



**CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAR MUNICÍPIOS OBJETO DE SISTEMÁTICO  
ACOMPANHAMENTO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DE SOJA: PROPOSTA  
METODOLÓGICA COM BASE NA REALIDADE DE MATO GROSSO [MT]**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Especialista em Gestão de  
Políticas Agropecuárias.

Aluna: Adriene Alves de Melo

Orientador: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira

Brasília – DF

Novembro/2020

## Resumo

O levantamento do custo de produção agropecuário é essencial para a definição de políticas públicas para o setor. A identificação dos municípios sujeitos ao acompanhamento sistemático de custos de produção de soja direciona e orienta estratégias adotadas para os levantamentos realizados no âmbito federal. O artigo objetiva propor critérios para selecionar municípios onde devem ser sistematicamente levantados os custos de produção de soja analisando-se as características básicas que diferenciam os municípios produtores de soja no Estado de Mato Grosso [MT]. Nesse contexto, analisam-se metodologias de seleção já existentes, destacadas as especificidades municipais no MT, definidos os critérios para compor a amostra e indicados os procedimentos estatísticos a serem considerados. Os critérios elencados foram: produção, produtividade, área de cultivo, tipo de empreendimento e nível do padrão tecnológico. Os resultados mostram que para o custo de produção de soja no Mato Grosso, o tipo de empreendimento e o tipo de tecnologia utilizados são similares no Estado, impactando diretamente a produtividade utilizada. Com relação à produção e área de cultivo foram selecionados os municípios mais representativos em cada região. Conclui-se que o desenho metodológico proposto é eficaz para a seleção de municípios representativos com base em técnicas de amostragem.

Palavras chave: Custos de Produção, Acompanhamento Sistemático, Amostragem, Soja, Mato Grosso



## **Introdução**

Políticas públicas agropecuárias de preços são utilizadas para manutenção da atividade agropecuária na eventualidade de desestabilização do comportamento esperado dos preços recebidos pelo produtor. Eventos desestabilizadores podem ser climáticos, fitossanitários e/ou de mercado (interno ou externo). Nesse contexto, eles podem estar relacionados com, assim como podem afetar, a oferta e/ou a demanda de produtos agropecuários. Fica evidente que uma eficaz política de preços agropecuários se reverte de significativa importância tanto para os produtores rurais quanto para os consumidores de produtos agropecuários.

Para que tal eficácia possa ser alcançada é básico que preços praticados em uma política de garantia de preços reflitam efetivos custos de produção e certo nível de rentabilidade experimentados pelos produtores rurais. Mais ainda: o formulador e o gestor de tal política de preços precisam basear suas decisões em informações frequentes e precisas sobre o comportamento dos diversos componentes dos custos de ofertar o produto objeto de uma política de preços agropecuários. Em um país de grandes dimensões geográficas, os procedimentos metodológicos para a coleta dessas informações devem ser cuidadosamente desenhados.

A presente investigação propõe, deste modo, critérios para selecionar municípios nos quais devem ser sistematicamente levantados os custos de produção de soja a serem utilizados nas políticas agropecuárias de âmbito federal. Como objeto da investigação são analisadas as características básicas que diferenciam os municípios produtores de soja no Estado de Mato Grosso [MT], grande produtor nacional.

Os objetivos específicos da pesquisa são:

a) analisar criticamente metodologias de seleção de municípios atualmente utilizados em unidades federativas brasileiras para realização de levantamento sistemáticos de custos de produção agropecuários, com destaque para as experiências do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] e o Instituto Mato-grossense de Economia Agrícola [IMEA];

b) destacar as especificidades municipais que explicam diferenças em processos produtivos em um determinado espaço geográfico, com base na realidade do Estado de Mato Grosso [MT], com ênfase em características que possam ser identificadas com base em fontes secundárias de dados (Cadastro Ambiental Rural [CAR], Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], informativos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [Mapa]);

c) definir, com base nos critérios identificados, quantos e quais municípios devem compor a amostra representativa para levantamento sistemático e periódico dos custos de produção de soja em Mato Grosso; e

d) indicar procedimentos estatísticos que devem ser considerados para selecionar quantos e que tipos de estabelecimentos rurais devem compor a amostra estatisticamente representativa para a coleta de custos de produção.

O artigo está dividido em quatro seções, além desta Introdução e da Conclusão. A primeira seção apresenta o conceito de políticas públicas agropecuárias e seu formato dentro da regulamentação brasileira. Nela, também é enfatizada a importância dos custos de produção. A segunda seção descreve a metodologia de levantamento dessas informações realizada pela Companhia Nacional de Abastecimento [Conab] e as experiências de levantamento sistemático do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] e o Instituto Mato-grossense de Economia Agrícola [IMEA]. Essas são fontes de inspiração para a proposta de levantamento deste artigo. A terceira seção descreve conceitos de amostragem e quais critérios poderão ser analisados na seleção de municípios para acompanhamento sistemático de dados em Mato Grosso. A quarta seção está dividida em duas partes: a primeira delinea métodos e procedimentos utilizados para testar a proposta de critérios de seleção para o levantamento de custos de produção de soja no Estado de Mato Grosso, a segunda parte mostra o resultado da aplicação da nova metodologia proposta.

## **1. Custos de Produção, Política Pública e Preços Mínimos: eles conceituais**

A formulação de política pública constitui-se no estágio em que os propósitos governamentais se traduzem em programas e ações que produzirão resultados para e na sociedade (SOUZA, 2006). Dessa forma, a política pública materializa-se em ações governamentais que buscam alcançar objetivos e metas que não seriam alcançadas na sua ausência. Avaliar política pública e as ações que as compõem é etapa fundamental para que, por meio de análises rigorosas, proponha-se mudanças julgadas necessárias.

Em particular, a política agrícola é composta por um conjunto de medidas adotadas pelo governo visando a regulamentar e a estimular a produção agropecuária. É verdade, no entanto, que os instrumentos macroeconômicos de política econômica (políticas fiscal, monetária, cambial, de rendas e comercial) são utilizados para gerar estímulo ou regulação para a agropecuária. Não obstante, são as políticas explicitamente agrícolas que tendem a causar impactos mais significativos no setor. Entre os objetivos da política agrícola estão reduzir o custo



de produção, estimular o aumento da produção, minimizar os impactos negativos sobre o ambiente e permitir que a agropecuária possa executar sua contribuição ao processo de desenvolvimento econômico (BACHA, 2018).

Entre os inúmeros instrumentos de política agrícola um merece destaque. A política de preços mínimos permite que os produtores alcancem melhores preços nos produtos agropecuários durante a safra, beneficia os consumidores evitando alta acentuada nos preços agrícolas durante a entressafra e garante abastecimento pleno durante todo o ano (PEREIRA, 1993). Assim, a política de preços mínimos é a combinação de política fiscal e de renda (BACHA, 2018).

No caso específico do Brasil, a Política de Garantia de Preços Mínimos [PGPM] foi instituída em 1966, por meio do Decreto-Lei nº 79 de 19 de dezembro. Nela foram estabelecidas normas para a fixação dos preços mínimos e execução das operações de financiamento e aquisição de produtos agropecuários (BRASIL, 1966). A utilização dos custos de produção na definição dos preços básicos está previsto no referido Decreto-Lei de 1966:

Os preços mínimos básicos serão definidos pelo Conselho Monetário Nacional - CMN, levando em conta os diversos fatores que influem nas cotações dos mercados, interno e externo, e os custos de produção, com base em proposta encaminhada ao Ministério da Fazenda pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 1966, Art. 5º).

