

DOCUMENTOS

435

Diagnóstico da Produção de Soja
nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

DOCUMENTOS 435

Diagnóstico da Produção de Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3

*Marcelo Hiroshi Hirakuri
Osmar Conte
André Mateus Prando
Cesar de Castro
Alvadi Antônio Balbinot Junior*

Editores Técnicos

*Embrapa Soja
Londrina, PR
2020*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rodovia Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral. Caixa Postal 231
CEP 86001-970, Distrito de Warta, Londrina, PR
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja

Presidente
Alvadi Antonio Balbinot Junior

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Liliane Márcia Mertz-Henning, Mariangela Hungria da Cunha, Mônica Juliani Zavaglia Pereira, Norman Neumaier

Supervisão editorial
Vanessa Fuzinatto Dall'Agno

Normalização bibliográfica
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Marisa Yuri Horikawa

Foto da capa: Antonio Neto (Arquivo Embrapa Soja)

1ª edição
PDF digitalizado (2020)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Soja

Diagnóstico da produção de soja nas macrorregiões sojícolas 2 e 3 / Marcelo Hiroshi Hirakuri...

[et al.] editores técnicos. – Londrina : Embrapa Soja, 2020.

124 p. - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 435).

1. Soja. 2. Produção. 3. Economia agrícola. I. Hirakuri, Marcelo Hiroshi. II. Conte, Osmar. III. Prando, André Mateus. IV. Castro, Cesar de. V. Balbinot Junior, Alvadi Antônio. VI. Série.

CDD 633.349 (21. ed.)

Valéria de Fátima Cardoso (CRB 9/1188)

© Embrapa, 2020

Autores

Adilson de Oliveira Junior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Alceu Richetti

Administrador, mestre em Administração, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

André Mateus Prando

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Arnold Barbosa de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Carlos Lásaro Pereira de Melo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Cesar de Castro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Divania de Lima

Engenheira-agrônoma e zootecnista, doutora em Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Henrique Debiasi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Leonardo José Motta Campos

Engenheiro Agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Goiânia, GO.

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Cientista da computação e administrador, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Osmar Conte

Engenheiro-agrônomo, doutor em Manejo e Conservação do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Rodrigo Arroyo Garcia

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

Roberto Kazuhiko Zito

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Soja, lotado em Goiânia, GO.

Apresentação

Atualmente a soja é cultivada em aproximadamente 36 milhões de hectares, desde o sul do Rio Grande do Sul, ao redor do paralelo 33, até Roraima, já no hemisfério norte, no paralelo 5. Em sua contínua expansão, a soja tem alcançado áreas não tradicionais no seu cultivo, onde frequentemente se constata uma imensa escassez de informações agronômicas e socioeconômicas.

Para melhor entendimento dessa realidade que se descontina, a Embrapa Soja, juntamente com a Embrapa Agropecuária Oeste, organizou a publicação “Diagnóstico da Produção de Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3”. A publicação foi dividida em quatro capítulos que possibilitam uma visão da produção de soja em regiões do Sul, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.

Face às particularidades regionais, o Capítulo 1 contém estatísticas relacionadas à soja e à descrição das metodologias de análise empregadas no projeto PROSPEC SOY: “Prospecção de demandas e planejamento estratégico de Transferência de Tecnologia e Comunicação essenciais para a produção de soja no Brasil”. No Capítulo 2 são tratados os sistemas de produção empregados pelos agricultores, enquanto no Capítulo 3 é apresentada uma análise financeira dos sistemas de produção nos diferentes agrupamentos que produzem soja. Por fim, o Capítulo 4 traz a análise das demandas da cadeia produtiva, por ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e Transferência de Tecnologia (TT), relacionadas à cultura da soja.

Nesse contexto, a Embrapa espera que essa publicação contribua para o melhor entendimento e o fortalecimento dos sistemas de produção em que a soja está inserida nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3, permitindo a geração de benefícios econômicos, ambientais e sociais.

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

| | |
|--|----|
| Apresentação | 5 |
| Introdução..... | 9 |
| A Cultura da Soja no Brasil e Metodologia Utilizada para o Diagnóstico | 11 |
| Contexto da Produção de Soja e Grãos no Brasil..... | 11 |
| Cadeia Produtiva da Soja..... | 12 |
| Objetivos e Metodologia..... | 18 |
| Prospecção de Demandas e Painéis com Especialistas | 18 |
| Definição de Escala Geográfica | 19 |
| Referências | 22 |
| A Evolução da Produção de Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3 (MRS2 e MRS3) | 25 |
| Resumo da Evolução da Área de produção na Macrorregião | 25 |
| Paraná..... | 26 |
| Mato Grosso Do Sul..... | 28 |
| Goiás e Distrito Federal..... | 29 |
| Minas Gerais | 31 |
| São Paulo..... | 32 |
| Sistemas de Produção nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3..... | 34 |
| Sistemas de Produção no Primeiro Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3 | 36 |
| Sistemas de Produção no Segundo Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3 | 40 |
| Sistemas de Produção no Terceiro Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3 | 44 |
| Sistemas de Produção no Quarto Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3..... | 47 |
| Sistemas de Produção no Quinto Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3 | 51 |
| Sistemas de Produção no Sexto Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3..... | 56 |
| Sistemas de Produção no Sétimo Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3..... | 58 |
| Sistemas de Produção no Oitavo Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3 | 61 |
| Referências | 65 |
| Análise Econômico-Financeira da Produção de Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3 | 67 |
| Procedimentos de cálculo e aspectos da análise | 68 |
| Primeiro Agrupamento de Microrregiões..... | 70 |
| Segundo Agrupamento de Microrregiões..... | 74 |
| Terceiro Agrupamento de Microrregiões | 78 |
| Quarto Agrupamento de Microrregiões | 81 |
| Quinto Agrupamento de Microrregiões..... | 85 |
| Sexto Agrupamento de Microrregiões | 89 |
| Sétimo Agrupamento de Microrregiões | 92 |

| | |
|--|-----|
| Oitavo Agrupamento de Microrregiões | 97 |
| Referências | 101 |
| | |
| Demandas da Cadeia Produtiva..... | 103 |
| Primeira Demanda: Práticas de Manejo para Aprimorar o Sistema Plantio Direto | 104 |
| Segunda Demanda: Ajuste da Fertilidade do Solo | 107 |
| Terceira Demanda: Manejo de Fitonematoídes..... | 109 |
| Quarta Demanda: Manejo de Plantas Daninhas..... | 110 |
| Quinta Demanda: Desenvolvimento e Posicionamento de Cultivares de Soja..... | 112 |
| Sexta Demanda: Manejo de Percevejos | 113 |
| Sétima Demanda: Diversificação do Sistemas de Produção | 114 |
| Oitava Demanda: Manejo da Ferrugem-Asiática | 116 |
| Nona Demanda: Ferramentas para Gestão do Negócio Agrícola..... | 117 |
| Décima Demanda: Manejo da Mosca Branca..... | 119 |
| Décima Primeira Demanda: Novas Abordagens de Transferência de Tecnologia..... | 120 |
| Décima Segunda Demanda: Tecnologias de Aplicação de Agroquímicos | 121 |
| Considerações Finais..... | 123 |
| Referências | 124 |

Introdução

O documento contém um diagnóstico da produção de soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3 (MRS2 e MRS3), abordando aspectos como os sistemas de produção adotados, as finanças dos sojicultores e as demandas da cadeia produtiva.

Enfatiza-se que esse diagnóstico é o quarto e último de uma série de quatro documentos, sendo que já foram publicados os diagnósticos da produção de soja nas macrorregiões sojícolas 1, 4 e 5 (Hirakuri et al., 2018; Hirakuri et al., 2019a; 2019b).

). A metodologia de análise, comum a todas as macrorregiões sojícolas é contemplada no Capítulo 1, o qual também trata da importância da soja no Brasil, por meio de estatísticas e informações relevantes relacionadas a essa cultura.

O Capítulo 2 discorre sobre os sistemas de produção em que a soja está inserida nas MRS2 e MRS3, utilizando como parâmetro agrupamentos de microrregiões definidos pela equipe de trabalho participante do projeto PROSPECSOY: “Prospecção de demandas e planejamento estratégico de Transferência de Tecnologia e Comunicação essenciais para a produção de soja no Brasil”. Primeiramente, tem-se a evolução da soja na macrorregião, indicando tanto as regiões mais tradicionais no seu cultivo quanto as áreas de expansão mais recente. Assim, foi comparado o estado atual da sojicultura na MRS2 e MRS3, com as amplitudes geográficas estabelecidas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) e nos testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de culturais (Kaster; Farias, 2012).

A parte final do Capítulo 2 traz a caracterização dos sistemas de produção, com a análise dos aspectos relevantes relacionados à agricultura dos agrupamentos de microrregiões, tais como: condições edafoclimáticas, culturas que fazem parte do sistema e manejo de cultivos. Essas informações são vitais para identificar obstáculos à produção sustentável, alinhar futuros projetos de pesquisa e realizar uma análise crítica das demandas de pesquisa identificadas em painéis com especialistas que atuam na MRS2 e MRS3.

O Capítulo 3 aborda a análise financeira dos sistemas de produção adotados nos diferentes agrupamentos de microrregiões contemplados nos painéis. Para tanto, foram identificadas as principais culturas agrícolas cultivadas nessas microrregiões e estabelecido um sistema de produção de grãos a ser analisado, incluindo as produtividades alcançadas, os produtos utilizados no manejo destas culturas e os serviços contratados pelos agricultores.

A prospecção de demandas foi considerada como um processo analítico, com análises técnicas contribuindo para fundamentar um diagnóstico da sustentabilidade e competitividade da produção de soja na MRS2 e MRS3. Nessa linha, o Capítulo 4 traz informações sobre as demandas por tecnologias e ações de transferência de tecnologia, apontadas pelos especialistas da cadeia produtiva, identificando e analisando os fatores mais limitantes à competitividade do agronegócio da soja na MRS2 e MRS3.

Referências

- HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na macrorregião Sojícola 5**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 120 p. (Embrapa Soja. Documentos, 405).
- HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na macrorregião Sojícola 4**. Londrina: Embrapa Soja, 2019a. 119 p. (Embrapa Soja. Documentos, 412).
- HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na Macrorregião Sojícola 1**. Londrina: Embrapa Soja, 2019b. 113 p. (Embrapa Soja. Documentos, 423).
- KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. **Regionalização dos testes de Valor de Cultivo e Uso e da indicação de cultivares de soja**: terceira aproximação. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Embrapa Soja. Documentos, 330).

A Cultura da Soja no Brasil e Metodologia Utilizada para o Diagnóstico

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Osmar Conte

André Mateus Prando

Cesar de Castro

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Leonardo José Motta Campos

Contexto da Produção de Soja e Grãos no Brasil

A compreensão do contexto da produção de soja no Brasil é condicionada ao entendimento de como a cultura se encaixa na rotina da produção agrícola. Conforme descrito por Hirakuri et al. (2012), o sistema de produção agrícola é composto pelo conjunto de sistemas de cultivo e/ou de criação no âmbito de um empreendimento rural, definidos a partir de fatores de produção (terra, capital, mão de obra, conhecimento e recursos ambientais) e interligados por um processo de gestão. Os sistemas de produção podem ser classificados em:

- Sistema em monocultura ou produção isolada: ocorre quando, em uma determinada área, a produção vegetal ou animal se dá de forma isolada em um período específico, que normalmente é caracterizado por um ano agrícola. Um exemplo é o cultivo de soja entre os meses de novembro e março, com as áreas não sendo utilizadas o restante do ano.
- Sistema em sucessão de culturas: ocorre quando se tem a repetição sazonal de uma sequência de duas espécies vegetais no mesmo espaço produtivo, por vários anos. Um exemplo comum na agricultura nacional é a sucessão soja/milho por anos consecutivos.
- Sistema em rotação de culturas: ocorre por meio da alternância ordenada, cíclica (temporal) e sazonal de diferentes espécies vegetais em um espaço produtivo específico. É um sistema mais diversificado e, por isso, mais indicado tecnicamente.
- Sistema em consociação de culturas ou policultivo: ocorre quando duas ou mais culturas ocupam a mesma área agrícola em um mesmo período de tempo.
- Sistemas em integração: ocorre quando sistemas de cultivo/criação de diferentes finalidades (lavoura, pecuária e floresta) são integrados entre si, em uma mesma gleba, com o intuito de otimizar o uso da terra e dos meios de produção, e ainda diversificar a renda.

Partindo dessa premissa, no Brasil, a maior parte dos sistemas de produção que envolve grãos geralmente conta com mais de uma espécie vegetal, podendo, inclusive, estar integrado com pecuária e floresta. Nesses sistemas de produção, os produtos agrícolas adotados podem ser:

- Culturas agrícolas comerciais: voltadas para venda e geração de retorno monetário ao produtor rural, tais como soja, milho, trigo e feijão, entre outras.
- Culturas agrícolas não comerciais: voltadas para aumentar a eficiência dos sistemas de produção, como aveia preta e braquiárias, entre outras, destinadas à cobertura de solo.

Em relação à produção agrícola de valor comercial, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2020) relata que os grãos abrangeram 65,9 milhões de hectares (ha) na safra nacional 2019/2020 (Tabela 1). Ressalta-se que diferentes culturas podem ocupar o mesmo espaço produtivo em uma safra, como é o caso do milho 2^a safra e do trigo, cuja grande parte é cultivada na mesma área onde foi produzida a soja, em um regime de sucessão ou rotação de culturas. Assim, conforme o balanço de primeira, segunda e terceira safras, tem-se que a área efetivamente utiliza-

da para o cultivo de grãos com valor comercial no Brasil na safra 2019/2020 deve ficar entre 43 e 46 milhões de ha, em torno de 5% do território nacional, com uma produção de 257,8 milhões de toneladas (t).

Tabela 1. Expansão da área de produção dos principais grãos cultivados no Brasil.

| GRÃO | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 | 2019/2020 | PESO |
|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| | (Milhões de hectares) | | | | | | % |
| SOJA | 32,1 | 33,3 | 33,9 | 35,1 | 35,9 | 36,9 | 56,1 |
| MILHO 1ª SAFRA | 6,1 | 5,4 | 5,5 | 5,1 | 4,1 | 4,2 | 6,4 |
| MILHO 2ª SAFRA | 9,6 | 10,6 | 12,1 | 11,5 | 12,9 | 13,8 | 20,9 |
| FEIJÃO 1ª SAFRA | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 1,4 |
| FEIJÃO 2ª SAFRA | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 2,2 |
| FEIJÃO 3ª SAFRA | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,9 |
| TRIGO | 2,4 | 2,1 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 2,3 | 3,5 |
| ARROZ | 2,3 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,7 | 1,7 | 2,5 |
| ALGODÃO | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 1,7 | 2,5 |
| SORGO | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 1,3 |
| OUTROS | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 1,4 | 1,5 | 2,3 |
| BRASIL | 57,9 | 58,3 | 60,9 | 61,7 | 63,3 | 65,9 | 100 |

Fonte: Conab (2020).

Em seus respectivos estudos, a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) apontaram que o Brasil possui uma área agrícola de 64,0 e 65,9 milhões de ha (Embrapa, 2017). A maior parcela desse território é justamente direcionada às culturas graníferas, com destaque para a soja, que preenche mais de 50% da área brasileira de grãos.

Observando a área agrícola nacional, vê-se que dois grãos, soja e milho, juntos com a cana-de-açúcar, formam a tríade dos produtos agrícolas mais cultivados no Brasil. Na safra 2019/2020, a soja contou com uma área de produção de 36,9 milhões de ha, muito superior às áreas da cana-de-açúcar (8,4 milhões de ha) e do milho (18,5 milhões de ha), sendo que, a cada safra, esta expansão tem aumentado seu protagonismo na agricultura nacional (Conab, 2020). Destaca-se que no bojo desta expansão, além da sua incorporação em sistemas de produção tecnificados, a soja abre espaço para outras culturas comerciais, cultivadas em sucessão ou rotação à oleaginosa.

Cadeia Produtiva da Soja

A cadeia produtiva da soja está intimamente interligada a outras, o que permite explorá-la de diferentes maneiras. O grão pode ter como destino o mercado externo ou o esmagamento para a obtenção de produtos derivados, sobretudo: (a) farelo, utilizado na cadeia de proteína; e (b) óleo, largamente usado nas cadeias alimentícias e de biocombustíveis.

Não obstante a soja ter como principais destinos as referidas cadeias, a oleaginosa tem inúmeros outros usos. Com isso, a *commodity* tem um conjunto de setores integrados a sua cadeia produtiva que utilizam seus derivados na geração de produtos para os mais diversos fins, entre os quais, nutrição animal, alimentação humana, geração de energia e bens de consumo (por ex. tinta e vernizes), alguns destes, conhecidos desde antes da soja se tornar a principal cultura agrícola brasileira (Lobbe, 1945).

O crescimento da demanda mundial por carnes tem como alicerce uma fonte de proteína vegetal com alto valor biológico, que é fornecida pela soja. Assim, a evolução do mercado de carne teve

como impacto o aumento da demanda por grãos ou farelos proteicos a serem utilizados como fonte de proteína e carboidratos, para a fabricação de rações, obtidos basicamente a partir da soja e do milho.

No que diz respeito ao comércio mundial de soja em grão, o principal *player*¹ é a China, cuja produção está bastante aquém da quantidade consumida (Estados Unidos, 2020), o que faz com que esse país asiático importe elevadas quantidades do grão de países sojicultores, principalmente Estados Unidos e Brasil. Analisando de outra forma, a China terceiriza a produção de soja (matéria-prima para produção de ração), preferindo apostar no esmagamento e processamento dos grãos. A capacidade de esmagamento de soja na China é superior a 100 milhões de toneladas (Agência Estado, 2012), demonstrando que, devido à rápida urbanização, o gigante asiático tem um apetite enorme para atender seu mercado interno crescente de óleo e rações para animais de granja e peixes.

Por sua vez, países com menor capacidade de esmagamento precisam importar significativas quantidades de farelos proteicos, como é o caso do Vietnã, segundo maior importador de farelo de soja (Estados Unidos, 2020). Nesse cenário de crescimento da demanda mundial por carnes, o farelo se tornou o principal produto derivado da soja e responsável pelo aumento da demanda pelo grão no último decênio. No centro dessa evolução, o Brasil assume o status de principal produtor e exportador mundial de soja em grão e a segunda posição nas exportações de farelo.

Em relação à indústria de proteína animal, o Brasil assume a posição de segundo maior produtor de carne bovina, terceiro de frango e o quarto de carne suína (Estados Unidos, 2020), com tendência de aumento nas produções face às novas técnicas de manejo animal, genética e matéria prima para arraçoamento e, sobretudo, abertura de novos mercados. Quanto ao mercado externo, o País tem consolidado sua posição de principal exportador de carne de frango, além de disputar o status de maior exportador de carne bovina com Estados Unidos, Austrália e Índia.

Com o crescimento da indústria nacional de carnes, o setor de nutrição animal tornou-se importante demandador de farelo de soja, sobretudo para alimentar frangos e suínos, ou bovinos em confinamento. Como apontado pela Abiove (2020), a produção brasileira de farelo de soja passou de 24,1 milhões de toneladas em 2007 para 33,5 milhões de toneladas em 2019, sendo 51,5% consumido pelo mercado doméstico e 49,8% destinado às exportações. Assim, houve acesso ao estoque do produto, que caiu de 1,8 milhões de toneladas em 2018 para 1,3 milhões de toneladas em 2019. Dito de outro modo, além de abastecer o mercado externo, o produto assume função estratégica no mercado interno de agregação de valor.

Em relação ao óleo, segundo produto derivado da soja, a quantidade produzida era muito superior à demanda interna. Tal aspecto permitiu ao óleo de soja se tornar a principal matéria prima usada na produção de biodiesel. Nesse âmbito, a Figura 1 indica o direcionamento do óleo de soja no Brasil, conforme dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Estados Unidos, 2020), que segmenta o seu uso entre alimentar e industrial (cujo principal direcionamento é a cadeia de biocombustíveis).

Confirmando a importância do óleo de soja para a indústria de biodiesel no País, em termos percentuais o produto atendeu quase 70% da produção nacional do biocombustível em 2019 (ANP, 2020). Porém, a produção de óleo de soja no Brasil é superior à demanda total (Figura 1). Assim, mesmo com um novo e destacado nicho de mercado, o País ainda possui um considerável excedente do produto, que pode ser direcionado para diferentes mercados ou até mesmo para apoiar o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), com o aumento da adição de biodiesel de soja ao diesel mineral.

¹ Utilizado para designar um país como peça-chave no comércio mundial de produtos agrícolas.

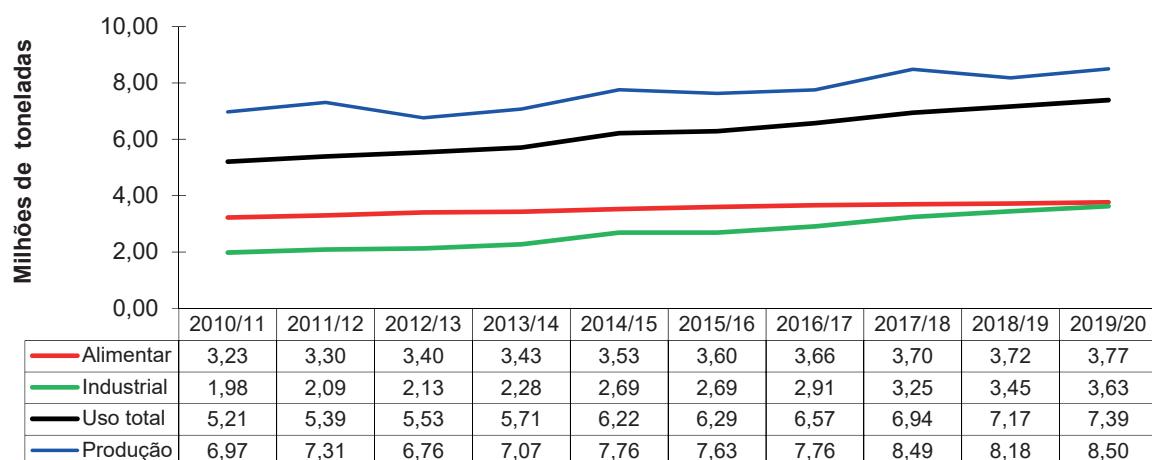


Figura 1. Direcionamento interno do óleo de soja produzido no Brasil, em milhões de toneladas (Estados Unidos, 2020).

O excedente de óleo de soja gerado pôde atender o planejamento do Ministério de Minas e Energia (MME), de incremento da participação de fontes renováveis nos combustíveis. Em março de 2018, o percentual de mistura de biodiesel no diesel fóssil passou de 8% para 10%, em setembro de 2019 foi para 11%, e em março de 2020 para 12% (Ubrabio, 2020). Contudo, enfatiza-se que, embora exista matéria-prima para suprir o PNPB, como medida para enfrentamento de impactos negativos da Covid-19 no setor industrial, as distribuidoras foram autorizadas a reduzir a mistura para 10%, em setembro e outubro de 2020. Assim, mesmo com a existência de matéria-prima, a retomada do aumento nas adições de biodiesel ao diesel estará condicionada ao crescimento e ao fortalecimento da indústria nacional de biocombustíveis.

Sobre esse quadro, tem-se que a estabilidade econômica mundial foi abalada em 2020, pela pandemia de Covid-19. Porém, dois fatos, entre outros, foram preponderantes para que o agronegócio fosse menos afetado que outros setores econômicos, sobretudo em países como o Brasil. O primeiro é que a economia da China, sustentáculo do agronegócio mundial da soja, principal produto agrícola brasileiro, se manteve em crescimento, ao contrário da economia de outros países (Economia..., 2020). O segundo reside na necessidade de se alimentar a grande população mundial, independentemente da Covid-19, o que dá maior resiliência ao mercado de proteínas animais perante a depressão econômica resultante da pandemia. Nesse sentido, os especialistas do setor ressaltam que a Covid-19 tem afetado setores do agronegócio brasileiro, como a indústria de agroenergia, mas não paralisou a agricultura, que manteve uma trajetória ascendente, calcada em cadeias produtivas como grãos e carnes.

A solidez dos mercados dos produtos derivados, aliado a diferentes pacotes tecnológicos e cultivares de soja, tem criado um contexto favorável para a expansão da cultura em todas as regiões brasileiras (Tabela 2). A relevância da soja é observada em diferentes aspectos, diretos e indiretos, como o Valor Bruto da sua Produção (VBP), os empregos gerados na sua cadeia produtiva, os insumos utilizados e serviços relacionados à sua produção (por ex. transporte, colheita e agricultura de precisão), o comércio da soja e produtos derivados (interno e externo), a geração de soluções tecnológicas para o campo, o impulso às tecnologias digitais no meio rural e a evolução socioeconómica de municípios produtores, entre outros.

