisiol. de Prod. e Melhor. Plantas	Pesquisador	Embrapa Cerrados	44
Elmar Wagner	Eng. Agrônomo/Mest. Hidrologia	Pesquisador e Produtor Rural	Embrapa Cerrados	53
Wenceslau Goedert	Eng. Agrônomo/Dr Solos	Pesquisador	Embrapa Cerrados	50
Daniel de Brito Goulart	Eng. Agrônomo	Eng. Agrônomo	Sementes Arco Íris	16
Moacir Ferreira Duarte	Eng. Agrônomo	Eng. Agrônomo	Empaer	41
Orlins Matos de Souza	Eng. Agrônomo	Consultor	Plantbem	23
Humberto Domingues Junior	Eng. Agrônomo	Produtor Rural	Fazenda N <sup>a</sup> Senhora Aparecida	4
Eduardo Zago	Eng. Agrônomo/Mest. Tec. Prod. de Sementes	Gerente Comercial	Sementes Petrovina	15
Luiz Nery Ribas	Eng. Agrônomo	Consultor	NR Consultoria	35
Lucas Cortinove	Eng. Agrônomo	Pesquisador	Fundação Mato Grosso	5

**Quadro 2 - Relação dos especialistas entrevistados**

(conclusão)

<b>Especialista</b>	<b>Formação/ especialização</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Empresa</b>	<b>Tempo de Experiência (anos)</b>
Marcelo Pastorello	Eng. Agrônomo	Consultor	Pastorello Consultoria	19
Diego Cáceres Mota	Eng. Agrônomo/Espec. Solos	Consultor	Autônomo	15
Emerson Zancanaro	Administrador	Produtor Rural	Fazenda	19
Roseli Muniz Giachini	Eng. Agrônoma/Dra Agric. Tropical	Produtora Rural/ Consultora	Fazenda	28
Edison Ulisses Ramos Júnior	Eng. Agrônomo/Dr Prod. Vegetal	Pesquisador	Embrapa Agrossilvipastoril	14
João Luiz Palma Meneguci	Eng. Agrônomo/Dr Fitotecnia	Pesquisador	Embrapa Agrossilvipastoril	21
Endrigo Dalcin	Eng. Agrônomo	Consultor/ Produtor Rural	Dalcin Planej. Agropecuário	20
Anderson Luiz Martins	Eng. Agrônomo	Produtor Rural	Fazenda	12
Marcos da Rosa	Eng. Agrônomo	Produtor Rural	Fazenda Passo Fundo	31
Pércio Luiz Cancian	Eng. Agrônomo/Espec. Manejo dos Solos	Consult.Venda s/ Produtor Rural	Soberana Soluções Agrícolas	15
Gilmar Dell'Osbel	-	Produtor Rural	Fazenda	35
Cleiton Jair Gauer	Eng. Agrônomo	Analista Pleno	IMEA	3

Foram 23 entrevistados, os quais somaram 561 anos de experiência, correspondendo à média por especialista de 24 anos de conhecimento dos sistemas produtivos agrícolas e da soja. Desse total, 22 questionários foram considerados válidos, sendo 7 do Sudeste de MT, 8 do Médio-Norte de MT e 7 do Nordeste de MT.

A tabulação das respostas dos especialistas foi feita em planilhas eletrônicas (Excel) para a obtenção da média aritmética e separadas por macrorregião. Os resultados alcançados por este estudo referem-se à percepção baseada no

conhecimento e experiência dos entrevistados sobre a população dos produtores de soja de MT por região.

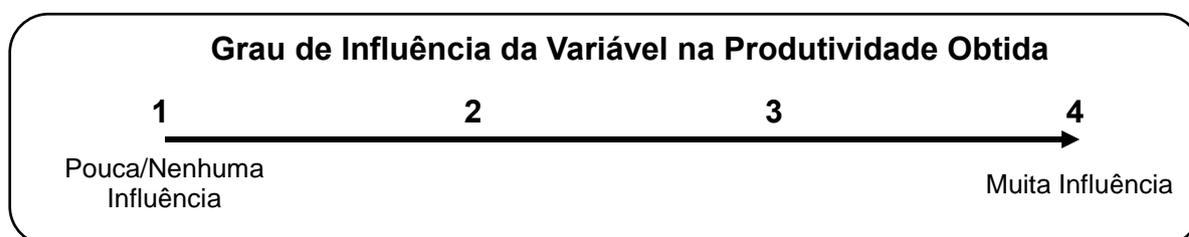
As entrevistas foram gravadas e a informação qualitativa foi transcrita em textos para serem transformadas em variáveis. Por fim, esses dados foram analisados e discutidos ao longo deste trabalho.

#### *5.1.4 Análise e Síntese*

O conjunto de variáveis detectadas por este trabalho foi analisado, com o fim de identificar aquelas de maior influência sobre a produtividade média da soja dos sistemas produtivos no MT, nos últimos 10 anos.

A análise de variáveis foi baseada no percentual médio e no grau de influência dado pelos especialistas sobre a produtividade obtida, a partir do levantamento de campo.

A escala utilizada para medir a influência foi representada por uma escala de 4 pontos, sendo: 1 =nenhuma influência; 2 = pouca influência; 3 = influência moderada; 4 = muita influência sobre a produtividade obtida.



Os resultados encontrados, bem como a discussão destes estão descritos nos próximos tópicos.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de soja no Brasil avançou de forma significativa tanto pelo incremento de área quanto pela produtividade. Balbinot Junior et al. (2017) afirmaram que durante vinte anos (1996 a 2017), isso se deveu em maior proporção pelo crescimento da área plantada em detrimento da produtividade.

O estado de Mato Grosso, maior produtor dessa oleaginosa, duplicou os níveis de produtividade entre as safras 1978/79 a 1997/98, saindo de 1.368 Kg/ha (23 sacas) para 2.750 kg/ha (46 sacas) (CONAB, 2018).

Após esse período, o rendimento médio do estado evoluiu de forma mais tênue e, por muitas vezes, foi nulo ou até negativo. A Tabela 1 demonstra essa evolução da produtividade média da soja em MT para as duas décadas seguintes (1998/99 a 2007/08 e 2008/09 a 2017/18), sendo que as variações percentuais foram calculadas sempre em relação à base de 3.000 Kg/ha.

**Tabela 1 - Evolução da produtividade média da soja em Mato Grosso - Safra 1998/99 a 2017/18**

	Produtividade (Kg/ha)	Variação % (Base 3.000 kg/ha)
1998/99	2.800	-
1999/00	3.030	8%
2000/01	3.090	3%
2001/02	3.045	1%
2002/03	2.930	-2%
2003/04	2.864	-5%
2004/05	2.938	-2%
2005/06	2.695	-10%
2006/07	2.997	0%
2007/08	3.145	5%
2008/09	3.082	3%
2009/10	3.015	0%
2010/11	3.190	6%
2011/12	3.130	4%
2012/13	3.010	0%
2013/14	3.069	2%
2014/15	3.136	5%
2015/16	2.848	-5%
2016/17	3.273	9%
2017/18	3.350	12%

Fonte: CONAB, 2018.

Depreende-se desta Tabela que, em 4 safras (2002/03 a 2005/06) do decênio 1998/99 a 2007/08, o desempenho da produtividade foi considerado negativo, por não ter alcançado a marca de 3.000 Kg/ha (50 sacas). Mesmo assim, ao final deste período constatou-se uma progressão desse indicador em 1,1 vezes, comparativamente ao início da década, pois passou de 2.800 Kg/ha (47 sacas) para 3.145 Kg/ha (52 sacas).

No decênio seguinte (2008/09 a 2017/18), o índice multiplicador do crescimento no fim de 2017/18 permaneceu em 1,1, passando de 3.082 Kg/ha (51 sacas) para 3.350 (56 sacas). Portanto, ao longo das últimas 20 safras, após alcançar o patamar de 3.000 Kg/ha na safra 1999/00, verificou-se uma manutenção dos níveis de produtividade média da soja (IPNI, 2013; CONAB, 2017a).

O baixo crescimento dos rendimentos médios da soja observado na última década em Mato Grosso foi objeto desta pesquisa, uma vez que há indícios de que o potencial produtivo da soja teria capacidade para, no mínimo, duplicar a produtividade (CESB, 2017).

Para cumprir a etapa de segmentação das propriedades de soja, optou-se por utilizar a base de dados secundários do INDEA-MT. Ressalta-se o inconveniente de que as informações deste instituto são cadastradas pelos próprios produtores por meio de um novo sistema eletrônico, e que há uma distinção em relação à área plantada de soja, quando comparada aos demais institutos.

### **6.1 Caracterização da produção de soja em Mato Grosso**

O Mato Grosso é o estado brasileiro onde mais se produz soja. Possui área total de 90,3 milhões de hectares, sendo que 35% do território é constituído por agricultura e pastagens. Desse total, as lavouras de soja representam aproximadamente 10% (EMBRAPA, 2017).

As cidades do MT estão inseridas em sete macrorregiões (IMEA, 2017), caracterizadas sob o ponto de vista agro-econômico, conforme apresentado no Quadro 3.

**Quadro 3 - Descrição dos pólos econômicos e municípios de Mato Grosso por macrorregiões**

Macrorregiões	Pólos econômicos	MUNICÍPIOS
<b>Norte</b>	Alta Floresta e Matupá	Alta Floresta; Apiacás; Carlinda; Colíder; Guarantã do Norte; Itaúba; Marcelândia; Matupá; Monte Verde do Norte; Nova Bandeirantes; Nova Canaã do Norte; Nova Guarita; Nova Monte Verde; Nova Santa Helena; Novo Mundo; Paranaíta; Peixoto de Azevedo; Terra Nova do Norte.
<b>Noroeste</b>	Colniza, Juara e Juína	Aripuanã; Brasnorte; Castanheira; Colniza; Cotriguaçu; Juara; Juína; Juruena; Novo Horizonte do Norte; Porto dos Gaúchos; Rondolândia; Tabaporã.
<b>Médio-Norte</b>	Sinop, Sorriso e Lucas do Rio Verde	Cláudia; Feliz Natal; Ipiranga do Norte; Itanhanga; Lucas do Rio Verde; Nova Maringá; Nova Mutum; Nova Ubiratã; Santa Carmem; Santa Rita do Trivelato; São José do Rio Claro; Sinop; Sorriso; Tapurah; União do Sul; Vera.
<b>Nordeste</b>	Água Boa e Vila Rica	Água Boa; Alto Boa Vista; Bom Jesus do Araguaia; Campinápolis; Canabrava do Norte; Canarana; Cocalinho; Confresa; Gaúcha do Norte; Luciara; Nova Nazaré; Nova Xavantina; Novo Santo Antônio; Porto Alegre do Norte; Querência; Ribeirão Cascalheira; Santa Cruz do Xingu; Santa Terezinha; São Félix do Araguaia; São José do Xingu; Serra Nova Dourada; Vila Rica.
<b>Oeste</b>	Pontes e Lacerda e Sapezal	Araputanga; Campo Novo do Parecis; Campos de Júlio; Comodoro; Conquista D'Oeste; Curvelândia; Figueirópolis D'Oeste; Glória D'Oeste; Indiavaí; Jauru; Lambari D'Oeste; Mirassol D'Oeste; Nova Lacerda; Pontes e Lacerda; Porto Esperidião; Reserva do Cabaçal; Rio Branco; Salto do Céu; São José dos Quatro Marcos; Sapezal; Vale de São Domingos; Vila Bela da Santíssima Trindade.
<b>Centro-sul</b>	Cuiabá, Cáceres e Tangará da Serra	Acorizal; Alto Paraguai; Arenápolis; Barão de Melgaço; Barra do Bugres; Cáceres; Chapada dos Guimarães; Cuiabá; Denise; Diamantino; Jangada; Nobres; Nortelândia; Nossa Senhora do Livramento; Nova Marilândia; Nova Olímpia; Poconé; Porto Estrela; Rosário Oeste; Santo Afonso; Santo Antônio do Leverger; Tangará da Serra; Várzea Grande.
<b>Sudeste</b>	Rondonópolis, Barra do Garças e Primavera do Leste	Alto Araguaia; Alto Garças; Alto Taquari; Araguaiana; Araguinha; Barra do Garças; Campo Verde; Dom Aquino; General Carneiro; Guiratinga; Itiquira; Jaciara; Juscimeira; Nova Brasilândia; Novo São Joaquim; Paranatinga; Pedra Preta; Planalto da Serra; Pontal do Araguaia; Ponte Branca; Poxoréo; Primavera do Leste; Ribeirãozinho; Rondonópolis; Santo Antônio do Leste; São José do Povo; São Pedro da Cipa; Tesouro; Torixoréu.

Fonte: IMEA, 2017.

Na safra 2017/18, a área plantada de soja no Mato Grosso foi de 9,5 milhões de hectares (IMEA, 2018). As regiões Médio-Norte, Sudeste e Nordeste de MT foram as mais expressivas para essa cultura, e participaram respectivamente com 34%, 20% e 17% em relação ao tamanho de área, totalizando 71%.

Os sistemas produtivos são distintos nas diferentes macrorregiões de Mato Grosso, sendo mais comumente observado o cultivo de soja na primeira safra, milho ou algodão na segunda safra e, milheto, braquiária ou crotalária para a cobertura do solo no final do ano agrícola (KAPPES, 2013).

A expansão das áreas de soja (Tabela 2) ocorreu essencialmente pela substituição de áreas antes cultivadas com algodão primeira safra, milho primeira safra, feijão primeira safra, arroz sequeiro, mas principalmente em áreas de pastagens. A rentabilidade desta cultura frente às demais, além da disponibilidade de sementes com elevado potencial produtivo e de recomendação de sistemas de produção pela pesquisa, corroboraram para esse avanço de área da soja (CONAB, 2017b).

**Tabela 2 - Área (mil hectares) dos principais cultivos de primeira e segunda safra no Mato Grosso - Safras 2008/09 a 2017/18**

	Área em 1ª Safra			Área em 2ª Safra	
	Milho	Algodão	Soja	Milho	Algodão
<b>2008/09</b>	131	ND	5.704	1.509	ND
<b>2009/10</b>	85	ND	6.217	1.905	ND
<b>2010/11</b>	62	307	6.403	1.836	418
<b>2011/12</b>	95	366	7.072	2.645	356
<b>2012/13</b>	76	127	7.914	3.349	325
<b>2013/14</b>	68	178	8.439	3.230	467
<b>2014/15</b>	64	135	9.018	3.353	429
<b>2015/16</b>	31	97	9.312	3.769	515
<b>2016/17</b>	33	78	9.409	4.606	549
<b>2017/18</b>	27	125	9.464	4.471	669
<b>Variação (%)<sup>4</sup></b>	<b>-79%</b>	<b>-59%</b>	<b>66%</b>	<b>196%</b>	<b>60%</b>

Fonte: (IMEA, 2013, 2015a, 2015b, 2017b, 2018a, 2018b, 2018c, CONAB, 2019a, 2019b)

Conforme mostra esta Tabela, a soja é a cultura mais produzida na primeira safra em Mato Grosso, e no período compreendido entre 2008/09 a 2017/18, ocorreu a sua expansão em 66% em detrimento das áreas de milho e algodão, que

<sup>4</sup>O cálculo da variação percentual considerou a oscilação de área das culturas entre 2008/09 e 2017/18, exceto para o algodão, que considerou o período entre 2010/11 a 2017/18 em função da não disponibilidade (ND) de informação do algodão de primeira e segunda safra.

diminuíram 79% e 59%, respectivamente. Por outro lado, evidencia-se o importante incremento de área do milho (196%) e do algodão (60%) em segunda safra.