De forma complementar, a elaboração de custos de produção pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) está previsto no artigo 30 da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, conhecida como Lei de Política Agrícola. Cabe ainda mencionar o Decreto nº 4.514 de 13 de dezembro de 2002, que cria o estatuto da Companhia Nacional de Abastecimento [Conab] e descreve, em seu artigo 7º, como objetivo da empresa pública a análise e acompanhamento dos custos de produção (BRASIL, 1991 e 2002).

Fica evidente a importância da utilização de estimativas de custos de produção<sup>1</sup> em nível de governo, como complementos às políticas de crédito rural e de preços mínimo. Não se pode subestimar, por outro lado, a sua importância em nível de administração de empresas agrícolas para a análise de eficiência da produção e de processos específicos de produção (planejamento

---

<sup>1</sup> Os custos de produção são aqueles ligados ao processo produtivo de determinado produto. São considerados fundamentais o conjunto de elementos utilizados para a produção de bens materiais como terra, trabalho e capital (KRUGMAN e WELLS, 2015).



agrícola), tornando-se um importante instrumento do processo de tomada de decisão (MARTIN *et al*, 1994).

Nesse contexto, a Conab realiza levantamentos de custos de produção por meio de pesquisa de campo desde a década de 70. As análises de então permitiram a elaboração de matrizes de coeficientes técnicos de produção. Essas matrizes são definidas como a relação entre a quantidade de um determinado insumo utilizado na produção e o preço desse insumo praticado no mercado. A iniciativa tinha por finalidade subsidiar estudos de preço mínimo, ser fonte para análises de organizações de produtores e servir de parâmetro para as demais ações governamentais (CONAB, 2010). Ela representou o embrião dos levantamentos que são realizados pela CONAB na atualidade.

A metodologia de levantamento de custo de produção da Conab consiste, essencialmente, na coleta de informações junto à cadeia produtiva e divulgação dos dados por meio dos custos variáveis, custos fixos e remuneração dos fatores de produção (CONAB, 2010). Os custos variáveis são aqueles que ocorrem se houver produção e não ocorrerão se ela não ocorrer. Os lançamentos básicos nesse item são despesas diretas com máquinas, mão de obra, sementes, fertilizantes, agrotóxicos, beneficiamento, despesas administrativas, assistência técnica, seguro agrícola, transporte, armazenagem, impostos e juros sobre o custeio (CONAB, 2010, KRUGMAN e WELLS, 2015).

Já os custos fixos são as despesas incorridas pelo produtor que independem do volume de produção. Enquadram-se nessa categoria as despesas com depreciações, os encargos sociais e o seguro do capital fixo (CONAB, 2010, KUPFER e HASENCLEVER, 2013). Por fim, a renda (remuneração) de fatores é a contabilização da remuneração esperada sobre o capital fixo, sobre os investimentos no cultivo e sobre a terra. Consiste na remuneração do capital imobilizado pelo agricultor e incide sobre o capital fixo (benfeitorias, máquinas, implementos (mecânicos e manuais, conjuntos de irrigação e animais de serviço), o cultivo (implantação e formação de culturas permanentes) e a terra. Entende-se que a renda de fatores reflete o custo de oportunidade assumido pelo produtor (CONAB, 2010).

Os custos de produção elaborados pela Conab são levantados em um município. No entanto, considera-se uma região de abrangência, ou seja, os municípios próximos ao local do painel que possuem mesmas características edafoclimáticas e de manejo (CONAB, 2010). Atualmente a seleção de municípios para os levantamentos de custos de produção que subsidiam a PGPM é realizado levando-se em consideração principalmente a volume de produção e a área

plantada. Em complemento, a escolha é realizada a depender da cultura sem padronização ou metodologia descrita, a uniformização do procedimento garantirá maior transparência e eficiência nas ações governamentais.

## **2. Experiências de Levantamentos Sistemáticos de Custos de Produção Agropecuária**

Nos procedimentos da CONAB a seleção dos municípios é realizada por um técnico que analisa a cadeia produtiva da cultura e escolhe as localidades para levantamento dos custos de produção. A metodologia utilizada não está padronizada, ou seja, é diferente a depender da cultura, e não há metodologia descrita sobre o assunto. Conforme a área responsável, não existe estudo de amostragem para determinar a quantidade de custos necessários, de forma que uma cultura pode ter apenas um custo de produção e outra cultura vários custos de produção, sem que haja estudo técnico-científico.

Além da experiência da CONAB, outras instituições também realizam levantamento sobre custos de produção de atividades agropecuárias. Dentre as que aplicam a amostragem probabilística para coleta de dados agropecuários estão o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] e o Instituto Mato-grossense de Economia Agrícola [IMEA].

O IBGE visa em sua pesquisa, estatísticas agropecuárias por amostragem derivadas do censo agropecuário<sup>2</sup> para a obtenção de dados de produção agrícola com o objetivo de utilizá-los como insumo para cálculo do Produto Interno Bruto [PIB]. O sistema de pesquisa foi constituído de três elementos: pesquisa cadastral, pesquisa da produção e pesquisa da atividade. Foi utilizada metodologia não probabilística, ou seja subjetiva e constituída por painel de informantes. As limitações encontradas foram ausência de informações nos anos intercensitários e ausência de cadastro de produtores/estabelecimentos (IBGE, 2017).

O sistema adotado sugere a abordagem modular como forma ampliar a gama de dados coletados e minimizar custos da realização do censo, baseado em um módulo central e módulos suplementares. O módulo central se assemelha ao censo agrícola convencional com informações limitadas de itens estruturais importantes, enquanto o módulo suplementar é conduzido por meio de amostragem para fornecer dados estruturais mais detalhados (FAO, 2010). A Figura 1 exhibe uma representação esquemática do censo agrícola dentro da estrutura do sistema de censos e pesquisas agrícolas integrados. Mostra itens sob temas selecionados, como “terra” e “irrigação e