Tabela 2. Evolução de área e produção de soja no Brasil.

| REGIÃO/UF | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 | 2019/2020 |
|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | (Milhões de hectares) | | | | | | |
| NORTE | 1,179 | 1,441 | 1,576 | 1,809 | 1,932 | 1,988 | 2,111 |
| RR | 0,018 | 0,024 | 0,024 | 0,030 | 0,038 | 0,040 | 0,050 |
| RO | 0,191 | 0,232 | 0,253 | 0,296 | 0,334 | 0,334 | 0,348 |
| AC | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,002 | 0,004 |
| AM | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| AP | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,019 | 0,020 | 0,021 | 0,021 |
| PA | 0,221 | 0,336 | 0,429 | 0,500 | 0,550 | 0,561 | 0,607 |
| TO | 0,748 | 0,850 | 0,871 | 0,964 | 0,988 | 1,029 | 1,078 |
| NORDESTE | 2,602 | 2,845 | 2,878 | 3,096 | 3,264 | 3,332 | 3,357 |
| MA | 0,662 | 0,750 | 0,786 | 0,822 | 0,952 | 0,992 | 0,976 |
| PI | 0,627 | 0,674 | 0,565 | 0,694 | 0,711 | 0,758 | 0,759 |
| AL | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,002 | 0,001 |
| BA | 1,313 | 1,422 | 1,527 | 1,580 | 1,599 | 1,580 | 1,620 |
| CENTRO-OESTE | 13,909 | 14,616 | 14,925 | 15,194 | 15,649 | 16,103 | 16,640 |
| MT | 8,616 | 8,935 | 9,140 | 9,323 | 9,519 | 9,700 | 10,004 |
| MS | 2,120 | 2,301 | 2,430 | 2,522 | 2,672 | 2,854 | 3,016 |
| GO | 3,102 | 3,325 | 3,285 | 3,279 | 3,387 | 3,476 | 3,545 |
| DF | 0,072 | 0,056 | 0,070 | 0,070 | 0,072 | 0,073 | 0,075 |
| SUDESTE | 1,990 | 2,116 | 2,327 | 2,351 | 2,470 | 2,571 | 2,757 |
| MG | 1,238 | 1,319 | 1,469 | 1,456 | 1,509 | 1,575 | 1,647 |
| SP | 0,752 | 0,797 | 0,858 | 0,895 | 0,962 | 0,996 | 1,110 |
| SUL | 10,493 | 11,074 | 11,545 | 11,460 | 11,835 | 11,880 | 12,085 |
| PR | 5,010 | 5,225 | 5,451 | 5,250 | 5,465 | 5,438 | 5,503 |
| SC | 0,543 | 0,600 | 0,639 | 0,640 | 0,678 | 0,665 | 0,681 |
| RS | 4,940 | 5,249 | 5,455 | 5,570 | 5,692 | 5,778 | 5,902 |
| BRASIL | 30,173 | 32,093 | 33,252 | 33,909 | 35,149 | 35,874 | 36,950 |
| REGIÃO/UF | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 | 2019/2020 |
| (Milhões de toneladas) | | | | | | | |
| NORTE | 3,392 | 4,290 | 3,819 | 5,536 | 6,012 | 6,147 | 6,902 |
| RR | 0,056 | 0,064 | 0,079 | 0,090 | 0,118 | 0,108 | 0,152 |
| RO | 0,608 | 0,733 | 0,765 | 0,930 | 1,095 | 1,109 | 1,234 |
| AC | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,004 | 0,012 |
| AM | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,005 | 0,005 |
| AP | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,054 | 0,058 | 0,058 | 0,059 |
| PA | 0,669 | 1,017 | 1,288 | 1,635 | 1,597 | 1,709 | 1,859 |
| TO | 2,059 | 2,476 | 1,687 | 2,826 | 3,140 | 3,154 | 3,581 |
| NORDESTE | 6,654 | 8,114 | 5,107 | 9,645 | 11,903 | 11,035 | 11,819 |
| MA | 1,857 | 2,100 | 1,250 | 2,473 | 3,026 | 2,992 | 3,130 |
| PI | 1,489 | 1,834 | 0,646 | 2,048 | 2,539 | 2,634 | 2,563 |
| AL | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,006 | 0,005 | 0,004 |
| BA | 3,308 | 4,181 | 3,211 | 5,123 | 6,333 | 5,404 | 6,122 |
| CENTRO-OESTE | 41,801 | 43,969 | 43,999 | 50,643 | 55,398 | 55,058 | 60,698 |
| MT | 26,442 | 28,019 | 26,278 | 30,709 | 33,201 | 32,959 | 35,885 |
| MS | 6,148 | 7,178 | 7,241 | 8,576 | 9,715 | 9,760 | 11,363 |
| GO | 8,995 | 8,625 | 10,250 | 11,111 | 12,223 | 12,098 | 13,159 |
| DF | 0,216 | 0,147 | 0,231 | 0,247 | 0,260 | 0,242 | 0,291 |

Continua...

Tabela 2. Continuação.

| | | | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| SUDESTE | 5,034 | 5,891 | 7,591 | 8,152 | 9,157 | 8,614 | 10,131 |
| MG | 3,346 | 3,524 | 4,747 | 5,067 | 5,747 | 5,386 | 6,172 |
| SP | 1,688 | 2,366 | 2,844 | 3,084 | 3,410 | 3,228 | 3,959 |
| SUL | 29,293 | 34,831 | 35,181 | 41,051 | 40,788 | 38,864 | 35,295 |
| PR | 14,781 | 17,210 | 16,845 | 19,922 | 20,045 | 16,922 | 21,598 |
| SC | 1,644 | 1,920 | 2,135 | 2,293 | 2,363 | 2,421 | 2,253 |
| RS | 12,868 | 15,700 | 16,201 | 18,836 | 18,380 | 19,522 | 11,444 |
| BRASIL | 86,173 | 97,094 | 95,698 | 115,027 | 123,259 | 119,718 | 124,845 |

Fonte: Conab (2020).

Para se ter uma noção da dimensão da importância da soja para a economia nacional, em 2019, de um faturamento de R\$ 457,1 bilhões das lavouras brasileiras, o VBP da soja correspondeu a R\$ 154,0 bilhões (mais de 1/3 do total), como indicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2020a).

O agronegócio foi vital para o comércio exterior brasileiro no último decênio, em particular o complexo agroindustrial da soja, pois os demais setores da economia, agregados, apresentaram significativos déficits comerciais, em todos os anos do período (Figura 2a). Em 2019, as exportações do agronegócio e do complexo agroindustrial da soja representaram 43,0% e 14,5%, respectivamente, das exportações totais do País (Brasil, 2020b).

As exportações do agronegócio alcançaram valores significativos nos anos de 2013 e 2014: US\$ 100,0 bilhões e US\$ 96,7 bilhões, respectivamente (Brasil, 2020b). Nos dois anos seguintes, as exportações do agronegócio caíram para US\$ 88,2 bilhões e US\$ 84,9 bilhões. Sobre esse quadro, em 2015 e 2016, o recuo no preço de venda de produtos importantes, como a soja em grão, teve grande influência na retração dos valores. Em 2016, acrescenta-se como agravante a quebra da safra de grãos, sobretudo da soja e do milho (Conab, 2020).

O cenário mudou em 2017, com o agronegócio se recuperando e exportando US\$ 96,0 bilhões, tendo como destaque o complexo agroindustrial da soja, cujo valor de exportação alcançou US\$ 31,7 bilhões. Em 2018, as exportações do agronegócio e do complexo agroindustrial da soja atingiram valores recordes (Brasil, 2020b), propiciando elevado superávit comercial ao Brasil (Figura 2a), mesmo diante do avanço substancial das importações totais (Figura 2b). O quadro positivo se manteve em 2019, com as exportações do agronegócio e da soja atingindo o segundo maior nível na década.

Embora o agronegócio seja primordial para a economia e desenvolvimento de regiões brasileiras, a dependência das *commodities* aos preços internacionais representa uma fragilidade do setor. As flutuações ocorridas no mercado podem ocasionar um baixo valor recebido pelos produtores na venda da sua produção, diminuindo seus lucros e o fluxo de capital na economia. No Brasil, isto tem ocorrido com culturas graníferas como soja e milho, cujo preço tem variado intensamente, gerando considerável grau de risco para a agricultura nacional, uma vez que estes grãos estão entre os principais cultivos do País.

Como complicador adicional, a formação de oligopólios na venda de insumos agrícolas (por ex., sementes e fertilizantes), o uso de produtos agrícolas sem critérios técnicos (por ex., agrotóxicos) e o surgimento de problemas fitossanitários, entre outros, tem gerado aumentos significativos nos custos de produção das culturas. Esse cenário é preocupante para a sustentabilidade da agricultura brasileira a médio e longo prazo.

Até 2007, os complexos agroindustriais da soja e da carne disputavam a liderança nas exportações do agronegócio, seguidos pela cadeia de produtos florestais (Brasil, 2020b). A partir de 2008, a oleaginosa assumiu o protagonismo no comércio exterior brasileiro e o manteve até 2019 (Figura 2c), com tendência a manter este status no médio prazo.

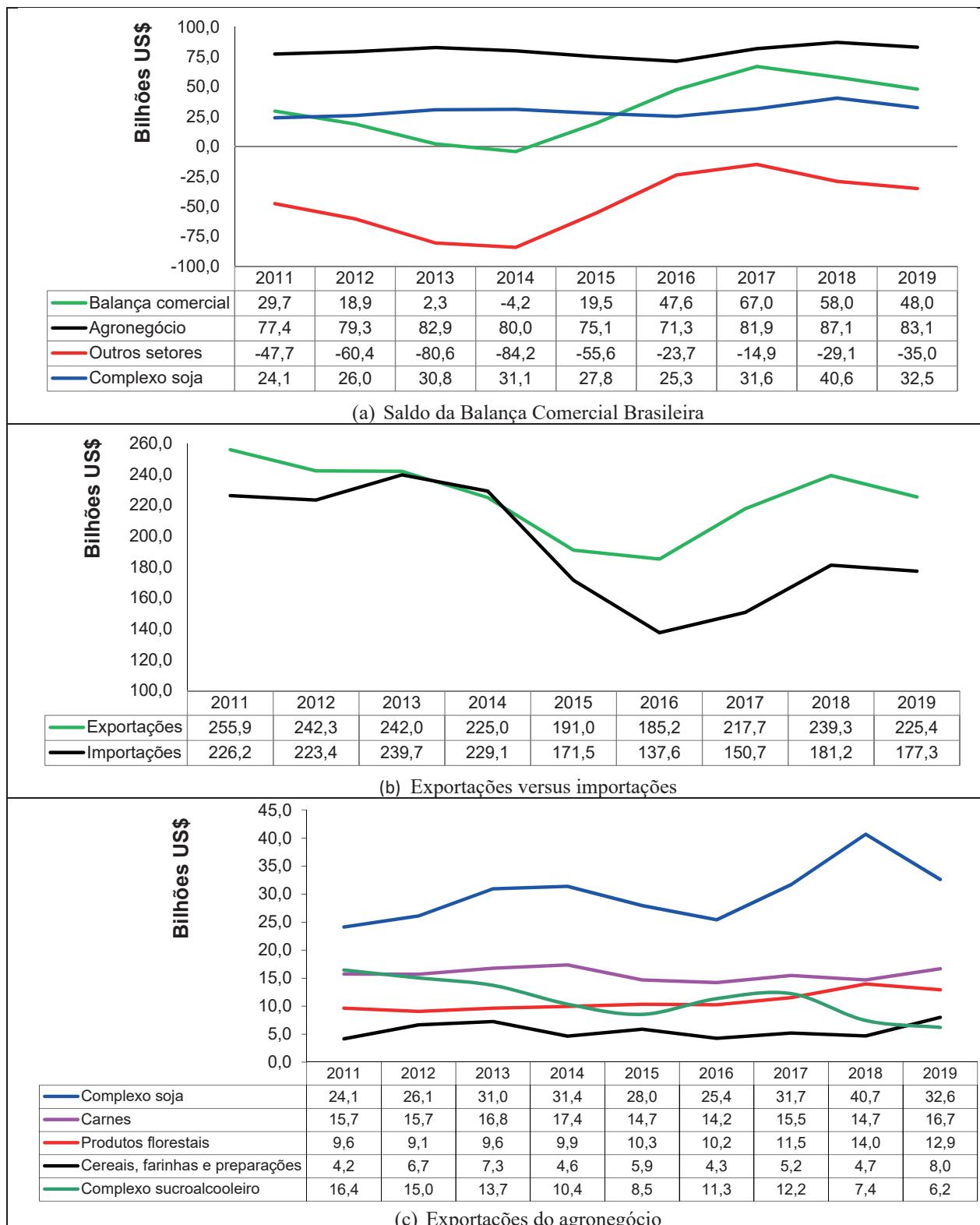


Figura 2. Balança Comercial, comércio exterior e exportações do agronegócio brasileiro, em bilhões de dólares. (Brasil, 2020b).

Conforme verificado de forma resumida nesta seção, a soja tem sido um produto importante na agricultura brasileira e peça-chave no agronegócio nacional, movimentando diferentes indústrias e setores da economia. Além disso, tanto pelas exportações dos produtos do seu complexo industrial quanto de produtos que dependem da sua cadeia produtiva, como aqueles dos setores de carnes bovina, suína e de frango (Figura 2c), a soja tem possibilitado ao País alcançar o status de *player* no comércio mundial de produtos agrícolas.

Além de ser essencial para o desenvolvimento econômico de regiões agrícolas, a soja também tem importante papel social, em função da geração de milhares de empregos diretos e indiretos, do desenvolvimento social de municípios², da formação e consolidação de uma classe média rural e da inclusão de produtores familiares no agronegócio, entre outros impactos sociais atrelados à cadeia produtiva. Além disso, a produção de soja ocorre predominantemente em regiões distantes das capitais brasileiras, sendo a força motriz de desenvolvimento socioeconômico em muitas áreas distantes dos grandes centros, constituindo-se em uma das principais responsáveis pela urbanização e o desenvolvimento de inúmeras cidades de pequeno e médio porte.

Contudo, a sociedade não tem o real entendimento da importância da cadeia produtiva da soja, tanto no âmbito econômico quanto social, o que confere um desafio crucial para o setor produtivo: fazer a sociedade ter, pelo menos, uma mínima noção do papel do agronegócio, em especial da soja, para o desenvolvimento socioeconômico brasileiro.

Objetivos e Metodologia

De acordo com Conab (2020) e IBGE (2020a), a soja é cultivada em 19 estados³ e no Distrito Federal. Essa distribuição pelo território nacional se deve ao gigantesco esforço de pesquisa e transferência de tecnologia que tem sido realizado por organizações do setor agrícola, que permitiu a ampla adaptabilidade da cultura e o estabelecimento de uma cadeia produtiva bem estruturada.

Entretanto, a sustentabilidade da sojicultura nacional é continuamente afetada por vários fatores que exigem respostas ágeis e eficientes ou até mesmo a antecipação de possíveis problemas, entre os quais: os possíveis impactos gerados por mudanças climáticas; efeitos das interações entre os sistemas agrícolas e o ambiente, como o crescimento e/ou surgimento de pragas e doenças (dinâmica ambiental); volatilidade nos preços praticados na agricultura (dinâmica de mercado); contexto da expansão da fronteira agrícola, desde aspectos técnico-agronômicos (por ex. tipo de solo, sistemas predominantes e regime pluviométrico) a aspectos conjunturais (por ex. serviços disponíveis, capacidade regional de armazenagem e modais de transporte) (dinâmica de evolução); restrições e pressões ambientais impostas à agropecuária (dinâmica ecológica); nível de eficiência dos processos finalísticos de geração, transferência e comunicação de soluções tecnológicas (dinâmica dos processos finalísticos); políticas públicas e tributárias da agricultura (dinâmica política), entre outros.

Prospecção de Demandas e Painéis com Especialistas

Existem dois processos fundamentais para transpor obstáculos atuais e futuros e permitir à sojicultura brasileira se manter como um dos principais vetores de desenvolvimento regional: (1) prospecção das demandas fundamentais da cadeia produtiva associadas aos principais limitantes a sua sustentabilidade; (2) geração e transferência eficiente e ágil de soluções tecnológicas capazes de atender às demandas do setor produtivo.

² Mensurado por indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).

³ Durante painéis realizados com especialistas, identificou-se a introdução da soja no estado de Sergipe. Porém, Conab (2018) e IBGE (2018a) ainda não apontaram área do grão no estado.

Visando tratar estes dois processos fundamentais, a Embrapa Soja desenvolve o projeto de pesquisa intitulado “Prospecção de demandas e planejamento estratégico de Transferência de Tecnologia e Comunicação essenciais para a produção de soja no Brasil”, cujo objetivo é contribuir para que os programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) e Transferência de Tecnologia (TT) da instituição e da sua rede de parceiros estejam continuamente alinhados às reais necessidades da cadeia produtiva da soja.

Assim, esta publicação tem o objetivo de tecer um diagnóstico sobre a produção de soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3, contemplando aspectos relativos aos sistemas de produção, além de identificar as principais demandas do setor produtivo.

As informações utilizadas para a elaboração do diagnóstico foram obtidas em painéis com especialistas da cadeia produtiva da soja, entre os quais: agricultores, consultores técnicos, agentes de extensão rural, membros de associações de produtores, agrônomos de cooperativas agropecuárias, integrantes de sindicatos rurais, agentes financeiros, representantes de revendas de insumos e representantes de agência de defesa sanitária. Segundo Andrade (2012), um painel visa tratar diferentes dimensões de problemas, relacionados a questões de cunho científico. Essa técnica tem sido utilizada em uma gama de estudos vinculados às mais diversas áreas de conhecimento, como verificado em Fontes et al. (2002), Coelho (2003) e Fiesc (2013).

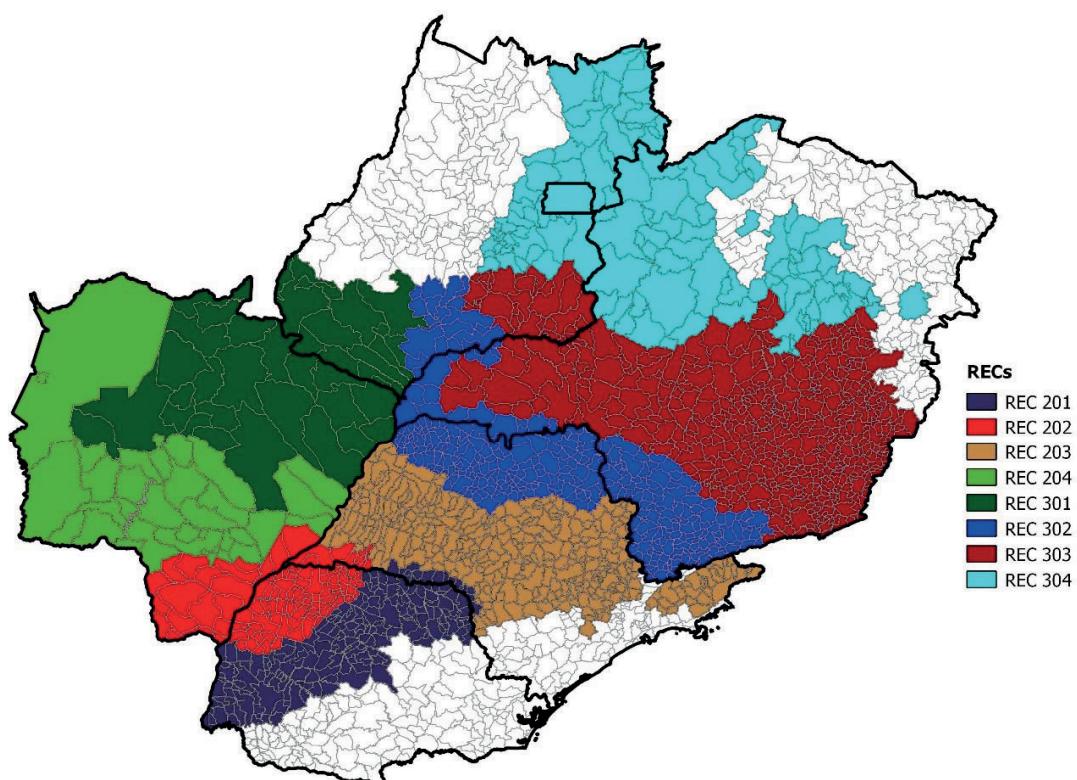
A estratégia adotada se mostrou eficiente na obtenção de informações necessárias para caracterizar os sistemas predominantes de produção com soja, avaliar aspectos de sua cadeia produtiva e prospectar as demandas do setor produtivo, em um conjunto de microrregiões contempladas.

Assim como nos estudos anteriores (MRS1, MRS4 e MRS5), dois métodos de pesquisa foram adotados neste estudo, referente à MRS2 e MRS3: roteiro estruturado e não estruturado. O roteiro não estruturado propicia grande amplitude de investigação e permite a compreensão do complexo comportamento dos entrevistados, sem impor categorias que limitem o campo da investigação (Fontana; Frey, 1994). Para sua operacionalização foram empregados roteiros contendo vários tópicos a serem cobertos durante as discussões com os agentes da cadeia produtiva, cuja finalidade é orientar as discussões, buscando-se evitar que tópicos relevantes deixem de ser abordados (Alencar, 1999). Por sua vez, o questionário estruturado foi formado por questões fechadas, em que todos os entrevistados são submetidos às mesmas perguntas e alternativas de respostas (Alencar, 1999). A sua utilização teve o intuito, sobretudo, de obter dados objetivos, que possam ser quantificados para gerar indicadores técnicos acerca dos sistemas de produção em questão.

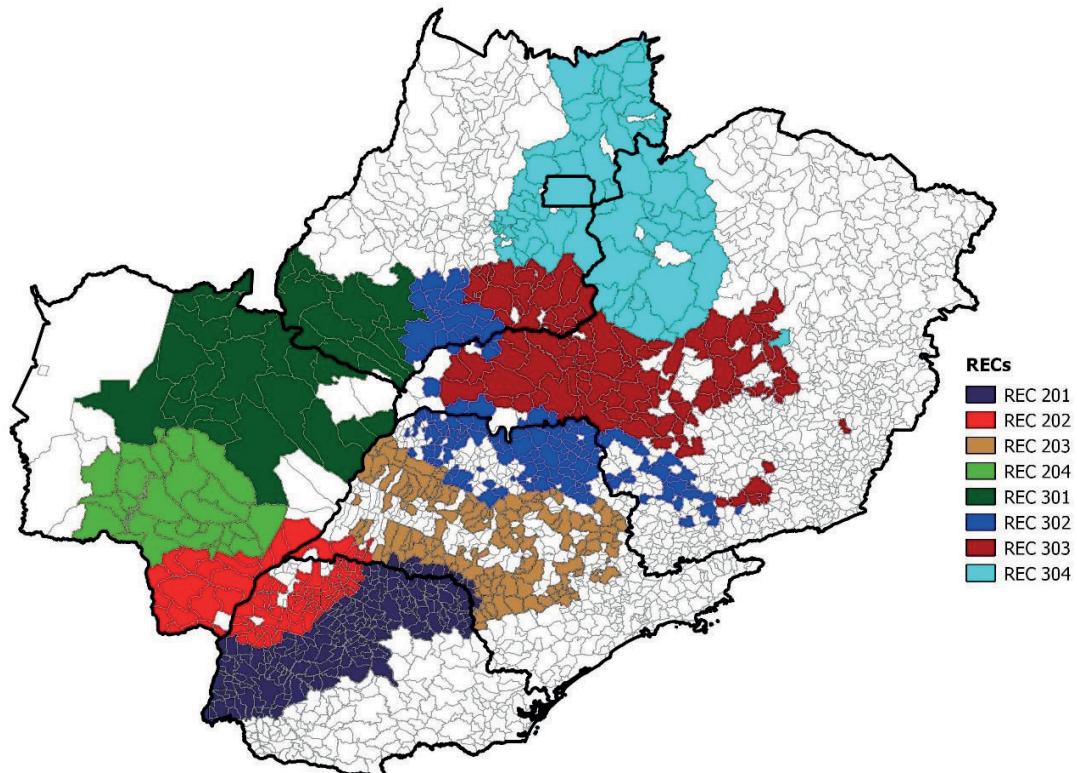
Definição de Escala Geográfica

As Macrorregiões Sojícolas (MRS) utilizadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) e nos testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de cultivares serviram de referencial para a regionalização das análises realizadas. Conforme última aproximação realizada por entidades da sua cadeia produtiva, a soja brasileira está distribuída em cinco Macrorregiões Sojícolas (Kaster; Farias, 2012) e os fatores determinantes para essa segmentação foram a latitude (que afeta fotoperíodo e temperatura) e o regime de chuvas.

Por sua vez, cada MRS está segmentada em Regiões Edafoclimáticas (REC), de acordo com altitude (temperatura) e tipo de solo (Kaster; Farias, 2012). Para o melhor entendimento, a Figura 3 ilustra as Macrorregiões Sojícolas 2 (MRS2) e 3 (MRS 3) para o ZARC e testes de VCU de cultivares de soja.



(a) Mapa de municípios inclusos na MRS2 e MRS3, conforme o ZARC, segmentado por REC.



(b) Mapa de municípios inclusos na MRS2 e MRS3, conforme testes de VCU, segmentado por REC.

Figura 3. Mapa de municípios inclusos na MRS2 e MRS3, conforme o ZARC e testes de VCU (Kaster; Farias, 2012).

Em relação às estatísticas de área e produção de grãos, os dados levantados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2020) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020a) foram aqueles utilizados para a análise da evolução da soja no Brasil.

A Conab (2020) tem um histórico de área e produção de grãos, segmentado por estado e que pode ser integrado a outras estatísticas da entidade como a capacidade estatística de armazenamento dos estados e suas mesorregiões. Neste histórico, a Conab oferece, inclusive, dados preliminares sobre as duas safras mais recentes, que podem sofrer ajustes, se necessário.