O cultivo do milho de segunda safra no estado correspondia a aproximadamente 30% da área de soja em 2008/09. Essa proporção foi aumentada, e na safra 2017/18 representou 50% sobre a área de soja (IMEA, 2018). Para isso, foram necessárias modificações nas janelas de plantio e redução do ciclo de maturação das cultivares, tanto da soja quanto do milho, conforme representado na Figura 8.

**Figura 8 - Ilustração da época de semeadura e do ciclo da soja e do milho safrinha no Mato Grosso - 1985 a 2013**

Período	Meses												
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	
1985 a 1990			Soja (130 a 150 dias)										
1991 a 1995			Soja (120 a 135 dias)					Milho (140 a 160 dias)					
1996 a 2000			Soja (120 a 135 dias)					Milho (140 a 160 dias)					
2001 a 2005			Soja (110 a 125 dias)					Milho (130 a 150 dias)					
2006 a 2010			Soja (110 a 125 dias)					Milho (130 a 150 dias)					
2011 a 2013			Soja (100 a 120 dias)					Milho (130 a 150 dias)					

Fonte: Kappes, 2013.

Segundo Kappes (2013), a valorização do milho ocorreu pela baixa disponibilidade de culturas de outono/inverno, pelo surgimento de híbridos com elevado potencial produtivo no mercado, pela utilização de cultivares de soja e híbridos de milho mais precoces, e conseqüentemente, pela antecipação da época de semeadura dessas culturas.

Além disso, denota-se a busca dos produtores por maior diversificação de seus negócios e maior rentabilidade dos sistemas. A Tabela 3 demonstra a produtividade média da soja e do milho segunda safra na última década, bem como a soma dos rendimentos médios dessas duas culturas.

**Tabela 3 - Rendimentos médios (sacas/ha) da soja e do milho segunda safra em MT - Safra 2008/09 a 2017/18**

	Soja	Milho 2ª safra	Total
<b>2008/09</b>	51	83	134
<b>2009/10</b>	50	67	117
<b>2010/11</b>	53	66	119
<b>2011/12</b>	50	95	145
<b>2012/13</b>	49	96	146
<b>2013/14</b>	52	91	143
<b>2014/15</b>	53	101	154
<b>2015/16</b>	50	67	117
<b>2016/17</b>	55	104	158
<b>2017/18</b>	57	98	155
<b>Variação média</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>	<b>15%</b>

Fonte: IMEA; CONAB, 2018.

Apesar dos rendimentos médios da soja entre as safras 2008/09 a 2017/18 apresentarem um avanço de 13% na produtividade, nota-se por esta Tabela que, em quase todo o período de análise (até a safra 2015/16), os patamares de produtividade se mantiveram na faixa de 50 sacas ou 3.000 quilos por hectare, contabilizando um decréscimo de 1,8% entre 2008/09 a 2015/16.

Por outro lado, a variação positiva de produtividade da soja em todo o período deveu-se às duas últimas safras (2016/17 e 2017/18), em que se observa uma diferença de 5 a 7 sacas por hectare, comparativamente ao observado até a safra 2015/16. Esse incremento de produtividade na safra 2016/17, de acordo com a CONAB (2017c), foi favorecido pela distribuição de chuvas regulares em todas as fases fenológicas das plantas, pela baixa incidência de pragas e pelo maior investimento em tecnologias, principalmente na aquisição de máquinas agrícolas, implementos e colheitadeiras modernas. A explicação desta mesma companhia para a safra 2017/18 deveu-se à semeadura realizada no momento ótimo, pelo clima favorável e por melhorias nas sementes (CONAB, 2018b).

No que se refere à produtividade, a Tabela 3 ainda apresenta os rendimentos médios observados no cultivo de milho segunda safra, e o total (sacas/ha) de grãos em uma safra completa (de julho a junho). Mesmo que o sucesso do milho esteja estritamente correlacionado a uma boa safra da soja, principalmente em relação à época de semeadura, verificou-se maior incremento da produtividade do milho (17%).

Nesse sentido, o surgimento de novas tecnologias e a decisão do produtor em investir na produção das safras de soja e milho contribuíram para a obtenção de melhores rendimentos por tempo de cultivo. Tal justificativa corresponde ao depoimento de um dos respondentes desta pesquisa:

*“A média da produtividade de soja está estável, mas estamos colhendo a mesma quantidade em menos tempo. Além disso, estamos aumentando a área de milho safrinha que tem apresentado produtividades cada vez maiores. Assim, ao produzir 50 sacas de soja e 100 sacas de milho, tem-se uma produção de 155 sacas por safra fechada”.*

E complementa a importância do olhar do produtor para o sistema:

*“Existem alguns cálculos que o produtor está fazendo, que não se tratam mais de sacas por hectare, mas sim, sacas por dia. Então, uma variedade de 130 dias que colheu 50 sacas e uma variedade de 100 dias que colheu 50 sacas é diferente e deve ser levada em consideração”.*

No que se refere à data de semeadura, pesquisa recente da Fundação mostra a influência desta variável na produtividade da soja. Neste estudo foram realizados experimentos com quatro diferentes intervalos de semeadura. Os melhores resultados foram obtidos no período entre 10 a 20 de outubro (72,62 sacas/ha), 20 a 30 de outubro (71 sacas/ha) e 30 de setembro a 10 de outubro (69,54 sacas/ha). Paralelamente, os menores rendimentos médios corresponderam às semeaduras realizadas de 30 de outubro a 10 de novembro (65,03 sacas/ha) e de 10 a 25 de novembro (64,43 sacas/ha) (FUNDAÇÃO MT, 2018).

Assim, pode-se sugerir que a valorização da segunda safra de milho pelos produtores, incentivada pelo surgimento de variedades mais precoces e semeadura fora da janela ideal de plantio, poderia ter exercido influência para a manutenção dos níveis médios de produtividade da soja no Mato Grosso, na última década.

### 6.1.1 Segmentação dos sistemas produtivos de soja por tamanho de área

A segmentação dos sistemas produtivos tem o objetivo de dar conhecimento sobre as similaridades ou diferenças existentes entre os grupos de produtores de soja, em relação ao tamanho médio de área da área.

Dado o baixo conhecimento sobre os sistemas produtivos de Mato Grosso, especialmente com relação ao tamanho das propriedades de soja, propôs-se uma caracterização destes com base nos dados cedidos pelo INDEA-MT por meio do Sistema de Defesa Vegetal (SISDEV) – novo sistema de preenchimento obrigatório pelos produtores de soja do estado.

Ressalta-se que a realização desta segmentação se refere à quantidade de estabelecimentos<sup>5</sup> e áreas de soja regulares<sup>6</sup> de MT nas safras 2015/16, 2016/17 e 2017/18. A Tabela 4 mostra o número de estabelecimentos cadastrados para a produção de soja, nas diferentes macrorregiões do MT.

**Tabela 4 - Número de estabelecimentos por macrorregiões de MT - Safras 2015/16 a 2017/18**

Grupos	2015/16	2016/17	2017/18
Norte	603	593	660
Noroeste	605	502	656
Médio-Norte	4.379	4.388	4.715
Nordeste	2.139	2.046	2.144
Oeste	666	610	666
Centro-sul	811	678	869
Sudeste	1.962	1.944	2.264
<b>TOTAL</b>	<b>11.165</b>	<b>10.761</b>	<b>11.974</b>

Fonte: SISDEV/INDEA-MT, 2018.

Apesar do número de produtores ter correspondido a 4.133 – referente à quantidade de associados da APROSOJA-MT (IMEA, 2017c) - na safra 2016/17, a quantidade de propriedades cadastradas para a produção de soja no estado

<sup>5</sup>Os dados relativos ao número de estabelecimentos consideram áreas separadas de um mesmo produtor como distintas.

<sup>6</sup>Áreas de soja regulares referem-se, apenas, às áreas cadastradas no SISDEV/INDEA-MT. O preenchimento das informações é obrigatório para produtores rurais e teve início na safra 2015/16.

mostrou-se bem superior (10.761), demonstrando que em média, os produtores de soja possuem mais de uma área de produção (INDEA-MT, 2018).

Nota-se por esta Tabela que, na safra 2016/17, houve redução do número de estabelecimentos produtores de soja, da ordem de 4%, em comparação com 2015/16. Porém, essa diminuição foi pontual e na safra seguinte (2017/18) observou-se aumento de 11% comparativamente a 2016/17.

As regiões Noroeste e Centro-Sul de MT foram as regiões de maior variação em relação ao número de estabelecimentos, pois a primeira passou por redução de 17% em 2016/17, seguida de incremento de 31% em 2017/18. Nessa mesma ordem, a segunda reduziu 16% e depois aumentou 28% em relação ao montante de propriedades. Entretanto, essas duas regiões representam apenas 6 e 7% do total de propriedades com soja em MT (INDEA-MT; CONAB, 2018).

A Tabela 5 demonstra a área cadastrada (em mil hectares) para o cultivo de soja nas macrorregiões de MT, no período de 2015/16 a 2017/18.

**Tabela 5 - Área cadastrada (mil hectares) para produção de soja em MT - Safras 2015/16 a 2017/18**

Grupos	2015/16	2016/17	2017/18
Norte	228	243	245
Noroeste	443	496	519
Médio-Norte	2.244	2.541	2.511
Nordeste	1.209	1.420	1.422
Oeste	930	999	1.015
Centro-sul	494	521	564
Sudeste	1.633	1.716	1.738
<b>TOTAL INDEA</b>	<b>7.180</b>	<b>7.935</b>	<b>8.013</b>
<b>TOTAL IMEA</b>	<b>9.312</b>	<b>9.409</b>	<b>9.464</b>
<b>≠ IMEA/INDEA (%)</b>	<b>30%</b>	<b>19%</b>	<b>18%</b>

Fonte: SISDEV/INDEA-MT; IMEA 2018.

Com relação à evolução da área cadastrada, verificaram-se variações positiva em todas as macrorregiões de MT, com exceção da região Médio-Norte de MT, na safra 2017/18, que diminuiu 1% em relação à safra anterior. O incremento mais significativo de todo o estado foi de 11% na safra 2016/17 (que passou de 7.180 mil

hectares para 7.935 mil hectares). Neste período, as regiões Nordeste de MT e Médio-Norte de MT tiveram maior destaque, com 18% e 13% de aumento de área, respectivamente.

Mesmo com as diferenças de área (em hectares) observadas entre INDEA-MT e IMEA, não houve diferença em termos percentuais, pois as regiões Norte, Noroeste e Centro-Sul de MT participaram com 3%, 6% e 7% sobre o total de área plantada no estado, nos dois institutos. Nas demais macrorregiões, a desproporção foi de no máximo 3%.

Apesar do Médio-Norte de MT, Sudeste de MT e Nordeste de MT apresentarem maiores extensões de área, o tamanho médio dos estabelecimentos obteve outra configuração (Tabela 6).

**Tabela 6 - Área média (hectares) dos estabelecimentos cadastrados para produção de soja em MT - Safras 2015/16 a 2017/18**

Grupos	2015/16	2016/17	2017/18
Norte	379	410	371
Noroeste	732	987	791
Médio-Norte	512	579	533
Nordeste	565	694	663
Oeste	1.396	1.637	1.524
Centro-sul	609	768	649
Sudeste	832	883	768
<b>TOTAL</b>	<b>643</b>	<b>737</b>	<b>669</b>

Fonte: SISDEV/INDEA-MT, 2018.

Nesta Tabela, a área média dos estabelecimentos com produção de soja no MT variou entre 643 a 737 hectares entre as safras 2015/16 a 2017/18. O aumento de área e a consequente redução do número de estabelecimentos, na safra 2016/17, fez com que se estendessem as áreas médias de todas as macrorregiões, ao passo que, na safra 2017/18 ocorreu uma diminuição (INDEA-MT, 2018).

Segundo informação do SISDEV/INDEA-MT, os estabelecimentos da macrorregião Oeste de MT apresentaram, na safra 2017/18, a maior extensão média (1.524 ha), seguida do Noroeste de MT (791 ha) e Sudeste de MT (768 ha) (INDEA-MT, 2018). Destaca-se que o registro de áreas cadastradas para o cultivo de soja neste sistema correspondeu a 82% da área total registrada pelo IMEA, e que áreas

não contínuas (não vizinhas) de um mesmo produtor são contabilizadas como outro estabelecimento distinto.

Já o IMEA(2017c) realizou a caracterização da área média da produção de soja com base no número de produtores<sup>7</sup>. Neste tipo de segmentação, o tamanho médio da área de soja por proprietário foi de 1.687 hectares. Nas macrorregiões, a área variou entre o mínimo de 1.016 ha (Norte de MT) e o máximo de 3.240 ha (Oeste de MT).

As maiores propriedades identificadas neste estudo foram da região Oeste (41.000 ha) e Nordeste (33.500 ha); e, as menores na região Médio-Norte (11 ha) e Nordeste (45 ha). O Norte e Noroeste de MT apresentaram propriedades de menor área média, uma vez que nessas regiões a agricultura ainda está em expansão (IMEA, 2017c).

Por fim, conclui-se que, diante das diferentes metodologias de segmentação do tamanho dos sistemas produtivos, o tamanho médio dos estabelecimentos que cultivam soja no Mato Grosso, na safra 2017/18, foi de 669 ha (INDEA-MT, 2018). Contudo, a área média de soja de cada produtor foi de 1.687 ha, demonstrando que as áreas de produção de soja de um mesmo produtor não são conexas, e desse modo, poderiam ter interferido no sistema de produção, e conseqüentemente, na produtividade.

A seguir, apresenta-se uma análise de fatores que afetariam a produtividade da soja a partir do levantamento realizado a campo.

## **6.2 Análise do Desempenho dos Sistemas Produtivos de Soja no MT**

Esta análise visa indicar os possíveis fatores que têm influenciado a manutenção dos níveis de produtividade da soja no estado de Mato Grosso, identificadas pelo levantamento de dados primários.

Os resultados obtidos na análise do desempenho dos sistemas produtivos de soja foram descritos separadamente em temas relacionados:

- (1) às características socioeconômicas dos produtores de soja de Mato Grosso;
- (2) às características das propriedades desses produtores;

---

<sup>7</sup> Este estudo foi realizado pelo IMEA na safra 2016/17, com amostra de 431 propriedades de Mato Grosso, as quais representaram 7,6% da área total de soja do estado.

- (3) ao tempo de exploração das áreas cultivadas com soja no MT;
- (4) às práticas realizadas nos referidos sistemas de produção, além de uma síntese dos principais fatores que influenciaram a manutenção da produtividade média do MT nos últimos 10 anos.

### *6.2.1 Influências das características socioeconômicas dos produtores sobre o desempenho dos sistemas produtivos*

No que se refere às características socioeconômicas, foram avaliados o perfil cultural dos produtores de soja do MT, a tomada de decisão desses e a gestão dos sistemas de produção, os quais estão descritos nos tópicos a seguir.