---

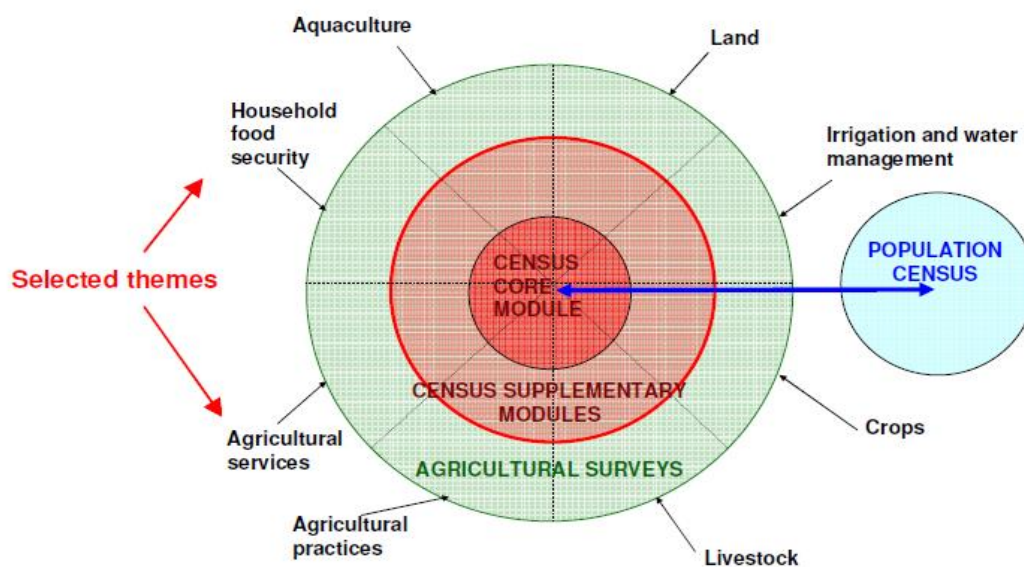
<sup>2</sup> Segundo a FAO (2010), censo agropecuário é uma operação estatística de coleta, processamento e divulgação de dados estruturais essenciais, angariados diretamente de todas propriedades agrícolas e combinação com dados mais detalhados usando métodos de amostragem.

gestão da água”, de acordo com a sua adequação para inclusão no módulo central do censo agrícola, nos módulos suplementares do censo agrícola.

O mesmo estudo da FAO sugere ainda que um módulo central do censo baseado em amostra ainda pode fornecer uma base de amostragem para os módulos suplementares do censo e o programa de pesquisas agrícolas, embora o módulo central seja apenas uma amostra de propriedades agrícolas. Isso pode ser feito por subamostragem das participações do módulo principal. A realização de quadro de amostragem de módulos está representado na Tabela 1.

O IBGE divide o Brasil em regiões geográficas intermediárias e imediatas que representam a divisão regional do país criada em 2017, levando em consideração vínculos, classificação hierárquica e articulação entre seus municípios. As regiões geográficas intermediárias correspondem a uma revisão das antigas mesorregiões, que estavam em vigor desde a divisão de 1989. As regiões geográficas imediatas, por sua vez, substituíram as microrregiões. O estado de Mato Grosso, por exemplo, é dividido em 5 regiões intermediárias: Cuiabá, Cáceres, Sinop, Barra do Garças e Rondonópolis.

Figura 1. O censo agrícola no âmbito do sistema de censos e pesquisas agrícolas integrados.



Fonte: FAO (2010)



Tabela 1. Quadros de amostragem de módulos

<b>Itens</b>	<b>Módulo de núcleo de amostra</b>
Estrutura e enumeração do módulo do censo central	Propriedades do censo agropecuário
Estruturação e enumeração do módulo do censo suplementar	Propriedades com característica selecionada (amostra)
Amostragem para módulo do censo suplementar	Selecionar propriedades (subamostra)

Fonte: FAO (2010)

O IMEA, por sua vez, realiza levantamentos mensais de custos de produção de soja transgênica e convencional no Estado. Devido à vasta distribuição do agronegócio no território de Mato Grosso a viabilidade da pesquisa foi alcançada após a segmentação do Estado. Divisões feitas por órgãos oficiais como Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Mato Grosso [SEPLAG], Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] e Instituto de Defesa Agropecuária [INDEA], além de entidades de classe como Associação dos Produtores de Soja de Mato Grosso [APROSOJA], Associação Mato-grossense de Produtores de Algodão [AMPA] e Fundação Mato Grosso [FMT] não se mostram totalmente adequados à realidade econômica e produtiva do Estado (IMEA, 2017).

A coleta de informações pelo Instituto é realizada em seis macrorregiões: Noroeste, Norte, Nordeste, Médio-Norte, Oeste, Centro-Sul e Sudeste e está representada na Figura 2. A divisão foi realizada com base no limite dos municípios, polo econômico, sistemas de produção (determinado por característica dos biomas, bacias hidrográficas, condições climáticas, solo, relevo e altitude) e isolamento (reservas, áreas de preservação ambiental, montanhas, rios e logística).

A região Noroeste é composta pelos municípios de Aripuanã, Brasnorte, Castanheira, Colniza, Cotriguaçu, Juara, Juína, Juruena, Novo Horizonte do Norte, Porto dos Gaúchos, Rondolândia e Tabaporã. Sendo que Colniza, Juara e Juína se destacam como polos na macrorregião. A maior parte da região é composta pelo bioma amazônico, com florestas e savanas florestada. As condições de clima e solo são semelhantes e a principal atividade econômica da região é a pecuária.

A região Norte é composta pelos municípios de 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. Dois deles - Alta Floresta e Matupá - se destacam como polos na macrorregião. Assim com a região Nordeste, a maior parte da região é



composta pelo bioma amazônico, com florestas e savanas florestada. As condições de relevo desfavorecem o plantio de lavoura, sendo a pecuária a principal atividade da região.

A região Nordeste é composta pelos municípios de 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. Água Boa e Vila Rica se destacam como polos na macrorregião. A região Nordeste faz parte da Bacia Hidrográfica do Araguaia. A parte sul da macrorregião possui cerrados com características adequadas para o cultivo de culturas anuais e perenes. A porção leste da macrorregião é formada por savanas susceptíveis à inundação e propícias para a produção de bovinos. O restante da macrorregião é formado em sua maioria por florestas do bioma amazônico, onde a pecuária é a principal atividade econômica.

A região Médio-Norte é composta pelos municípios de Cláudia, Feliz Natal, Ipiranga do Norte, Itanhangá, 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. Sinop, Sorriso e Lucas do Rio Verde se destacam como polos na macrorregião. A macrorregião Médio-Norte está sobre o Planalto dos Parecis, que possui condições de relevo, solo e clima propícios para a produção de culturas anuais e perenes.

A região Oeste é composta pelos municípios de Araputanga, Campo Novo do Parecis, Campos de Júlio, Comodoro, Conquista D'Oeste, Curvelândia, Figueirópolis D'Oeste, Glória D'Oeste, Indivaí, Jauru, Lambari D'Oeste, Mirassol D'Oeste, Nova Lacerda, Pontes e Lacerda, Porto Esperidião, Reserva do Tabacal, Rio Branco, Salto do Céu, São José dos Quatro Marcos, Sapezal, Vale de São Domingos, Vila Bela da Santíssima Trindade. Entre eles, Pontes e Lacerda e Sapezal se destacam como polos na macrorregião. A porção norte da macrorregião faz parte da formação da Chapada do Parecis e, assim como a região Médio-Norte, tem condições de relevo, solo e clima propícios para a produção de culturas anuais e perenes. Já o restante da macrorregião faz parte da formação da Bacia do Guaporé e do Jauru, que é caracterizada por formações florestais, savanas e savanas florestadas onde a pecuária está amplamente difundida.

A região Centro-Sul é composta pelos municípios de 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. Três municípios - Cuiabá, Cáceres e Tangará da Serra - se destacam como polos na macrorregião. Toda parte sul da macrorregião é formada pelo Pantanal, que tem como principal atividade econômica a pecuária extensiva. O restante da região é formado pela chamada Baixada Cuiabana e pelo início do Planalto do Parecis, que fazem parte do bioma cerrado. Assim como no Pantanal, na Baixada Cuiabana a pecuária é a principal atividade econômica. Já na porção da macrorregião cuja formação é o Planalto do Parecis o sistema produtivo é bem diversificado, produzindo culturas anuais e perenes, cana-de-açúcar e também pecuária.