O IBGE (2020a) oferece um banco de dados consolidados intitulado “Sistema IBGE de Recuperação Automática” (SIDRA), que disponibiliza o histórico de safras de grãos, estratificado em diferentes categorias: estadual, mesorregional, microrregional e municipal. Cada estado é segmentado em diferentes mesorregiões. Por exemplo, o Mato Grosso Sul é dividido nas mesorregiões dos Pantanais Sul-Mato-Grossense e Sudoeste, Centro-Norte e Leste de Mato Grosso do Sul. Por sua vez, cada mesorregião é dividida em diferentes microrregiões. Exemplificando, a mesorregião Centro-Norte de Mato Grosso do Sul é segmentada nas microrregiões de Campo Grande e Alto Taquari. Finalmente, cada microrregião contém diferentes municípios. A microrregião de Alto Taquari tem oito municípios: Alcinópolis, Camapuã, Coxim, Figueirão, Pedro Gomes, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste e Sonora.

Sobre o levantamento regional do IBGE, as duas safras mais recentes não fazem parte do histórico supracitado, pois os dados referentes às mesmas ainda estão sendo consolidados e podem passar por atualizações. Nesse sentido, para as duas safras mais recentes, o instituto tem o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), que é estratificado apenas por estado e traz estimativas de área e produção de diversas culturas da agricultura brasileira (IBGE, 2020b).

Embora semeada em apenas 4% do território brasileiro, a soja está distribuída em todas as cinco regiões nacionais, sendo a cultura agrícola que ocupa a maior área territorial no País, com 36,9 milhões de ha, plantados na safra 2019/2020 (Conab, 2020). As áreas que produzem o grão podem ser classificadas em:

- a) Áreas maduras: locais onde a produção de soja em larga escala ocorre há décadas, como as microrregiões de Toledo (PR), Dourados (MS), Uberlândia (MG), Sudoeste de Goiás (GO), Cruz Alta (RS), Alto Teles Pires (MT) e Gerais de Balsas (MA);
- b) Áreas de expansão dos anos 2000: locais onde a produção de soja em larga escala, de forma sustentada⁴, aconteceu mais recentemente, a partir dos anos 2000, como as microrregiões de Iguatemi (MS), Patrocínio (MG), Prudentópolis (PR), Norte Araguaia (MT) e Paragominas (PA);
- c) Áreas em expansão inicial: locais onde a soja começou a apresentar uma leve expansão de área, apenas a partir das safras recentes, como as microrregiões de Piedade (SP), Varginha (MG), Osório (RS), Ariquemes (RO) e Bico do Papagaio (TO).

Para realizar o diagnóstico da produção de soja no Brasil, serão elaborados documentos referentes às diferentes MRS do País, sendo que este documento está relacionado às Macrorregiões Sojícolas 2 e 3 (MRS2 e MRS3). As análises da produção de soja em diferentes locais da MRS2 e MRS3 foram realizadas com base em agrupamentos de microrregiões, cuja definição considerou aspectos como: (1) a classificação utilizada pelo IBGE; (2) as RECs existentes em cada Macrorregião Sojícola; (3) o histórico de expansão da área cultivada com a soja nas microrregiões produtoras; (4) o conhecimento dos especialistas integrantes do projeto e pertencentes à cadeia produtiva da soja.

⁴ Em algumas microrregiões, a soja é cultivada há décadas. Porém, a produção em larga escala, de forma consolidada, ocorreu apenas nos anos 2000.

Referências

- ABIOVE. **Estatística mensal do complexo soja.** 2020. Disponível em: https://abiove.org.br/wp-content/uploads/2019/10/est_2020_07_br.xlsx. Acesso em: 28 set. 2020.
- AGÊNCIA ESTADO. Capacidade de esmagamento anual de soja na China atinge 125 mi de t. **Globo Rural**, 28 ago. 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2012/08/capacidade-de-esmagamento-anual-de-soja-na-china-atinge-125-mi-de-t.html>. Acesso em: 08 mar. 2019.
- ALENCAR, E. **Introdução à metodologia de pesquisa social.** Lavras: UFLA, 1999. 212 p.
- ANDRADE, E. S. M. de. **Geração hidrelétrica no Nordeste:** risco empresarial e ambiental para o setor elétrico brasileiro. 2012. 214 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Rio de Janeiro.
- ANP - Associação Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Informações de mercado. **Boletim mensal do biodiesel**, 28 ago. 2020. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/biodiesel/informacoes-de-mercado>. Acesso em: 05 fev. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP).** 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>. Acesso em: 28 set. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro.** 2020b. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 17 fev. 2020.
- COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica:** metodologias e experiências nacionais e internacionais. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003. 99 p. (Projeto CTPetro Tendências Tecnológicas. Nota Técnica, 14).
- CONAB. **Séries históricas de produção de grãos.** 2020. Disponível em: <https://www.Conab.gov.br/info-agro/safra/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 20 set. 2020.
- ECONOMIA da China cresce 3,2% no segundo trimestre. G1 Economia, 15 jul. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/07/15/economia-da-china-cresce-32percent-no-segundo-trimestre.ghtml>. Acesso em: 28 set. 2020.
- EMBRAPA. **NASA confirma dados da Embrapa sobre área plantada no Brasil.** 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- ESTADOS UNIDOS. Departamento de Agricultura. **Market and trade data.** 2020. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>. Acesso em: 28 set. 2020.
- FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Programa de desenvolvimento industrial catarinense competitividade com sustentabilidade:** setores portadores de futuro para a indústria catarinense 2022. Florianópolis: FIESC, 2013. Disponível em: http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/release_noticia/a99608ea4597b599ade5bcd1643a4f0b.pdf. Acesso em: 18 out. 2017.
- FONTANA, A.; FREY, J. H. Interviewing: the art of science. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. L. (Ed.). **Handbook of qualitative research.** Thousand Oaks: Sage Publications, 1994. p. 361-376.
- FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. **Painel de especialistas sobre impactos potenciais ao meio ambiente do algodão geneticamente modificado resistente a insetos.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 51 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 81).
- HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCOPIO, S. de O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. de. **Sistemas de produção:** conceitos e definições no contexto agrícola. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 24 p. (Embrapa Soja. Documentos, 335).
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal.** 2020a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>. Acesso em: 24 fev. 2020.
- IBGE. Geociências. **Lvantamento sistemático da produção agrícola.** 2020b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemático-da-produção-agrícola.html?=&t=publicações>. Acesso em: 24 fev. 2020.
- KASTER, M.; FARIA, J. R. B. **Regionalização dos testes de Valor de Cultivo e Uso e da indicação de cultivares de soja:** terceira aproximação. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Embrapa Soja. Documentos, 330).

LOBBE, H. **A cultura da soja no Brasil.** 7. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1945. 75 p.

UBRABIO - União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene. [2020]. **Programa nacional de produção e uso de biodiesel.** Disponível em: <https://ubrabio.com.br/pnppb/>. Acesso em: 20 maio 2020.

A Evolução da Produção de Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3 (MRS2 e MRS3)

Alceu Richetti
Rodrigo Arroyo Garcia
Arnold Barbosa de Oliveira
André Mateus Prando
Osmar Conte
Marcelo Hiroshi Hirakuri
Carlos Lásaro Pereira de Melo
Roberto Kazuhiko Zito
Cesar de Castro
Alvadi Antônio Balbinot Junior
Leonardo José Motta Campos

Resumo da Evolução da Área de produção na Macrorregião

A Macrorregião Sojícola 2 (MRS2) está dividida em quatro Regiões Edafoclimáticas (REC), 201, 202, 203 e 204, que incluem microrregiões e municípios produtores de soja pertencentes aos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo. A Macrorregião Sojícola 3 (MRS3), por sua vez, está segmentada em quatro Regiões Edafoclimáticas (REC), 301, 302, 303 e 304, distribuídas nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo, além do Distrito Federal (Kaster; Farias, 2012).

Um ponto a ser ressaltado é que os estados do Paraná e de São Paulo também possuem municípios inclusos na Macrorregião Sojícola 1 (MRS1), enquanto Goiás também tem municípios que fazem parte da Macrorregião Sojícola 4 (MRS4). Essas duas macrorregiões sojícolas foram tratadas em outros documentos Hirakuri et al., 2019a; 2019b).

A Tabela 3 traz um comparativo de área, produção e produtividade de soja na MRS2, por REC, enquanto a Tabela 4 trata os mesmos indicadores para a MRS3, ressaltando que a produtividade foi calculada a partir da área plantada, ao invés da área colhida, devido ao intuito de se considerar que as perdas produtivas afetam o negócio agrícola. Dito de outro modo, o objetivo é calcular o rendimento real obtido pela soja.

As subseções seguintes trazem uma síntese da expansão da soja, por estado com uma noção resumida da evolução temporal da cultura e do estabelecimento de novas fronteiras produtivas, em cada estado. Depois, na seção 2.2, serão discutidos os sistemas de produção, de forma mais detalhada.

Tabela 3. Área, produção e produtividade de soja na Macrorregião Sojícola 2.

| Área de Soja na Macrorregião Sojícola 2 (em hectares) | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Microrregião | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 |
| REC 201 | 2.881.429 | 3.047.243 | 3.150.651 | 3.199.513 | 3.124.507 | 3.177.496 |
| REC 202 | 812.380 | 866.100 | 922.043 | 970.489 | 1.061.237 | 1.076.395 |
| REC 203 | 209.293 | 233.245 | 291.414 | 320.204 | 368.985 | 406.257 |
| REC 204 | 1.019.621 | 1.111.521 | 1.205.051 | 1.278.499 | 1.368.099 | 1.424.752 |
| MRS2 | 4.922.723 | 5.258.109 | 5.569.159 | 5.768.705 | 5.922.828 | 6.084.900 |

| Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 2 (em toneladas) | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Microrregião | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 |
| REC 201 | 9.791.844 | 8.920.067 | 10.263.674 | 9.856.365 | 11.217.387 | 11.020.367 |
| REC 202 | 2.375.906 | 2.321.567 | 2.829.892 | 2.794.323 | 3.570.838 | 3.738.168 |
| REC 203 | 607.440 | 535.286 | 837.992 | 1.002.628 | 1.234.781 | 1.379.449 |
| REC 204 | 2.799.934 | 3.253.355 | 3.719.646 | 3.874.477 | 4.729.706 | 5.323.704 |
| MRS2 | 15.575.124 | 15.030.275 | 17.651.204 | 17.527.793 | 20.752.712 | 21.461.688 |

Continua...

Tabela 3. Continuação.

| Produtividade de Soja na Macrorregião Sojícola 2 (em kg/ha) | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Microrregião | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 |
| REC 201 | 3.398 | 2.927 | 3.258 | 3.081 | 3.590 | 3.468 |
| REC 202 | 2.925 | 2.680 | 3.069 | 2.879 | 3.365 | 3.473 |
| REC 203 | 2.902 | 2.295 | 2.876 | 3.131 | 3.346 | 3.396 |
| REC 204 | 2.746 | 2.927 | 3.087 | 3.030 | 3.457 | 3.737 |
| MRS2 | 3.164 | 2.858 | 3.169 | 3.038 | 3.504 | 3.527 |

Fonte: calculado a partir de IBGE (2020a).

Tabela 4. Área, produção e produtividade de soja na Macrorregião Sojícola 3.

| Área de Soja na Macrorregião Sojícola 3 (em hectares) | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Microrregião | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 |
| REC 301 | 1.296.435 | 1.380.695 | 1.464.009 | 1.469.258 | 1.497.827 | 1.454.090 |
| REC 302 | 717.031 | 778.949 | 756.806 | 815.743 | 868.908 | 874.169 |
| REC 303 | 980.228 | 1.073.618 | 1.092.242 | 1.188.610 | 1.195.437 | 1.209.792 |
| REC 304 | 1.168.239 | 1.237.544 | 1.337.924 | 1.365.119 | 1.398.756 | 1.343.499 |
| MRS3 | 4.161.933 | 4.470.806 | 4.650.981 | 4.838.730 | 4.960.928 | 4.881.550 |
| Produção de Soja na Macrorregião Sojícola 3 (em toneladas) | | | | | | |
| Microrregião | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 |
| REC 301 | 4.232.254 | 3.956.483 | 4.260.222 | 4.568.248 | 5.304.532 | 5.194.410 |
| REC 302 | 2.045.684 | 1.885.833 | 1.868.100 | 2.587.663 | 2.995.401 | 3.002.849 |
| REC 303 | 2.928.806 | 2.996.165 | 2.929.911 | 3.894.076 | 4.136.997 | 4.278.621 |
| REC 304 | 3.319.949 | 3.714.647 | 3.652.363 | 4.303.848 | 4.711.624 | 4.770.549 |
| MRS3 | 12.526.693 | 12.553.128 | 12.710.596 | 15.353.835 | 17.148.554 | 17.246.429 |
| Produtividade de Soja na Macrorregião Sojícola 3 (em kg/ha) | | | | | | |
| Microrregião | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 |
| REC 301 | 3.265 | 2.866 | 2.910 | 3.109 | 3.541 | 3.572 |
| REC 302 | 2.853 | 2.421 | 2.468 | 3.172 | 3.447 | 3.435 |
| REC 303 | 2.988 | 2.791 | 2.682 | 3.276 | 3.461 | 3.537 |
| REC 304 | 2.842 | 3.002 | 2.730 | 3.153 | 3.368 | 3.551 |
| MRS3 | 3.010 | 2.808 | 2.733 | 3.173 | 3.457 | 3.533 |

Fonte: calculado a partir de IBGE (2020a).

Paraná

O Paraná possui 10 mesorregiões (IBGE, 2020b), seis delas com áreas de soja na MRS2: Oeste, Norte Central, Centro Ocidental, Noroeste, Norte Pioneiro e Centro-Sul Paranaense (Figura 4), sendo que a última mesorregião tem municípios produtores inclusos tanto na MRS1 quanto na MRS2. As áreas de soja das outras quatro mesorregiões do estado (Metropolitana de Curitiba, Centro Oriental, Sudeste e Sudoeste Paranaense) estão inclusas na MRS1.

No fechamento da década 1970/1980, as mesorregiões Oeste (2,1 milhões de t), Norte Central (866,2 mil t) e Centro Ocidental (788,0 mil t) eram as principais produtoras de soja do Paraná⁵. Como informado pelos especialistas, houve um forte avanço da cultura em áreas que eram ocupadas por outros cultivos como milho primeira safra (milho verão), feijão primeira safra e café, além de uma menor expansão sobre pastagens, subutilizadas por seus proprietários. Essa ordem foi mantida até a safra 2017/2018, quando as respectivas mesorregiões colheram 3,6 milhões de t, 3,1 milhões de t e 2,3 milhões de t, produzidas a partir de 1,0 milhão de ha, 892,1 mil ha e 655,7 mil ha (IBGE, 2020a). A maior parte dos municípios das referidas mesorregiões pertencem à REC 201, ficando um menor grupo na REC 202.

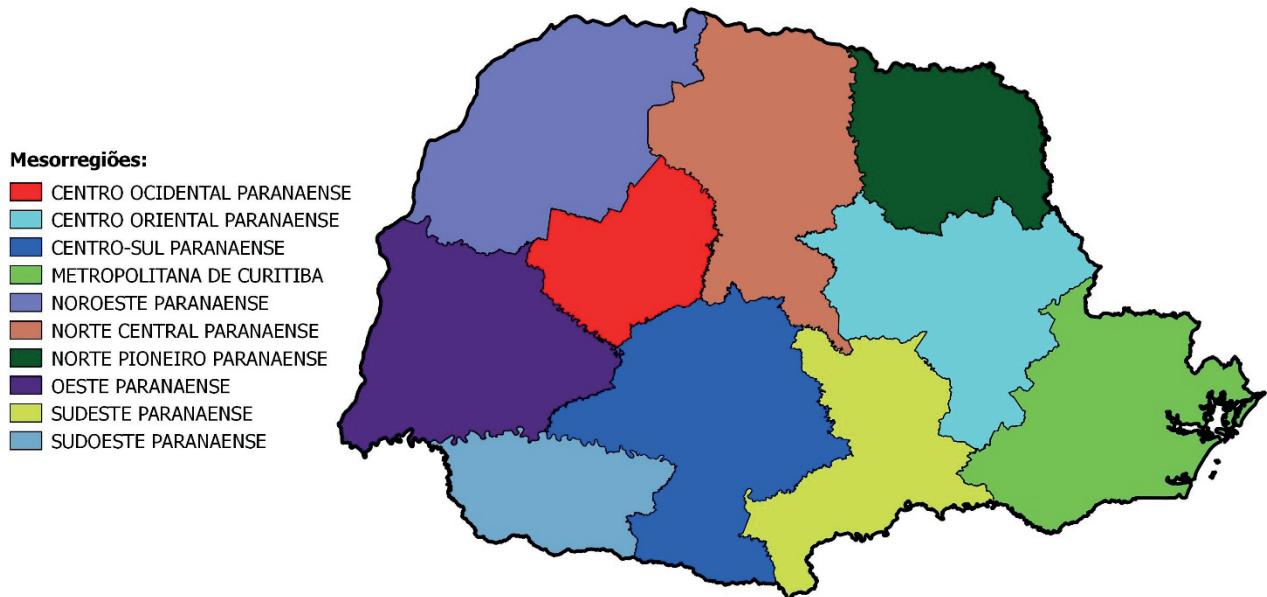


Figura 4. Mesorregiões do Paraná.

Incluso na REC 201, o Norte Pioneiro Paranaense tinha uma área de 132,4 mil ha de soja na safra 1987/1988, a qual gerou uma produção de quase 284,7 mil t (IBGE, 2020a). Nesse momento, as microrregiões de Cornélio Procópio (81,4 mil ha), Assaí (34,5 mil ha) e Jacarezinho (16,5 mil ha) surgiam como aquelas com maior área plantada, dentro da mesorregião. A microrregião de Wenceslau Braz tinha somente 50 ha de soja e a microrregião de Ibaiti não tinha nenhum hectare plantado.

O dueto desenvolvimento tecnológico e mercado favorável permitiu inserir a soja no contexto agrícola das microrregiões de Wenceslau Braz e Ibaiti, de tal forma que houve a expansão da cultura em todas as microrregiões do Norte Pioneiro Paranaense. Os especialistas destacaram que houve um avanço significativo do plantio de soja em áreas ocupadas por outros cultivos como o milho verão e feijão primeira safra. Nesse contexto, a soja alcançou mais de 521,5 mil ha na safra 2017/2018 na mesorregião, os quais geraram uma produção de quase 1,7 milhão de t (IBGE, 2020a).

O Noroeste Paranaense tinha apenas 32,8 mil ha de soja na safra 1987/1988, que renderam uma produção de 72,9 mil t (IBGE, 2020a). A mesorregião, que está inserida na REC 202, possui solos arenosos e seu verão é marcado por elevadas temperaturas, aspectos que combinados a períodos de estiagem, podem representar enorme risco à produção do grão. Essa condição fez a área de soja permanecer praticamente inalterada até a safra 1996/1997. Neste momento, a evolução tecnológica proporcionou o primeiro ciclo de expansão da soja na mesorregião, que avançou para 243,4 mil ha plantados na safra 2004/2005, os quais geraram uma produção de 525,7 mil t.

Contudo, três quebras sucessivas de safras (2003/2004 a 2005/2006) foram cruciais para a descapitalização e até mesmo para o endividamento dos sojicultores do Noroeste Paranaense, o que levou à retração da área de soja na mesorregião, que caiu para 159,4 mil ha na safra 2007/2008. A partir da safra 2012/2013, o mercado favorável e o avanço em técnicas de manejo do solo e do sistema propiciaram o segundo ciclo de expansão da soja na mesorregião, que chegou a 243,2 mil ha plantados com a cultura na safra 2017/2018. Em outros termos, a soja alcançou quase a mesma área da safra 2004/2005, entretanto, com uma produção muito superior (825,8 mil t), em função do crescimento da produtividade (3.396 kg/ha) (IBGE, 2020a), que foi, inclusive, um pouco superior à média nacional.

Finalmente, na mesorregião Centro-Sul Paranaense, somente a microrregião de Pitanga tem municípios na MRS2, mais especificamente na REC 201. Neste grupo de municípios observa-se uma expansão a partir do final da década 1990/2000. Como indicado pelos especialistas do setor, esta

evolução ocorreu principalmente sobre áreas ocupadas por outras culturas de primeira safra, como milho verão. Nesse contexto, a área da microrregião inclusa na MRS2 saltou de 13,2 mil ha na safra 1996/1997 para 65,3 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a).

A agricultura do Paraná já está bem amadurecida e a possibilidade de expansão da soja por meio de *trade-off*⁵ está bastante reduzida, de tal forma, que a perspectiva do setor produtivo é que a área da cultura permaneça relativamente estável nas próximas safras. Ou, até mesmo, seja reduzida caso outra cultura de primeira safra apresente condições mercadológicas mais favoráveis.

Mato Grosso Do Sul

O Mato Grosso do Sul tem quatro mesorregiões (Figura 5), todas produtoras de soja (IBGE, 2020b): Sudoeste de Mato Grosso do Sul, Leste de Mato Grosso do Sul, Centro-Norte de Mato Grosso do Sul e Pantanais Sul-Mato-Grossense, cujos municípios estão distribuídos nas MRS2 e MRS3.

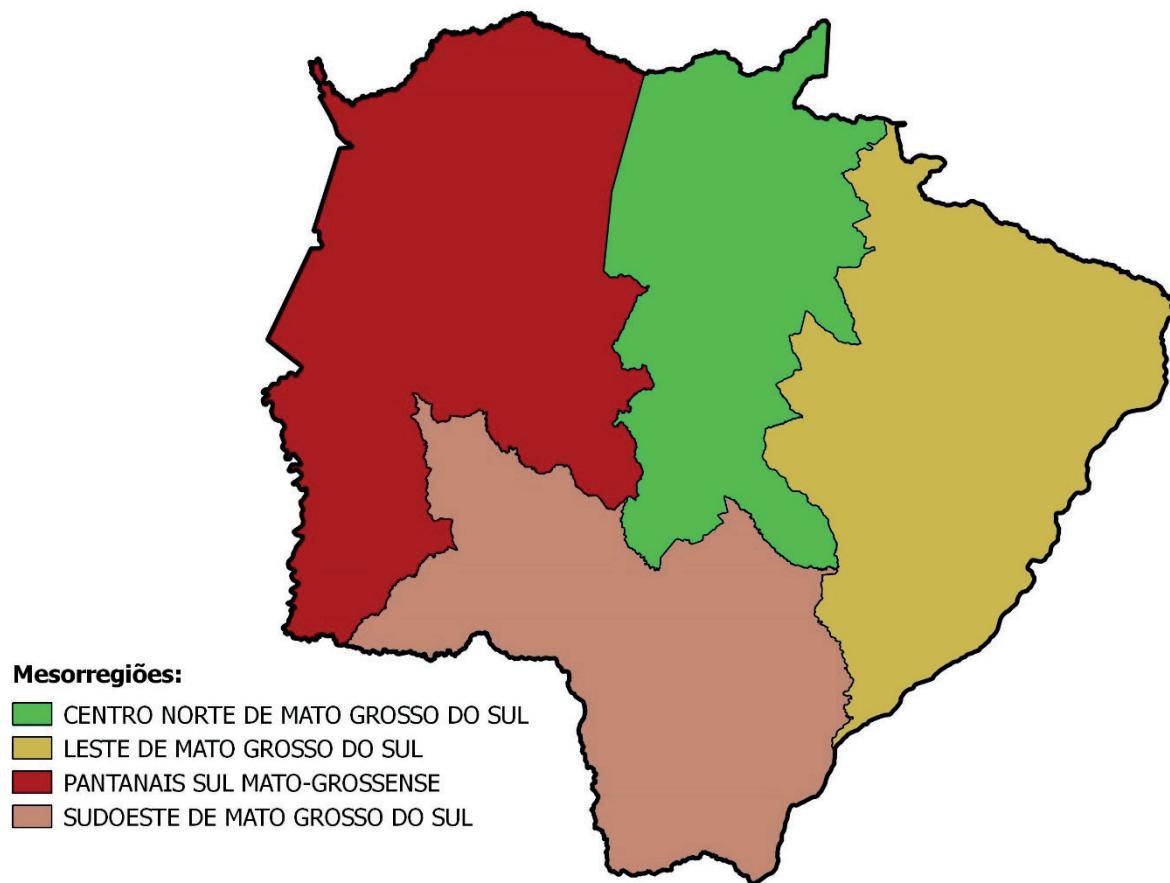


Figura 5. Mesorregiões do Mato Grosso do Sul.

A principal mesorregião produtora de soja do estado é o Sudoeste de Mato Grosso do Sul, que tem seus municípios distribuídos entre a REC 202 e REC 204 e se destaca na pecuária bovina, com um rebanho superior a 5,0 milhões de cabeças por ano (IBGE, 2020c). Lá, houve um avanço robusto da soja em área de outros cultivos, como milho verão e feijão primeira safra, assim como a ocupação de áreas de pastagens degradadas. A cultura expandiu seu território, passando de 610,5 mil ha na safra 1987/1988 para mais de 1,7 milhão de ha na safra 2017/2018, mesmo sofrendo forte concorrência da cana-de-açúcar, que teve uma área de 481,9 mil ha nessa mesma safra (IBGE, 2020a).