- **Perfil do produtor**

Desde 1979, Galjart afirmou que a ignorância, o desinteresse e a impotência dos produtores eram os principais obstáculos à modernização da agricultura e aos desafios da produtividade. Para ele, esses fatores estão relacionados à adoção ou aversão à tecnologia, e conseqüentemente, afetam a produtividade alcançada pelos produtores que não a utilizam (ACSELRAD, 2012).

Com base nisso, o perfil do produtor foi avaliado pelo nível do saber (escolaridade e conhecimento), querer (adoção da inovação) e poder (disponibilidade de renda, de políticas públicas, de pesquisa e de assistência técnica).

No entanto, relativamente à variável *escolaridade*, optou-se por utilizar os dados do IMEA (2017c), uma vez que este estudo contemplou uma amostra de produtores de soja de Mato Grosso, os quais plantam soja em área equivalente a 7,5% do estado, enquanto esta pesquisa baseia-se na opinião dos especialistas sobre o total de produtores.

Segundo o IMEA (2017c), 59,6% da amostra<sup>8</sup> dos produtores de soja de Mato Grosso possuem ensino superior completo, sendo que 21,4% graduaram-se na área de ciências agrárias e 17,5% em outras áreas do conhecimento, especialmente em administração. Em seguida, os dados do IMEA revelam que 26,1% dessa amostra possuem ensino médio - 20,7% regular e 5,4% técnico -, 14,7% têm ensino

---

<sup>8</sup> Amostra equivalente aos produtores que plantam 7,5% da área produtiva de soja de MT.

fundamental e 1,2% possuem pós-graduação. Uma parcela não desprezível dos produtores de soja de MT não concluiu os estudos, dos quais 11,2% descontinuaram os estudos no ensino fundamental, 4,7% no ensino médio e 3,3% na graduação em ciências agrárias.

Ao observar as particularidades do perfil dos produtores nas macrorregiões, algumas dessas concentram produtores com o mais alto grau de instrução comparativamente às outras localidades. O Oeste de MT possui 40% de graduados em Ciências Agrárias, o Noroeste de MT tem os mesmos 40% formados em outras áreas do conhecimento e o Sudeste de MT detém 36,5% de produtores com formação em Agrárias (IMEA, 2017c).

Contudo, mesmo apresentando um dos maiores graus de instrução, a região Noroeste de MT também possui 40% dos produtores abaixo do nível médio de escolaridade. Nesse contexto, os produtores da região Norte de MT apresentaram, em maior grau, o nível mais baixo de instrução (60%) dentre todas as regiões, seguido do Noroeste de MT (40%) e Médio-Norte de MT (30,6%) (IMEA, 2017c).

De acordo com Vieira Filho e Fishlow (2017), o baixo nível de escolaridade e a má gestão do conhecimento aplicado (orientação técnica) das unidades de produção agrícola limita a capacidade de absorção<sup>9</sup> do conhecimento externo e, portanto, compromete o crescimento da produtividade.

Sendo assim, ao analisar individualmente a variável *escolaridade*, conclui-se que os produtores das regiões Norte e Noroeste de MT podem ter sofrido limitações quanto à capacidade de absorção do conhecimento e, conseqüentemente, ter contribuído para a manutenção dos níveis de produtividade do estado. Além disso, Vicente; Anfalos; Caser (2001) revelam a importância da educação para a produtividade agrícola e uma produção eficiente.

Outra questão ligada ao saber é o *conhecimento* das tecnologias do sistema de produção de soja, que por sua vez pode ser relacionado ao grau de instrução do produtor em decorrência da facilidade de conhecer e assimilar as novas tecnologias que surgem no mercado.

Vieira Filho e Silveira (2012) comentam que o estoque de conhecimento está relacionado a uma série de fatores, como o investimento dos produtores, da

---

<sup>9</sup> Refere-se à capacidade de assimilar e replicar o novo conhecimento.

capacidade de absorção destes, do efeito de transbordamento do mercado, do total de investimento feito pelos outros produtores, e do conhecimento externo.

Em suma, esses autores dão destaque à capacidade de absorção dos agricultores, e afirmam que quanto maior essa capacidade, maior a habilidade dos produtores em adquirir conhecimento proveniente de investimentos de outros produtores e maior a eficiência na utilização do conhecimento.

Visto isso, a Tabela 7 aponta a opinião dos especialistas quanto ao nível de conhecimento das novas tecnologias por parte dos produtores de soja de MT.

**Tabela 7 - Avaliação do nível de conhecimento das tecnologias dos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

<i>Conhecimento</i>	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M <sup>10</sup>	G <sup>11</sup>	M	G	M	G	M	G
<b>Conhecem mais de 80% das novas tecnologias</b>	24	39	23	29	48	71	32	46
<b>Conhecem mais de 41 a 80% das novas tecnologias</b>	48	49	54	53	35	21	46	41
<b>Conhecem de 10 a 40% das novas tecnologias</b>	28	13	23	18	17	8	23	13

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

\*Os destaques das Tabelas referem-se aos grifos da autora para destacar dados considerados de maior relevância.

Observa-se nesta Tabela que houve uma distinção entre os médios e os grandes produtores de soja de MT, evidenciando que os grandes teriam maior grau de conhecimento do que os médios. Enquanto 46% dos grandes teriam conhecimento das tecnologias superior a 80%, apenas 32% dos médios produtores possuiriam esse nível.

Aparentemente, os produtores da região Nordeste de MT seriam os que conhecem melhor as tecnologias de produção da soja, uma vez que a maior parte dos médios (48%) e grandes (71%) produtores teriam conhecimento superior a 80% dessas tecnologias.

Todavia, não foi verificada relação entre o nível de escolaridade e o grau de conhecimento no Sudeste de MT, pois, apresentou melhor grau de instrução (55,5%

<sup>10</sup> M = médios produtores. Aqueles que produzem soja em área até 500 ha. Esta foi identificação utilizada para a fase de coleta de dados com os especialistas, em função da falta de identificação de caracterização dos produtores de soja de MT.

<sup>11</sup> G = grandes produtores. Aqueles que produzem soja em área superior a 500 ha.

de produtores possuem graduação e pós-graduação), comparativamente a Nordeste de MT (35,9%) e Médio-Norte de MT (31,6%) (IMEA, 2017c).

O último ponto de análise sobre o perfil do produtor esteve relacionado ao “querer”, medido pelo nível de adoção da inovação relativamente aos novos métodos de produção. Admite-se que a adoção de tecnologias advém de etapa posterior à geração tecnologias, e que o principal impedimento dessa adoção é apontado pela carência de recursos e pelo baixo nível de capitalização dos produtores (MEIRELLES et al., 2011).

A Tabela 8 mostra os resultados sobre o perfil cultural, classificando os produtores de soja do MT como inovadores (adotam novos métodos de produção), imitadores (adotam rapidamente as ideias dos inovadores), prudentes (analisam cuidadosamente as ideias e só adotam se o risco for baixo) e conservadores (nível mais alto de resistência a mudanças).

**Tabela 8 - Avaliação da adoção de inovação pelos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

<i>Perfil Cultural</i>	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Inovadores</b>	24	31	17	31	25	36	22	32
<b>Imitadores</b>	28	29	33	24	31	29	31	27
<b>Prudentes</b>	31	26	23	23	28	26	27	25
<b>Conservadores</b>	17	14	25	21	14	9	18	15

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Em síntese, esta Tabela indica distinção entre médios e grandes produtores de Mato Grosso, visto que a maior parcela dos médios (31%) foi avaliada pelos especialistas como imitadora, e dos grandes como inovadora (32%). Para tanto, imitadores e inovadores são classificados em função dos dispêndios para a adoção de tecnologias, sendo que os produtores inovadores obtêm melhores resultados, paralelamente, desembolsam maiores volumes de recursos (VIEIRA FILHO, 2009).

Isso foi verificado em para todas as regiões do Mato Grosso, com exceção dos médios produtores do Sudeste de MT, onde a maior parte dos produtores foi caracterizada pelos entrevistados como prudentes (31%), seguidos de imitadores (28%), podendo significar o maior grau de aversão ao risco desses médios produtores.

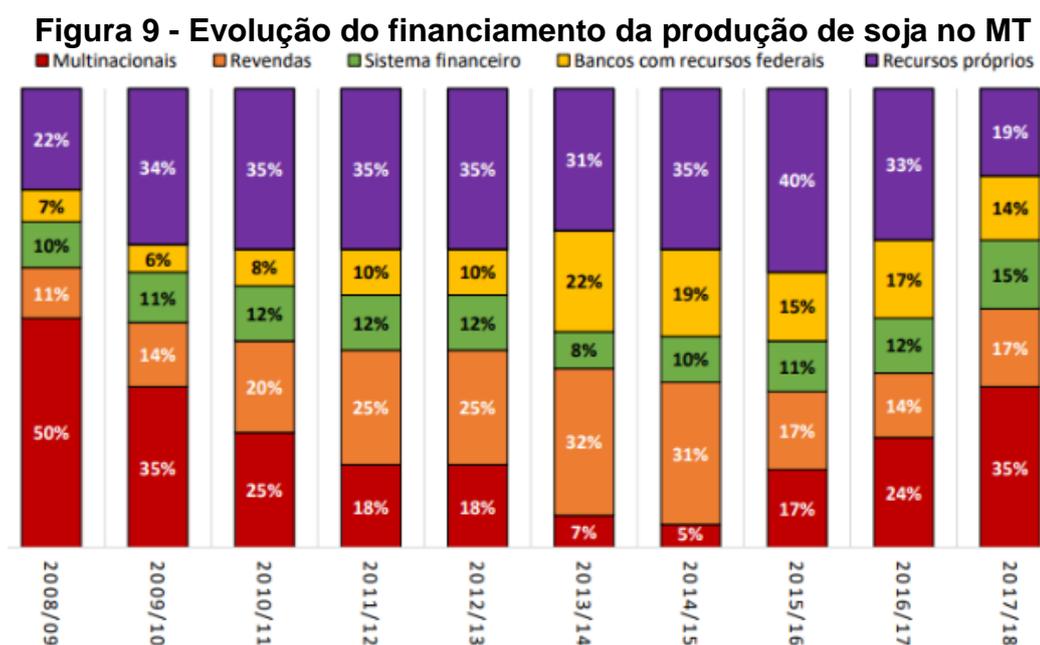
Por outro lado, apesar dos inovadores estarem sempre à frente em relação às novas tecnologias, os imitadores podem levar vantagem em relação à eficiência produtiva, principalmente em curto prazo, por apresentarem custos de produção mais baixos, e conseqüentemente, menos riscos (VIEIRA FILHO, 2009).

Diante disso, sugere-se que os níveis de produtividade média da soja do estado de MT podem estar relacionados aos menores investimentos dispendidos para a adoção de tecnologias, especialmente dos médios produtores.

- **Tomada de decisão**

É esperado que o produtor com experiência conheça seus limites e capacidades individuais tanto para programar o custeio da lavoura quanto para investir em maquinários mais modernos, no perfil do solo, ou facilidades para o manejo. Para Duarte e Castro (2004), conhecer as particularidades do sistema de produção e tomar decisões baseadas nisso são fundamentais e podem ser a diferença entre o lucro e o prejuízo.

Ao longo da última década, os sojicultores recorreram a diversos agentes do mercado para custear a safra; com recursos dos bancos federais, do sistema financeiro (recursos livres: LCAs, moedas estrangeiras e outras fontes), de vendas, de multinacionais e próprios, conforme ilustra a Figura 9 (IMEA, 2018d).



Fonte: IMEA, 2018d.

Assim, aproximadamente 35% do custeio, na última década, aconteceram com recursos próprios, e conseqüentemente, 65% com recursos do mercado. O financiamento da safra 2017/18 não se assemelhou a nenhum período desde a safra 2008/09, em que aproximadamente 80% dos fundos para o custeio da safra foram provenientes do mercado. Essa descapitalização do produtor da safra 2017/18 foi influenciada pelo estreitamento da margem de lucro, causado pelo aumento dos custos de produção na safra 2016/17, e queda dos preços, em decorrência do maior oferta de *commodities* (IMEA, 2018d).

A incerteza dos produtores sobre a fonte de financiamento para o custeio e investimento da produção de soja atua diretamente na tomada de decisão dos produtores, podendo tanto restringir a compra de insumos básicos quanto estimular a adoção de tecnologias e insumos desnecessários. Sendo assim, buscou-se quantificar as ações mais limitantes realizadas pelos produtores e que, provavelmente, teriam interferido no desempenho dos sistemas de produção de soja.

A Tabela 9 mostra os resultados da avaliação dos especialistas em relação à tomada de decisão dos produtores de soja no MT, notadamente no que diz respeito à programação do custeio, dos investimentos e de possíveis modificações no tamanho da área plantada.

**Tabela 9 - Avaliação de decisões tomadas pelos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

Tomada de decisão	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Limitam o custeio da lavoura</b>	75	76	72	72	71	67	73	72
<b>Limitam os investimentos em tecnologias</b>	64	81	18	31	66	51	49	54
<b>Modificam o tamanho da área</b>	18	34	28	27	12	19	19	26

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

De acordo com a avaliação dos especialistas consultados, aproximadamente 70% dos agricultores de Mato Grosso limitariam o custeio da lavoura em função da expectativa de valor de venda da produção. Via de regra, esses agricultores

estabelecem um teto para a compra dos insumos – fertilizantes, sementes, defensivos, operações com máquinas e mão de obra– com a finalidade de não ultrapassar determinado valor ou quantidade de sacas por hectare.

Sabe-se que a utilização de insumos modernos (fertilizantes de origem industrial, defensivos agrícolas, sementes melhoradas geneticamente, motomecanização) tem influência positiva sobre a produtividade (VICENTE; ANEFALOS; CASER, 2001). Portanto, a limitação de recursos para o custeio da lavoura, especialmente relacionados a não utilização de insumos de qualidade e atuais, pode ter concorrido para o baixo crescimento da produtividade média da soja.

Ao que tudo indica a expectativa de preço de venda da soja também balizaria os investimentos em tecnologias, porém em menor proporção que o custeio. Ao analisar os resultados obtidos pela percepção dos especialistas (Tabela 9), os produtores da região Sudeste de MT, especialmente grandes (81%), seriam aqueles que mais tomam decisões sobre investimentos pautadas no mercado dessa *commodity*. Em média, 50% dos sojicultores do estado de Mato Grosso investiriam em tecnologias quando os preços da soja fossem favoráveis.

E, segundo os entrevistados, as decisões dos produtores relacionadas ao aumento de área plantada seriam aquelas com menos interferências do mercado de soja. Mesmo em números pouco expressivos, 26% dos grandes produtores de MT aumentariam ou diminuiriam a área plantada, em função das variações de demanda do mercado da soja, especialmente os grandes sojicultores da região Sudeste de MT (34%).

Dessa forma, depreende-se que, dentre as variáveis analisadas na tomada de decisão dos produtores de soja de MT, o planejamento restrito de recursos financeiros para o custeio teria potencial para interferir nos aumentos de produtividade média da soja, já que grande parte dos produtores fixa o custeio da lavoura para que não diminua a margem de lucro esperada.