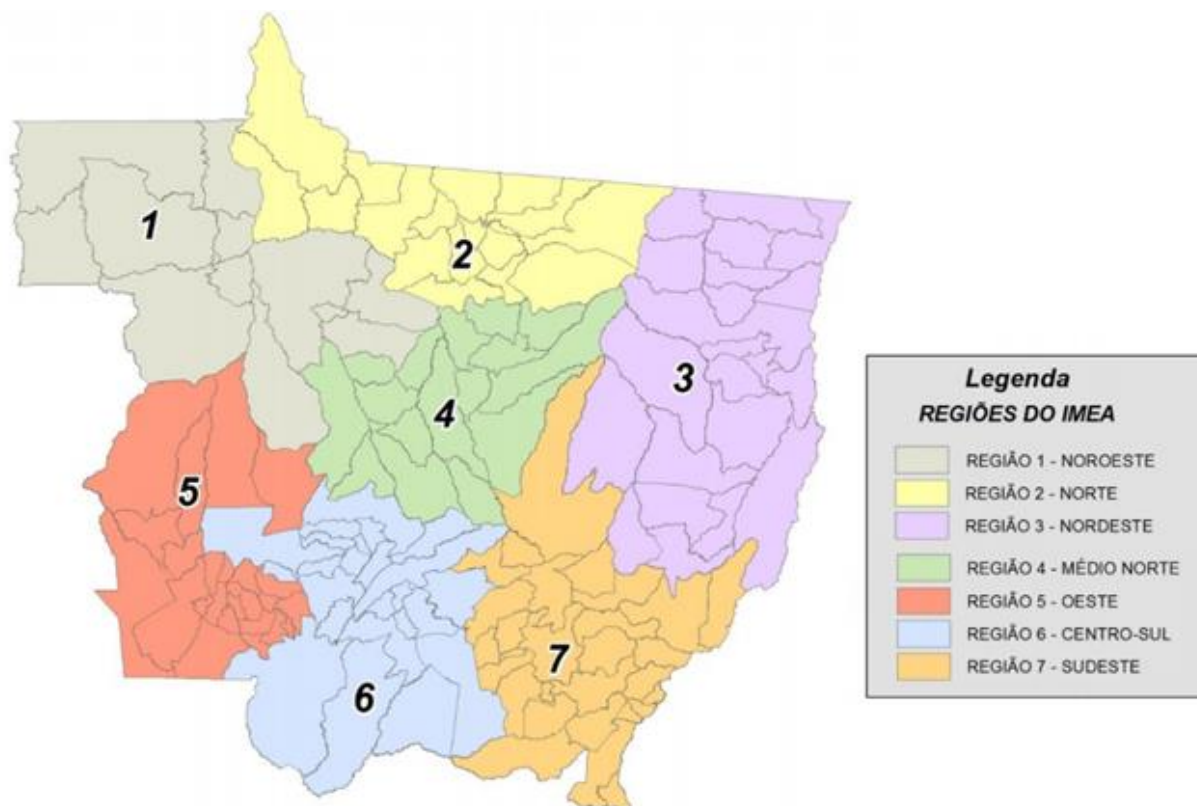
A região Sudeste é composta pelos municípios de Alto Araguaia, Alto Garças, Alto Taquari, Araguaiana, Araguainha, Barra do Garças, Campo Verde, Dom Aquino, General Carneiro, Guiratinga, Itiquira, Jaciara, Juscimeira, Nova Brasilândia, Novo São Joaquim, Paranatinga, Pedra Preta, Planalto da Serra, Pontal do Araguaia, Ponte Branca, Poxoréo, Primavera do Leste, Ribeirãozinho, Rondonópolis, Santo Antônio do Leste, São José do Povo, São Pedro da Cipa, Tesouro, Torixoréu. Os polos macrorregionais são Rondonópolis, Barra do Garças e Primavera do Leste. A diversidade marca o sistema de produção desta macrorregião, situada sobre o bioma cerrado. Na porção oeste da macrorregião (Barra do Garças) a pecuária é a atividade dominante, na porção norte (Primavera do Leste) o destaque é a agricultura. No leste da macrorregião (Jaciara) a cana-de-açúcar predomina no cenário. A porção central (Rondonópolis) é a mais diversificada e desenvolve as três atividades citadas anteriormente.

Tanto os procedimentos do IBGE, quanto, e com destaque, os do IMEA indicam aspectos relevantes para a definição de elementos essenciais para a nossa proposta de critérios para selecionar municípios nos quais devem ser sistematicamente levantados os custos de produção de soja no Estado de Mato Grosso [MT].

### **3. Características dos Componentes de uma Amostra para Sistemático Acompanhamento**

Ao se realizar um levantamento primário de dados é muito difícil, na verdade praticamente impossível, se conseguir obter os dados desejáveis de toda a população de interesse. Por essa razão, trabalha-se com a opção de se obter os dados desejáveis uma amostra da população. Em Estatística, as metodologias que possibilitam deduções sobre um universo a partir de uma parte de seus componentes é nomeada de amostragem a inferência estatística.

Figura 2. Mapa das macrorregiões delimitadas pelo IMEA.



Fonte: IMEA (2017)

O processo de amostragem pode ser dividido em probabilística e não probabilística (CORREA, 2003). As amostras probabilísticas são aquelas em que cada elemento possui a mesma probabilidade de ser selecionado e somente nela é possível se inferir algo sobre a população. Existem quatro tipos de amostragem probabilística: aleatória simples, aleatória estratificada, sistemática e por conglomerado (CORREA, 2003). A definição da população de interesse e seleção da característica a ser pesquisada são a essência para se definir uma amostra representativa (CORREA, 2003).

O emprego de técnicas de amostragem probabilísticas é amplamente utilizado em estudos agropecuários por permitir a realização de inferências para uma população de interesse. A coleta de informações para uma fração da população permite a economia de recursos financeiros e melhor aproveitamento do tempo (ADAMI, 2007, TORRES, 2018). Já por meio de inferências estatísticas é possível generalizar os resultados obtidos da amostra de forma segura.

Um levantamento de custos de produção que ofereça dados confiáveis em tempo hábil e que permita o planejamento das ações governamentais é essencial. Na investigação a ser

realizada a população será delimitada pela atividade agrícola e pela dimensão geográfica. Isso implica em considerar também informações de solo, clima e bioma. No contexto de pesquisas agropecuárias, o conjunto de elementos que compõem a população, cujas unidades amostrais são explorações agrícolas, são frequentemente identificados como cadastros de lista e são construídos com base em dados de censos agrícolas e populacionais e de registros administrativos (GSARS, 2015 apud TORRES, 2018).