Na mesorregião Centro-Norte de Mato Grosso do Sul, cujos municípios estão incluídos na REC 204 ou REC 301, em um primeiro momento, houve a diminuição da área de soja, que passou de 343,1 mil ha plantados na safra 1987/1988 para 258,6 mil ha na safra 1998/1999. A adaptação de tecno-

⁵ No contexto agrícola, o termo consiste na escolha de uma determinada cultura agrícola em detrimento de outra.

logias às condições da mesorregião e o aquecimento do mercado do grão foram essenciais para que a soja mostrasse uma expansão sólida no Centro-Norte de Mato Grosso do Sul, nos anos 2000, especialmente sobre áreas de pastagens. Isso possibilitou à mesorregião fechar a safra 2017/2018 com quase 613,2 mil ha plantados com soja (IBGE, 2020a).

A mesorregião Leste de Mato Grosso do Sul é outro importante polo canavieiro do estado, onde a cultura saltou de 22,5 mil ha plantados na safra 1987/1988 para mais de 179,4 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Em meio a esse cenário, a área plantada de soja na safra 2012/2013 (216,3 mil ha) foi praticamente a mesma da safra 1987/1988 (218,5 mil ha). Em outros termos, a cana-de-açúcar foi protagonista e impediu um avanço sólido e consolidado da soja na mesorregião, no referido período. Nas três safras seguintes, entretanto, verificou-se um crescimento da área de soja no Leste de Mato Grosso do Sul, que chegou a 320,8 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a), especialmente pela incorporação de áreas de pastagem degradada, subutilizadas por seus proprietários. Atualmente, essa mesorregião inclui alguns municípios com os maiores índices na expansão da soja no Mato Grosso do Sul e, de acordo com especialistas do setor, continuará apresentando forte crescimento no cultivo de soja nos próximos anos. Concernente à região edafoclimática, os municípios da mesorregião estão distribuídos entre a REC 202, REC 204 e REC 301. Além da produção agrícola significante, deve ser ressaltado que o Leste de Mato Grosso do Sul é um polo de produção florestal importantíssimo, com destaque na fabricação de celulose.

Por fim, tem-se a mesorregião dos Pantanais Sul-Mato-Grossense, que tem municípios inclusos nas RECs 204 e 301, onde a soja apresentou expansão pouco significativa nos últimos anos, passando de 6,5 mil ha na safra 2010/2011 ha para 30,2 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). De forma geral, a soja tem avançado em áreas de pecuária extensiva, ressaltando que os Pantanais Sul-Mato-Grossense têm vital importância para o meio ambiente brasileiro, de tal forma que a expansão de área de soja tem sido e deve continuar pautada na obediência à legislação ambiental.

A perspectiva dos painelistas é que a soja mantenha sua expansão nas mesorregiões Sudoeste, Centro-Norte e Leste de Mato Grosso do Sul. Contudo, foi destacado que a maior parte das regiões com condições edafoclimáticas mais favoráveis para a prática agrícola e que está em conformidade com a legislação ambiental, já está sendo utilizada, de tal modo que grande parte da expansão futura deve acontecer em áreas marginais, incluindo pastagens degradadas.

Goiás e Distrito Federal

O estado de Goiás tem cinco mesorregiões (IBGE, 2020b), sendo que quatro delas (Sul, Leste, Centro e Norte Goiano) tem municípios inclusos nas MRS3 e MRS4; e a outra (Noroeste Goiano) possui área de soja somente na MRS4 (Figura 6). O estado de Goiás está na quarta posição no ranking nacional de área de soja, atrás apenas de Mato Grosso, do Paraná e do Rio Grande do Sul. Na safra 1987/1988, a área estadual do grão alcançou 747,9 mil ha, sendo que o Sul Goiano tinha quase 602,5 mil ha (IBGE, 2018a). Durante a década 1990/2000, a soja apresentou uma expansão vertiginosa na mesorregião, ultrapassando 1,3 milhão de ha na safra 1999/2000, com a microrregião Sudoeste de Goiás somando 744,3 mil ha.

A evolução da sojicultura continuou no Sul Goiano nos anos 2000, sobretudo incorporando áreas de pastagem degradada e de outros cultivos como o milho verão, de tal forma que a soja atingiu um território de quase 2,4 milhões de hectares na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Em torno de 50% desta área se encontra na microrregião Sudoeste de Goiás. Entre as demais microrregiões inclusas no Sul Goiano, merecem destaque: Meia Ponte (410,2 mil ha), Catalão (269,8 mil ha), Vale do Rio dos Bois (267,0 mil ha) e Pires do Rio (200,5 mil ha). Por sua vez, a microrregião de Quirinópolis

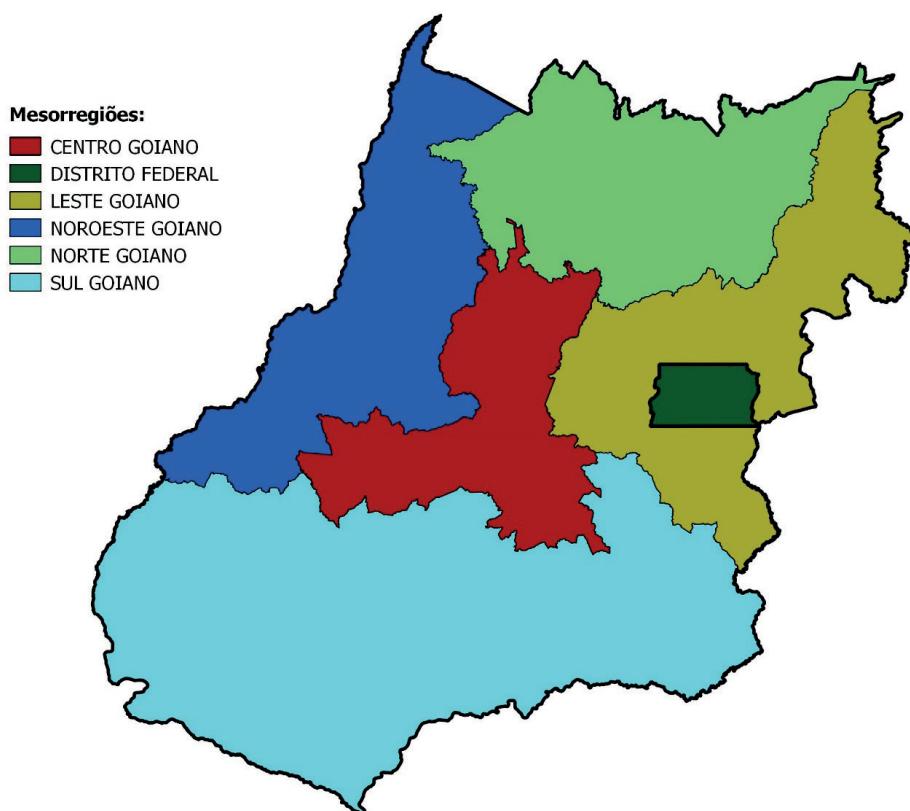


Figura 6. Mesorregiões de Goiás.

tem uma área pouco representativa (29,0 mil ha), sem quaisquer perspectivas de evolução. No que tange à distribuição da soja em macrorregiões e regiões edafoclimáticas, o Sul Goiano possui municípios na MRS3 e MRS4, distribuídos entre a REC 301, REC 302, REC 303, REC 304 e REC 401.

No Leste Goiano, o comportamento da expansão da soja foi diferente ao observado no Sul Goiano, pois em um primeiro momento ocorreu um recuo de área, que passou de 120,6 mil ha na safra 1987/1988 para 111,0 mil ha na safra 2000/2001 (IBGE, 2020a). Somente nos anos 2000, houve um avanço robusto no Leste Goiano, com a soja incorporando pastagens degradadas e áreas de outros cultivos, notadamente na microrregião do Entorno de Brasília, o que permitiu à mesorregião atingir 530,8 mil ha na safra 2017/2018. Em relação às macrorregiões e regiões edafoclimáticas, o Leste Goiano possui municípios na MRS3 e MRS4, distribuídos na REC 304 e REC 401.

Referente ao Distrito Federal, incluído na REC 304, houve uma expansão da área de soja entre as safras 2000/2001 e 2013/2014, que saltou de 34,8 mil ha para 72,0 mil ha (IBGE, 2020a). A partir de então, a área tem permanecido relativamente estável, girando em torno de 70,0 mil ha.

Na safra 1987/1988, as mesorregiões Norte, Centro e Noroeste Goiano somavam quase 25,0 mil ha de soja. Assim como ocorreu com o Leste Goiano, a expansão da oleaginosa nessas mesorregiões ocorreu somente a partir dos anos 2000, também com a incorporação de pastagens degradadas subutilizadas por seus proprietários e áreas destinadas a outros cultivos (por ex. milho verão). A principal mesorregião produtora de soja entre as três é o Norte Goiano, que teve 164,7 mil ha semeados com o grão, na safra 2017/2018, sendo 123,5 mil ha na microrregião de Porangatu e 41,2 mil ha na microrregião da Chapada dos Veadeiros.

O Noroeste Goiano somou 128,9 mil ha de soja na safra 2017/2018, com a microrregião de Aragarças (76,6 mil ha) possuindo uma área superior às microrregiões do Rio Vermelho (25,5 mil ha) e São Miguel do Araguaia (26,9 mil ha) (IBGE, 2020a). No Centro Goiano, o grão alcançou uma área de 111,1 mil ha na safra 2017/2018, bem distribuída entre suas microrregiões: Goiânia (34,6 mil ha), Anápolis (26,6 mil ha), Anicuns (19,9 mil ha), Ceres (18,5 mil ha) e Iporá (11,5 mil ha).

Em relação à distribuição em macrorregiões e regiões edafoclimáticas, no Norte Goiano, existem municípios na MRS3 e MRS4, dispersos entre a REC 304 e REC 404. No Centro Goiano, os municípios também estão distribuídos entre a MRS3 e MRS4, estando incluídos na REC 304 ou REC 401. O Noroeste Goiano tem municípios apenas na MRS4, incluídos na REC 401 e REC 404. Um ponto a ser enfatizado é que Goiás possui áreas de soja em duas Macrorregiões Sojícolas, MRS3 e MRS4, sendo mais de 2,5 milhões de ha na primeira macrorregião e 752,5 mil ha na segunda (IBGE, 2020a). A discussão sobre a produção do grão em sistemas de produção goiano, incluídos na MRS4, objeto do documento, é realizada na próxima seção.

O prognóstico do setor produtivo é que a expansão da soja desacelere nas mesorregiões Leste e Sul, tradicionais no cultivo do grão em Goiás, sendo limitada, sobretudo, a áreas marginais. Nas demais mesorregiões do estado, a perspectiva dos especialistas aponta para uma expansão lenta, com destaque para o avanço sobre pastagens degradadas, subutilizadas por seus proprietários.

Minas Gerais

O estado de Minas Gerais possui 12 mesorregiões, sendo que foi detectado o cultivo regular de soja em oito delas (IBGE, 2020a; IBGE, 2020b): Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Noroeste de Minas, Sul/Sudoeste de Minas, Norte de Minas, Campo das Vertentes, Oeste de Minas, Central Mineira e Metropolitana de Belo Horizonte (Figura 7).

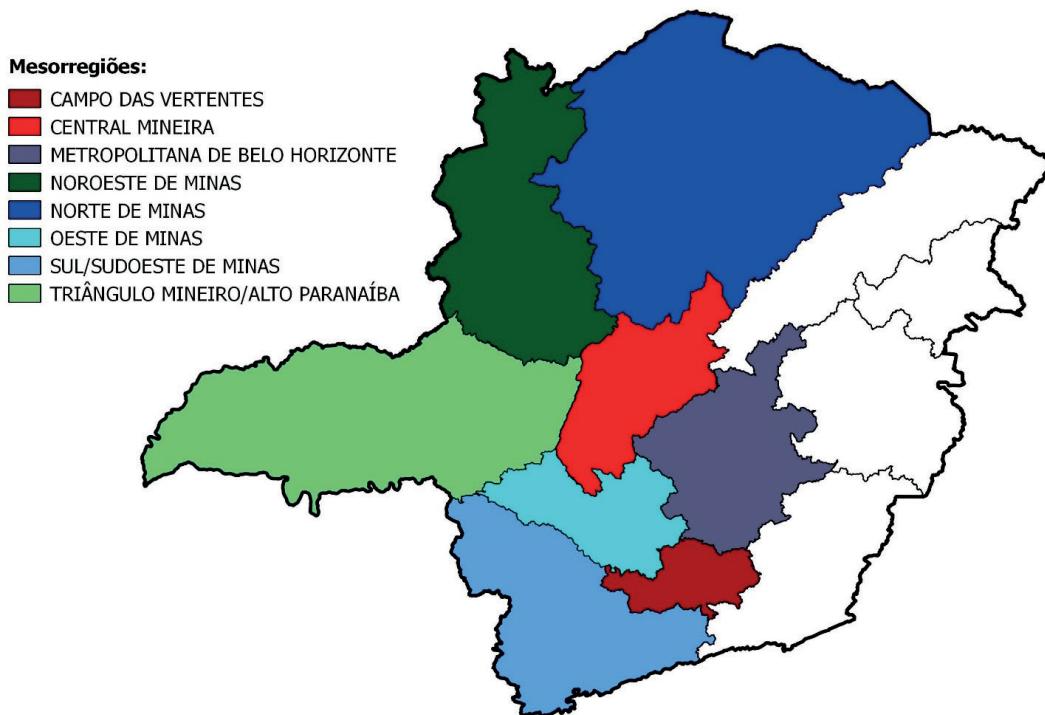


Figura 7. Mesorregiões de Minas Gerais.

O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba é a mesorregião mais tradicional no cultivo de soja em Minas Gerais. Lá, a área da cultura saltou de 305,0 mil ha plantados na safra 1987/1988 para mais de 813,3 mil ha na safra 2017/2018, os quais renderam mais de 2,8 milhões de t (IBGE, 2020a). Como indicado pelos especialistas, a significativa expansão da cultura se deu principalmente sobre áreas de outros cultivos e pastagens degradadas, que perderam atratividade. Ressalta-se, todavia, que a cana-de-açúcar, com seus 651,5 mil ha, trava com a soja, uma luta intensa pelo protagonismo da agricultura da mesorregião.

A partir do início dos anos 2000, a soja apresentou uma evolução constante de área nas duas microrregiões pertencentes ao Noroeste de Minas, Unaí e Paracatu. O grão passou de 152,6 mil ha semeados na safra 2000/2001 para 462,9 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a), avançando sobre áreas de pecuária ou previamente ocupadas por outros cultivos. Assim, o principal território produtor de soja de Minas Gerais está concentrado em mesorregiões que fazem divisa com o estado de Goiás.

Por sua vez, na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas, o protagonismo na produção agrícola é assumido pelo café, que desde a safra 1999/2000, quase sempre tem mantido um território superior a 400 mil ha, vencendo culturas como milho verão, que teve uma forte retração de área (253,6 mil ha na safra 2002/2003 para 136,4 mil ha na safra 2017/2018) (IBGE, 2020a). A soja se inseriu no contexto agrícola da mesorregião, justamente incorporando áreas de outros cultivos, como o milho verão, além de avançar sobre pastagens degradadas. Para se ter uma noção da expansão, a área plantada com a cultura passou de 9,4 mil ha na safra 2009/2010 para 104,2 mil ha na safra 2017/2018.

No Norte de Minas, a soja tem tido uma expansão bastante lenta. Em um primeiro momento, entre as safras 2000/2001 e 2004/2005, a área de cultivo passou de 16,8 mil ha para 34,6 mil ha, valor próximo aos 35,1 mil ha semeados na safra 2009/2010. Nesse ponto, houve um segundo momento de expansão da soja, que chegou a 52,0 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a), incorporando área de outros cultivos, como o milho verão, que perdeu 40 mil ha entre as safras 2002/2003 e 2017/2018, embora ainda supere a soja, com 67,5 mil ha plantados. Também houve um pequeno avanço da soja em sistemas alternativos, como aquele que envolve a alternância entre a produção do grão e de capim, na microrregião de Januária.

No Campo das Vertentes e Oeste de Minas, da década 1970/1980 até a safra 2012/2013, a área de soja permaneceu pouco representativa, sempre inferior a 10 mil ha (IBGE, 2020a). A expansão da cultura começou na década atual, em que as respectivas mesorregiões passaram de 3,6 mil ha e 5,5 mil ha plantados com soja na safra 2010/2011, para 22,4 mil ha e 40,9 mil ha na safra 2017/2018.

Finalmente, tem-se as mesorregiões Central Mineira e Metropolitana de Belo Horizonte, onde o cultivo de soja está em um estágio mais introdutório, de tal forma que a cultura alcançou na safra 2017/2018, respectivamente, 12,4 mil ha e 1,3 mil ha (IBGE, 2020a).

Os especialistas apontaram a tendência de que a expansão de soja se manterá nas próximas safras, notadamente nas mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste e Oeste de Minas. Como ressaltado, a soja tende a avançar sobre pastagens degradadas subutilizadas pelos seus proprietários e áreas de culturas locais que apresentarem menor capacidade de remuneração.

São Paulo

O estado de São Paulo tem 15 mesorregiões (IBGE, 2020b), sendo que foi detectado o cultivo regular de soja em 13 delas: Itapetininga, Assis, Ribeirão Preto, Araçatuba, Bauru, São José do Rio Preto, Presidente Prudente, Campinas, Araraquara, Macro Metropolitana Paulista, Marília, Piracicaba e Vale do Paraíba Paulista (Figura 8).

A mesorregião de Itapetininga⁶ se tornou a principal produtora de soja de São Paulo na safra 2013/2014. Para se ter uma noção do avanço da cultura na mesorregião, seu território pulou de 6,4 mil ha plantados na safra 1987/1988 para 277,6 mil ha semeados na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Os especialistas destacaram que a expansão da soja ocorreu, sobretudo, a partir dos anos

⁶ No estado de São Paulo é comum existir mesorregiões, microrregiões e municípios com o mesmo nome. Por exemplo, a mesorregião de Itapetininga possui quatro microrregiões, sendo uma delas a microrregião homônima, a qual possui cinco municípios, entre eles, justamente, o município de Itapetininga.

2000, com o avanço sobre áreas de outros cultivos, notadamente o milho verão, além da incorporação de pastagens degradadas, com áreas subutilizadas pelos pecuaristas. A mesorregião possui municípios na MRS1 e MRS2, anexados à REC 103 ou à REC 203.

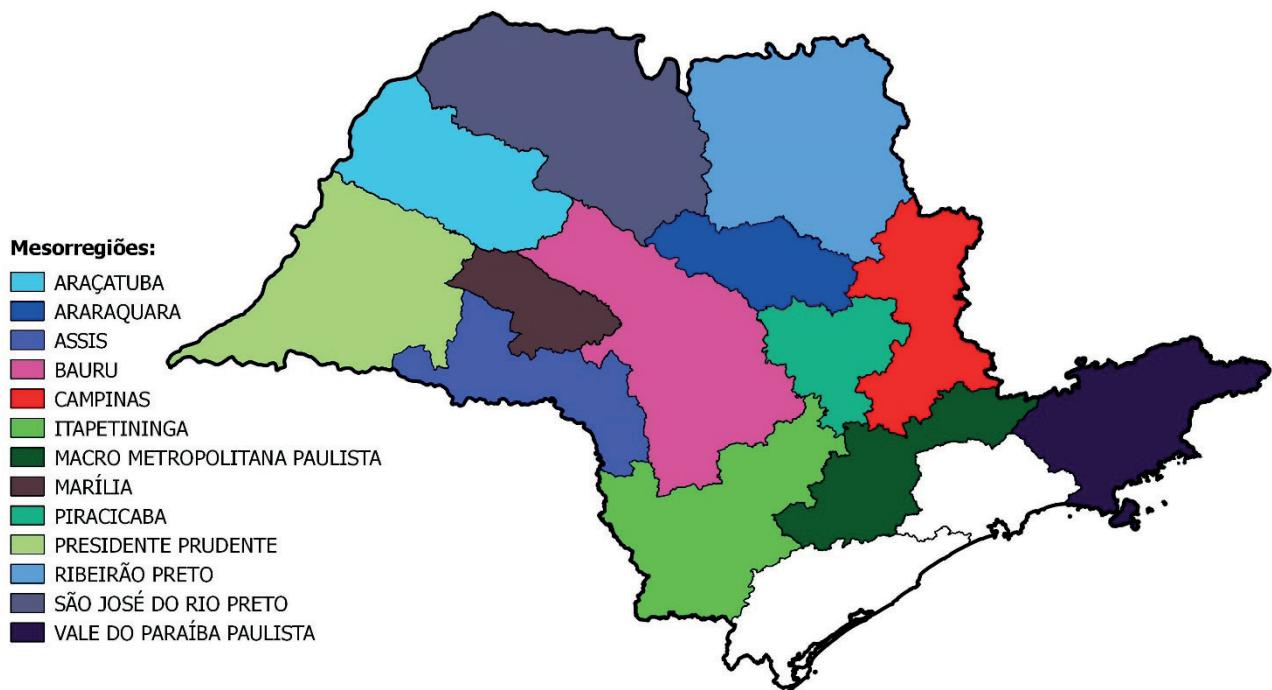


Figura 8. Mesorregiões de São Paulo.

A microrregião de Itapeva tem comandado a expansão da soja na mesorregião de Itapetininga, abarcando uma área de 210,0 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). A soja também avançou sobre outras microrregiões inclusas na referida mesorregião paulista, como Itapetininga (homônima à mesorregião) e Capão Bonito. Além disso, a expansão atingiu mesorregiões vizinhas, como a Macro Metropolitana Paulista, onde a cultura foi reintroduzida na safra 2002/2003, crescendo lentamente até atingir 22,5 mil ha na safra 2017/2018. Os municípios produtores de soja da mesorregião Macro Metropolitana Paulista estão incluídos na REC 103 e REC 203.

Desde a década 1970/1980, a mesorregião de Assis normalmente tem mantido uma produção de soja entre 300,0 mil t e 560,0 mil t (IBGE, 2020a). Referente à área, entre as safras 1987/1988⁷ e 2013/2014, a cultura quase sempre atingiu entre 140,0 mil ha e 210,0 mil ha. Assim, verificou-se um contexto relativamente estável, com variações na área plantada, decorrentes, sobretudo, das condições de mercado. Nas duas últimas safras, por outro lado, verificou-se uma expansão suave da cultura, que incorporou áreas de outros cultivos, chegando a 265,4 mil ha na safra 2017/2018. Os municípios da mesorregião estão inclusos na MRS2, mais especificamente na REC 201 ou REC 203.

A microrregião de Assis é a principal produtora de soja da mesorregião homônima, com uma leve expansão na área plantada, que saltou de 144,1 mil ha na safra 2012/2013 para 179,2 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Além disso, a soja ampliou a área na microrregião de Ourinhos, que também faz parte dessa mesorregião, onde saltou de 26,5 mil ha na safra 2010/2011 para 86,2 mil ha na safra 2017/2018. Na mesorregião de Bauru, que é vizinha das mesorregiões de Itapetininga e Assis, e está inclusa na REC 203, foi observado um suave avanço da soja, cuja área passou de 23,9 mil ha na safra 2010/2011 para 86,2 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a).

⁷ Antes da safra 1987/88, o IBGE disponibiliza apenas dados de produção, não fornecendo dados de área.

Quase todos os municípios das mesorregiões de Ribeiro Preto e São José do Rio Preto, que estão ao norte do estado, na divisa com Minas Gerais⁸, fazem parte da MRS3 e estão inclusos na REC 302, ficando alguns na REC 203. Na mesorregião de Ribeirão Preto, a cultura agrícola dominante é a cana-de-açúcar, que passou de 872,4 mil ha na safra 2000/2001 para quase 1,4 milhão de ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Para tanto, incorporou áreas que eram ocupadas por cultivos tradicionais, como café, laranja e, justamente, a soja, cuja área caiu de 259,4 mil ha na safra 2000/2001 para 135,4 mil ha na safra 2017/2018. Por outro lado, na mesorregião de São José do Rio Preto, a área de soja saltou de 16,6 mil ha na safra 2000/2001 para 34,9 mil ha na safra 2017/2018, sendo esse leve crescimento decorrente da utilização da cultura em áreas de renovação de canavial e pela incorporação de pastagens subutilizadas pelos produtores.

As mesorregiões de Presidente Prudente, Araçatuba e Marília estão situadas mais ao oeste de São Paulo e a maior parte de seus municípios faz parte da REC 203, ficando uma minoria na REC 202. A produção canavieira também assume o protagonismo na agricultura destas mesorregiões. A soja, por sua vez, é um cultivo secundário que teve pequena expansão de área nas três mesorregiões. Na safra 2017/2018, a soja alcançou nas microrregiões de Presidente Prudente, Araçatuba e Marília, respectivamente, 47,1 mil ha, 44,1 mil ha e 8,3 mil ha (IBGE, 2020a).

Nas mesorregiões vizinhas de Campinas, Araraquara e Piracicaba, a cana-de-açúcar também domina o cenário agrícola, alcançando, respectivamente, 220,2 mil ha, 388,2 mil ha e 312,9 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Especificamente para a microrregião de Campinas, outros cultivos com área significativa são: milho verão (75,0 mil ha), laranja (58,5 mil ha) e café (52,5 mil ha). A soja é um cultivo secundário nas microrregiões de Campinas, Araraquara e Piracicaba, alcançando na safra 2017/2018, respectivamente, 24,0 mil ha, 17,6 mil ha e 8,8 mil ha. Os municípios produtores de soja das três mesorregiões fazem parte da REC 203.