- **Gestão do Sistema de Produção**

A gestão de um sistema de produção está relacionada à capacidade de manejar o processo produtivo de forma eficiente; e mesmo com as dificuldades inerentes ao agronegócio, é possível uma redução de custos de até 20% nos

transportes e, aproximadamente 5% na compra de insumos com o auxílio de sistemas de gerenciamento de custos e consultorias (KLEFFMANN, 2017a).

Todavia, as propriedades rurais ainda carecem de gerenciamento de qualidade. Um dos mais graves enfrentados pelas atividades agropecuárias é a precariedade do conhecimento na área de gestão, requisito importante para o controle e o planejamento eficaz das atividades realizadas nas propriedades rurais (EMBRAPA, 2018).

Acerca do gerenciamento financeiro, um estudo com proprietários rurais de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso identificou a baixa adesão às ferramentas e práticas de gestão, influenciada pela maior complexidade das ferramentas de controle de gestão. Nessa pesquisa, 3% afirmaram não ter controle algum sobre a contabilidade, 47% tem apenas contabilidade fiscal, e somente 50% utilizam-se da gestão e contabilidade tributária (MACHADO FILHO; CALEMAN; CUNHA, 2017). Portanto, pelo menos metade das propriedades carece de controles mais completos de gestão, principalmente para detectar falhas e reduzir custos.

A Tabela 10 mostra a opinião dos especialistas sobre os tipos de gestores existentes nos sistemas produtivos de soja no MT, diferenciando-os em quatro categorias:

- i) produtores que possuem pouca ou nenhuma capacitação gerencial e experiência na gestão dos sistemas de produção de soja;
- ii) produtores que embora sem capacitação gerencial específica, adquiriram experiência prática em gestão de sistemas de produção de soja;
- iii) produtores que são os próprios gestores do sistema de produção; e
- iv) produtores que contratam gerência profissional em seu sistema de produção.

**Tabela 10 - Avaliação da capacidade gerencial e experiência dos gestores nos sistemas produtivos de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

Gestores	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Possuem pouca ou nenhuma capacitação gerencial e experiência</b>	13	6	12	15	21	15	15	12
<b>Sem capacitação gerencial, mas adquiriram experiência prática</b>	31	29	40	35	45	24	39	30
<b>São os próprios gestores</b>	47	31	36	18	29	29	37	26
<b>Contratam gerência profissional</b>	10	33	12	32	5	30	9	32

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Conforme posicionamento dos especialistas, os tipos de gestores se diferenciaram basicamente entre os médios produtores de Mato Grosso. Ao avaliar a última década (2008/09 a 2017/18) no estado, a percepção dos entrevistados foi de que 39% dos médios produtores não possuíam capacitação em cursos específicos, mas dispunham de experiência prática na gestão dos sistemas produtivos, além de 37% serem os próprios gestores da sua produção. Já os grandes produtores diferenciaram-se dos demais porque a maioria desses (32%) contrataria gerência profissional, 30% possuiriam somente experiência prática, e, 26% seriam os próprios gestores dos sistemas de produção de soja. Por outro lado, de 12% a 15% dos grandes e médios produtores, respectivamente, apresentariam pouca ou nenhuma capacitação.

Percebe-se uma relação da gestão dos sistemas de produção com o nível de instrução dos produtores. A maior parte dos produtores de soja do Médio-Norte de MT (aproximadamente 40%) teria executado a gestão dos sistemas de produção por meio da experiência, ao mesmo tempo em que o grau de instrução dos produtores desta região seria um dos mais baixos do estado, correspondente a 68,4% de produtores que possuem, apenas, educação básica (IMEA, 2017c).

Neste mesmo contexto, a região Sudeste de MT foi caracterizada por apresentar as melhores avaliações em termos de gestão, pois 60,5% dos produtores desta região administrariam as atividades agrícolas por meio de gestão própria ou contratariam profissionais capacitados para a gestão de seus sistemas de produção.

Desta forma, a interdependência com a escolaridade é verificada novamente, dado que mais da metade (55,5%) dos produtores do Sudeste de MT possuem educação superior (IMEA, 2017c).

Não obstante, destaca-se que aproximadamente 35% desses sistemas de produção seriam gerenciados por produtores experientes, mas que não possuiriam capacitação, além de 13% de produtores com pouca ou nenhuma capacitação em gestão, sugerindo que a produtividade média do estado na última década poderia ter sido afetada por este tipo de gestão não qualificada (somaram 48%).

Foi também avaliada a qualidade da gerência das atividades relacionada à produção de soja. A Tabela 11 mostra a avaliação da qualidade dessa gestão no MT, descrita nas classes alta, mediana e baixa, sob o ponto de vista dos especialistas consultados.

**Tabela 11 - Avaliação da qualidade da gestão dos produtores de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

<i>Qualidade da gestão</i>	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Qualidade Alta</b>	34	40	20	42	41	55	32	46
<b>Qualidade Mediana</b>	47	49	34	37	35	32	39	39
<b>Qualidade Baixa</b>	19	11	46	22	24	13	30	15

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Segundo os avaliadores, houve distinção da qualidade da gestão realizada pelos médios e grandes produtores de soja de MT, visto que, 30% dos médios foram avaliados como de baixa qualidade, em comparação com 15% dos grandes produtores. Esta discrepância foi determinada pela região Médio-Norte, onde 46% dos médios produtores teriam gestão de baixa qualidade nos sistemas de produção de soja de MT, em contraposição a 22% dos grandes.

A percepção dos especialistas indicou que a maior parte da qualidade da gestão das regiões Sudeste de MT (48%) e Médio-Norte de MT (36%) seria mediana, ao passo que a do Nordeste de MT (48%) se classificaria como alta. Ao confrontar essa informação com os tipos de gestores dos sistemas de produção de soja do MT, verificou-se que 46,5% dos gestores seriam capacitados na região Nordeste de MT, contra 60,5% do Sudeste de MT e 49% do Médio-Norte de MT.

Tais resultados poderiam indicar que os gestores contratados e os próprios gestores da região Nordeste do estado seriam dotados de habilidades superiores, pois mesmo possuindo a menor proporção de gestores capacitados não impediu que tivesse a melhor avaliação da qualidade pelos especialistas.

Por conseguinte, as avaliações sobre a influência das características socioeconômicas dos produtores sobre o desempenho dos sistemas produtivos indicaram como mais importantes: a limitação de recursos para o custeio da lavoura (72,5%), principalmente a não utilização de insumos modernos, o tipo de gestão não qualificada (aproximadamente 50% entre médios e grandes) e, em menor grau, a baixa qualidade de gestão (22,5%). Ressalta-se a diferença existente entre o porte dos produtores, visto que os médios teriam resultados menos favoráveis, principalmente em relação à gestão das atividades inerentes ao processo produtivo.

#### 6.2.2 *Influências das características das propriedades sobre o desempenho dos sistemas produtivos*

O foco deste tópico foram as características das propriedades de soja de Mato Grosso, nas quais foram avaliadas a mão de obra e a inovação tecnológica, especialmente as formas de transferência de tecnologia utilizadas e os principais sistemas de produção adotados.

- **Uso da mão de obra**

A formação de mão de obra especializada é um dos fatores que poderiam influenciar a produtividade das culturas (FREITAS; MACIENTE, 2016).

Sob o aspecto de quantidade e qualidade da mão de obra, a Tabela 12 mostra a percepção dos especialistas sobre a situação dessa variável nos sistemas de produção de soja de Mato Grosso.

**Tabela 12- Avaliação do tipo de mão de obra utilizada nas propriedades de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

<i>Mão de obra</i>	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Suficiente</b>	85	88	60	68	72	75	72	77
<b>Qualificada</b>	45	56	40	38	46	56	44	50

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Conforme avaliação dos especialistas, a disponibilidade de trabalho em termos quantitativos foi superior aos qualitativos. Aparentemente, os sistemas de produção do estado de Mato Grosso teriam uma quantidade de funcionários suficientes na ordem de 70% para cumprir as atividades inerentes ao ciclo produtivo, sendo que para os grandes produtores seriam superiores (77%). A percepção dos especialistas foi de que a maior disponibilidade de mão de obra seria na região Sudeste de MT (entre 85 a 88%) e a menor em termos quantitativos no Médio-Norte de MT (entre 60 a 68%).

Considerando que o cultivo da soja é uma atividade altamente tecnicizada, um melhor nível de especialização e conhecimento tecnológico dos trabalhadores deve ter uma maior importância, em detrimento da quantidade ideal de mão de obra (1 funcionário a cada 130 a 150 hectares) (DUARTE; CASTRO, 2004).

No entanto, a avaliação dos entrevistados foi de que apenas 50% dos grandes produtores de MT teriam sido atendidos com mão de obra de qualidade; já os médios teriam níveis inferiores (44%). Não houve discrepâncias entre as regiões em análise, uma vez que o Sudeste de MT e o Nordeste de MT teriam praticamente a mesma proporção de mão de obra qualificada (50%), com maior carência na região Médio-Norte de MT (39%).

Por conseguinte, a deficiência de qualidade da mão de obra nas atividades de produção de soja no estado de Mato Grosso possivelmente teve parcela de contribuição na produtividade média de soja nos últimos 10 anos. Em resumo, a carência de serviços de mão de obra teria impedido maiores níveis de produtividade, mesmo com as tecnologias disponíveis (IPNI, 2013).

- **Inovação tecnológica**

Neste tópico foram apresentados dois temas relativos à inovação tecnológica nas fazendas de produção de soja de Mato Grosso: os agentes responsáveis pela difusão ou transferência da nova tecnologia e as técnicas de produção adotadas.

Segundo Vieira Filho e Fishlow (2017), há três tipos de tecnologias modernas:

i) aquelas que aumentam a produtividade sem a redução de custos marginais, caracterizadas por máquinas e implementos agrícolas;

ii) as que aumentam a produtividade com redução dos custos marginais, como é o caso dos insumos; e

iii) por último, aquelas que aumentam a produtividade e/ou reduzem os custos, por meio de novas técnicas de produção.

Enquanto a adoção das duas primeiras é influenciada pelos ganhos em escala, a terceira tem maior preferência, uma vez que a renda líquida é sempre superior.

A pesquisa agropecuária tem sido fundamental para o crescimento da produção e produtividade, porém é incompleta quando dissociada da transferência e difusão de conhecimentos. Nesse aspecto, faz-se necessário o apoio do ambiente institucional para garantir a educação e a extensão rural aos demais elos da cadeia produtiva, como forma de aumentar a capacidade de adoção de conhecimento, e conseqüentemente, a disseminação das novas tecnologias (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017).

A transferência de tecnologias para o elo da produção agrícola, e neste caso, aos produtores de soja de Mato Grosso, ocorre de diversas maneiras, sendo que em muitos casos, há um viés da parte desses agentes porque buscam valorizar determinadas tecnologias, deixando de lado a busca pela eficiência produtiva (DUARTE; CASTRO, 2004).

A Tabela 13 mostra uma avaliação dos responsáveis pela transferência de tecnologias nas propriedades de soja de Mato Grosso, nos últimos dez anos.

**Tabela 13 - Avaliação dos responsáveis pela transferência de tecnologia nas propriedades de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

<i>Responsáveis pela transferência de tecnologias</i>	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Próprios proprietários</b>	37	39	15	16	14	22	22	26
<b>Consultores autônomos e empresas privadas</b>	15	33	20	24	29	41	21	33
<b>Empresas de revenda de insumos</b>	42	24	44	39	42	27	43	30
<b>Profissionais de assistência técnica pública</b>	4	0	12	10	8	4	8	5
<b>Universidades</b>	3	4	9	11	7	6	6	7

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

De acordo com a percepção dos especialistas, a maior parcela da transferência de tecnologias teria sido realizada por revendedores de insumos

(média de 36,5%), seguida de consultorias e empresas privadas (média de 27%), bem como pelos próprios proprietários (média de 24%). Verificou-se certa particularidade nos grandes produtores do Sudeste de MT, por terem sido os principais responsáveis pela própria disseminação de tecnologias – 39% dos casos. Esse fato poderia ser relacionado ao nível de escolaridade, uma vez que os produtores de soja dessa macrorregião foram avaliados com o maior grau de instrução (55,5% com ensino superior) comparados com aqueles das demais macrorregiões em análise.

Por outro lado, a peculiaridade observada sobre os grandes produtores da região Nordeste de MT foi de que 41% das tecnologias disseminadas aconteceriam por meio de consultorias e empresas privadas. Por outro lado, tanto médios quanto grandes produtores do Médio-Norte de MT teriam as revendas de insumos como a maior fonte de difusão tecnológica. Isto pode ser explicado pela elevada concentração dessas empresas na região Médio-Norte (169 unidades), em comparação com o Sudeste de MT (126 unidades) e Nordeste de MT (67 unidades) (INDEA-MT, 2018).

As revendas de insumos, portanto, teriam sido as maiores responsáveis pela difusão das novas tecnologias, no caso dos médios produtores de MT (40%), e em média 30% dos grandes, particularmente pela alta participação de empresas que comercializam insumos no Médio-Norte de MT.

No que se refere à adoção de novas tecnologias para a produção de soja, as técnicas de produção disponíveis (Tabela 14) são as recomendadas pela Embrapa e Fundação Mato Grosso – instituições de pesquisa agropecuária -, por vendedores de insumos, universidades, e outras (consultorias privadas e maneira própria de cultivo).

**Tabela 14 - Avaliação da origem das técnicas de produção adotadas nas propriedades de soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

Fonte da Recomendação das Técnicas de produção	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	M	G	M	G	M	G	M	G
Recomendas pela Embrapa	8	15	20	17	23	19	17	17
Recomendadas pela Fundação MT	46	44	33	26	36	41	38	37
Recomendadas pelos vendedores insumos	35	21	28	38	25	20	29	27
Recomendadas pelas universidades	3	5	8	7	9	8	6	7
Outras <sup>12</sup>	8	15	11	9	8	12	9	12

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Conforme os especialistas, aproximadamente 40% das tecnologias mais adotadas pelos produtores de soja de Mato Grosso seriam as recomendadas pela Fundação Mato Grosso, aproximadamente 30% de vendedores de insumos e 17% da Embrapa.

A única diferença que merece destaque refere-se aos grandes produtores do Médio-Norte de MT, os quais aparentemente adotariam em maior proporção (38%) as técnicas recomendadas pelas empresas de revenda. Tais resultados são compatíveis com o maior número de vendas de insumos nesta região.

### 6.2.3 Influências do tempo de exploração das áreas

Neste item, considerou-se o tempo de exploração das áreas de produção de soja no Mato Grosso, comparando as diferenças existentes entre áreas de plantio novas e antigas, e a influência destas sobre a produtividade. Afinal, um solo novo demora aproximadamente cinco anos para que haja o estabelecimento de um perfil adequado ao desenvolvimento de culturas agrícolas (FREITAS; MACIENTE, 2016).