No caso específico desta pesquisa, inicialmente consideramos como elementos essenciais para a seleção de municípios em Mato Grosso as seguintes características:

- ✓ produção: a quantidade produzida na localidade demonstra a importância da cultura a nível municipal, estadual ou nacional. A produção é determinada pela multiplicação entre a produtividade e área de cultivo.
- ✓ produtividade: o rendimento alcançado pelos produtores demonstra o nível de investimento aplicado na lavoura, o uso de insumos agrícolas e manejo utilizado.
- ✓ área de cultivo: é importante para mensurar quantos hectares da cultura existem no município auxiliando na determinação da produção,
- ✓ tipo de empreendimento: determinar se a atividade é da agricultura familiar ou empresarial é importante por determinar o público-alvo do levantamento de informações
- ✓ tipo de tecnologia: utilizado para determinar as técnicas usadas na produção.

Após realizarmos algumas simulações chegaremos ao conjunto final de características.

A produção, produtividade e área de cultivo são características essenciais a serem analisadas e podem ser pesquisadas a nível de município no Levantamento Sistemático da Produção Agrícola [LSPA] realizado pelo IBGE. O tipo de empreendimento pode ser classificado como agricultura empresarial e familiar com base na Lei 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Conforme este regulamento, se enquadra na agricultura familiar:

Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais,
- II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento,
- III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo,

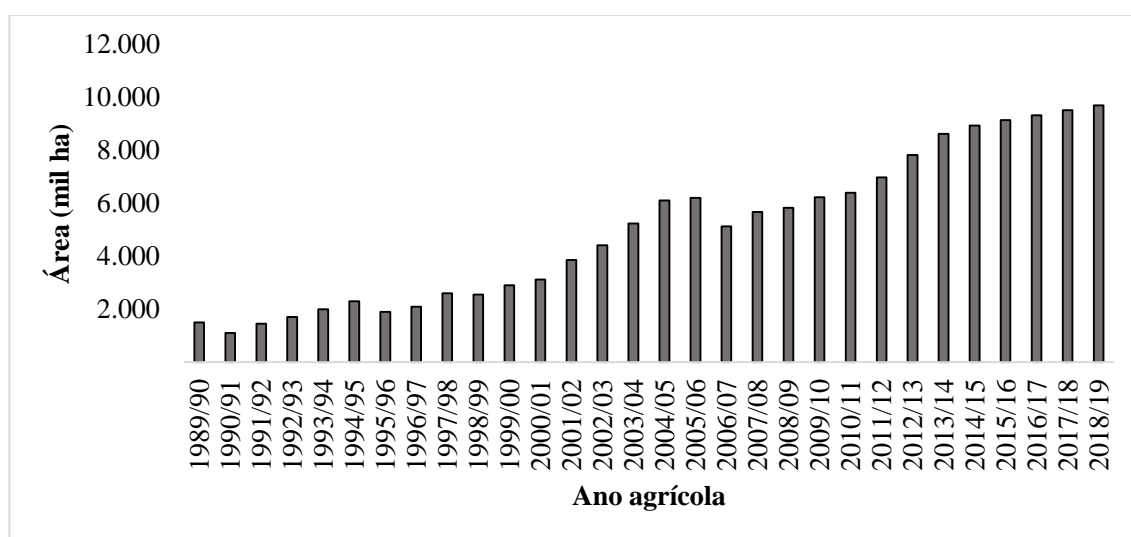
IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (BRASIL, 2006, Art. 3º).

Tipo de tecnologia empregado no cultivo da lavoura pode ser definido com base nas características de manejo e insumos aplicados, como por exemplo, o uso de material geneticamente modificado e o uso de máquinas agrícolas.

Estabelecidas esses critérios e preliminares, é essencial contrapô-los à realidade da unidade da federação que é objeto deste estudo. O Mato Grosso [MT] é o terceiro maior estado nacional apresentando uma área de 903.207,019 km<sup>2</sup> e população de 3.484.466 habitantes (IBGE, 2019). O estado é o maior produtor nacional de soja, responsável por 35,4 milhões de toneladas, 29,4% da produção nacional<sup>3</sup>. A Figura A1 no Anexo A apresenta a distribuição espacial da produção de soja no país. Mato Grosso possui 141 municípios. A Figura A2 no Anexo A demonstra a distribuição do cultivo de soja em Mato Grosso por município conforme o levantamento de produção agrícola municipal do IBGE (2018).

O cultivo da soja se destaca no Mato Grosso. Nas Figuras 4, 5 e 6 são apresentadas as evoluções da área, produtividade e produção da soja em Mato Grosso (MT) de 1976/77 a 2018/19 (CONAB, 2020). A Figura 3 apresenta a área plantada de soja em Mato Grosso, que teve acréscimo de 781,82%, nos últimos 30 anos, de 1.503 mil hectares no ano agrícola 1989/90 para 9.700 mil hectares em 2018/19. Sendo a expansão de área mais expressiva nas últimas duas décadas (CONAB, 2020).

**Figura 3. Área plantada soja em Mato Grosso (MT), de 1989/90 a 2018/19**



Fonte: CONAB (2020)

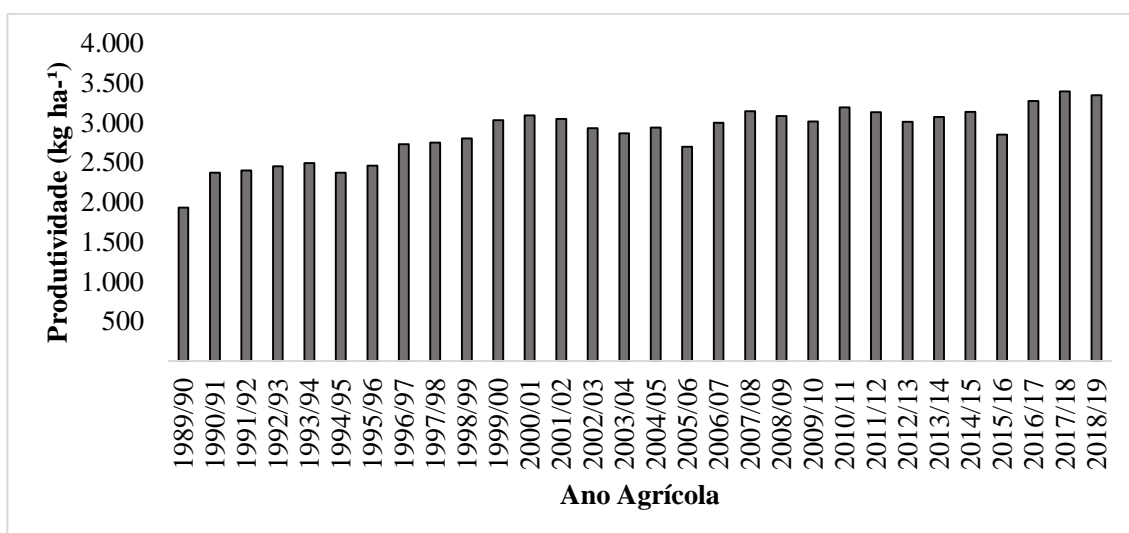
<sup>3</sup> No Brasil a cultura é cultivada em uma área de 36,8 milhões de hectares e possui produtividade média de 3.269 quilos por hectare (CONAB, 2020).