Finalmente, na mesorregião do Vale do Paraíba Paulista, situada mais ao leste do estado de São Paulo e com municípios inclusos na REC 203, a soja tem uma área pouco expressiva, que chegou a 1.340 ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). De acordo com os especialistas da cadeia produtiva estadual, não existe qualquer perspectiva de expansão sustentada da cultura na mesorregião.

O prognóstico do setor produtivo é que a soja mantenha uma leve expansão de área em São Paulo, que será bastante diluída entre as diversas mesorregiões estaduais. De forma geral, a referida expansão deve ocorrer pela incorporação de pastagens degradadas, assim como pela ocupação de área de outros cultivos (por ex. milho verão) e sobre contextos específicos, como a adoção da soja na renovação de canaviais.

Sistemas de Produção nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3

A soja é produzida no Distrito Federal e em cinco estados, dispostos na MRS2 e MRS3, em regiões produtoras que enfrentam diferentes condições edafoclimáticas: regimes pluviométricos, tipos e texturas de solo, além de temperaturas, fotoperíodos e demais fatores que influem no desenvolvimento das plantas. Nesse sentido, para realizar o diagnóstico dos sistemas de produção com soja nas macrorregiões foram adotados agrupamentos de microrregiões, divididos como segue:

- Primeiro Agrupamento: todas as microrregiões pertencentes às mesorregiões Oeste, Centro Ocidental e Noroeste Paranaense, ou seja, Toledo, Cascavel, Foz do Iguaçu, Campo Mourão, Goioerê, Paranavaí, Umuarama e Cianorte;
- Segundo Agrupamento: grande parte das microrregiões pertencentes às mesorregiões Norte Central, Norte Pioneiro e Centro-Sul Paranaense, mais especificamente Astorga, Porecatu,

⁸A mesorregião de São José do Rio Preto também faz divisa com o Mato Grosso do Sul.

Floraí, Maringá, Apucarana, Londrina, Faxinal, Ivaiporã, Assaí, Cornélio Procópio, Ibaiti, Jacarezinho, Wenceslau Braz e Pitanga;

- Terceiro Agrupamento: as microrregiões paulistas de Assis, Ourinhos, Avaré, Jaú, Botucatu, Bauru, Lins, Birigui, Araçatuba, Andradina, Araraquara, São Carlos, Limeira, Piracicaba, Rio Claro, São João da Boa Vista, Pirassununga, Campinas, Mogi Mirim, Amparo, Presidente Prudente, Adamantina, Dracena, Marília, Tupã, São José dos Campos, Guaratinguetá, Paraibuna/Paraitinga, Itapeva, Itapetininga, Tatuí, Piedade, Sorocaba e Bragança Paulista. Estas microrregiões estão distribuídas entre as mesorregiões de Assis, Bauru, Araçatuba, Araraquara, Piracicaba, Campinas, Presidente Prudente, Marília, Vale do Paraíba Paulista, Itapetininga e Macro Metropolitana Paulista;
- Quarto Agrupamento: todas as microrregiões pertencentes às mesorregiões Sudoeste de Mato Grosso do Sul e Pantanais Sul-Mato-Grossense, ou seja, Dourados, Bodoquena, Iguaí, Aquidauana e Baixo Pantanal;
- Quinto Agrupamento: todas as microrregiões pertencentes às mesorregiões Centro-Norte e Leste de Mato Grosso do Sul, que são Campo Grande, Alto Taquari, Cassilândia, Nova Andradina, Três Lagoas e Paranaíba;
- Sexto Agrupamento: microrregiões de Ituverava, São Joaquim da Barra, Jaboticabal, Ribeirão Preto, Franca, Batatais, Barretos, São José do Rio Preto, Votuporanga, Auriflama, Nhandeara, Fernandópolis, Jales, Catanduva e Novo Horizonte, em SP; Passos, Varginha, Alfenas, São Sebastião do Paraíso, Andrelândia, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço, Pouso Alegre, Poços de Caldas, Itajubá, São João Del-Rei, Lavras, Barbacena, Piumhi, Formiga, Campo Belo, Divinópolis, Oliveira, Sete Lagoas, Conselheiro Lafaiete, Viçosa, Ponte Nova e Governador Valadares, em MG. Essas microrregiões estão distribuídas entre as mesorregiões de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, em SP; Sul/Sudoeste de Minas, Campo das Vertentes, Oeste de Minas, Metropolitana de Belo Horizonte, Zona da Mata e Vale do Rio Doce, em MG;
- Sétimo Agrupamento: todas as microrregiões pertencentes às mesorregiões do Sul Goiano, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Central Mineira, que são Sudoeste de Goiás, Vale do Rio dos Bois, Meia Ponte, Catalão, Pires do Rio e Quirinópolis, em GO; Uberlândia, Uberaba, Araxá, Patrocínio, Ituiutaba, Frutal, Patos de Minas, Três Marias, Bom Despacho e Curvelo, em MG;
- Oitavo Agrupamento: grande parte das microrregiões pertencentes às mesorregiões Leste Goiano, Centro Goiano, Norte Goiano, Noroeste de Minas e Norte de Minas, mais especificamente Entorno de Brasília, Vão do Paraná, Chapada dos Veadeiros, Goiânia e Anápolis, em GO; Unaí, Paracatu, Januária, Pirapora, Janaúba e Montes Claros, em MG.

O principal objetivo deste capítulo é caracterizar os sistemas de produção das microrregiões dos agrupamentos, por meio da descrição de uma área produtiva modal (área produtiva modelo), representativa para a realidade de cada microrregião. Ressalta-se que a área produtiva de um agricultor pode estar distribuída em mais de uma propriedade e/ou lote de terra.

A caracterização dos sistemas de produção envolveu a coleta de um conjunto de informações, como a estrutura fundiária predominante e a identificação dos cultivos componentes, com sua distribuição percentual. Também foram observadas as épocas de semeadura e a produtividade das culturas comerciais, entre outros aspectos. Além disso, foram levantadas informações sobre aspectos da textura e sistema de manejo dos solos das microrregiões. Especificamente para o cultivo da soja, foram verificadas questões como o manejo agronômico, os insumos utilizados e as operações mecanizadas realizadas.

Ressalta-se que a adoção de um sistema de produção é uma escolha individual do produtor, entre possibilidades condicionadas por clima, solo e logística locais. Assim sendo, mesmo regiões produtoras contíguas podem ter significativas diferenças edafoclimáticas. Desta forma, os sistemas de produção podem ser distintos mesmo em locais próximos. Todavia, caracterizar sistemas de produção é vital para a identificação de limitantes e oportunidades para aumentar a sustentabilidade de atividades agrícolas, independentemente da escala geográfica utilizada (municipal, microrregional, mesorregional ou estadual).

Outro ponto importante é que a caracterização do sistema de produção tem o propósito de desenhar um quadro aproximado da realidade local, independente das práticas adotadas pelos agricultores estarem ou não em conformidade com o que é preconizado pela pesquisa agrícola.

Finalmente, tem-se que o contexto da expansão de soja na MRS2 e MRS3 foi reportado pelos especialistas a partir do seu conhecimento da realidade regional, não representando a opinião dos autores do capítulo.

Sistemas de Produção no Primeiro Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O primeiro agrupamento engloba uma área contígua com oito microrregiões do Paraná, situadas nas mesorregiões Oeste, Noroeste e Centro Ocidental Paranaense (Figura 9). O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado por meio de painéis com especialistas, realizados nos municípios de Cascavel e Iporã, localizados, respectivamente, nas microrregiões de Cascavel e Umuarama. Além disso, foram coletadas algumas informações sobre os sistemas de produção da mesorregião Centro Ocidental Paranaense, junto a agentes do setor produtivo.

A área e a produção de soja são mais significativas nas microrregiões de Toledo, Campo Mourão, Cascavel, Goioerê e Foz do Iguaçu, cujas condições edafoclimáticas são muito favoráveis ao desenvolvimento da cultura, sendo menos expressivas nas microrregiões de Umuarama, Cianorte e Paranavaí, devido à presença de solos arenosos, decorrentes do Arenito Caiuá.

O cenário agrícola está estabilizado no Oeste Paranaense, sem um avanço na incorporação de áreas pela soja nas safras mais recentes, de forma que as oscilações observadas se devem ao *trade-off*⁹ entre a oleaginosa e o milho verão. De forma oposta, na microrregião de Umuarama, no Noroeste Paranaense, a soja tem expandido sua área lentamente nas últimas safras, o que se deve à adoção de soluções tecnológicas que tratam os problemas relacionados ao Arenito Cauíá, especialmente aquelas envolvendo sistemas que integram produção vegetal e animal.

Referente ao ambiente de produção da soja ocorrem importantes diferenças entre regiões do agrupamento, com destaque para solos, altitude e regime pluviométrico. Na mesorregião Oeste, nas microrregiões de Toledo e Cascavel, a soja normalmente é produzida em locais elevados (400 m a 950 m), que apresentam solos argilosos (teor de argila acima de 350 g/kg) e boa distribuição de chuvas ao longo do ano. Fazendo uma transição, tem-se a microrregião de Foz do Iguaçu, onde a soja também é produzida sob solos argilosos, mas em locais com menor altitude, especialmente na região lindeira do lago da usina de Itaipu (abaixo de 300 m). Por outro lado, na mesorregião Noroeste Paranaense, nas microrregiões de Umuarama, Cianorte e Paranavaí, a soja geralmente é produzida em áreas com solos arenosos (teor de argila entre 150 g/kg e 250 g/kg) e menor altitude (200 m a 600 m), que podem apresentar uma combinação de veranicos e elevadas temperaturas durante o ciclo da cultura.

⁹ No contexto agrícola, o termo consiste na escolha de uma determinada cultura agrícola em detrimento de outra.

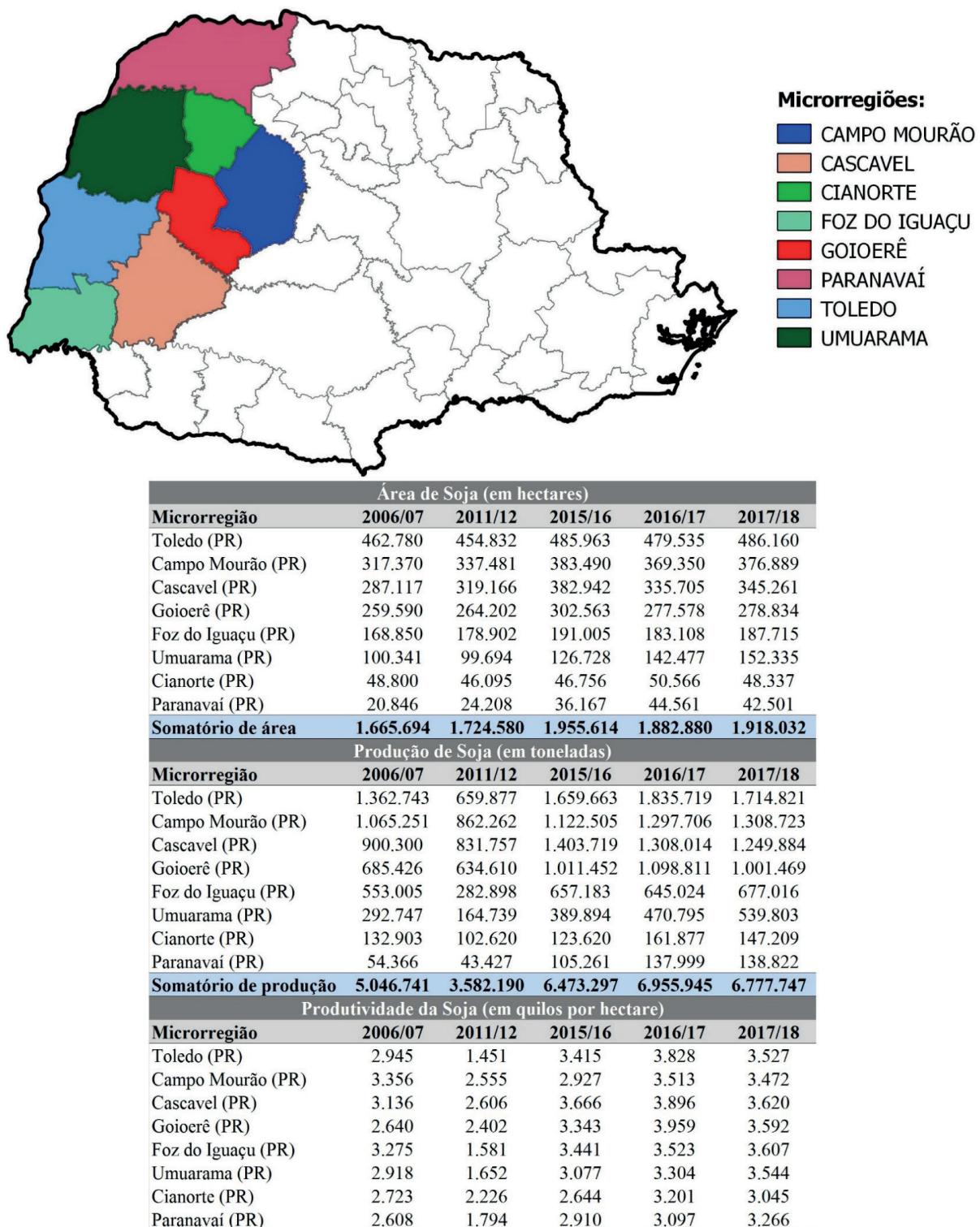


Figura 9. Comparativo de área, produção e produtividade do primeiro agrupamento de microrregiões.

Fonte: IBGE (2020a).

A mesorregião Centro Ocidental Paranaense está posicionada entre as mesorregiões Oeste e Noroeste Paranaense, sendo extremamente relevante no contexto agrícola do Paraná. Em termos de solos, se tem uma transição dos solos de textura argilosa do Oeste Paranaense, com origem basáltica, para os solos arenosos do Noroeste Paranaense, que tem como material de origem o Arenito Caiuá. Assim, as microrregiões de Campo Mourão e Goioerê apresentam solos com textura variada, indo dos mais argilosos na sequência do Oeste Paranaense, passando por solos de textura mista ou ocorrência alternada entre textura argilosa e arenosa na parte central da região, e mais ao norte, já com bastante influência do arenito, textura arenosa.

As áreas produtoras de soja da mesorregião Centro Ocidental Paranaense normalmente têm uma altitude (300 m a 770 m) pouco inferior àquelas verificadas na microrregião de Cascavel, mas grande parte conta com clima semelhante em termos de disponibilidade de água ao longo do ano e menor risco de geadas. Isso permite uma intensificação do sistema de produção e ocupação do solo nestes locais, de tal forma, que é possível praticar três safras durante o ano agrícola. Dito de outro modo, em um ano tem-se três safras, com o predomínio de soja na primavera-verão, milho safrinha no verão-outono e trigo no inverno. Enfatiza-se que o trigo retardará a semeadura da soja na primavera seguinte, assim como a semeadura do milho safrinha no outono inverno, de tal forma que no segundo ano, o trigo não será cultivado, podendo ser substituído por plantas de cobertura como aveia preta.

Os especialistas relataram que os sojicultores da microrregião de Cascavel possuem áreas produtivas entre 5 ha e 1.000 ha, que podem estar dispostos em uma ou mais propriedades, sendo que a área modal gira em torno de 70 ha. Uma vez que não existem terras ociosas na microrregião, que a capacidade produtiva dos solos é elevada e que a logística é favorável, o preço da terra é inflacionado, incorrendo em baixo percentual de áreas arrendadas (em torno de 10%).

Na microrregião de Umuarama, os especialistas relataram que os sojicultores possuem áreas produtivas em torno de 100 ha, dispostos em uma ou mais propriedades, com amplitude de variação entre 3 ha e 1.000 ha, sendo verificada a tendência de concentração de terra, por meio de compras e arrendamentos. No entanto, embora a logística seja relativamente favorável, os solos arenosos e o clima menos favorável, com possibilidade de veranicos durante o ciclo da cultura, incorrem em sérios riscos de quebra produtiva e restringem a expansão da soja.

Em relação à composição do sistema de produção, a soja ocupa 90% da área produtiva modal, na primeira safra da microrregião de Cascavel, ficando os 10% restantes com o milho. Por sua vez, na microrregião de Umuarama, a soja ocupa praticamente 100% das áreas, visto que a região tem um ambiente desfavorável ao milho, como menor altitude, solos arenosos e ocorrência de veranicos.

Referente à segunda safra, o milho normalmente ocupa em torno de 80% da área produtiva modal na microrregião de Cascavel, com os 20% restantes ficando para o trigo. Na microrregião de Umuarama, por sua vez, ocorre uma diversificação de uso do solo após a soja, que inclui o milho (50%), áreas de integração lavoura-pecuária (30%), pastagens com base em braquiárias (15%) e outros cultivos (5%), como aveia e milheto, utilizados como cobertura do solo.

Enfatiza-se que uma menor regularidade de precipitação no outono e inverno na microrregião de Umuarama faz com que seja necessária uma composição do sistema de produção bem alicerçada em sistemas integrados com pecuária e em culturas de cobertura para viabilizar a adoção de um cultivo comercial na segunda safra, mas com um percentual de ocupação inferior ao verificado na microrregião de Cascavel.

As áreas são conduzidas em Sistema Plantio Direto (SPD), tanto no Oeste quanto no Centro Ocidente Paranaense, sendo as fertilizações realizadas predominantemente no sulco de semeadura, na implantação de cada cultura componente do sistema de produção. Situação semelhante foi constatada no Noroeste Paranaense, com adoção do SPD e fertilização no sulco, usando hastes sulcadores preferencialmente em relação a discos.

As primeiras áreas de soja são semeadas a partir de 10 de setembro, tanto no Oeste quanto no Centro Ocidente Paranaense, quando finda o vazio sanitário no estado. Os especialistas destacaram que a maior parte das áreas é semeada entre 21 de setembro e 15 de outubro. Nas mesorregiões Oeste e Centro Ocidental Paranaense, foi destacada a demanda por cultivares precoces, com ciclo inferior a 120 dias. A preferência foi pela plataforma Intacta RR2 PRO®, cujos padrões locais

alcançaram melhor desempenho produtivo e dominam o mercado, com uma participação superior a 60%, de acordo com os especialistas.

Concernente à segunda safra, a prioridade dos agricultores é implantar o milho safrinha até o primeiro decêndio de fevereiro, de tal forma que grande parte da semeadura do cereal ocorre em janeiro. O intuito é favorecer a performance produtiva do milho e diminuir o risco climático existente em função de ocorrência de geadas a partir de abril. O trigo, por sua vez, é semeado em maio, nas áreas que permanecem ociosas após a colheita de soja.

Na microrregião de Umuarama, o cenário é semelhante, com semeaduras antecipadas da soja, começando em 15 de setembro, onde a tecnologia predominante em cultivares é a Intacta RR2 PRO® (60% a 70%). No entanto, pode não haver regularização das chuvas ou de água no solo para iniciar a semeadura em setembro, atrasando a semeadura da soja, que ficará na dependência da normalização da oferta de água. Por consequência, a semeadura do milho normalmente começa em fevereiro e pode estender-se até 10 de março, isso devido ao menor risco de geadas na mesorregião.

A dessecação da área é realizada de cinco a dez dias antes da semeadura da soja, na maioria das áreas do agrupamento, com a mistura de herbicidas e adjuvantes em razão da ocorrência de diversas espécies consideradas de difícil controle, como o capim amargoso (*Digitaria insularis*) e a buva (*Conyza bonariensis*), bastante frequentes no Oeste e no Centro Ocidente Paranaense. Esse também é o momento em que muitas áreas recebem aplicações de corretivos de solo e adubações orgânicas.

A aplicação de fertilizantes acontece no sulco de semeadura, suprindo a totalidade do fósforo e parte do potássio, sendo este complementado por aplicação a lanço, na maioria das vezes após a emergência da soja. Após o estabelecimento da cultura no campo, a primeira operação, 20-30 dias após a emergência da soja, contempla a eliminação das plantas daninhas com herbicidas de ação total, quase sempre associados a seletivos, em função de plantas daninhas remanescentes e/ou resistentes. Algumas vezes, inseticidas são inseridos nesta operação, focando pragas desfolhadoras, sendo que tal decisão geralmente é tomada sem considerar os critérios de nível de ação.

Os painelistas relataram que normalmente são realizadas mais quatro ou cinco aplicações com produtos fitossanitários na soja, no agrupamento. As duas ou três operações seguintes visam o complexo de doenças, com o uso de fungicidas focando principalmente a ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Nas áreas com cultivares RR1, geralmente são misturados inseticidas para o controle de lagartas em, pelo menos, duas destas aplicações. Enfatiza-se que, muitas vezes, são combinadas mais de uma molécula de fungicidas e/ou inseticidas, comumente envolvendo misturas de fungicidas de sítio-específico e multissítio, principalmente a partir da segunda aplicação de fungicidas/inseticidas.

Um pouco mais tarde no ciclo da cultura, o foco se direciona para os percevejos, que também são pragas para a cultura do milho, cultivado na segunda safra em sucessão à soja. Os especialistas relataram que o controle de percevejos geralmente é feito com duas aplicações de inseticidas, sendo que a primeira pode ser combinada à última aplicação de fungicida, havendo poucas alterações nos produtos fitossanitários usados. Por fim, após o manejo de percevejos, em grande parte da área costuma-se realizar uma aplicação de herbicida com foco na finalização de ciclo da soja, conhecida como dessecação pré-colheita.

Em condições climáticas favoráveis, os especialistas relataram que as produtividades da soja e do milho verão na microrregião de Cascavel, têm ficado, respectivamente, entre 3.500 kg/ha e 3.900 kg/ha e 9.000 kg/ha e 11.000 kg/ha. Na microrregião de Umuarama, em que a soja ocupa praticamente 100% da área de primeira safra, o rendimento da cultura tem oscilado entre 3.000 kg/ha e

3.400 kg/ha. Referente à segunda safra, os rendimentos do milho safrinha e trigo ficam respectivamente, entre 5.500 kg/ha e 7.000 kg/ha e 2.500 kg/ha e 2.900 kg/ha, na microrregião de Cascavel. Na microrregião de Umuarama, por sua vez, a produtividade do milho safrinha, cultura comercial adotada, gira entre 3.000 kg/ha e 4.000 kg/ha.

Numa análise global do Oeste e Centro Ocidente Paranaense, tomando como base o cenário descrito pelos painelistas, no médio prazo, a soja continuará sendo a principal cultura agrícola da economia regional. Estas mesorregiões possuem uma robusta rede cooperativa e uma forte cadeia de carnes (suínos, aves e peixes) e leite, que garantem uma elevada e sólida demanda pelo grão. Assim, as organizações do agronegócio impulsionam a economia das duas microrregiões, comercializando soja, carne e/ou leite e derivados no mercado doméstico e externo.

Os especialistas alertam que a expansão da soja no Oeste e Centro Ocidente Paranaense está limitada, em função da pouca disponibilidade de novas áreas, remanescendo poucas áreas de pecuária, normalmente em topografia desfavorável à agricultura. Por outro lado, existe uma área substancial, disponível para expansão da cultura no Noroeste Paranaense. Contudo, como foi relatado, os locais existentes apresentam solos arenosos e um regime pluviométrico menos estável, podendo sofrer períodos de veranicos durante o ciclo da soja. Mesmo diante desse obstáculo, ressalta-se que, no caso específico da microrregião de Umuarama, a oleaginosa superou a cana-de-açúcar em área e, também, se mantém à frente da mandioca, outro cultivo microrregional importante.

Os painelistas destacaram que a manutenção de boas produtividades e mercado favorável serão essenciais para que a soja mantenha sua expansão de área na microrregião de Umuarama. Entretanto, eles enfatizaram que não existem perspectivas concretas de que também ocorra expansão de área da cultura nas outras duas microrregiões do Noroeste Paranaense (Paranavaí e Cianorte).

Sistemas de Produção no Segundo Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O segundo agrupamento contempla uma área contígua que reúne quatorze microrregiões localizadas nas mesorregiões Norte Central, Norte Pioneiro e Centro-Sul Paranaense (Figura 10). Um ponto a ser ressaltado é que a microrregião de Pitanga, a única situada no Centro-Sul Paranaense, tem municípios que fazem parte da MRS1 e da MRS2, sendo que dos 94,7 mil ha de soja plantados na safra 2017/2018, 65,3 mil ha estão contidos na MRS2 (IBGE, 2020a). O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado por meio de painéis com especialistas, realizados nos municípios de Ivaiporã e Cornélio Procópio. Esses municípios estão localizados em microrregiões homônimas e fazem parte, respectivamente do Norte Central e Norte Pioneiro Paranaense, que são as maiores mesorregiões produtoras de soja do agrupamento.

No Norte Central Paranaense, as áreas de soja variam de 15 ha a 2.400 ha, prevalecendo aquelas entre 120 ha e 150 ha, que podem estar distribuídos em uma ou mais propriedades. Os especialistas alertam que a expansão da soja na mesorregião já está limitada, em função da pouca disponibilidade de novas áreas. Referente ao Norte Pioneiro Paranaense, as áreas de soja geralmente são inferiores (entre 40 ha e 100 ha) e têm menor amplitude de variação (entre 10 ha e 1.500 ha), mas com uma tendência de concentração de terra, por meio de compras e arrendamentos. Assim como acontece com o Norte Central, existe pouca área disponível para expansão de culturas agrícolas no Norte Pioneiro.