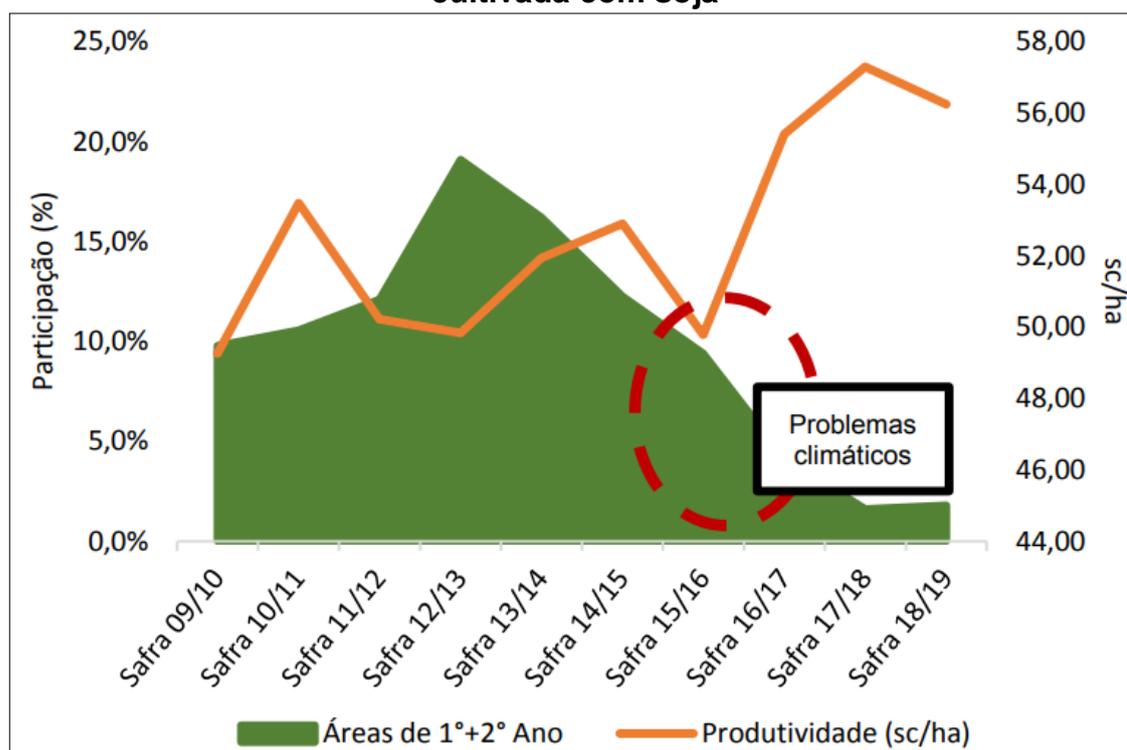
O acréscimo de novas áreas para produção de soja, principalmente em solos com baixa fertilidade e acidez elevada – típicos do cerrado – tem relevância tanto sobre a produtividade, quando se investe pouco, quanto na eficiência produtiva, devido aos altos custos de abertura de áreas. Mesmo que a qualidade do solo (área

<sup>12</sup> As outras técnicas de produção citadas pelos especialistas estiveram relacionadas às consultorias privadas e à maneira própria de cultivo.

de plantio) seja fator relevante à produtividade (VICENTE; ANEFALOS; CASER, 2001), deve-se decidir entre altas produtividades e altos custos de produção.

O IMEA (2018e) apresentou recentemente informação sobre a participação das áreas abertas em primeiro e segundo ano sobre o total das áreas exploradas com soja (Figura 10).

**Figura 10 - Participação das áreas de 1º e 2º anos de cultivo no total de área cultivada com soja**



Fonte: IMEA, 2018e.

Verificou-se que as menores produtividades aconteceram quando houve um aumento das áreas novas de plantio de soja. Na safra 2012/13 esse fato teve maior evidência, pois apresentou a maior concentração das áreas de 1º e 2º ano de cultivo, chegando a atingir 20% do total de área plantada com soja em MT. Nesse período, os níveis de produtividade foram os menores de todo o período analisado, juntamente com os rendimentos da safra 2015/16, que tiveram problemas climáticos.

Como forma de avaliar as diferenças de produtividade existentes entre as áreas de produção de soja, a percepção dos especialistas é apresentada no Quadro 4.

**Quadro 4 - Características das áreas novas e antigas cultivadas com soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

	<b>Sudeste MT</b>	<b>Médio-Norte MT</b>	<b>Nordeste MT</b>	<b>Mato Grosso</b>
<b>Diferença de produtividade nas áreas antigas e novas</b>	Acentuada (de 11 a 30%)			
<b>Tecnologias utilizadas áreas em expansão</b>	Superior às áreas antigas			
<b>Custos de produção</b>	Superiores às áreas antigas			

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Na percepção dos especialistas, o baixo crescimento da produtividade média da soja no MT pode ter sido afetado pelo incremento de áreas novas de plantio, especialmente nas safras em que se teve um maior incremento de área. Nos períodos de maior expansão de área, a eficiência dos sistemas de produção de soja também seria afetada, por causa da necessidade de tecnologias e dispêndios superiores.

Em relação ao rendimento da oleaginosa, as diferenças avaliadas pelos especialistas tendem a ser discrepantes, uma vez que áreas mais novas apresentariam de 11 a 30% de rendimentos inferiores. Assim, uma propriedade que teve uma média de produtividade de 70 sacas por hectare em áreas com solos mais estáveis, chegou a obter 49 sacas por hectare ao produzirem em áreas mais novas, mesmo utilizando as mesmas tecnologias.

Além das diferenças genéricas apresentadas sobre o tempo de exploração do solo, buscou-se identificar outros fatores limitantes à produtividade da soja. A Tabela 15 apresenta os resultados, sobre o ponto de vista dos especialistas, dos fatores limitantes à produtividade, diferenciando áreas novas e antigas.

**Tabela 15 - Avaliação de fatores limitantes em áreas com tempos de exploração diferentes - 2008/09 a 2017/18**

	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)	
	Novas <sup>13</sup>	Antigas <sup>14</sup>	Novas	Antigas	Novas	Antigas	Novas	Antigas
<b>Dificuldades no manejo da tecnologia</b>	41	27	42	32	42	36	42	32
<b>Inexperiência do Administrador</b>	41	27	42	26	41	21	41	25
<b>Adoção de tecnologia inadequada</b>	49	39	41	23	45	28	45	30
<b>Limitação de recursos para custeio</b>	61	43	47	33	51	34	53	37
<b>Características biológicas do perfil do solo</b>	63	34	60	48	58	29	60	37
<b>Características físicas do perfil do solo</b>	59	45	48	35	23	41	43	40
<b>Competição com associação de culturas</b>	10	12	23	12	17	9	17	11
<b>Acidentes climáticos</b>	32	24	47	33	69	46	49	34
<b>Problemas com doenças e pragas</b>	29	41	38	44	32	45	33	44
<b>Erosão</b>	29	16	27	15	41	18	32	16
<b>Outros: Plantio direto inadequado</b>	40	30	-	-	-	-	40	30
<b>Outros: Desconhecimento do histórico da área</b>	100	30	-	-	-	-	100	30

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Dentre os fatores avaliados, os especialistas indicaram como os mais limitantes das áreas novas aqueles relacionados às características biológicas do perfil do solo, à restrição de recursos para custeio e ao desconhecimento do histórico da área de plantio. De modo geral, todos os fatores avaliados tiveram

<sup>13</sup> Foram consideradas áreas novas aquelas com tempo de exploração há menos de 5 anos.

<sup>14</sup> Foram consideradas áreas antigas aquelas com tempo de exploração superior a 5 anos.

menor influência nas áreas mais antigas, com exceção dos problemas com pragas e doenças.

Os especialistas indicaram as características dos novos entrantes e avaliaram a sua influência sobre a produtividade da soja (Quadro 5).

**Quadro 5 - Principais características dos novos entrantes em áreas cultivadas com soja no Mato Grosso - 2008/09 a 2017/18**

<i>Novos entrantes</i>	<b>Sudeste MT</b>	<b>Médio-Norte MT</b>	<b>Nordeste MT</b>	<b>Mato Grosso</b>
<b>Características desses novos entrantes</b>	-	Arrendatários (profissional liberal)	Arrendatários com pouco recurso, migrantes do Sul, famílias grandes em busca de incremento de área	Arrendatários (não são da área, com pouco recurso) e famílias em busca de incremento de área
<b>Afetou a produtividade? Em que proporção?</b>	Não	Sim. Em 25%	Sim. Em 10%	Sim. Em média 17,5%

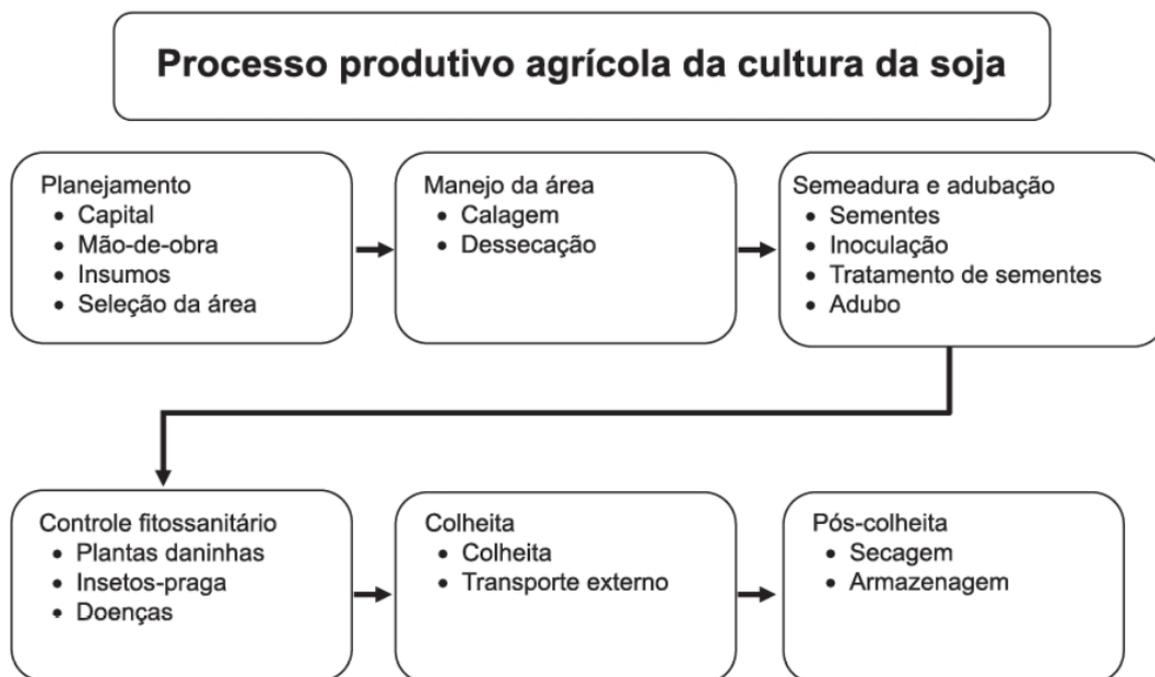
Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Apesar da subjetividade das respostas, o aparecimento de novos produtores (entrantes) de soja parece ter contribuído para a redução da produtividade, mesmo que em níveis menores (10% a 25%). Esses novos produtores foram caracterizados como arrendatários - os quais não possuem qualquer vínculo com a produção de soja e arriscam o pouco recurso disponível; bem como filhos de grandes famílias do sul em busca de incremento de área.

#### *6.2.4 Influências do processo produtivo*

As atividades inerentes ao processo produtivo da soja incorporam basicamente seis etapas, envolvendo planejamento (i), manejo da área (ii), semeadura e adubação (iii), controle fitossanitário (iv), colheita (v) e pós-colheita (vi), conforme apresentado na Figura 11.

**Figura 11 - Fluxograma básico do processo produtivo da soja**



Fonte: Silva et al., 2010.

O planejamento é uma das etapas mais importantes porque pode reduzir os custos de produção, se feito com antecedência, e também está relacionado à tomada de decisão de todas as atividades posteriores (SILVA et al., 2010).

É bastante comum atribuir às etapas de manejo, semeadura e adubação e controle fitossanitário tanto o sucesso quanto o fracasso na obtenção de rendimentos da cultura da soja. Segundo Floss (2017), mais de 50 fatores contribuíram para o aumento da produtividade da cultura, entre os quais, a calagem, o uso de cultivares de alto potencial de produtividade, o plantio direto na palha, o controle rigoroso de problemas fitossanitários.

Da mesma forma, inúmeros são os fatores relacionados ao processo produtivo que possivelmente influenciaram a manutenção dos níveis de produtividade média do estado de Mato Grosso na última década. A fim de determinar os mais relevantes para o Mato Grosso, foram avaliadas as etapas de manejo da área, semeadura e adubação, controle fitossanitário e colheita. A avaliação sobre o manejo da área é apresentada na Tabela 16.

**Tabela 16 - Avaliação da influência do manejo da área no sistema produtivo sobre a produtividade de soja no Mato Grosso - Safras 2008/09 a 2017/18**

Manejo da área	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)		Escala (1- 4)	
	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Calagem e adubação de plantio<sup>15</sup> adequadas</b>	70	81	69	83	78	86	72	83	4	4
<b>Uso da irrigação</b>	1	4	2	3	1	6	1	4	3	3
<b>Áreas de refúgio<sup>16</sup> são realizadas</b>	26	33	44	43	42	45	37	40	2	2
<b>Dessecação no momento ideal<sup>17</sup></b>	55	60	-	-	-	-	55	60	2	3

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

De acordo com a avaliação dos especialistas, a calagem e adubação adequadas seriam os fatores com maior grau de influência<sup>18</sup> sobre a produtividade média da soja no Mato Grosso, e não apresentou diferença entre médios e grandes produtores. Dessa forma, dentre as variáveis avaliadas (irrigação, áreas de refúgio e dessecação), a *correção da acidez* juntamente com a *fertilização dos solos* seriam as mais importantes nessa etapa do processo produtivo.

Enquanto apenas 72% dos médios produtores teriam realizado satisfatoriamente a correção e a fertilidade do solo, 83% dos grandes o fizeram. Aparentemente, a macrorregião com mais falhas na calagem e/ou adubação seria a Médio-Norte de MT, particularmente os médios produtores, dos quais 31% teriam tido problemas na realização dessas atividades.

Para Lange (2018), a calagem é um dos fatores que tem contribuído para a manutenção da produtividade média da soja. O manejo atual aponta um limite máximo de aplicação de calcário de 2,5 toneladas por hectare, enquanto há indícios de que a aplicação do dobro desta quantidade é capaz de aumentar a produtividade

<sup>15</sup> Apesar de a adubação ser considerada atividade realizada na etapa “Semeadura e Adubação” ela foi incluída no “Manejo da área” porque não houve perguntas separadas para calagem e adubação.

<sup>16</sup> O refúgio é uma área cultivada com plantas que não possuem genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* (*Bt*). O percentual dessa área é de 20% para a soja e devem ser localizadas a uma distância máxima de 800 metros da lavoura com tecnologia *Bt*, além de ser da mesma espécie e possuir ciclo e porte igual ao da variedade *Bt*.

<sup>17</sup> Variável livre citada por especialista da região Sudeste de MT.

<sup>18</sup> A escala numérica de grau de influência variou de 1 a 4, sendo 4 a medida que exerceu maior influência sobre a produtividade média.

em até 10 sacas e a possibilidade de obter uma redução da quantidade de fertilizantes - os insumos mais caros.

No que se refere à adubação, a adoção da agricultura de precisão, por exemplo, constitui importante ferramenta para o diagnóstico das condições do solo e adubações a taxas variadas, assegurando melhor nutrição das plantas, redução dos custos e menor impacto ambiental (FLOSS, 2017).