Já a Figura 5 mostra a evolução da produtividade agrícola de soja em Mato Grosso que teve acréscimo de 73,34%, nos últimos 30 anos, de 1.930 kg ha<sup>-1</sup> no ano agrícola 1989/90 para 3.346 kg ha<sup>-1</sup> em 2018/19. Sendo o ganho de produtividade mais expressivo na década de 1990 (CONAB, 2020). Por fim, a Figura 6 apresenta a produção agrícola de soja em Mato Grosso, que teve acréscimo de 1.018,72%, nos últimos 30 anos, de 2.901 mil toneladas no ano agrícola 1989/90 para 32.454 mil toneladas em 2018/19 (CONAB, 2020).

Para complementar o quadro no qual nossa proposta de amostragem será definida, é essencial destacar que a produção de soja de Mato Grosso concentra-se na sua região Central, sendo que 52,35% da quantidade produzida localizam-se em 16 municípios<sup>4</sup>. A área plantada de soja nesses municípios é de 4.854.507 hectares. A quantidade produzida é de 16.547.248 toneladas e o rendimento médio da produção de 3.385 quilogramas por hectare (IBGE, 2018). O Censo Agropecuário de 2017 indica que Mato Grosso possui 7.097 estabelecimentos agropecuários com lavoura de soja em grãos. Os 16 municípios mencionados possuem 3.095 propriedades, com tamanho médio de 2.120 hectares.

As propriedades produtoras de soja no estado de Mato Grosso se caracterizam por serem de agricultura empresarial, realizado em grandes áreas e essencialmente de alta tecnologia, com o plantio de cultivares transgênicas, uso do plantio direto, aplicação de fertilizantes e agrotóxicos, uso de máquinas agrícolas modernas que permitem a agricultura de precisão.

**Figura 4. Produtividade agrícola de soja, kg/ha, Mato Grosso (MT), de 1989/90 a 2018/19**

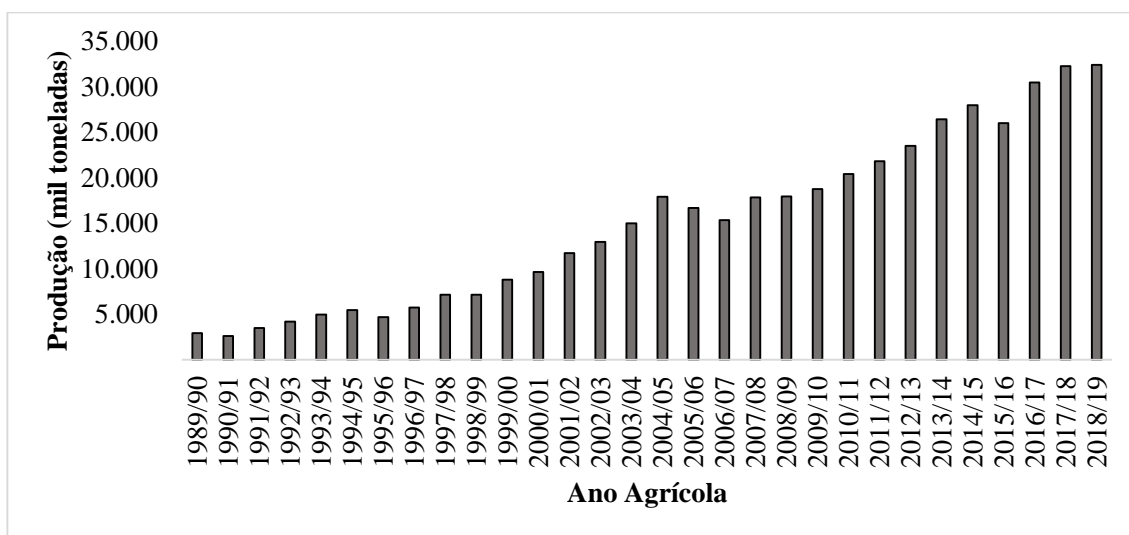


Fonte: CONAB (2020)

<sup>4</sup> Sorriso, Nova Mutum, Campo Novo do Parecis, Sapezal, Nova Ubiratã, Querência, Diamantino, Primavera do Leste, Canarana, Paranatinga, Lucas do Rio Verde, Brasnorte, São Félix do Araguaia, Ipiranga do Norte, Campo Verde e Campos de Júlio. Ver Quadro B1 no Anexo B.



**Figura 5. Produção agrícola de soja, mil toneladas, Mato Grosso (MT) de 1976/77 a 2018/19**



Fonte: CONAB (2020)

## **4. Proposta de Amostragem e Teste em Mato Grosso: Métodos e Procedimentos**

### **4.1. A Proposta de Amostragem**

Levando-se em consideração as classificações dos municípios realizadas pelo IBGE e IMEA e os polos de produção caracterizados pelo último órgão, podem ser selecionados, por amostragem por conveniência, os municípios de Sorriso/Lucas do Rio Verde (municípios próximos 66km), Sapezal, Primavera do Leste e Querência (município que mais produz nas regiões em que se enquadra).

Para se obter conclusões a respeito das populações a partir da análise das amostras, é necessário que elas tenham um tamanho (n) tal que permita que elas sejam representativas da população. Segundo Mourão Junior (2009), a população pode ser definida como sendo o conjunto de elementos que apresenta uma determinada característica que pretendemos estudar e a amostra o subconjunto de uma determinada população. Levando-se em consideração essa definição considerou-se a população de interesse a área de cultivo de soja no Estado do Mato Grosso.

O critérios de exclusão utilizado na pesquisa foram os municípios que não possuem produção de soja conforme o levantamento de produção agrícola municipal realizado em 2018 pelo IBGE.



Para determinar o tamanho da mostra foi utilizada a seguinte fórmula:

$$n = \frac{p(1-p)Z^2N}{\varepsilon^2(N-1) + Z^2p(1-p)}$$

Onde:

$n$ : tamanho da amostra,

$p$ : proporção esperada,

$Z$ : Valor da distribuição normal para determinado nível de confiança,

$N$ : tamanho da população,

$\varepsilon$ : tamanho do intervalo de confiança (margem de erro).

#### 4.2. Resultados do Teste: Avaliação

A pesquisa foi um estudo de caso onde foram analisadas as características básicas que diferenciam os municípios produtores de soja no Estado de Mato Grosso [MT]. A partir da análise foram propostos critérios para seleção das localidades de levantamento sistemático dos custos de produção da cultura a serem utilizados nas políticas agropecuárias de âmbito federal. Foram analisadas informações a respeito da produção agrícola por meio do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola [LSPA]. Os dados foram coletados no Sistema IBGE de Recuperação Automática [SIDRA].

A população de interesse foi selecionada pela disponibilização de informações e importância dentro cenário mundial da cultura da soja. O Estado de Mato Grosso [MT] foi selecionado por ser o maior Estado produtor brasileiro e possuir características de solo, relevo, altitude e clima descritos na literatura. Foram analisadas metodologias de seleção de municípios atualmente utilizados por instituições brasileiras para realização de levantamentos sistemáticos de informações agropecuárias.

As características municipais que explicam diferenças em processos produtivos em Mato Grosso [MT], com ênfase em atributos que possam ser identificadas com base em fontes secundárias de dados. Com base nos critérios identificados, foram selecionados quantos e quais municípios devem compor a amostra representativa para levantamento sistemático e periódico dos custos de produção de soja em Mato Grosso.