A maior parte das áreas de soja apresenta solo com teor de argila acima de 350 g/kg. No Norte Central Paranaense podem ser verificados tipos de solos distintos, transversais às latitudes. Na parte sul predominam os Neossolos, das subordens litólico ou regolítico, mas com ocorrências

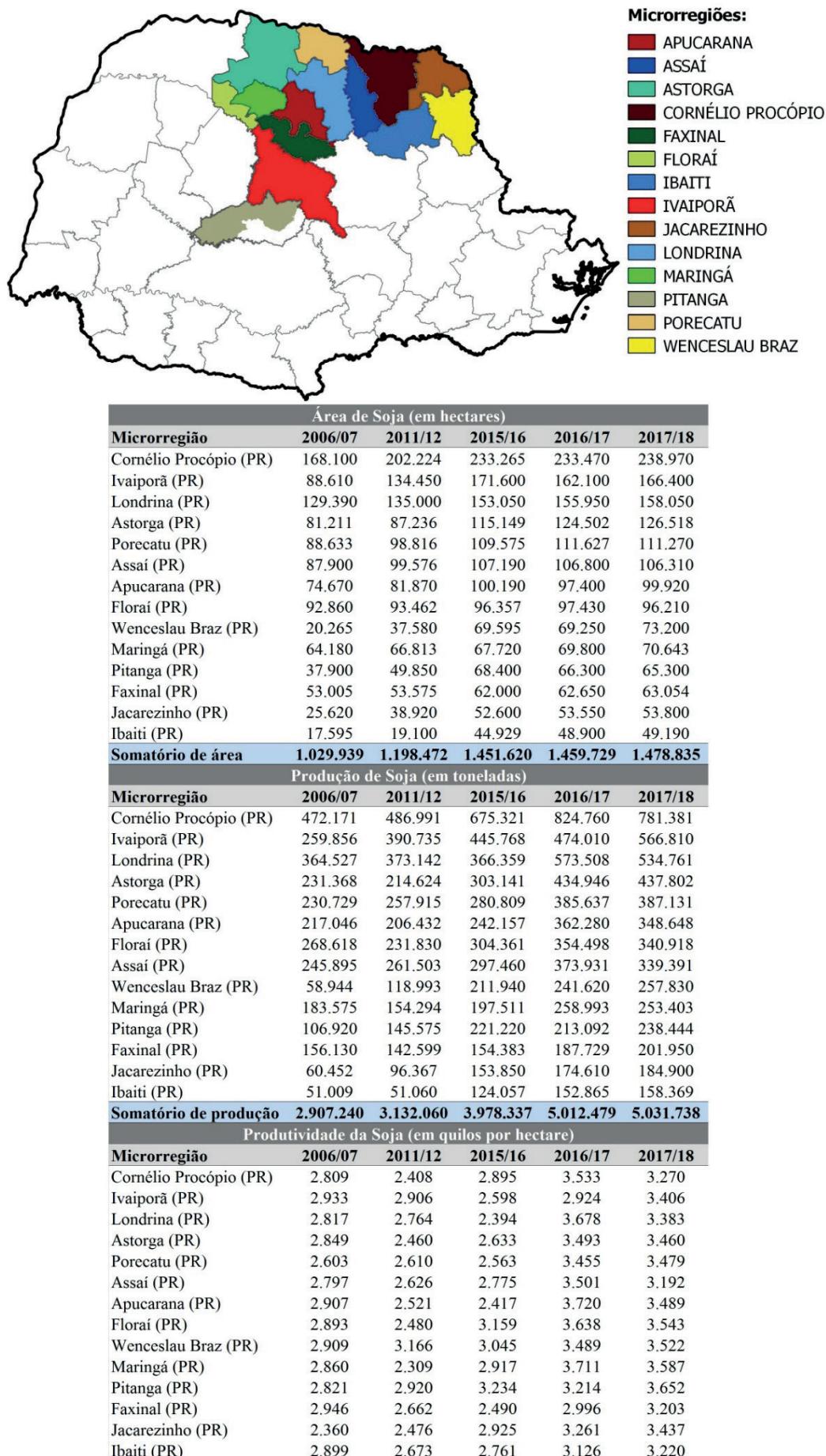


Figura 10. Comparativo de área, produção e produtividade do segundo agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

esparsas de Latossolos e uma pequena área de Argissolos. Já o centro da mesorregião apresenta predominância de Nitossolos. A mesorregião apresenta maior extensão longitudinal, com grandes diferenças de latitudes que a tornam muito heterogênea, sobretudo em relação ao fotoperíodo.

O Norte Pioneiro Paranaense pode ser dividido em duas partes, sendo uma maior ao sul e outra ao norte. No sul prevalecem Argissolos. Na porção norte, mais diversificada, predominam Latossolos combinados com Nitossolos, com menor presença de Latossolos isolados e Nitossolos combinados com Neossolos litólicos. Enfatiza-se que os Latossolos são profundos e adequados à produção agrícola, enquanto os Argissolos são sujeitos a erosão por causa da textura arenosa no horizonte. Por sua vez, os Nitossolos são profundos, bem drenados e com bom potencial para a agricultura.

As áreas são manejadas em sistema de semeadura direta, com escarificações periódicas a cada cinco ou seis anos no Norte Pioneiro e entre seis a oito anos no Norte Central Paranaense. O calcário mais utilizado é o dolomítico, geralmente aplicado a cada dois anos, no Norte Central, ou a cada cinco anos no Norte Pioneiro Paranaense, sendo que em algumas partes do Norte Pioneiro aplica-se gesso, para adequações químicas em profundidade. Grande parte do potássio (K) é aplicado a lanço, pouco antes ou depois da semeadura, sendo ainda observada em algumas áreas, a aplicação de K foliar, após o florescimento.

Os especialistas relataram que a soja ocupa entre 95% e 100% da área de primeira safra, enquanto o milho alcança, no máximo, 5%. Concernente à segunda safra, milho e trigo surgem como importantes cultivos comerciais, ocupando 96% da área no Norte Pioneiro e, aproximadamente, 75% no Norte Central Paranaense. Nos 4% restantes de área na segunda safra do Norte Pioneiro, semeia-se braquiária (*Uruchloa ruzizienses*), como opção de cobertura, em sobresemeadura da soja, antes da colheita. Por sua vez, a maior parte dos 25% restantes de área do Norte Central é ocupada por culturas de cobertura ou pastagem, restando um pequeno percentual de área (inferior a 5%) ocupado pelo feijão.

Em relação às cultivares de soja, verificou-se o avanço da tecnologia Intacta RR2 PRO®, cuja adoção variou entre 40% e 90% nas diferentes regiões do agrupamento, nas safras 2017/2018 e 2018/2019. Isso evidencia que, em alguns casos, o estabelecimento de uma área mínima de 20% para refúgio, com o intuito de preservar a referida tecnologia, tem sido negligenciada. Os painelistas relataram que a adoção da soja RR1 variou entre 10% e 60%, indicando que a tecnologia ainda tem uma adoção substancial, apesar do amplo avanço da tecnologia Intacta RR2 PRO®. Já a soja convencional tem adoção ínfima relatada no agrupamento.

A semeadura das culturas de primeira safra se inicia em outubro, a partir da regularização do período chuvoso, se estendendo, geralmente, até a primeira quinzena de novembro. No caso da soja, uma vez que a maior parte dos produtores tem adotado cultivares com ciclo entre 120 dias e 145 dias, a colheita do grão normalmente começa no final de janeiro e pode se estender até abril nas áreas com cultivares mais tardias.

Nesse contexto, a semeadura do milho safrinha começa no início de fevereiro e normalmente vai até o primeiro decêndio de março, sendo que uma pequena porção de área é consorciada com a braquiária para cobertura de solo. O trigo, por sua vez, geralmente é semeado entre 10 de abril e 10 de maio, pois, de acordo com os especialistas, a partir dessas datas, as condições de temperatura se tornam favoráveis ao desenvolvimento das culturas de inverno, ressaltando que no Norte Central Paranaense tende a existir maior umidade para o desenvolvimento dessas espécies.

Em condições climáticas favoráveis, os especialistas relataram que as produtividades da soja e do milho verão, têm ficado, respectivamente, entre 3.100 kg/ha e 3.500 kg/ha e 7.000 kg/ha e 8.000 kg/ha. Referente à segunda safra, os rendimentos do milho e trigo, têm girado, respectivamente, entre 4.500 kg/ha e 5.000 kg/ha e 2.500 kg/ha e 2.900 kg/ha.

Os especialistas apontaram que em grande parte do agrupamento predominam cultivares com grupos de maturidade relativa entre 5.9 e 6.7, sendo a estabilidade produtiva o fator mais importante na escolha das cultivares a serem adotadas. Outros fatores importantes citados foram: resistência aos nematoides; resistência aos insetos-pragas e doenças; encurtamento do ciclo (precocidade); maior flexibilidade da época de semeadura. Além disso, em algumas regiões, mostraram-se desejáveis outras características como maior tolerância a veranicos, menor porte da planta e resistência genética à *Phytophthora sojae* (podridão radicular de *Phytophthora*).

Concernente ao porte, a maior disponibilidade hídrica e o fotoperíodo mais longo, verificados em algumas regiões, como na porção sul do Norte Central Paranaense, parecem determinar dias e centímetros adicionais no crescimento das plantas. O porte alto pode gerar maiores dificuldades com arejamento foliar, aplicação de produtos, prevenção ao acamamento e colheita mecânica.

Na operação de semeadura tem-se o aporte de cobalto e molibdênio, importantes no processo de Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), por meio da ação de bactérias fixadoras do nutriente, que é o mais requerido pela cultura da soja. Além do cobalto (Co) e molibdênio (Mo), em algumas áreas, é aplicada uma dose de manganês até o terceiro trifólio para combater o “yellow flash” (amarelecimento das plantas, em função de temporária indução à deficiência de manganês).

Os especialistas relataram que na dessecação pré-semeadura da soja, utiliza-se glifosato com adjuvante, por vezes associado a outros ingredientes ativos de herbicidas. A operação ocorre de 10 dias a 20 dias antes da semeadura, sendo que no Norte Pioneiro Paranaense pode haver uma segunda aplicação, apenas com glifosato, de um a cinco dias antes da semeadura. No Norte Central Paranaense, a dessecação geralmente contempla uma única aplicação de herbicida. Em algumas áreas, pode ser adicionado um inseticida na primeira aplicação de herbicidas visando um controle inicial de insetos-pragas na pré-semeadura da cultura. Os grupos químicos inseticidas mais utilizados são os piretroides e cipermetrinhas.

Entre os principais problemas fitossanitários da soja, destacados pelos especialistas, estão os percevejos, a ferrugem-asiática e o mofo-branco. Referente ao manejo de insetos-pragas, a primeira aplicação de inseticidas para lagartas, geralmente ocorre até 30 dias após a emergência da cultura, com o produto sendo combinado aos herbicidas pós-emergentes adotados no controle de plantas daninhas. Costumam ser muito usados inseticidas fisiológicos e carbamatos, enfatizando que o controle de lagartas ocorre apenas na soja RR1, não sendo realizado na soja Intacta RR2 PRO®.

Próximo ao florescimento, faz-se a primeira aplicação de inseticidas para percevejos e, na soja RR1, a segunda aplicação para lagartas. Os neonicotinoides e piretroides são muito adotados no manejo de percevejos, enquanto no controle de lagartas costumam ser usados inseticidas fisiológicos, às vezes, associados a produtos de outros grupos químicos. Na terceira aplicação, novamente são muito utilizados neonicotinoides e piretroides para o manejo de percevejos e, na soja RR1, inseticidas fisiológicos para controlar as lagartas. Nessa terceira aplicação pode ser adicionado um inseticida para o manejo de ácaros, com destaque para as avermectinas. Em algumas áreas pode haver uma quarta aplicação de inseticidas visando principalmente o controle de insetos sugadores, sendo bastante adotados neonicotinoides e organofosforados.

Relativo ao manejo de doenças, a primeira e a segunda aplicações de fungicidas são combinadas à segunda e à terceira aplicações de inseticidas, respectivamente. Os painelistas relataram que podem ser utilizados e combinados, diversos tipos de fungicidas, especialmente aqueles dos grupos químicos estrobilurina, carboxamida e triazol. Em algumas áreas pode acontecer uma terceira aplicação de fungicidas dos mesmos grupos químicos relatados nas duas aplicações anteriores.

Um ponto a ser ressaltado é que a maior parte do controle de insetos-pragas não segue os conceitos do MIP (Manejo Integrado de Pragas), assim como a maior parte do controle de doenças não segue os conceitos do Manejo Integrado de Doenças (MID). Por outro lado, os especialistas realçaram que é comum ocorrer rotação dos produtos utilizados entre as aplicações realizadas e que a concentração da semeadura da soja nos primeiros dias a partir do início das chuvas, visa reduzir problemas com a ferrugem-asiática da soja, cuja produção de esporos aumenta exponencialmente com o avanço da safra.

A última intervenção realizada no cultivo de soja é a dessecação pré-colheita, que tem uma baixa representatividade no agrupamento, sendo mais praticada no Norte Central Paranaense. A principal finalidade da dessecação é a uniformização de maturação em lavouras que já estão em R7 (em maturidade fisiológica), mas com plantas atrasadas, ou com excesso de plantas daninhas, ou ainda com a ocorrência de hastes verdes.

O agrupamento abrange áreas produtivas tradicionais da MRS2, bastante consolidadas na produção agrícola, especialmente no que diz respeito à sojicultura. Nesse sentido, o prognóstico dos especialistas é que a área de cultivo do grão deve se manter relativamente estável no médio e, possivelmente, no longo prazo. A expectativa é que sejam criadas tecnologias e práticas de manejo que propiciem ganhos de rendimento e maior estabilidade produtiva, ampliando a produção de soja e diminuindo riscos de quebra de safra, sobretudo por adversidades climáticas.

Sistemas de Produção no Terceiro Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O terceiro agrupamento contempla uma área contígua com trinta e quatro microrregiões de São Paulo, situadas nas mesorregiões de Assis, Itapetininga, Araçatuba, Presidente Prudente, Bauru, Campinas, Macro Metropolitana Paulista, Araraquara, Marília, Piracicaba e Vale do Paraíba (Figura 11). O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado por meio de um painel com especialistas, realizado no município de Cândido Mota, que fica na microrregião de Assis, além de informações obtidas junto a agentes do setor produtivo, atuantes no agrupamento.

A microrregião de Assis é aquela onde se encontra a maior área de soja do agrupamento, predominantemente cultivada em pequenas e médias propriedades, com um modal em torno de 120 ha e amplitude entre 45 ha a 150 ha. Os especialistas relataram que a soja tem expandido sua área na microrregião e entorno, avançando sobre pastagens degradadas e subutilizadas, além de estar sendo introduzida na reforma de canaviais, em que tem gerado maior remuneração que o amendoim, especialmente em locais com solos argilosos.

Embora metade da soja seja cultivada em solos argilosos, com teor de argila acima de 350 g/kg, os especialistas ressaltaram que existe uma grande variação na textura dos locais, de tal forma que a produção da cultura também ocorre em áreas onde o teor de argila é inferior a 250 g/kg, o que aumenta os riscos de quebra da produção em virtude da maior possibilidade de déficit hídrico e aumenta a necessidade de boas práticas de manejo do solo e da cultura, que permitam maior retenção de água e menores perdas por evaporação.

A soja é manejada predominantemente em sistema de semeadura direta, exceto em áreas de reforma de canavial, caso em que acontece o revolvimento do solo para incorporação de calcário e quebra do ciclo de pragas e doenças da cultura da cana-de-açúcar, normalmente a cada cinco ou seis anos. Os especialistas destacaram que grande parte do calcário é incorporada a cada três anos e que o potássio (K) costuma ser aplicado a lanço, antes da semeadura, sendo aplicadas no sulco de semeadura, apenas formulações contendo fósforo.

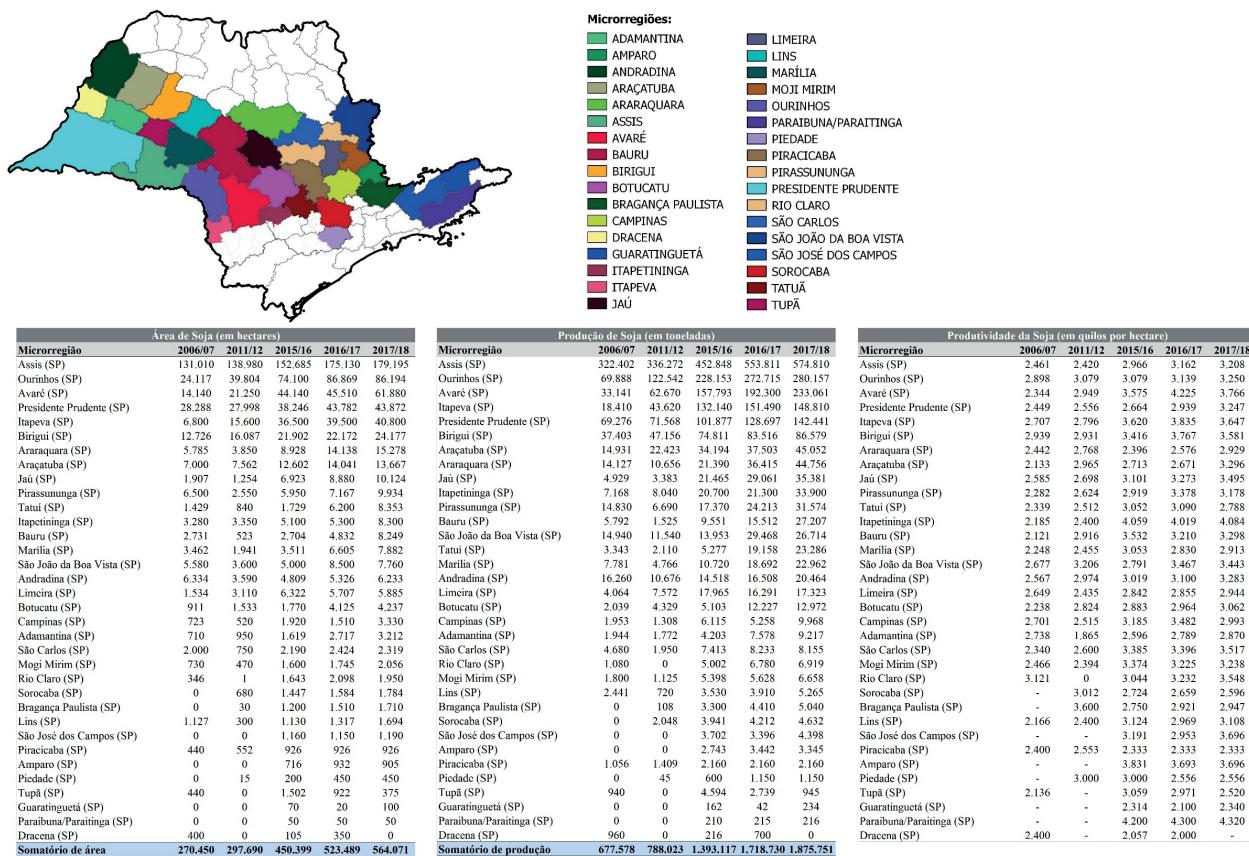


Figura 11. Comparativo de área, produção e produtividade do terceiro agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

A soja ocupa praticamente 100% da área de primeira safra na microrregião de Assis, enquanto o milho é produzido em torno de 90% na segunda safra, cenário que indica a importância da sucessão soja-milho no agrupamento. Nos 10% restantes, foi destacada a aveia branca, produzida principalmente por pequenos produtores, sendo o grão direcionado principalmente para alimentação de animais, com destaque para os equinos. Um outro cultivo presente na microrregião e no agrupamento é o trigo, mas com uma baixa representatividade, pois o cultivo do grão está mais concentrado ao sul do estado, sobretudo em municípios localizados na Macrorregião Sojícola 1.

Na microrregião de Assis e no entorno, a produção de soja geralmente ocorre em áreas entre 350 e 800 metros de altitude. A semeadura da soja se concentra em outubro, a partir da regularização do período chuvoso, com destaque para as cultivares Intacta RR2 PRO®, cuja adoção na microrregião de Assis foi superior a 70%, na safra 2018/19. Destaca-se que o uso da referida tecnologia está próximo do limite estabelecido de 80%, para o cumprimento de uma área mínima de 20% para refúgio, com o intuito de preservar a resistência a insetos-pragas, proporcionada por estas cultivares. Por sua vez, a adoção da soja RR1 variou entre 20% e 30%, enquanto a soja convencional praticamente não foi mencionada no agrupamento.

Os especialistas apontaram a estabilidade produtiva como o fator mais importante na escolha das cultivares de soja a serem adotadas. Outros fatores importantes citados foram: resistência aos nematóides; resistência aos insetos-praga e doenças; maior flexibilidade da época de semeadura e produtividade.

Uma vez que a maior parte dos produtores tem adotado cultivares com ciclo entre 120 dias e 125 dias (grupos de maturidade relativa entre 6.4 e 6.7), a colheita da soja normalmente começa no final de janeiro e se concentra em fevereiro. Neste contexto, a semeadura do milho safrinha começa no início de fevereiro e normalmente vai até o primeiro decêndio de março. Os especialistas ressalta-

ram que o produtor da microrregião de Assis e entorno tem buscado antecipar a semeadura da soja para encaixar o milho safrinha em uma janela mais favorável para a cultura expressar seu potencial produtivo. A aveia branca, por sua vez, geralmente é semeada em abril, período em que as plantas têm melhor desenvolvimento.

Em condições climáticas favoráveis, os especialistas relataram que as produtividades da soja, têm ficado, entre 3.000 kg/ha e 3.400 kg/ha. Referente à segunda safra, os rendimentos do milho e aveia branca, têm girado, respectivamente, entre 4.200 kg/ha e 5.100 kg/ha e 2.100 kg/ha e 2.500 kg/ha.

Os especialistas relataram que na dessecação pré-semeadura da soja, utiliza-se glifosato com adjuvante, por vezes associado a outros ingredientes ativos de herbicidas. A operação ocorre dos 20 aos 30 dias antes da semeadura, sendo que normalmente ocorre uma segunda aplicação de glifosato, de um a cinco dias da semeadura, que em 50% dos casos vem associado com clorimurom. Ambas as operações dependem da ocorrência de umidade no solo, uma vez que o controle de plantas daninhas é limitado, fora do período de chuvas.

A inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio é utilizada em aproximadamente 25% da área de grãos, o que contribui para o uso de fertilizantes NPK, que apresentem teores de nitrogênio em sua formulação (geralmente até 7% de N). Nesse sentido, a limitação de rendimento da soja nas áreas de grãos tem sido bem visível, em função da baixa adoção da inoculação. Porém, nas áreas de soja em reforma de canavial, a inoculação normalmente é realizada uma vez que a quantidade de bactérias simbiontes da soja do gênero *Bradyrhizobium* no solo é baixa, em decorrência do cultivo anterior da cana-de-açúcar. Isso tem sido essencial para que a soja apresente bom desenvolvimento e desempenho em áreas de reforma de canavial.

Aproximadamente 20 dias após a semeadura da soja, é realizada uma aplicação de herbicidas para o controle de plantas daninhas, em que é utilizado um graminicida associado ao glifosato, para ervas como o capim-amargoso (*Digitaria insularis*). Os especialistas destacaram que a maior parte dos produtores adicionam cobalto e molibdênio nesta aplicação, dois elementos que são essenciais no processo de FBN. Além disso, a maior parte dos produtores também utiliza produtos contendo manganês (Mn), com o intuito de combater o amarelecimento das plantas de soja, em função de temporária indução à deficiência de manganês (*yellow flash*).

Referente ao manejo de insetos-praga, a primeira aplicação de inseticidas para lagartas na soja RR1, também ocorre nesta primeira intervenção, com o produto sendo combinado aos herbicidas pós-emergentes. Os produtores costumam adotar inseticidas fisiológicos, do grupo dos reguladores de crescimento.

Os painelistas da microrregião de Assis, relataram que é realizada a primeira aplicação de fungicidas para o manejo de doenças da soja, aproximadamente após 25 dias da semeadura. Uma vez que os percevejos e os nematoídes estão entre os principais problemas fitossanitários da cultura, é associado um inseticida objetivando controlá-los, com destaque para uma mistura comercial de neonicotinoides e piretroides. Além disso, no caso específico da soja RR1, os produtores também associam nessa aplicação, inseticidas para o controle de lagartas, geralmente combinando produtos fisiológicos e diamidas, buscando um efeito mais rápido. Por fim, essa aplicação, que é próxima do estádio de floração, costuma incluir cálcio e boro para nutrição mineral das plantas.

Os especialistas relataram que a terceira aplicação de produtos químicos também combina inseticidas para manejo de percevejos e fungicidas para controle de doenças da soja. Novamente os produtores costumam adotar uma mistura comercial de neonicotinoides e piretroides para manejar os percevejos. No que se refere aos fungicidas nas duas primeiras aplicações, são utilizados diversos tipos de produtos, especialmente aqueles dos grupos químicos estrobilurina, carboxamida e triazol.

Assim como na aplicação anterior, no caso da soja RR1, também é associado um inseticida para o manejo de lagartas, com destaque para as diamidas.