As demais práticas de manejo, tais como irrigação, utilização da área de refúgio e dessecação no momento ideal foram classificadas pelos especialistas como fatores com menor relevância (grau entre 2 e 3), quando comparados com a calagem e a adubação (grau 4).

A irrigação, apesar de ser uma medida eficaz, não é amplamente utilizada em função dos altos custos (EMBRAPA,2010). De acordo com a opinião dos especialistas, apenas 1% dos médios e 4% dos grandes produtores de MT utilizariam esta técnica nos sistemas de produção de soja. Assim, nos casos de ocorrência de eventuais veranicos, apenas parte insignificante da área de soja teria ficado isenta deste problema. Portanto, a irrigação não seria fator relevante na manutenção dos níveis de produtividade, uma vez que a não utilização desta técnica esteve relacionada à viabilidade financeira do negócio.

Durante a última década (2008/09 a 2017/18), supõe-se que baixa utilização das áreas de refúgio pelos produtores de soja não tiveram influências diretas na manutenção da produtividade de soja, todavia, ocorreu aumento na complexidade do manejo de lagartas (KAPPES, 2013). Em MT, foi avaliado que aproximadamente 40% dos produtores de soja utilizariam o refúgio, sendo que a região Sudeste de MT teria a menor participação, com 26% dos médios e 33% dos grandes produtores. Apesar da não interferência direta nos rendimentos, essa prática, juntamente com o manejo integrado de pragas foram consideradas necessárias para aumentar a duração das tecnologias de produção (AMPA; APROSOJA-MT; EMBRAPA, 2016).

A última avaliação sobre a produtividade da soja na etapa de manejo das áreas foi a dessecação em pré-colheita. A recomendação é de que essa prática, utilizada para controlar as plantas daninhas ou uniformizar as plantas de soja com problemas de haste verde/retenção foliar, só deve ser executada quando a cultura

atinge o estágio reprodutivo R7<sup>19</sup>, uma vez que a aplicação em momento anterior provoca redução nos rendimentos (EMBRAPA, 2010).

Conforme consenso dos especialistas, pelo menos 40% dos produtores de soja do MT não teria realizado a dessecação no momento ideal no período de análise (2008/09 a 2017/18). Mesmo que a influência para essa variável tenha sido considerada menor para os médios (grau 2) e um pouco superior para os grandes produtores (grau 3) na avaliação dos entrevistados, destaca-se o elevado percentual de produtores que não teriam realizado esta prática de acordo com a recomendação técnica (entre 40 a 45%).

Ao final da avaliação das variáveis na etapa de manejo da área, aparentemente, a calagem e a adubação seriam os fatores de maior relevância na manutenção da produtividade da soja no estado de Mato Grosso; na última década, todavia, a dessecação apresentou-se como fator de maior carência, uma vez que determinada parcela de produtores (42,5%) teria realizado a aplicação do dessecante antes da maturação completa da planta, acarretando perda da massa dos grãos.

A Tabela 17 apresenta a percepção dos especialistas sobre os fatores relacionados à etapa de semeadura e adubação, segmentado pelas macrorregiões de MT e pelo tamanho dos proprietários (médios e grandes).

**Tabela 17 - Avaliação da influência da semeadura e adubação na produtividade de soja no Mato Grosso - Safras 2008/09 a 2017/18**

(continua)

<i>Semeadura e Adubação</i>	Sudeste MT (%)		Médio-norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)		Escala (1-4)	
	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Escolha de cultivares precoces</b> <sup>20</sup>	-	-	-	100	-	-	-	100	-	4
<b>Cultivares de melhor desempenho</b>	83	88	82	85	80	91	82	88	4	4
<b>Sementes de qualidade e inoculadas com Rhizobium</b>	83	82	84	90	79	83	82	85	4	4
<b>Semeadura na época correta</b>	85	81	87	88	84	87	85	85	4	4

<sup>19</sup> Os estádios reprodutivos representam o florescimento e a maturação da soja. São descritos pela letra R seguidos de 1 até 8. O R7 significa o início da maturação.

<sup>20</sup> Variável livre citada por especialista da região Médio-Norte. Este especialista respondeu apenas para grandes produtores.

**Tabela 17- Avaliação da influência da semeadura e adubação na produtividade de soja no Mato Grosso – Safras 2008/09 a 2017/18**

(conclusão)

Semeadura e Adubação	Sudeste MT (%)		Médio-norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)		Escala (1-4)	
	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Distribuição precisa das sementes</b>	63	76	74	82	59	68	66	75	4	4
<b>Plantio direto adequado<sup>21</sup></b>	45	51	60	55	50	54	52	53	3	3
<b>Variedades transgênicas</b>	93	91	90	87	85	84	89	87	3	3
<b>Sementes de produção própria</b>	47	44	28	20	21	26	32	30	3	3
<b>Tratamento de sementes na fazenda<sup>22</sup></b>	-	-	50	50	-	-	50	50	2	2

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Segundo avaliação dos especialistas, este foi o grupo de variáveis com maior influência no desempenho da produtividade de soja do Mato Grosso. Assim, 5 variáveis enquadraram-se no maior grau de influência (4), sendo a escolha por cultivares precoces, a seleção de variedades de melhor desempenho, a utilização de sementes de qualidade e inoculadas com Rhizobium, a semeadura em época adequada e a distribuição precisadas sementes. Com grau de influência um pouco menor (3) ficaram o plantio direto adequado, as variedades transgênicas e as sementes de produção própria, enquanto o tratamento de sementes na fazenda foi considerado como pouco influente na produtividade da soja.

Aparentemente, mais de 80% dos produtores, tanto médios quanto grandes, escolheriam materiais genéticos precoces, de qualidade e devidamente tratados para a produção, assim como realizariam a semeadura em épocas ideais. Portanto, há evidências de que a precocidade dos materiais utilizados nessa última década (2008/09 a 2017/18) teria contribuído para a manutenção dos níveis de produtividade média do MT.

Além disso, identificou-se um número reduzido de produtores que não controlariam adequadamente a distribuição de sementes de soja na semeadura,

<sup>21</sup> Esta variável foi apresentada de forma negativa no questionário (plantio direto inadequado), mas foi transformada na apresentação dos resultados para facilitar a discussão.

<sup>22</sup> Variável livre citada por especialista da região Médio-Norte

especialmente os médios produtores do Nordeste de MT (41%) e do Sudeste de MT (37%).

De acordo com a avaliação dos especialistas, cerca de 30% dos produtores de soja do MT não teriam maior controle na distribuição das sementes. Em função do elevado grau de influência dessa variável e do maior quantitativo de produtores, sugere-se que na etapa de semeadura e adubação, a variável distribuição precisa das sementes foi aquela que mais teria afetado a produtividade média de soja no MT.

O plantio direto adequado, as variedades transgênicas e as sementes de produção própria foram classificadas no grau 3 de influência sobre a produtividade pelos especialistas consultados. Aparentemente, é reduzido o número de produtores do MT que realizam adequadamente o plantio direto (aproximadamente 50%). Já utilização de sementes geneticamente modificadas pelos produtores de soja seria de 90% e o uso de sementes próprias teria sido de 31%, no período de 2008/09 a 2017/18.

Para Pinazza (2008), a combinação de variedades geneticamente modificadas, a técnica de plantio direto e o incremento de novas áreas foram responsáveis por elevações de produtividade da soja. Portanto, a manutenção da produtividade média estaria ligada a uma soma de fatores e que plantio direto inadequado tenha uma elevada contribuição para isso.

A armazenagem de sementes colhidas para utilização própria do produtor rural na safra seguinte (sementes salvas) tem sido um dos obstáculos ao aumento da produtividade em Mato Grosso, uma vez que o vigor e viabilidade das sementes são afetados (CENÁRIO MT, 2017). Segundo o Projeto Soja Brasil (2016), estimou-se que, na safra 2016/17, 20% da área foi semeada com este tipo de semente. Porém, de acordo com a opinião dos especialistas consultados, na última década, 32% dos médios e 30% dos grandes produtores de soja do MT teriam utilizado materiais genéticos de produção própria, sendo que o Sudeste de MT foi avaliado com proporção superior a 40%.

Por último, a variável tratamento de sementes não foi considerada como fator de forte influência na produtividade pelos especialistas, mas 50% dos produtores do estado de MT, especialmente na região Médio-Norte teriam realizado este tratamento na fazenda, na década passada (2008/09 a 2017/18).

As avaliações sobre a etapa semeadura e adubação sugerem que a precocidade das variedades utilizadas, a distribuição precisa de sementes e o plantio direto seriam os fatores de maior relevância na manutenção da produtividade da soja no estado de Mato Grosso na última década, devido à escala de influências e a proporção média atribuída pelos especialistas.

Em relação à etapa de controle fitossanitário, avaliou-se outro grupo de variáveis. A Tabela 18 apresenta a opinião dos especialistas sobre os fatores relacionados a esta etapa do processo produtivo, segmentado pelas macrorregiões de MT e pelo tamanho dos proprietários (médios e grandes).

**Tabela 18 - Avaliação da influência do controle fitossanitário sobre a produtividade da soja no Mato Grosso – Safras 2008/09 a 2017/18**

<i>Controle fitossanitário</i>	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)		Escala (1-4)	
	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Controle fitossanitário adequado</b>	76	76	64	78	79	86	73	80	4	4
<b>Aplicação de defensivos no momento ideal<sup>23</sup></b>	70	70	-	-	-	-	70	70	4	4
<b>Nematoides<sup>24</sup></b>	-	-	-	-	80	80	80	80	4	4
<b>Controle de plantas daninhas adequado</b>	73	74	70	82	74	83	72	79	3	3
<b>Uso de produtos biológicos<sup>25</sup></b>	20	40	-	-	-	-	20	40	2	2

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

Os especialistas classificaram como variáveis mais influentes (grau 4) na produtividade de MT o controle fitossanitário adequado, a aplicação de defensivos no momento ideal, e a presença de nematoides (pragas de solo). Sugere-se que, mesmo com toda a tecnologia disponível, pelo menos 30% dos produtores de MT falhariam ao aplicar, no momento ideal, defensivos (produtos químicos ou biológicos) para controle de pragas e doenças, seja de forma preventiva ou curativa.

Já foram catalogadas mais de 40 doenças na cultura da soja causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus. E a ocorrência dessas está entre os fatores

<sup>23</sup>Variável livre citada por especialista da região Sudeste de MT.

<sup>24</sup>Variável livre citada por especialista da região Nordeste de MT.

<sup>25</sup>Variável livre citada por especialista da região Sudeste de MT.

que mais limitam a obtenção de altas produtividades na soja. Estima-se que as perdas anuais de produção causadas por estes patógenos são de aproximadamente 15 a 20%, porém podem chegar a quase 100%, a depender da severidade (EMBRAPA, 2010).

Conforme percepção de um especialista da região Nordeste de MT, os nematoides também foram responsáveis pelos prejuízos causados à produtividade de soja na última década, pois estiveram presentes em 80% das áreas destinadas ao cultivo de soja.

Em menor grau de influência (3), o controle de plantas daninhas adequado também foi apontado como um dos principais fatores relacionados ao baixo crescimento da produtividade média da soja no MT. Os médios produtores, aparentemente, apresentariam menor percentual de adequação a este controle (72%) quando comparados aos grandes (80%).

Para os especialistas, o uso de produtos biológicos não teria influenciado muito os rendimentos médios da soja na última década, provavelmente pelo baixo percentual de produtores que utilizariam este tipo de controle (entre 20% a 40%).

Portanto, no que se refere ao controle fitossanitário, a presença de nematoides em grande parte da área cultivada com soja parece ter sido o fator de maior interferência na produtividade da soja, principalmente pela dificuldade de detecção e controle deste tipo de patógeno.

O último grupo de influências analisadas sobre a produtividade da soja foi relacionado à etapa de colheita. A Tabela 19 apresenta a avaliação dos especialistas sobre os fatores relacionados a esta etapa do processo produtivo, segmentado pelas macrorregiões de MT e pelo tamanho dos proprietários (médios e grandes).

**Tabela 19 - Avaliação da influência da colheita sobre a produtividade da soja no Mato Grosso – Safras 2008/09 a 2017/18**

Colheita	Sudeste MT (%)		Médio-Norte MT (%)		Nordeste MT (%)		Mato Grosso (%)		Escala (1-4)	
	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
<b>Colheita mecanizada/minimizam perdas</b>	74	86	75	89	70	83	73	86	3	3

Fonte: Especialistas consultados, 2018.

As perdas ocasionadas na colheita também são consideradas como restritivas à obtenção de altos rendimentos e têm forte impacto econômico, apesar da tecnologia disponível. Cerca de 3% dessas perdas ocorre antes da colheita, pela queda dos grãos e vagens no solo, 12% ocorrem nos mecanismos internos das colhedoras (trilha, separação e limpeza), e entre 80 – 85% acontece na plataforma de corte (molinete, barra de corte e caracol) dessas máquinas, sendo que o nível máximo de perda tolerável é de 60 kg/ha (EMBRAPA, 2010).

Conforme recomendação da Embrapa (2010), a planta de soja só pode ser colhida no estágio de maturação R8. No entanto, por falta de planejamento ou por excesso de umidade, os produtores atrasam a colheita e provocam perdas tanto por deiscência quanto na plataforma de corte.

Segundo os especialistas entrevistados, as perdas ocorridas na colheita teriam influência relevante (grau 3) na produtividade obtida no período de 2008/09 a 2017/18. Para eles, aproximadamente 73% dos médios produtores de soja do MT teriam colhido no momento ideal e utilizado colhedoras reguladas nesta etapa. E os grandes produtores teriam desempenho superior, com 86%.

Dessa forma, tanto o período de colheita quanto o uso de maquinários não regulados teriam interferido negativamente na produtividade. Portanto, tais desafios precisam ser superados nesta etapa, especialmente para os médios produtores, a começar pelo monitoramento das perdas após a passagem das colhedoras.

#### *6.2.5 Comparação de distintas influências sobre a produtividade da soja*

Neste tópico serão apresentadas as variáveis que, de acordo com a visão dos especialistas, mais teriam influenciado a manutenção da produtividade média da soja no Mato Grosso e de cada macrorregião. Destaca-se que tais variáveis, ao final da entrevista, foram apontadas livremente pelos entrevistados de cada macrorregião (média de 5 questionários por região).

As variáveis analisadas estão descritas com maior detalhe no Quadro 6.