Para o cálculo foi utilizado uma proporção esperada de  $p = 0,50$ , que maximiza o tamanho da amostra, um nível de confiança de 95% ( $Z = 1,96$ ) e intervalo 95% de confiança ( $\varepsilon =$

0,05). Utilizando-se a população de interesse foram os 9.437.888 hectares de área plantada de soja no Mato Grosso, o resultado do tamanho da amostra foi 384 hectares.

Considerando-se que o levantamento será realizado em quatro municípios, em que se coletará o custo de produção da região, considerando que a localidade o tipo de manejo seja modal e as características edafoclimáticas sejam semelhantes, a pesquisa poderá abranger até 1.585.000 hectares.

Os municípios do Estado de Mato Grosso possuem características semelhantes na produção de soja, encontrou-se uma concentração da produção de soja e características semelhantes entre os municípios. O rendimento médio encontrado nos municípios com produção de soja em 2018 foi de 3.296 quilos por hectare, com um mínimo de 2.700 e máximo de 4.140 quilos por hectare. Os valores sugerem um desvio padrão de 247 quilos por hectare, indicando uma uniformidade da tecnologia empregada no cultivo.

Outra característica importante é o tamanho médio da propriedade, analisando-se número de estabelecimentos agropecuários com lavoura temporária de soja e a área colhida nessas mesmas terras, encontra-se uma propriedade média de 1.417 hectares, superior aos 4 módulos fiscais que caracterizam a agricultura familiar (IBGE, 2018).

Foi utilizada a classificação de regiões do IBGE e IMEA para agrupar e selecionar dentre os 15 principais municípios produtores de soja, que 2018 representaram mais de 50% do total produzido, conforme a Tabela 2 e Anexo B.

Tabela 2. Quantidade produzida de soja nos 15 principais municípios do Estado de Mato Grosso em toneladas e percentual do total geral em 2018.

Município (UF)	Quantidade Produzida (Toneladas)	Quantidade Produzida (Percentual do total geral)
Sorriso (MT)	2.232.000	7,06%
Nova Mutum (MT)	1.335.600	4,23%
Campo Novo do Parecis (MT)	1.322.400	4,18%
Sapezal (MT)	1.235.400	3,91%
Nova Ubiratã (MT)	1.218.000	3,85%
Querência (MT)	1.176.000	3,72%
Diamantino (MT)	1.091.880	3,45%
Primavera do Leste (MT)	890.400	2,82%
Canarana (MT)	841.500	2,66%
Brasnorte (MT)	786.480	2,49%
Lucas do Rio Verde (MT)	772.800	2,44%
Paranatinga (MT)	748.800	2,37%

São Félix do Araguaia (MT)	746.428	2,36%
Ipiranga do Norte (MT)	739.200	2,34%
Campos de Júlio (MT)	717.360	2,27%
<b>TOTAL</b>	<b>15.854.248</b>	<b>50,16%</b>

Fonte: IBGE (2018)

Os municípios onde deve ser realizado o levantamento sistemático de informações, conforme a Figura 6, são Sorriso, Sapezal, Primavera do Leste e Querência. A seleção foi feita conforme a importância dos mesmos, principalmente nos critérios de quantidade produzida, área plantada e rendimento. Quanto aos outros dois critérios, tipo de empreendimento e tipo de tecnologia são características que apresentam uniformidade na produção de soja no Estado de Mato Grosso.

Figura 6. Municípios selecionados conforme critérios selecionados na pesquisa.



## **Conclusão**

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação para propor critérios para selecionar municípios nos quais devem ser sistematicamente levantados os custos de produção de soja. Como objeto da investigação foram analisadas as características básicas que diferenciam os municípios produtores de soja no Estado de Mato Grosso [MT], grande produtor nacional. Com o presente trabalho, foi possível selecionar municípios nos quais devem ser sistematicamente levantados os custos de produção de soja. O olhar nas características básicas que diferenciam os municípios produtores de soja em Mato Grosso [MT] possibilitou compreender a distribuição da produção no Estado, se tornando imprescindível na utilização mais eficiente de políticas agropecuárias.

Os elementos essenciais utilizados para a seleção de municípios em Mato Grosso foram produção, produtividade, área de cultivo, tipo de empreendimento e tipo de tecnologia.

De modo geral, encontrou-se uma concentração da produção de soja e características semelhantes entre os municípios, foi utilizada a classificação de regiões do IBGE e IMEA para agrupar e selecionar dentre os 16 principais municípios produtores de soja, que 2018 representaram mais de 50% do total produzido, 4 principais, onde deve ser realizado o levantamento sistemático de informações: Sorriso, Sapezal, Primavera do Leste e Querência.

Os resultados aqui destacados são relevantes em termos de indicar possíveis ajustes e complementações na atual sistemática de atuação do Mapa, em geral, e da Conab, em particular. Como sugestões de futuros estudos, recomenda-se que os procedimentos aqui propostos sejam replicados para identificação de municípios para coleta sistemática de custos de produção de outras culturas objeto de política pública de garantia de preços mínimos.



## Referências bibliográficas

ADAMI, Marcos *et al.* **Painel amostral para estimativa de áreas agrícolas. Pesquisas agropecuárias brasileiras.** Brasília, v. 42, n. 1, p. 81-88, Jan. 2007.

BACHA, Carlos José Caetano. **Economia e Política Agrícola no Brasil.** Editora Alínea, Campinas, 2018.

BRASIL. Decreto-lei nº 79 de 19 de dezembro de 1966. **Institui normas para a fixação de preços mínimos e execução das operações de financiamento e aquisição de produtos agropecuários e adota outras providências.** Brasília, 1966.

BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. **Aprova o Estatuto Social da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB.** Brasília, 1991.

BRASIL. Decreto nº 4.514, de 13 de dezembro de 2002. **Dispõe sobre a política agrícola.** Brasília/DF, 2002.

BRASIL. Lei 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.** Brasília/DF, 2006.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de Produção Agrícola: A metodologia da Conab.** Brasília, 2010. 60p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento safra brasileira grãos.** v. 7 - Safra 2019/20 - Sexto levantamento, Brasília, p. 1-89 março 2020.

CORREA, Sonia Maria Barros Barbosa. **Probabilidade e estatística.** 2. ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003. 116 p.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **A system of integrated agricultural censuses and surveys. Volume 1: World Programme for the Census of Agriculture 2010.** Roma, 2005. 174p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisas estatísticas agropecuárias por amostragem derivadas do Censo Agropecuário.** Seminário de Metodologia do IBGE - SMI, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola [LSPA].** 2018 e 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 31 out. 2020.

IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. Mapa das macrorregiões do IMEA. Novembro, 2017. 8 p.

KRUGMAN, Paul, WELLS, Robin. **Microeconomia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.



KUPFER, David, HASENCLEVER, Lia. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MARTIN, Nelson Batista *et al.* **Custos: sistema de custo de produção agrícola**. Informações econômicas, SP, v. 24, n. 9, set 1994.