Nesta terceira aplicação ainda pode ser adicionado um inseticida de contato para o manejo de ácaros, com destaque para o espiromesifeno do grupo cetoenol. Em anos com clima favorável, muitos produtores também adicionam um fertilizante potássico foliar, nesse estágio de enchimento de grãos, buscando aumentar o potencial produtivo da sua lavoura de soja.

A quarta aplicação objetiva o controle de percevejos, novamente sendo muito utilizados os neonicotinoides e piretroides, além do corretor de pH e o óleo mineral ou vegetal que predominam em todos os preparos de calda para a pulverização. Em algumas áreas pode acontecer uma terceira aplicação de fungicidas, sendo adotados os mesmos grupos químicos relatados nas duas aplicações anteriores.

A última aplicação realizada é a dessecação pré-colheita, que alcança mais de 70% da área de cultivo de soja da microrregião de Assis. A principal finalidade da operação é uniformizar a maturação das lavouras, que estão em R7 (maturidade fisiológica), mas com plantas apresentando atraso no desenvolvimento. Entre outras possíveis razões para a aplicação, têm-se a infestação por plantas daninhas e a ocorrência de hastes verdes, além da antecipação da colheita da soja, com o propósito de não atrasar a semeadura do milho safrinha.

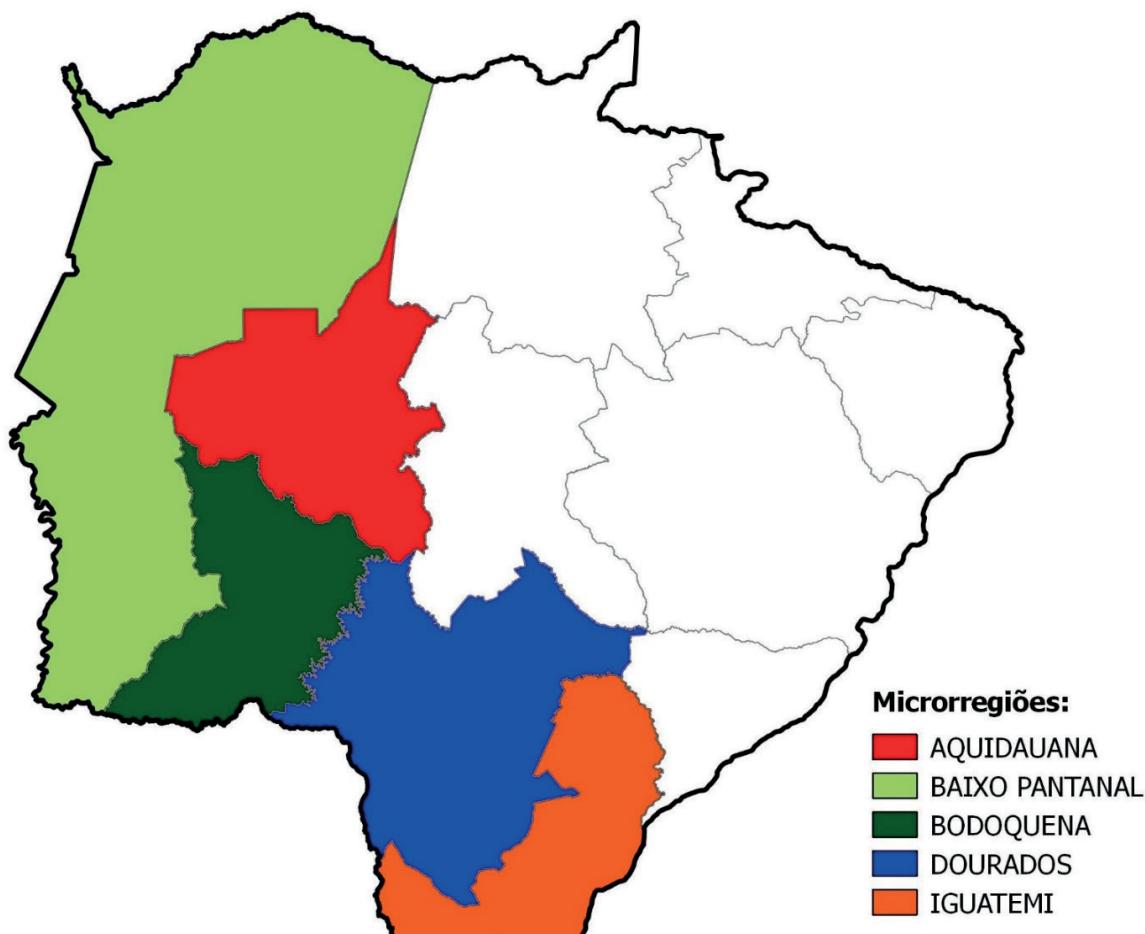
Os especialistas relataram que a manutenção do mercado favorável pelo agronegócio da soja pode ter como desdobramento a continuidade do crescimento da área da cultura do agrupamento, no médio prazo. Esta expansão da soja pode acontecer sobre: (1) pastagens degradadas subutilizadas; (2) áreas de reforma de canavial; (3) áreas de canaviais, onde a soja tenha aptidão e apresente vantagem econômica sobre a cana-de-açúcar e isso seja percebido pelos produtores.

Sistemas de Produção no Quarto Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O quarto agrupamento representa uma área contígua com cinco microrregiões situadas nas mesorregiões Sudoeste de Mato Grosso do Sul e Pantanais Sul-Mato-Grossense (Figura 12). O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado a partir de painéis com especialistas, realizados nos seguintes municípios do Sudoeste de Mato Grosso do Sul: (a) Ponta Porã, Amambai, Dourados e Maracaju, pertencentes à microrregião de Dourados; (b) Iguatemi e Naviraí, situados na microrregião de Iguatemi; (c) Bonito, localizado na microrregião de Bodoquena. Em relação à mesorregião dos Pantanais Sul-Mato-Grossense, o diagnóstico foi feito por meio do conhecimento de especialistas em agropecuária do estado.

A mesorregião dos Pantanais Sul-Mato-Grossense possui duas microrregiões (Baixo Pantanal e Aquidauana), com municípios inclusos nas RECs 204 e 301, onde existem áreas pouco tradicionais no cultivo de soja, com recente expansão sobre pastagens de pecuária extensiva. Os especialistas relataram que grande parte das áreas é arrendada, o que tem forte impacto nos custos de produção (vide Capítulo 3). Algumas áreas de soja da mesorregião possuem limitações climáticas, como elevadas temperaturas noturnas e situações de encharcamento de solo, como é o caso do município de Miranda (microrregião de Aquidauana), onde o arroz inundado se destaca na produção agrícola.

O município de Porto Murtinho, que está situado na microrregião do Baixo Pantanal, ganhou importância no agronegócio estadual, nos últimos anos, em função da construção da Rota Bioceânica, a qual pode ser um atrativo para o escoamento da soja do Mato Grosso do Sul via portos do Oceano Pacífico. No que se refere às condições edáficas, entretanto, são observados tipos de solo bastante distintos, em que se tem a presença de Neossolos Regossólicos e Neossolos Litólicos, com predo-



| Área de Soja (em hectares) | | | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Microrregião | 2006/07 | 2011/12 | 2015/16 | 2016/17 | 2017/18 |
| Dourados (MS) | 1.008.700 | 1.037.210 | 1.265.647 | 1.326.050 | 1.345.100 |
| Iguatemi (MS) | 148.300 | 155.946 | 250.418 | 282.461 | 292.110 |
| Bodoquena (MS) | 23.360 | 37.172 | 88.627 | 105.529 | 111.693 |
| Aquidauana (MS) | 313 | 8.940 | 23.625 | 25.111 | 26.340 |
| Baixo Pantanal (MS) | 0 | 360 | 4.120 | 3.420 | 3.812 |
| Somatório de área | 1.180.673 | 1.239.628 | 1.632.437 | 1.742.571 | 1.779.055 |
| Produção de Soja (em toneladas) | | | | | |
| Microrregião | 2006/07 | 2011/12 | 2015/16 | 2016/17 | 2017/18 |
| Dourados (MS) | 2.837.983 | 2.441.605 | 3.826.692 | 4.640.580 | 4.996.590 |
| Iguatemi (MS) | 419.914 | 331.638 | 723.657 | 884.414 | 997.968 |
| Bodoquena (MS) | 64.434 | 93.141 | 263.297 | 339.828 | 390.920 |
| Aquidauana (MS) | 602 | 19.057 | 66.899 | 81.066 | 80.332 |
| Baixo Pantanal (MS) | 0 | 864 | 12.140 | 10.561 | 11.590 |
| Somatório de produção | 3.322.933 | 2.886.305 | 4.892.685 | 5.956.449 | 6.477.400 |
| Produtividade da Soja (em quilos por hectare) | | | | | |
| Microrregião | 2006/07 | 2011/12 | 2015/16 | 2016/17 | 2017/18 |
| Dourados (MS) | 2.814 | 2.354 | 3.024 | 3.500 | 3.715 |
| Iguatemi (MS) | 2.832 | 2.127 | 2.890 | 3.131 | 3.416 |
| Bodoquena (MS) | 2.758 | 2.506 | 2.971 | 3.220 | 3.500 |
| Aquidauana (MS) | 1.923 | 2.132 | 2.832 | 3.228 | 3.050 |
| Baixo Pantanal (MS) | - | 2.400 | 2.947 | 3.088 | 3.040 |

Figura 12. Comparativo de área, produção e produtividade do quarto agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

mínio de cascalho, o que cria dificuldades para o cultivo de culturas como a soja. De forma geral, as áreas de maior fertilidade e mais favoráveis já estão sob a atividade agrícola. Assim, em meio ao contexto descrito, apesar da expansão ocorrida nas últimas safras, a mesorregião dos Pantanais Sul-Mato-Grossense teve apenas 30.152 ha com cultivo de soja na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a).

O cenário do Sudoeste de Mato Grosso do Sul muda bastante, pois são cerca de 1,3 milhão de hectares de soja só na microrregião de Dourados (IBGE, 2020a). Contudo, também há uma grande variabilidade de condições edafoclimáticas e nível tecnológico empregado na atividade agrícola dos municípios, os quais estão distribuídos nas RECs 202 e 204. De forma geral, na REC 202 há maior predomínio de latossolos de textura arenosa e média, com os solos argilosos ocorrendo em menor escala. Na REC 204 os solos de textura argilosa predominam, com destaque para os municípios de Dourados, Rio Brilhante e Maracaju, apesar da ocorrência de solos mais arenosos, porém em menor escala. Um ponto a ser realçado é que a ocorrência de geadas na entressafra é recorrente na microrregião de Dourados.

Mesmo sendo a microrregião mais tradicional no cultivo de soja do Mato Grosso do Sul, Dourados continua apresentando crescimento expressivo em área do grão nos últimos anos, embora este aumento seja percentualmente menor que aqueles verificados nas microrregiões de Iguatemi e Bodoquena.

Os especialistas relataram que a microrregião de Iguatemi apresenta tanto áreas consolidadas quanto em expansão sojícola, predominantemente em solos mais arenosos sob pecuária extensiva, totalizando mais de 292 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). A microrregião de Iguatemi também é caracterizada por ocorrência frequente de geadas na entressafra da soja. Quanto à microrregião de Bodoquena, a área de cultivo de soja ultrapassou 111 mil ha na safra 2017/2018, com forte expansão em solos mais arenosos, ressaltando a ocorrência de solos calcários, os quais trazem uma condição diferenciada no manejo químico do solo.

De forma geral, o arrendamento de terras é representativo em toda a mesorregião Sudoeste de Mato Grosso do Sul, com participação média em torno de 30%. Porém, há grande variabilidade em estrutura de negócios, havendo diversos casos de produtores que cultivam mais de 500 hectares com 100% de forma arrendada.

Em áreas com culturas graníferas, a soja representa praticamente 100% do total cultivado em primeira safra, enquanto na segunda safra (entressafra da soja) se tem um predomínio do milho. Os especialistas destacaram que nos municípios mais tradicionais no cultivo de soja e que contam com texturas de solo mais argilosas, muitos produtores adotam a sucessão soja-milho em 100% da área, com ambas as culturas apresentando elevado potencial produtivo.

Nas áreas mais novas e/ou que possuem algum aspecto restritivo, o milho continua sendo a principal opção de sucessão à soja, mas com uma menor representatividade. De forma geral, além do milho, a entressafra é ocupada com gramíneas forrageiras para produção de palha e/ou pastejo, aveia, milheto e crotalárias. Nas Microrregiões de Dourados e Iguatemi, o cultivo de aveia tem grande representatividade devido às condições de clima na entressafra da soja nessas regiões.

Os especialistas enfatizaram que a adoção de gramíneas forrageiras vem ganhando destaque nos últimos anos, tanto que o município de Maracaju é referência nacional em sistemas de integração lavoura-pecuária. Adicionalmente, nas áreas de solos mais restritivos, como na microrregião de Iguatemi, os produtores criaram um pensamento consolidado de que as gramíneas forrageiras são essenciais para melhorias do solo e geram benefícios para a soja em sucessão. Dito de outra forma, a entressafra é um período fundamental para melhorar as condições de solo para a soja nas áreas de expansão, pois os veranicos são frequentes em todo o agrupamento.

Em relação às cultivares de soja, a tecnologia Intacta RR2 PRO® apresentou um potencial produtivo superior à soja RR1, abarcando cerca de 80% da área de soja do agrupamento, nas safras 2018/2019 e 2019/2020, mas enfatiza-se que esse percentual varia bastante entre produtores. Nas áreas com condições de solo mais restritivas é comum que a soja RR1 tenha uma participação mais representativa, podendo atingir até 50%. Por outro lado, os especialistas enfatizaram que é comum existir áreas cultivadas apenas com soja Intacta RR2 PRO®. Isto evidencia que, em alguns casos, o estabelecimento de uma área mínima de 20% para refúgio, com o intuito de preservar a referida tecnologia, tem sido negligenciada.

A soja convencional é pouco adotada no agrupamento, no entanto, há produtores que cultivam extensas áreas com esse padrão de genética. Os especialistas destacaram que isso se deve basicamente a um ou mais motivos, entre os quais: (1) possibilidade de prêmio para a soja convencional, que em alguns anos chega a R\$12,00 por saca; (2) a tecnologia transgênica é utilizada como ferramenta para melhorar o manejo de plantas daninhas; e (3) elevado potencial produtivo de algumas cultivares, principalmente na mesorregião Sudoeste de Mato Grosso do Sul.

Nas microrregiões de Dourados e Iguatemi, a semeadura da soja é iniciada logo após o final do vazio sanitário, em meados de setembro. Todavia, dependendo do ano, as chuvas se intensificam apenas a partir de outubro. Na média, a semeadura se concentra 15% em setembro, 70% em outubro e 15% em novembro. Nesse cenário, as condições para o milho em sucessão são favoráveis (maior oferta de chuvas e menor risco de geada), pois a colheita da soja começa no último decêndio de janeiro e se prolonga até março. Considerando o cenário descrito, há predomínio de cultivares de soja com grupo de maturidade relativa entre 6.0 e 7.0 nas microrregiões de Dourados e Iguatemi.

A semeadura da soja nas microrregiões de Bodoquena, Baixo Pantanal e Aquidauana é mais tardia, com começo no início do outubro e maior concentração a partir do último decêndio deste mês até metade de novembro, sobretudo pelo fato de as chuvas demorarem mais para regularizarem na primavera das referidas microrregiões. Este aspecto, unido à baixa adoção do milho em sucessão à oleaginosa, permite que os sojicultores locais adotem cultivares de soja um pouco mais tardias, com seu grupo de maturidade relativa geralmente variando entre 6.4 e 7.4.

O manejo de insetos-pragas e doenças geralmente é preventivo, com um calendário pré-estabelecido de aplicações de agrotóxicos. De forma geral, a ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) é a principal doença, sendo mais recorrente na mesorregião Sudoeste de Mato Grosso do Sul, especialmente nos municípios de fronteira com o Paraguai. Segundo os painelistas, a semeadura antecipada em setembro é uma das estratégias para diminuir a incidência da ferrugem, cujo controle geralmente é feito com três a quatro aplicações de fungicidas, sendo que a primeira ocorre antes do fechamento das entrelinhas. A mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) também vem se intensificando como um dos principais problemas fitossanitários. Nesse cenário, a mistura de fungicidas multissistímicos nas demais aplicações é outra estratégia que vem se consolidando, apresentando bons resultados.

O controle de lagartas não utiliza os conceitos do MIP e o número de aplicações na soja RR1 varia bastante. De forma geral, há menor preocupação com as lagartas devido ao uso massivo da tecnologia Intacta RR2 PRO® e, além disso, a incidência de lagartas desfolhadoras na soja RR1 tem sido baixa. Referente ao manejo cultural, os produtores utilizam desde piretroides e diamidas até produtos mais seletivos aos inimigos naturais das pragas, como os inseticidas fisiológicos. Quanto aos percevejos, destaca-se o percevejo-marrom (*Euschistus heros*), cujo controle é realizado por meio de três ou quatro aplicações de neonicotinoides e piretroides, com a adição de organofosforado por alguns produtores. Outro destaque é a alta incidência do percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus*), na fase final de desenvolvimento da soja e tem causado grande impacto no milho em sucessão.

Com relação ao controle de plantas daninhas, o cenário é similar nas duas mesorregiões do agrupamento. Segundo os painelistas, a principal planta daninha é o capim-amargoso (*Digitaria insularis*), seguido pela buva (*Conyza bonariensis*). Devido à dificuldade de controle do manejo tradicional com glifosato, o produtor tem realizado aplicações sequenciais com rotação de diferentes princípios ativos (por ex. clorimuron e cletodim), capina e maior enfoque em cobertura de solo.

Referente à adubação, há duas formas predominantes: (1) formulado de NPK na base e dependendo da concentração de K, aplicação adicional em cobertura de KCL; (2) MAP na semeadura e KCL em pré-plantio ou pós emergência da soja. Geralmente, as propriedades maiores optam pela alternativa do KCL em pré-plantio e MAP na semeadura. Em alguns municípios das microrregiões de Bodoquena e Dourados, vem aumentando a utilização de fosfato natural reativo do município de Bonito, devido ao menor custo para as regiões mais próximas. Quanto aos micronutrientes, segundo os painelistas, há predomínio na utilização de cobalto e molibdênio via tratamento de sementes ou foliar. Em segundo plano, está a utilização de manganês e boro.

A microrregião de Dourados apresentou as maiores produtividades para a soja nas últimas safras. Isso se deve ao predomínio de áreas consolidadas, solos de texturas mais argilosas e maior investimento em tecnologias de produção. Por outro lado, em áreas menos tradicionais e com algumas limitações edafoclimáticas, como observado em grande parte das microrregiões de Iguatemi, Bodoquena, Baixo Pantanal e Aquidauana, os valores médios de produtividade das últimas safras são inferiores, mas acima das médias brasileiras.

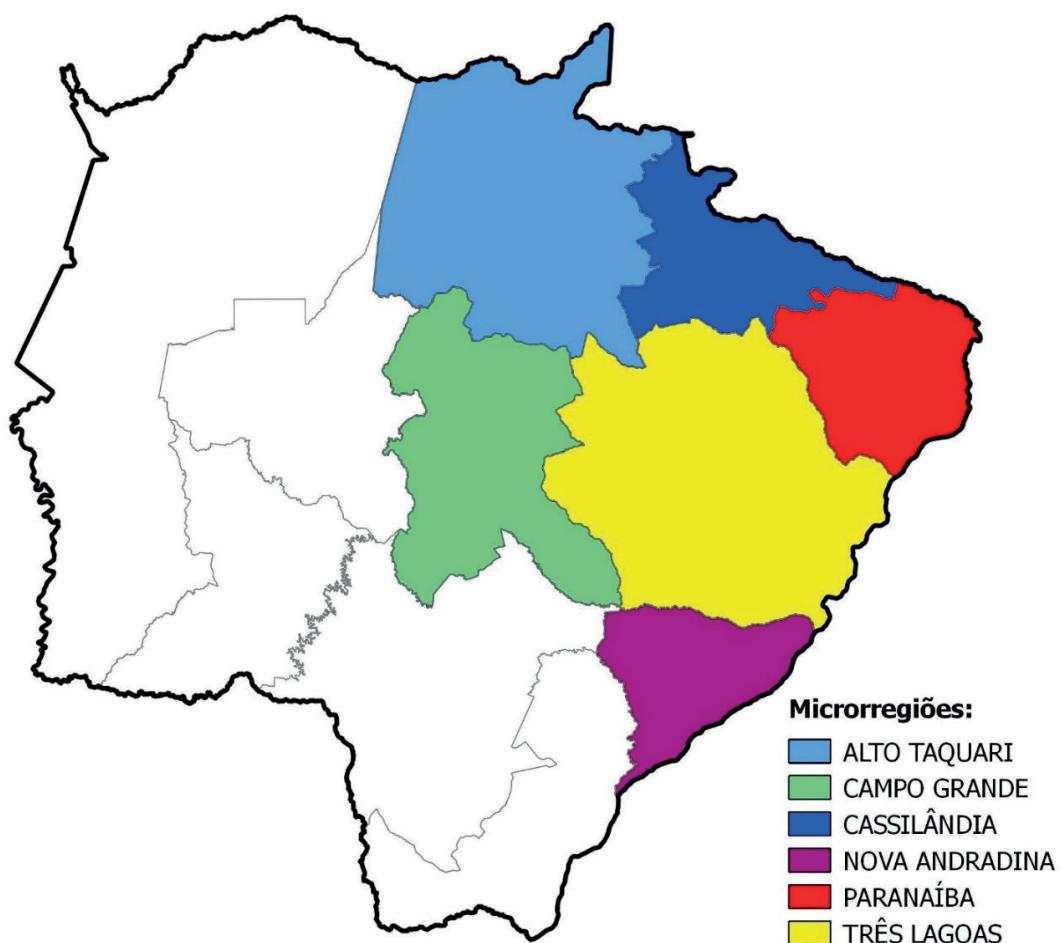
O prognóstico dos especialistas é que haverá expansão considerável da soja nas mesorregiões Sudoeste de Mato Grosso do Sul e Pantanais Sul-Mato-Grossense, no médio prazo. No entanto, a expansão deverá variar consideravelmente entre municípios. Vale ressaltar que boa parte se dará em áreas arrendadas, o que incorrerá em elevados custos de produção, pois os valores de arrendamento têm sido altos, geralmente variando entre 8,0 e 17,0 sacas de soja por hectare, trazendo grandes riscos para o produtor/arrendatário na atividade agrícola.

Sistemas de Produção no Quinto Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O quinto agrupamento abrange uma área contígua com seis microrregiões pertencentes às mesorregiões Leste e Centro-Norte de Mato Grosso do Sul (Figura 13). O diagnóstico relacionado aos sistemas de produção agrícola foi realizado por meio de painéis com especialistas nos seguintes municípios do Leste de Mato Grosso do Sul: (a) Nova Andradina e Anaurilândia, que estão na microrregião de Nova Andradina; (b) Chapadão do Sul, que fica na microrregião de Cassilândia; (c) Três Lagoas, situado em microrregião homônima. Na mesorregião Centro-Norte de Mato Grosso do Sul, os painéis foram realizados no município de Sidrolândia, localizado na microrregião de Campo Grande e São Gabriel do Oeste e Sonora, situados na microrregião de Alto Taquari.

A mesorregião Centro-Norte de Mato Grosso do Sul contém duas microrregiões, Alto Taquari e Campo Grande, com todos os municípios localizados nas REC 204 e REC 301. A microrregião de Alto Taquari teve uma área de soja superior a 237 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a) e conta com municípios tradicionais de cultivo do grão, como São Gabriel do Oeste e Sonora, onde há muitas propriedades com mais de 2.000 hectares de lavoura. Por estar mais ao norte do estado, apresenta condições climáticas mais similares ao Mato Grosso, com chuvas mais regulares no verão, além de um inverno seco e temperaturas mais elevadas, diferentemente das regiões mais ao sul do estado.