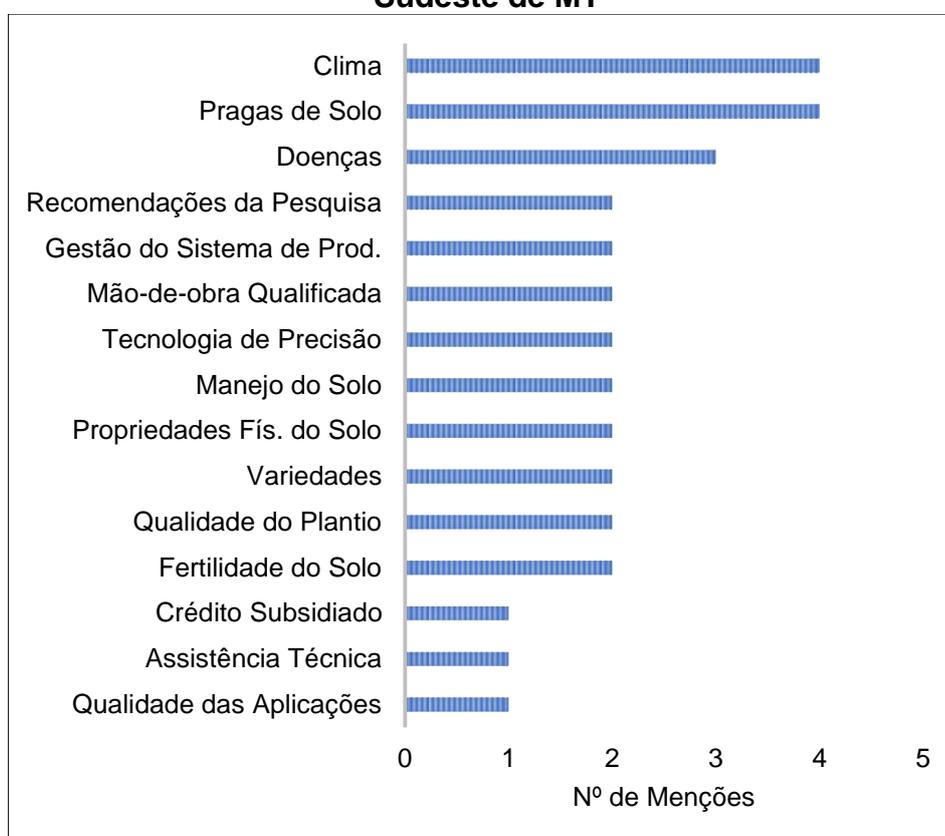
**Quadro 6 - Descrição das variáveis citadas pelos especialistas como as mais influentes na produtividade de soja do Mato Grosso**

Variáveis	Estado Atual
Assistência Técnica	Falta de assistência técnica
Crédito Subsidiado	Dificuldade de acesso à política de crédito subsidiado
Monocultivo de Soja	Ausência de cultura economicamente viável para substituir a soja
Nutrição de Plantas	Déficit de nutrientes das plantas de soja
Qualidade das Aplicações	Ineficácia da aplicação de defensivos, seja pela aplicação fora do momento ideal seja por falhas do operador
Qualidade dos Químicos	Baixa qualidade dos defensivos agrícolas
Colheita	Perdas na colheita ocasionadas pela má regulagem das colheitadeiras ou por impossibilidade de colher no momento ideal
Mão-de-obra Qualificada	Ausência de mão de obra especializada
Pragas	Danos causados por insetos
Qualidade das Sementes	Material genético de baixo vigor e viabilidade
Recursos Financeiros	Escassez de recursos financeiros pelos produtores
Recomendações da Pesquisa	Falta de utilização das recomendações da pesquisa
Custo de Produção	Aumento dos custos de produção
Gestão dos Sistemas de Produção	Deficiência na gestão dos sistemas de produção
Manejo do Solo	Manejo inadequado do solo, principalmente no que se refere ao plantio direto
Propriedades Físicas do Solo	Cultivo em solos inaptos, especialmente arenosos
Qualidade do Plantio	Plantio realizado fora da janela ideal e/ou falta de precisão na distribuição de sementes
Tecnologia de Precisão	Baixa utilização de tecnologias de precisão
Clima	Ocorrência de veranicos e altas temperaturas nas principais fases de desenvolvimento da cultura, como excesso de chuva na colheita
Expansão de Área	Aumento da participação de áreas de primeiro e segundo ano de cultivo da soja
Fertilidade do Solo	Calagem e adubação insuficiente e/ou falta de ajuste fino dos micronutrientes
Doenças	Danos causados por doenças (ferrugem, antracnose e mancha alva)
Pragas de Solo	Danos causados por nematoides e percevejos castanhos
Variiedades	Uso de variedades de ciclo curto, posicionamento equivocado, e utilização dos mesmos cultivares

Os fatores mais relevantes foram contabilizados pelo número de citações, sendo que o maior grau de influência na produtividade foi verificado pelo maior número de menções dos especialistas.

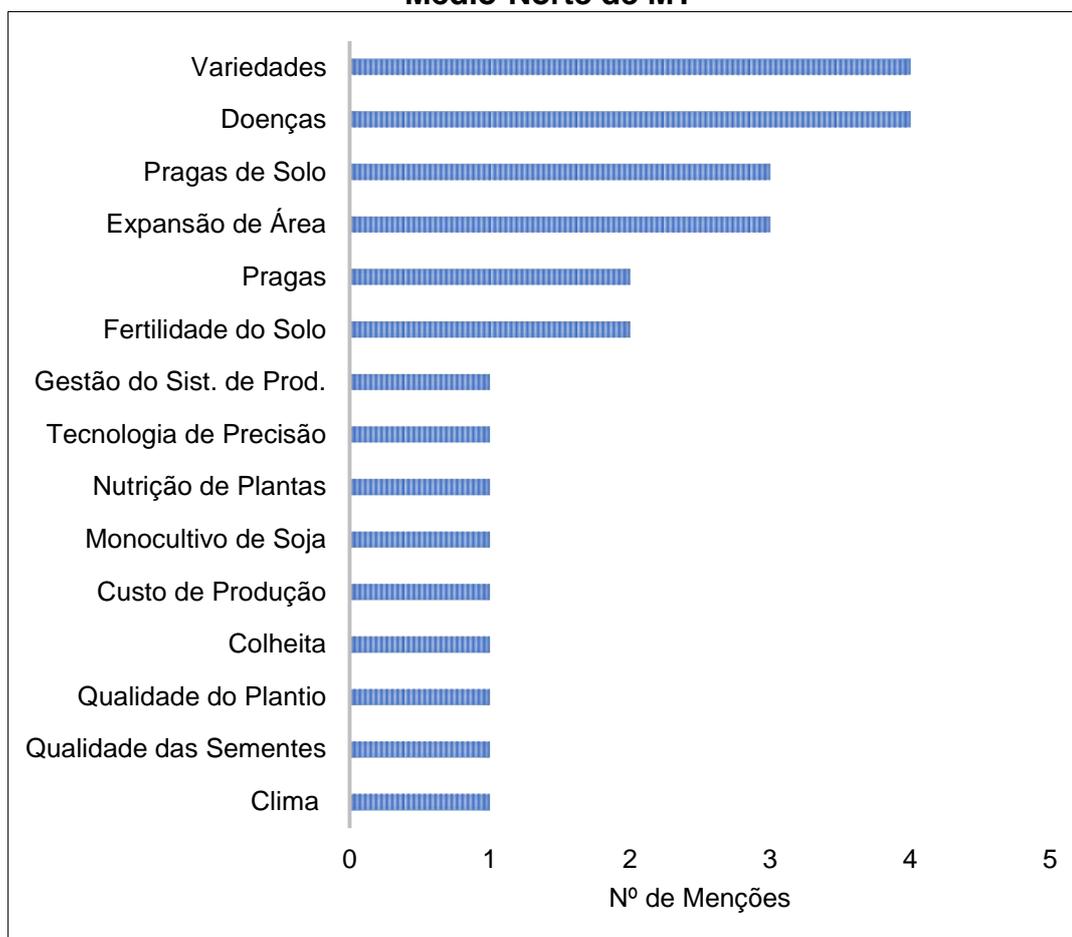
Segundo os especialistas consultados, os fatores que interferiram na produtividade média da soja no período de 2008/09 a 2017/18 foram distintos nas macrorregiões de MT. As Figuras 12 a 15 ilustram a percepção dos especialistas de cada macrorregião e do estado de Mato Grosso.

**Figura 12 - Comparação de influências sobre a produtividade da soja na região Sudeste de MT**



No Sudeste de MT, as variáveis mais mencionadas pelos especialistas estiveram relacionadas ao clima (chuvas e temperatura, principalmente), às pragas de solo (nematoides e percevejo castanho) e às doenças provocadas por bactérias, fungos e vírus.

**Figura 13 - Comparação de influências sobre a produtividade da soja na região Médio-Norte de MT**



Já para os especialistas da região Médio-Norte (Figura 13), além das pragas de solo e doenças mencionadas no Sudeste de MT, a escolha de variedades precoces e a expansão das áreas novas ao cultivo de soja teriam sido os fatores de maior impacto na manutenção dos níveis médios de produtividade.

No entanto, o incremento de área plantada desta região foi de 1,4 vezes (2.330 mil ha para 3.341 mil ha) no período de 2008/09 a 2017/18, similar ao ocorrido no Sudeste de MT (1.341 mil ha para 1.922 mil ha). Dentre as regiões de MT analisadas, o Nordeste de MT foi a que apresentou maior crescimento no período (3,2 vezes), saindo de 502 mil ha para 1.608 mil ha. Em média, o estado de Mato Grosso teve um aumento de área em 1,7 vezes nessa década (IMEA 2018).

**Figura 14 - Comparação de influências sobre a produtividade da soja na região Nordeste de MT**



Os fatores que mais influenciaram na produtividade média de soja, de acordo com a avaliação dos especialistas da região Nordeste de MT (Figura 14), foram, simultaneamente, a escolha de variedades precoces, a expansão de área cultivada com soja e questões relacionadas à fertilidade do solo. Dois deles foram comuns aos mencionados na região Médio-Norte de MT.

Por fim, a soma das avaliações dos especialistas dessas três regiões de MT (Sudeste, Médio-Norte e Nordeste) foi consolidada para todo o estado. Os fatores que mais teriam influenciado a produtividade média da soja estão ilustrados na Figura 15.

**Figura 15 - Resumo de variáveis citadas pelos especialistas no MT**

Portanto, de acordo com os especialistas, a escolha de variedades de soja precoces teria sido o principal fator que influenciou a manutenção dos níveis médios de produtividade da soja, no Mato Grosso (Figura 15), nos últimos 10 anos (2008/09 a 2017/18). Acrescenta-se que essa opção do produtor foi baseada na disponibilidade de novas cultivares com ciclo mais curto, bem como na estratégia de diversificar sua produção, ao plantar 2 ou 3 culturas por ano agrícola (julho a junho), por exemplo, soja, milho e pastagem.

Em sequência, as pragas de solo, especialmente, nematoides foram as variáveis de grande influência, segundo avaliação dos especialistas. Relativamente a isso, a multiplicação desses patógenos é verificada pela sucessão soja-milho ou pela ausência de rotação de culturas não hospedeiras.

Por fim, outros três fatores foram avaliados com o mesmo grau de importância na produtividade da soja, são eles: fertilidade do solo, utilização de novas áreas de cultivo de soja, além de alterações climáticas (deficiência/excesso de chuvas e altas temperaturas em períodos críticos).

## 7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O principal objetivo deste trabalho foi a análise de desempenho dos sistemas produtivos de soja e a identificação dos fatores que influenciaram a manutenção dos níveis médios de produtividade da oleaginosa no estado do Mato Grosso nos últimos 10 anos. Esse objetivo foi alcançado por meio da identificação de variáveis que interferem nos rendimentos médios da soja.

Para o cumprimento deste escopo, utilizou-se a análise diagnóstica do sistema produtivo da soja e a técnica de Diagnóstico Rural Rápido (DRR), pois foi possível a exploração da informação de forma rápida e eficiente, mediante percepção dos especialistas consultados. Apesar de exploratório, este estudo tem abordagem multidisciplinar, com embasamentos não só agronômicos, mas também socioeconômicos e biológicos.

A percepção dos especialistas mostrou que a valorização da segunda safra de milho pelos produtores, incentivada pelo surgimento de variedades mais precoces e semeadura fora da janela ideal de plantio, teria exercido influência na manutenção da produtividade média da soja no Mato Grosso.

Por fim, sugere-se para os futuros estudos que se realize uma pesquisa com amostragem representativa dos produtores de soja, utilizando-se das variáveis que foram percebidas pelos especialistas como as mais relevantes. Especial atenção deve ser dada às condições sociais e econômicas dos sojicultores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, V. **A economia política do agronegócio no Brasil : o legado desenvolvimentista no contexto da democratização com liberalização.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

AMPA; APROSOJA-MT; EMBRAPA. **Desafios do Cerrado: como sustentar a expansão da produtividade e competitividade.** Cuiabá: Associação Mato-grossense dos produtores de Algodão, 2016.

APROSOJA BRASIL. **A história da soja.** Disponível em: <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/>>. Acesso em: 25 out. 2017.

ARAÚJO, N. B. de; WEDEKIN, I.; PINAZZA, L. A. **Complexo agroindustrial: o agribusiness brasileiro.** São Paulo: Agroceres, 1990.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; OLIVEIRA JUNIOR, A. DE; LEITE, R. M. V. B. DE C. **Ata da XXXV Reunião de Pesquisa de Soja** Londrina Embrapa Soja, 2017. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/publicacao/doc310.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2017.

BALBINOT JUNIOR, A. A. ET AL. Análise da área, produção e produtividade da soja no Brasil e duas décadas (1997-2016). **Embrapa Soja - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, p. 21, 2017.

CASTRO, A. M. G. DE. **Análise da competitividade de cadeias produtivas.** Workshop Cadeias Produtivas e Extensão Rural na Amazônia. **Anais**, 2000.

CASTRO, A. M. G. DE; COBBE, R. V.; GOEDERT, W. J. **Manual de prospecção de demandas para o SNPA.** Brasília: Embrapa-DPD, 1995

CASTRO, A. M. G. DE et al. **Competitividade da Cadeia Produtiva da Soja na Amazônia Legal.** p. 128, 2002.

CASTRO, A. M. G. DE; LIMA, S. M. V. Cadeia Produtiva e Prospecção Tecnológica Como Ferramentas Para a Formulação de Estratégia. **I Encontro de estudos em Estratégia (3S)**, p. 16, 2003.

CASTRO, A. M. G. DE; LIMA, S. M. V. Estratégias para a Competitividade do Biodiesel. In: **Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010a. p. 649–712.

CASTRO, A. M. G. DE; LIMA, S. M. V. Fundamentos do Estudo. In: **Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010b. p. 19–45.

CASTRO, A. M. G. DE; LIMA, S. M. V. L. Fundamentos do Estudo. In: **Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010c. p. 21–45.

CASTRO, A. M. G. DE; LIMA, S. M. V. L.; HOEFLISH, V. A. Cadeias Produtivas. **UFSC/ Senar/ Embrapa/DPD**, 1998.

CENÁRIO MT. Pesquisadora faz orientações sobre utilização de sementes salvas na safra 2017/18 em Lucas do Rio Verde. **Cenário Agro**, 2017.

COMITÊ ESTRATÉGICO SOJA BRASIL (CESB). **Desafios do Sistema Produtivo**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/soja/anos-anteriores/desafios-do-sistema-produtivo-da-soja-32.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2017.

COMITÊ ESTRATÉGICO SOJA BRASIL (CESB). **Produtor de Guarapuava (PR) bate recorde nacional de produção de soja**. Disponível em: <<http://www.cesbrasil.org.br/produtor-de-guarapuava-pr-bate-recorde-nacional-de-producao-de-soja/>>. Acesso em: 9 nov. 2017

CONAB. **A produtividade da soja: análise e perspectivas**. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_08\\_02\\_14\\_27\\_28\\_10\\_compendio\\_de\\_estudos\\_conab\\_\\_a\\_produtividade\\_da\\_soja\\_-\\_analise\\_e\\_perspectivas\\_-\\_volume\\_10\\_2017.pdf](https://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_08_02_14_27_28_10_compendio_de_estudos_conab__a_produtividade_da_soja_-_analise_e_perspectivas_-_volume_10_2017.pdf)>. Acesso em: 5 jan. 2018a.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. **Safra 2016/17 - N. 12- Décimo segundo levantamento**, p. 1–158, set. 2017b.