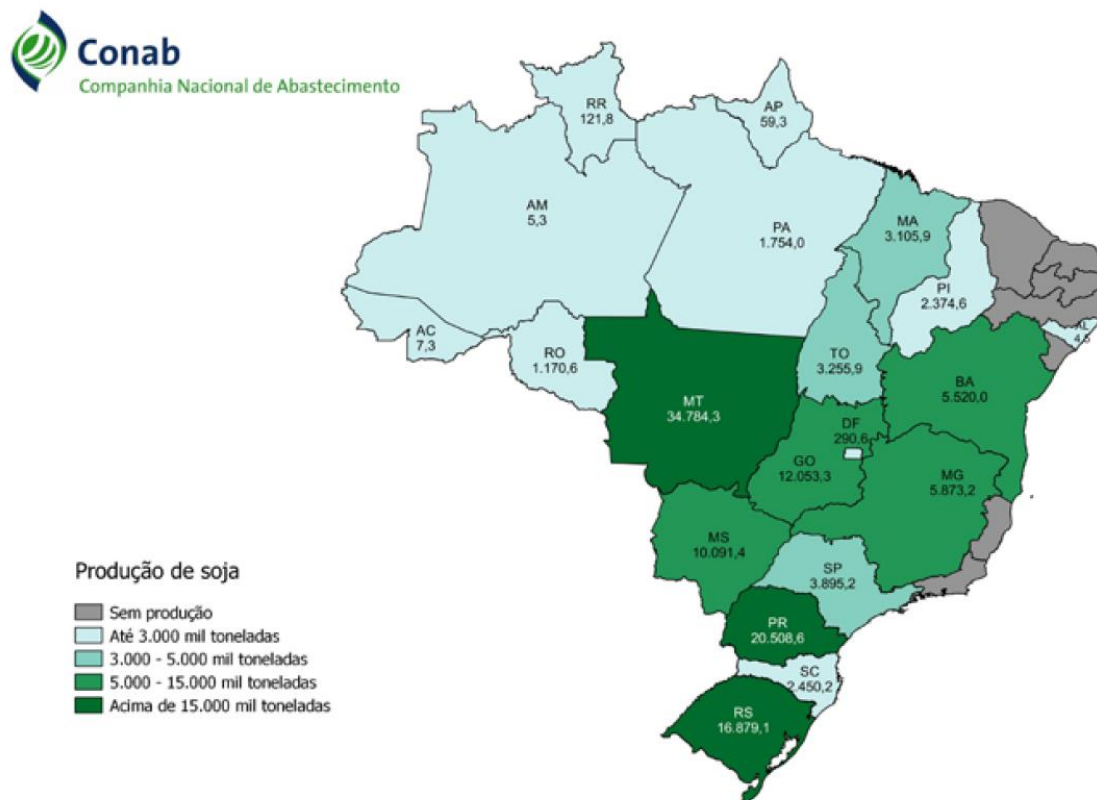
PEREIRA, Savio Rafael. **A política de garantia de preços mínimos e o complexo soja**. Revista de Política Agrícola – ano II, n. 3, 1993.

SOUZA, Celina. **Políticas públicas: uma revisão da literatura**. *Sociologias*, Ano 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

TORRES, João Eudes Miquéias Maciel. **Amostragem de área e aplicações em agropecuária**. Dissertação de mestrado em Estatística. UFPE, 2018.

## ANEXO A

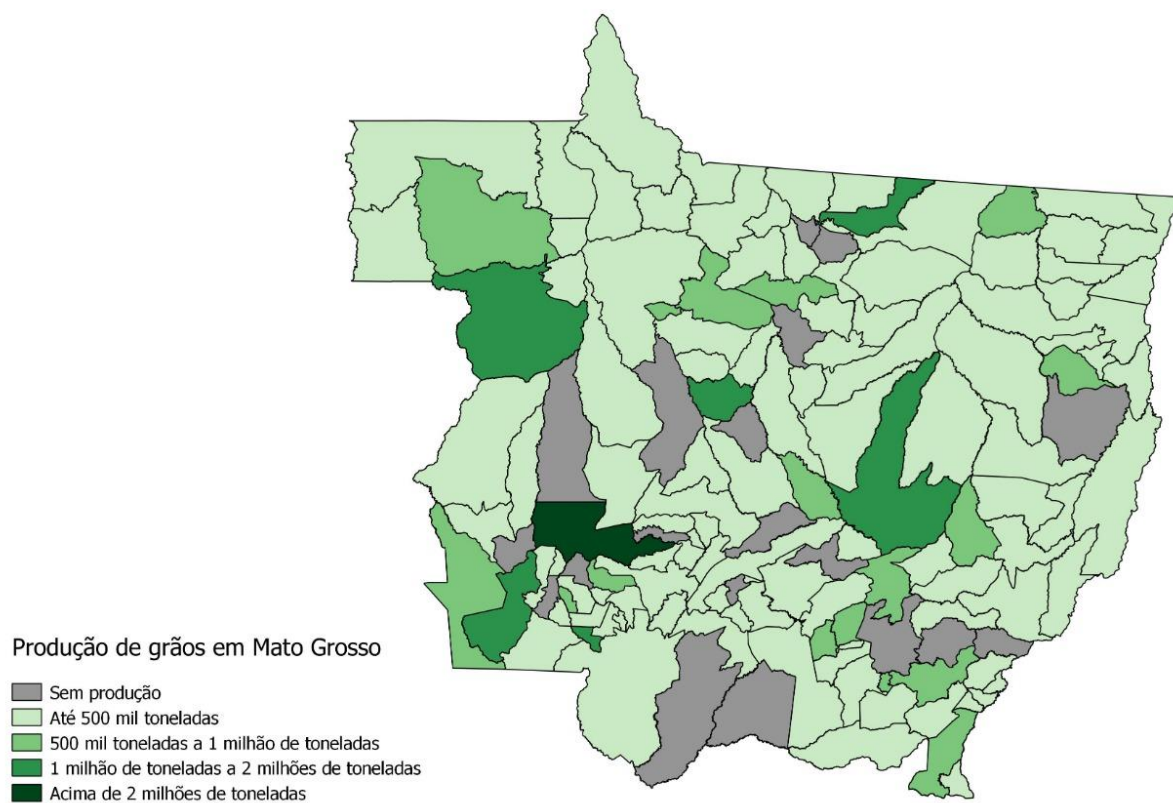
Figura A1. Distribuição da produção de soja no sexto levantamento da safra brasileira de grãos, mês de março.



Fonte: CONAB (2020)



Figura A2. Distribuição da produção de soja no Mato Grosso.



Fonte: IBGE (2018)





## ANEXO B

Quadro B1. Municípios Produtores de Soja conforme classificação do IBGE e IMEA:

Regiões geográficas intermediárias do Mato Grosso - IBGE	Macrorregiões do Mato Grosso - IMEA	Municípios
Sinop	Médio-Norte	<u>Sorriso</u> Nova Mutum Nova Ubitatã <u>Lucas do Rio Verde</u> Ipiranga do Norte
	Oeste	Campos de Júlio
Cuiabá	Oeste	Campo Novo do Parecis <u>Sapezal</u> Brasnorte
	Centro-sul	Diamantino
Rondonópolis	Sudeste	<u>Primavera do Leste</u> Paranatinga
Barra do Garças	Nordeste	Querência Canarana São Félix do Araguaia

\* municípios sublinhados são considerados polos de produção pelo IMEA.