CONAB. Séries históricas - Soja. p. 3, 2018a.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. **Safra 2017/18 - n.12 - Décimo segundo levantamento**, v. 5, p. 1–148, set. 2018b

CONAB. Série histórica - Milho 1ª safra. p. 3, 2019a.

CONAB. Série histórica - Milho 2ª safra. p. 3, 2019b.

CONAB; INMET. Boletim de Monitoramento Agrícola – Safra 2012/2013. v. 2, p. 41, 2013.

CONAB, C. N. DE A. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. **Safra 2016/17 - Oitavo Levantamento**, v. 4, n. 8, p. 1–144, 2017c.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness**. Boston: Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957.

DUARTE, J. A. M.; CASTRO, A. M. G. DE. Comunicação e tecnologia na cadeia produtiva de soja em Mato Grosso. p. 275, 2004.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2011**. Londrina, 2010.

EMBRAPA. Impactos econômicos de estresses na produção de soja da safra 2015/16. **Circular Técnica**, n. 125, p. 8, 2016.

EMBRAPA. **Atribuição, ocupação e uso das terras no estado do Mato Grosso**. Campinas - SP: Embrapa, 2017

EMBRAPA. Visão 2030 - o futuro da agricultura brasileira. **Embrapa**, p. 212, 2018.

EMBRAPA CERRADOS. **História**. Disponível em:  
<<https://www.embrapa.br/cerrados/historia>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

FLOSS, E. Potencial para produzir mais. **A GRANJA**, p. 18–26, dez. 2017.

FREITAS, R. E.; MACIENTE, A. N. Requerimentos típicos de mão de obra agrícola. In: **Radar, Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**. Brasília: IPEA, 2016. p. 62.

FUNDAÇÃO MT. **Panorama da safra 17/18 – Região Sul MT.** XVIII Encontro Técnico da Fundação MT. **Anais.** Cuiabá: 2018

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; BASTOS, E. T. **Crescimento e Produtividade da Agricultura Brasileira Carta de Conjuntura - 1º Trimestre de 2018,** 2018.

GUIMARÃES, R. DOS R.; LOURENÇO, J. N. DE P.; LOURENÇO, F. DE S. Métodos e Técnicas de Diagnóstico Participativo em Sistemas de Uso da Terra. **Embrapa,** p.17, 2007.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006.** Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)>. Acesso em: 5 jan. 2018.

IMEA. Boletim nº 279 - Algodão. p. 13, 2015a.

IMEA. Boletim nº 430 - Algodão. p. 12, 2018a.

IMEA. Boletim nº 463 - Algodão. p. 12, 2018b.

IMEA. Boletim nº 250 - Soja. p. 9, 2013.

IMEA. Boletim nº 350 - Soja. p. 12, 2015b.

IMEA. Boletim nº 450 - Soja. p. 12, 2017b.

IMEA. Boletim nº 506 - Soja. p. 12, 2018e.

IMEA. Boletim nº 534 - Soja. p. 12, 2018c.

IMEA. Composição do funding do custeio da soja para a safra 2017/18 em Mato Grosso. **Relatórios de mercado,** p. 3–4, 2018d.

IMEA. **Mapa de Macrorregiões do Imea.** Disponível em: <<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/justificativamapa.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018a.

IMEA. Processo de expansão de área agrícola sobre área de pastagem em Mato Grosso. n. 2016, p. 1–26, 2017c.

INDEA-MT. **Estabelecimentos registrados até 10/07/2018**. Disponível em: <<http://www.indea.mt.gov.br/documents/363967/8546767/ESTABELECEMENTOS+REGISTRADOS+10-07-2018+site.pdf/d8bfac65-02cf-4b8b-1121-46b4b8a2399c>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

IPNI. **Porque não alcançamos maiores produtividades no Brasil?** Apoio ao uso balanceado de Potássio na agricultura brasileira. **Anais...**2013

KAPPES, C. Sistemas de cultivo de milho safrinha no mato grosso. **Seminário Nacional do Milho Safrinha: Estabilidade e Produtividade**, v. 12, n. 1, p. 1–21, 2013.

KLEFFMANN. **Desafios da gestão de custos no agronegócio**. Disponível em: <<http://portalklff.com.br/publicacao/desafios-da-gestao-de-custos-no-agronegocio-1282>>. Acesso em: 23 jan. 2019a

KLEFFMANN. **Soja: investimento que vale muito**. Disponível em: <<http://portalklff.com.br/publicacao/soja-investimento-que-vale-muito-1261>>. Acesso em: 23 jan. 2019a.

LANGE, A. **Usar mais calcário eleva a produtividade da soja em até 10 sacas, diz pesquisa**. Disponível em: <<https://canalrural.uol.com.br/sites-e-especiais/projeto-soja-brasil/usar-mais-calcario-eleva-a-produtividade-da-soja-em-ate-10-sacas-diz-pesquisa/>> Acesso em: 23 jan. 2019.

MACHADO FILHO, C. P.; CALEMAN, S. M. DE Q.; CUNHA, C. F. DA. Governance in agribusiness organizations: challenges in the management of rural family firms. **Revista de Administração**, v. 52, n. 1, p. 81–92, 2017.

MEIRELLES, H. DE S. et al. Condicionantes da Adoção de Inovações Tecnológicas na Agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 223–255, 2011.

PINAZZA, G. G. DE M. **Análise da competitividade da cadeia produtiva de soja no Brasil vis-à-vis os demais países exportadores sul-americanos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2008.

SECEX/MDIC. **Exportação Brasileira**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>>. Acesso em: 23 jan. 2019a

SETTE, R. S.; ANTONIALLI L. M. **Coerência tecnológica na propriedade rural**. CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA. **Anais...**Londrina: Anais, 2002

SILVA, J. F. V. et al. Sistema Produtivo de Soja para a Produção de Biodiesel. In: **Complexo Agroindustrial de Biodiesel no Brasil: competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2010. p. 501–542.

SOJA BRASIL. **Baixa qualidade favorece o uso de sementes salvas**. Disponível em: <<http://www.projetosojabrasil.com.br/baixa-qualidade-favorece-o-uso-de-sementes-salvas/>>. Acesso em: 23 jan. 2019a

VICENTE, J. R.; ANEFALOS, L. C.; CASER, D. V. **Influência de capital humano, insumos modernos e recursos naturais na produtividade agrícola**. Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. **Anais...**Brasília: Anais, 2001

VIEIRA FILHO, J. E.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. 1ª ed. Brasília: IPEA, 2017.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem schumpeteriana**. Tese (Doutorado em Teoria Econômica) - Universidade de Campinas, Campinas, 2009.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. DA. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.50, n.4, p.721-742, Dez. 2012.  
Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032012000400008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032012000400008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 23 jan. 2019.

ZYLBERSZTAJN, D. Agribusiness systems analysis: origin, evolution and research perspectives. **Revista de Administração**, v. 52, n. 1, p. 114–117, 2017.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS

#### PESQUISA: ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO MATO GROSSO

##### IDENTIFICAÇÃO:

Entrevistado: \_\_\_\_\_  
Área de formação/especialização: \_\_\_\_\_  
Região de Trabalho: \_\_\_\_\_  
Empresa/instituição: \_\_\_\_\_ Cargo/Função: \_\_\_\_\_  
Tempo de Experiência Profissional: \_\_\_\_\_  
Contato Tel: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

##### Instruções para Compreensão deste Estudo

Este questionário faz parte da pesquisa “Análise do Comportamento da Produtividade da Soja no Mato Grosso”. Os objetivos deste projeto são identificar os fatores que influenciam a manutenção dos níveis de produtividade média e avaliar a desempenho dos sistemas produtivos de soja em áreas selecionadas do estado de Mato Grosso nos últimos 10 anos.

Em análises anteriores, verificou-se que, na última década, a cultura da soja no Brasil tem apresentado níveis de produtividade média com baixo ou nenhum crescimento. Neste contexto, o Mato Grosso apresenta uma tendência de estagnação em torno de 3.100 Kg/ha. Todavia, existem evidências de que esses rendimentos não atingiram níveis máximos. No último concurso de produtividade de soja, o vencedor de Campos de Júlio (MT) obteve mais de 7.300 Kg/ha (CESB, 2017).

Este projeto está na fase de coleta de informação com especialistas que se dedicam e/ou conhecem em profundidade o sistema produtivo de soja. E foi orientado para investigar a produção de soja nas regiões Médio-Norte, Sudeste e Nordeste de Mato Grosso, diferenciando médios e grandes produtores.

As perguntas estão organizadas em 4 temas: Variáveis Relacionadas às Características Socioeconômicas dos Produtores Rurais (1), às Características das Propriedades (2), ao Tempo de Exploração dessas Propriedades (3) e ao Processo Produtivo Utilizado pelos Produtores nas Propriedades de Mato Grosso (4).

Gostaria de obter seu consentimento para que esta entrevista seja gravada. Esclareço que a informação coletada será utilizada de forma agregada (isto é, não será possível ligar as informações individualizadas à sua pessoa). Você concorda em participar deste estudo e em gravar esta entrevista?

*Obrigada pela sua participação e colaboração!*

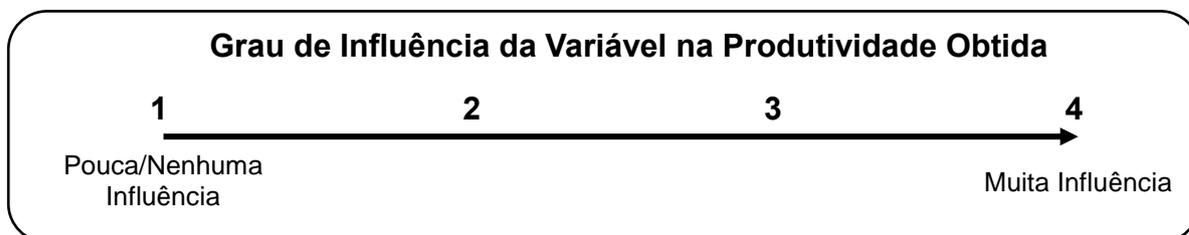




### 1.3 Gestão do sistema de produção

A gestão de um sistema de produção, neste caso, está relacionada à capacidade de manejar a produção de soja de forma eficiente.

Qual a capacidade de gestão pelos produtores de soja na região X? E qual o grau de influência da capacidade de gestão na produtividade obtida?



	(%)		Grau de influência (1-4)	
	M	G	M	G
Os produtores possuem <i>pouca ou nenhuma</i> capacitação gerencial e experiência na gestão dos sistemas de produção de soja				
Os produtores, embora <i>sem</i> capacitação gerencial específica, adquiriram experiência prática em gestão de sistemas de produção de soja				
Os produtores são os próprios gestores de seus sistemas de produção				
Os produtores contratam gerência profissional em seu sistema de produção				
	<b>100</b>	<b>100</b>	-	-
Não se aplica/Não sei				

Qual a qualidade de gestão dos sistemas de produção de soja na região X? Qual a influência da qualidade da gestão sobre a produtividade obtida?

	(%)		Grau de influência (1-4)	
	M	G	M	G
Qualidade Alta - O sistema de produção é gerenciado de acordo com as especificações da pesquisa				
Qualidade Mediana – O sistema de produção é gerenciado com alguns desvios na aplicação das recomendações da pesquisa				
Qualidade Baixa – O sistema de produção é gerenciado com muitos desvios nas aplicações das recomendações da pesquisa				
	<b>100</b>	<b>100</b>	-	-
Não se aplica/Não sei				





## 3.4 Qual a limitação dos fatores que influenciam na produtividade das áreas novas e antigas?

	%	
	Novas	Antigas
Dificuldades no manejo da tecnologia		
Inexperiência do Administrador da Propriedade		
Adoção de tecnologia inadequada		
Limitação de recursos para custeio da produção		
Características biológicas do perfil do solo		
Características físicas do perfil do solo (Compactação)		
Competição com associação de culturas (Ex. ILP)		
Acidentes climáticos		
Problemas com doenças e pragas		
Erosão		
Outros. Especifique:		
Não se aplica/Não sei		

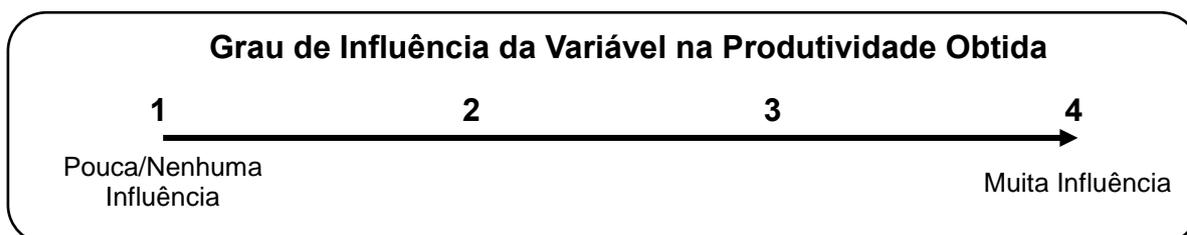
*A existência de novos entrantes (produtores) em sua região pode ter afetado os níveis médios de produtividade? Quanto (aumento ou redução %) e por quê?*

---

*Você poderia descrever as características sociais e econômicas destes novos entrantes?*

---

#### 4) VARIÁVEIS RELACIONADAS AO PROCESSO PRODUTIVO



Quais as práticas realizadas nos sistemas de produção de soja da região X? Em sequência, qual a sua influência sobre a produtividade?

Variáveis do Sistema de Produção	%		Grau de influência (1-4)	
	M	G	M	G
As cultivares utilizadas na semeadura são as que apresentam melhor desempenho em resistência a doenças, produtividade e adaptação ao meio ambiente				
As variedades transgênicas têm preferências na escolha dos produtores de soja				
A áreas de refúgio são realizadas conforme recomendação para evitar a resistência de pragas				
As sementes são de boa qualidade e inoculadas com <i>Rhizobium</i>				
Sementes de produção própria são utilizadas pelos produtores em pelo menos 20% da área				
O plantio é feito na época correta, considerando as condições climáticas da região				
A distribuição das sementes na semeadura atinge o nível de precisão entre 90 a 100%				
O sistema de plantio direto tem resultado em compactação no solo				
A calagem e adubação de plantio são realizadas de acordo com as recomendações técnicas				
O controle fitossanitário é realizado de acordo com as recomendações técnicas				
O controle de plantas daninhas é realizado de acordo com as recomendações técnicas				
Veranicos eventuais são controlados com irrigação				
A colheita mecanizada considera o estágio de maturação da cultivar e é realizada por máquinas que minimizam as perdas de produção				
Outras. Especificar:				

#### 5) OUTRAS VARIÁVEIS

5.1 Em síntese, quais seriam os fatores mais relevantes que têm ocasionado baixas variações da produtividade no estado de Mato Grosso nos últimos 10 anos?