De forma geral, houve pouca expansão de cultivo de soja na microrregião de Alto Taquari, nos últimos anos. E, apesar de alguns municípios menos tradicionais ainda apresentarem crescimento em



| Área de Soja (em hectares) | | | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Microrregião | 2006/07 | 2011/12 | 2015/16 | 2016/17 | 2017/18 |
| Campo Grande (MS) | 139.770 | 179.990 | 303.640 | 341.421 | 375.940 |
| Alto Taquari (MS) | 202.080 | 210.188 | 234.315 | 237.150 | 237.250 |
| Cassilândia (MS) | 159.640 | 140.469 | 213.300 | 219.500 | 231.500 |
| Nova Andradina (MS) | 14.300 | 19.377 | 50.700 | 61.940 | 67.864 |
| Três Lagoas (MS) | 21.248 | 23.634 | 13.372 | 17.541 | 20.230 |
| Paranaíba (MS) | 320 | 850 | 566 | 734 | 1.223 |
| Somatório de área | 537.358 | 574.508 | 815.893 | 878.286 | 934.007 |
| Produção de Soja (em toneladas) | | | | | |
| Microrregião | 2006/07 | 2011/12 | 2015/16 | 2016/17 | 2017/18 |
| Campo Grande (MS) | 388.840 | 499.403 | 888.960 | 1.196.330 | 1.389.894 |
| Alto Taquari (MS) | 584.548 | 646.607 | 750.681 | 898.224 | 880.455 |
| Cassilândia (MS) | 455.622 | 449.524 | 693.330 | 787.740 | 813.210 |
| Nova Andradina (MS) | 42.900 | 38.632 | 123.942 | 207.378 | 238.310 |
| Três Lagoas (MS) | 50.302 | 72.304 | 38.346 | 53.166 | 65.752 |
| Paranaíba (MS) | 886 | 1.584 | 2.046 | 2.603 | 4.361 |
| Somatório de produção | 1.523.098 | 1.708.054 | 2.497.305 | 3.145.441 | 3.391.982 |
| Produtividade da Soja (em quilos por hectare) | | | | | |
| Microrregião | 2006/07 | 2011/12 | 2015/16 | 2016/17 | 2017/18 |
| Campo Grande (MS) | 2.782 | 2.775 | 2.928 | 3.504 | 3.697 |
| Alto Taquari (MS) | 2.893 | 3.076 | 3.204 | 3.788 | 3.711 |
| Cassilândia (MS) | 2.854 | 3.200 | 3.250 | 3.589 | 3.513 |
| Nova Andradina (MS) | 3.000 | 1.994 | 2.445 | 3.348 | 3.512 |
| Três Lagoas (MS) | 2.367 | 3.059 | 2.868 | 3.031 | 3.250 |
| Paranaíba (MS) | 2.769 | 1.864 | 3.615 | 3.546 | 3.566 |

Figura 13. Comparativo de área, produção e produtividade do quinto agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

área da cultura, este é pouco significativo. Os painelistas apontaram a predominância de latossolos com ampla variação de textura, sendo que a soja já ocupou os solos mais argilosos há muitos anos, de tal forma que a pequena expansão recente está ocorrendo em áreas arenosas, onde prevalece a pecuária extensiva.

A microrregião de Campo Grande apresenta um cenário distinto segundo os especialistas, com uma considerável expansão da soja nas últimas safras, que a fez alcançar quase 376 mil ha na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Na microrregião há tanto municípios tradicionais do cultivo de soja (por ex. Sidrolândia), quanto aqueles com áreas em franco crescimento (por ex. Campo Grande, Bandeirantes e Jaraguari). Conforme destacado nos painéis, as propriedades apresentam áreas médias acima de 500 hectares de cultivo.

O Leste de Mato Grosso do Sul possui quatro microrregiões, Cassilândia, Paranaíba, Três Lagoas e Nova Andradina, com municípios localizados nas RECs 202, 204 e 301, totalizando quase 321 mil ha de soja na safra 2017/2018 (IBGE, 2020a). Há regiões tradicionais de cultivo, como a microrregião de Cassilândia, que tem 231,5 mil ha plantados do grão, com destaque para Chapadão do Sul e Costa Rica, municípios com áreas de soja estabilizadas, onde prevalecem latossolos com texturas média a argilosa e elevadas altitudes, que proporcionam condições diferenciadas para o cultivo do grão.

A microrregião de Nova Andradina contém municípios nas RECs 202 e 204 e uma área de soja que saltou de 14 mil ha para quase 68 mil ha, em pouco mais de dez safras (IBGE, 2020a), podendo ser uma região promissora para a sojicultura estadual. Além de latossolos com ampla variação de textura, que é predominantemente média, apresenta uma localização estratégica, pois os municípios estão próximos à divisa com o estado de São Paulo. Destaca-se também o aumento do número de produtores utilizando a irrigação como ferramenta para viabilizar e mitigar riscos na produção sojícola.

As microrregiões de Três Lagoas e Paranaíba são aquelas que apresentam as menores áreas de soja no Leste de Mato Grosso do Sul, totalizando apenas 21.453 ha na safra 2017/2018, além de ausência de crescimento significativo nos últimos anos (IBGE, 2020a). Enfatiza-se, inclusive, que alguns municípios diminuíram a área com cultivo de soja.

Segundo os especialistas, a mesorregião Leste de Mato Grosso do Sul possui cerca de oito milhões de hectares com pastagens degradadas, que poderiam ser incorporados à produção de soja. Não obstante a topografia e a logística serem favoráveis, as condições são desafiadoras, pois grande parte dos solos são arenosos com baixa fertilidade e há eventual ocorrência de veranicos. Além disso, parte considerável do avanço da soja se dá sob arrendamento, o que embute sérios riscos econômicos ao negócio agrícola.

Em relação à produção de grãos do agrupamento, a soja é a cultura predominante dos sistemas de produção que a adotam, ocupando quase 100% da área de primeira safra, em grande parte dos municípios produtores. Somente em municípios como Costa Rica, que possuem altitude mais elevada, se tem um contexto levemente diferente, com cerca de 10% da área de primeira safra sendo ocupada com milho.

Por outro lado, tem-se uma maior variedade de cenários na segunda safra (entressafra da soja), devido, principalmente, às condições edafoclimáticas de cada região. De forma geral, nas áreas mais tradicionais e com ambientes de produção mais favoráveis, a sucessão soja/milho safrinha predomina. Assim, pelo menos 80% da área ocupada com soja no verão é seguida com milho na entressafra, como pode ser observado nos municípios de Sidrolândia, São Gabriel do Oeste e Sonora. Contudo, em áreas com ambientes de produção menos favoráveis, como em boa parte das

microrregiões de Paranaíba, Três Lagoas e Nova Andradina, outras espécies têm grande importância para diversificação dos sistemas de produção, como as gramíneas forrageiras para cobertura de solo e/ou pastejo, sorgo, milheto, crotalárias e aveia. Nesses locais, o milho tem menor representatividade na entressafra da soja e ocupa cerca de 40% da área produtiva, sendo que há grande variação deste percentual conforme o município.

Um último destaque apontado nos painéis foi o algodão, produzido em municípios como Costa Rica e Chapadão do Sul (microrregião de Cassilândia), onde é semeado em sucessão à soja precoce. Os especialistas enfatizaram que nas regiões em que a referida sucessão é adotada os problemas de compactação do solo são maiores, devido ao intenso tráfego de máquinas e aos índices pluviométricos elevados.

Nas mesorregiões do agrupamento, houve avanço e predomínio das cultivares com tecnologia Intacta RR2 PRO®, que alcançaram em torno de 70% do mercado de sementes nas safras 2018/2019 e 2019/2020, sendo que a porcentagem de adoção varia bastante em cada localidade e entre produtores. Inclusive, é considerável a ocorrência de áreas onde 100% da soja é cultivada com a tecnologia Intacta RR2 PRO®, evidenciando a falta de adoção do refúgio, que poderá inviabilizar a tecnologia em curto prazo.

Embora tenham menor parcela de mercado, as cultivares de soja RR1 atingem área significativa em municípios mais ao norte e nordeste do estado, onde chegaram ao máximo de 50% de adoção, nas safras 2018/2019 e 2019/20. Isto tem acontecido porque ainda há cultivares muito produtivas para as referidas regiões, que aliado ao menor custo da semente, acaba sendo atrativo para o produtor.

Por outro lado, as cultivares convencionais de soja têm baixa adoção nos municípios do agrupamento. No entanto, há alguns produtores que cultivam áreas consideráveis com esse padrão de genética, como em Sidrolândia. Os especialistas relataram que isso se deve basicamente a um ou mais motivos, entre os quais: (1) possibilidade de prêmio para a soja convencional, que em alguns anos chega a R\$12,00 por saca; (2) a tecnologia transgênica é utilizada como ferramenta para melhorar o manejo de plantas daninhas; e (3) elevado potencial produtivo de algumas cultivares, sobretudo na microrregião de Campo Grande.

A maior parte da semeadura da soja ocorre em outubro, sendo menor a frequência da operação nos meses de setembro e novembro. Contudo, há muita variação em algumas microrregiões, conforme o atraso na estabilização das chuvas de primavera. Em alguns municípios do Centro-Norte e Leste de Mato Grosso do Sul, a semeadura logo após o vazio sanitário, em setembro, é prática usual. Porém, em parte significativa do Leste de Mato Grosso do Sul, a semeadura da soja se inicia no segundo decêndio de outubro. Contudo, mesmo existindo áreas em que a soja é semeada mais tarde, a prevalência de cultivares precoces e o avanço de cultivares superprecoces (posicionadas nas últimas áreas semeadas) fazem com que o produtor que opta pelo cultivo de milho safrinha possa implantar a lavoura em época favorável, notadamente em fevereiro.

Assim como acontece em outras regiões do Mato Grosso do Sul, as mesorregiões Centro-Norte e Leste adotam um calendário de aplicações de agrotóxicos para o controle de insetos-pragas e doenças, com excessiva mistura de produtos nas caldas de pulverização, o que gera grande impacto na eficiência do manejo e nos custos de produção. A ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) tem sido a principal doença enfrentada pela soja, sobretudo nos chapadões, onde as condições climáticas são mais favoráveis para sua ocorrência. Segundo os especialistas, a semeadura antecipada é uma estratégia adotada para tentar diminuir a incidência da doença. Outra alternativa é realizar a primeira aplicação de fungicida no início do florescimento, antes do fechamento das entrelinhas. A partir desse contexto, tem sido observada uma média de quatro aplicações de fungicidas para o

manejo de doenças da soja, enfatizando que a mistura de fungicidas multissítios é uma prática que vem se consolidando com resultados eficientes.

O controle de lagartas não leva em consideração o MIP e o número de aplicações de inseticidas na soja RR1 varia bastante. Contudo, o aumento de áreas com uso da tecnologia Intacta RR2 PRO® tem diminuído a incidência de lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), sendo que, esporadicamente, há necessidade de intervenção química para controle de *Spodoptera frugiperda*, principalmente em áreas em sucessão a braquiárias.

Os especialistas destacaram que os produtores costumam diversificar os princípios ativos (por ex. diamidas, neonicotinoides com piretroides) no controle químico de insetos-pragas, assim como utilizar inseticidas fisiológicos mais seletivos a inimigos naturais. O percevejo-marrom (*Euschistus heros*) é a principal praga da soja, a qual é controlada com três ou quatro aplicações, ressaltando que a adição de acefato aos neonicotinoides e/ou piretroides tornou-se uma prática comum e que proporciona bom controle. Por fim, os painelistas ressaltaram que a semeadura antecipada da soja reduz o número de aplicações para controle do percevejo, sendo observado o contrário nas semeaduras mais tardias.

A espécie de planta daninha que tem gerado maior impacto no sistema de produção é o capim-amargoso (*Digitaria insularis*). Devido à dificuldade de controle do manejo tradicional com glifosato, o produtor está trabalhando alternativas para controlá-lo, como uso de produtos graminicidas nas fases iniciais de desenvolvimento, além da capina das plantas que passaram do estágio de controle.

Em relação à fertilidade e correção do solo, além da calagem superficial e gesso a cada dois ou três anos, o manejo da adubação é executado com MAP na semeadura, adicionado de cloreto de potássio a lanço em pré-semeadura ou pós-emergência da soja. No caso do uso de formulados NPK na base, a necessidade total de K é atendida com uma aplicação de KCL em cobertura. O uso de micronutrientes faz parte da rotina do produtor, com enfoque no cobalto e molibdênio na semente ou foliar. O uso de manganês foliar é decorrente das aplicações de glifosato, que podem induzir a deficiência desse micronutriente em algumas situações. O uso de boro normalmente é efetuado por ocasião da dessecção pré-semeadura.

Os municípios mais tradicionais e com histórico de maior investimento costumam apresentar produtividades médias maiores. Porém, ressalta-se que as áreas em expansão apresentam potenciais produtivos satisfatórios, como pode ser verificado na safra 2017/2018, quando todas as microrregiões obtiveram produtividades acima de 54 sc/ha, que equivale a 3.240 kg/ha.

A perspectiva dos painelistas é que a expansão da soja, no médio prazo, será significativa na maior parte do Leste de Mato Grosso do Sul. Por outro lado, na mesorregião Centro-Norte, o avanço mais acentuado da cultura deverá ocorrer na microrregião de Campo Grande. Enfatiza-se que a expansão da soja no Mato Grosso do Sul se dá basicamente em solos mais arenosos, com predomínio de pastagens degradadas. Além disso, parte significativa dessas áreas são arrendadas, o que traz grande impacto nos custos de produção e riscos ao negócio agrícola.

Sistemas de Produção no Sexto Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O sexto agrupamento engloba uma área contígua que reúne trinta e oito microrregiões de São Paulo e Minas Gerais, situadas nas mesorregiões de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, em SP; Sul/Sudoeste, Campo das Vertentes, Oeste, Metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata, em MG (Figura 14). O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado por meio de um painel com especialistas, no município de São José do Rio Preto, localizado na mesorregião e na microrregião homônimas. Além disso, foram acrescidas informações coletadas junto aos produtores, em excursão técnica realizada na microrregião, e ainda contribuições apresentadas na XXXVII Reunião de Pesquisa de Soja, por agrônomos e agricultores que atuam na região.

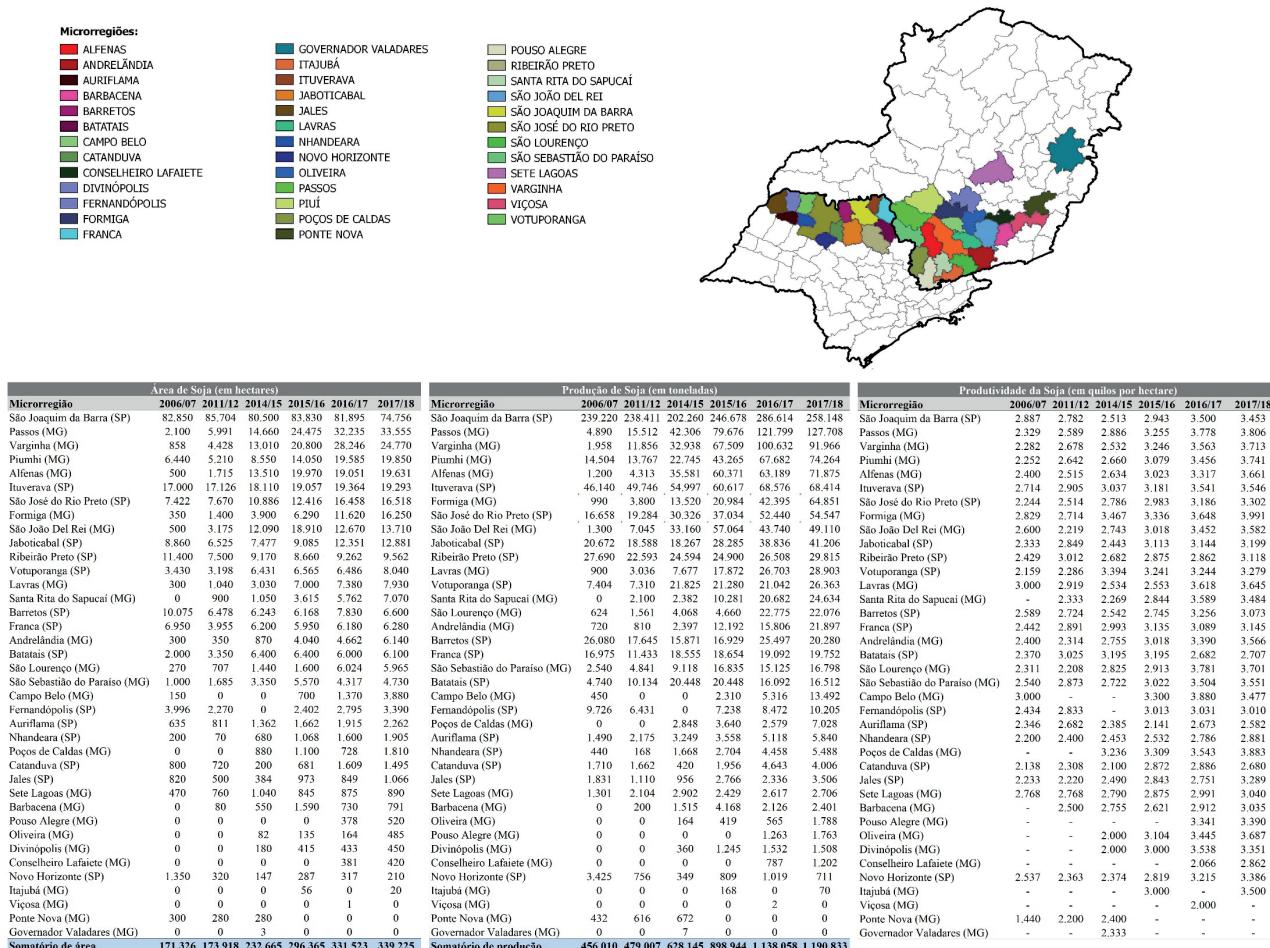


Figura 14. Comparativo de área, produção e produtividade do sexto agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

A microrregião de São José do Rio Preto comprehende 29 municípios, que são integrantes da REC 302, assim como a maior parte dos municípios localizados ao norte do estado de São Paulo. Os painelistas relataram que a maioria das áreas de cultivo de soja da microrregião é arrendada pelos sojicultores junto às usinas produtoras de açúcar e álcool (responsáveis pelas áreas, durante o cultivo da cana-de-açúcar, que é a maior parte do tempo da rotação cana-soja), o que tem acontecido desde o início dos anos 2000. Uma menor parte da expansão da soja na microrregião se deve à incorporação de áreas de pastagens degradadas.

Muitos sojicultores também produzem cana-de-açúcar, com elevado nível tecnológico, fator que caracteriza o setor sucroalcooleiro paulista. Enfatiza-se que a produção de soja geralmente se dá sob elevadas temperaturas e em solos arenosos, com teor de argila entre 150 g/kg e 250 g/kg. Isso agrega considerável nível de risco ao negócio agrícola, de tal forma que o valor de arrendamento

para produção de soja na microrregião de São José do Rio Preto gira entre quatro e cinco sacos de soja por hectare, que é bem inferior ao valor observado em outras regiões sojícolas. Além disso, a cultura traz benefícios ao cultivo da cana-de-açúcar quando é adotada em áreas de reforma de canavial, o que também contribui para o menor valor de arrendamento.

Os especialistas relataram que a soja superou o amendoim e se consolidou como a cultura predominante nas áreas de reforma de canavial, cujo modal gira em torno de 400 ha. De fato, a soja apresenta vantagens sobre o amendoim, como ciclo mais curto, produção de vagens acima do solo, opção de resistência ao glifosato e mercado mais favorável. Neste sistema, cana-de-açúcar e soja ocupam, respectivamente, cerca de 25% e 75% da área produtiva, sendo que a cana só cede lugar à soja quando os talhões atingem baixa produtividade, após cinco ou mais cortes.

A introdução da soja na reforma de canavial comumente ocorre por meio de um sistema denominado MEIOSI (Método Inter Ocupacional Ocorrendo Simultaneamente), em que o canavial é implantado em duas etapas, a partir de um consórcio inicial de linhas de cana-de-açúcar com espaçamento múltiplo que é ocupado por linhas de soja. As linhas iniciais de cana produzem as mudas a serem plantadas nos espaços compreendidos entre elas, após a colheita da soja. Um ponto a ser ressaltado é que alguns fabricantes de maquinário têm gerado inovações que atenuam as dificuldades apresentadas na condução do sistema cana-soja, especialmente observadas na semeadura da soja.

Os produtores recebem as áreas nas condições deixadas pela colheita da cana crua (colhida sem a queima da palha), que dificultam sobremaneira a semeadura e desenvolvimento da soja. Segundo os painelistas, esse é um dos principais gargalos à melhoria da qualidade das lavouras da oleaginosa. Ao norte da microrregião de São José do Rio Preto, em uma porção inferior a 25%, predomina latossolo vermelho de baixa fertilidade. Ao centro, em uma porção superior a 50%, há uma mistura de argissolos férteis, mas que podem conter alumínio em profundidade e latossolos vermelhos com baixa fertilidade natural. Ao sul, há uma porção de cerca de 10% do total, com latossolos vermelhos de baixa fertilidade, latossolos vermelhos mais férteis e argissolos vermelhos também férteis.

Os especialistas destacaram que o clima é quente e seco e que a reposição da umidade no solo se dá em outubro ou novembro. Com isso, a semeadura da soja geralmente começa na segunda metade de outubro e pode se estender até a primeira metade de dezembro. Enfatiza-se que foram relatados casos em que as usinas atrasaram a liberação de áreas para cultivo, retardando a semeadura da soja e prejudicando o seu desenvolvimento, caso o regime chuvoso termine antes do fim do ciclo da cultura (que acontece entre o início de fevereiro e o final de abril).

Uma forma de tratar o referido quadro problemático seria a adoção de cultivares de soja com ciclos mais curtos. Contudo, isso cria um paradoxo, uma vez que o dueto regional clima e solo requer cultivares de ciclos mais longos, por serem mais rústicas. Como ressaltado pelos especialistas, os produtores tentam equilibrar suas escolhas diante deste cenário antagônico, preferencialmente com cultivares de soja que tem um ciclo entre 115 e 130 dias. Prevalece a tecnologia Intacta RR2 PRO®, que tem alcançado um mercado acima de 60%, superando as cultivares RR1, que tem uma adoção de cerca de 40%, já que as cultivares convencionais são muito pouco adotadas.

Os painelistas relataram dificuldade na distribuição e uniformidade da profundidade de semente na linha de semeadura. Além disso, na adubação fosfatada, realizada com discos duplos, às vezes, o adubo ficava muito próximo à semente, o que prejudicava a germinação em situações de muito calor e pouca umidade. Para agravar o quadro, algumas áreas são disponibilizadas com calagem muito recente, o que prejudica a disponibilidade do fósforo às plantas.

Os esforços realizados pelas indústrias de maquinário, usinas e produtores permitiram o desenvolvimento e adaptação de máquinas e equipamentos para a semeadura da soja e condução da cultura em reforma de canaviais. Isto possibilitou a obtenção de lavouras mais bem instaladas, o que culminou na elevação da produtividade da soja, que ficava entre 2.400 kg/ha e 2.700 kg/ha, e saltou para os patamares atuais, entre 2.800 kg/ha e 3.200 kg/ha, podendo chegar a 4.000 kg/ha.

As temperaturas altas, as texturas arenosas, os veranicos e os intervalos de cinco anos ou mais de interrupção do cultivo da soja, dificultam o estabelecimento de uma população local dos microrganismos que são inoculados na semeadura da soja. Por essa razão, os produtores praticam um padrão diferenciado de inoculação, chegando a usar 10 doses de inoculantes à base de rizório e duas doses e meia à base de *Azospirillum*, sendo a grande maioria realizada no sulco de semeadura.

Referente ao manejo de plantas daninhas, os painelistas acusam problemas com a espécie invasora fedegoso, *Senna obtusifolia*, cuja semente deprecia a qualidade do grão, quando misturada ao mesmo, por ocasião da colheita. Outro problema relatado decorre de resíduos de herbicidas aplicados na cana, que persistem no solo durante o cultivo da soja causando fitotoxicidade às plantas, prejudicando o seu desenvolvimento.

De acordo com os especialistas, alguns fatores observados no sistema beneficiam a cultura da cana: (1) ao final do ciclo da soja, ocorre uma redução da população de plantas daninhas na área, em comparação ao cultivo de cana, devido a sequência de utilização do glifosato; (2) a soja deixa uma sobra de 30 a 50 kg de nitrogênio por hectare, sobretudo pelo processo de fixação biológica; (3) ocorre perturbação no ciclo de pragas da cana, como o bicho da cana (*Sphenophorus*); (4) a soja ocupa áreas intersticiais às fileiras de cana planta destinadas ao plantio em áreas de renovação através do sistema MEIOSI, que reduz o custo e os danos às mudas pelo transporte; (5) por ser uma cultura comercial remuneradora, a soja gera importante renda em renovação do canavial, além de otimizar o uso da estrutura na entressafra da cana; (6) a renovação adotada permite a reciclagem de diferentes nutrientes.

Anos de melhoria e ajustes no sistema cana-soja permitiram viabilizar a soja na microrregião de São José do Rio Preto, apesar das condições difíceis observadas na microrregião. Em meio a este contexto, os especialistas relataram que existe uma tendência de leve aumento de área de soja na microrregião, no médio prazo. Contudo a confirmação deste quadro depende do dueto clima-mercado, assim como de adaptações de tecnologias voltadas para a estabilidade de produção, aspecto que pode, inclusive, estimular a expansão da soja também sobre áreas de pastagens degradadas.

Sistemas de Produção no Sétimo Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O sétimo agrupamento se refere a uma área contígua com dezesseis microrregiões de Goiás e Minas Gerais, localizadas nas seguintes mesorregiões: (a) Sul Goiano; (b) Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; (c) Central Mineira. O diagnóstico sobre os sistemas de produção foi elaborado a partir de painéis com especialistas, realizados nos municípios de Uberaba, Rio Verde e Vianópolis, situados nas microrregiões de Uberaba, Sudoeste de Goiás e Pires do Rio (Figura 15), respectivamente.

Neste agrupamento encontramos regiões já consolidadas no cultivo da soja. No Sudoeste de Goiás, na primeira safra, ocorre o predomínio do cultivo de soja, em áreas produtivas com dimensões entre 35 ha e 12.000 ha, sendo que o modal fica em torno de 400 ha. Nas outras microrregiões, a soja também prevalece na primeira safra, mas verifica-se que uma parcela da área é cultivada com milho verão. A área modal na microrregião de Uberaba é de 700 ha, variando em uma faixa de 300 ha a 10.000 ha. Na microrregião de Pires do Rio, a área modal encontra-se entre 500 ha a 600 ha, com uma amplitude que vai de 50 ha a 5.000 ha.

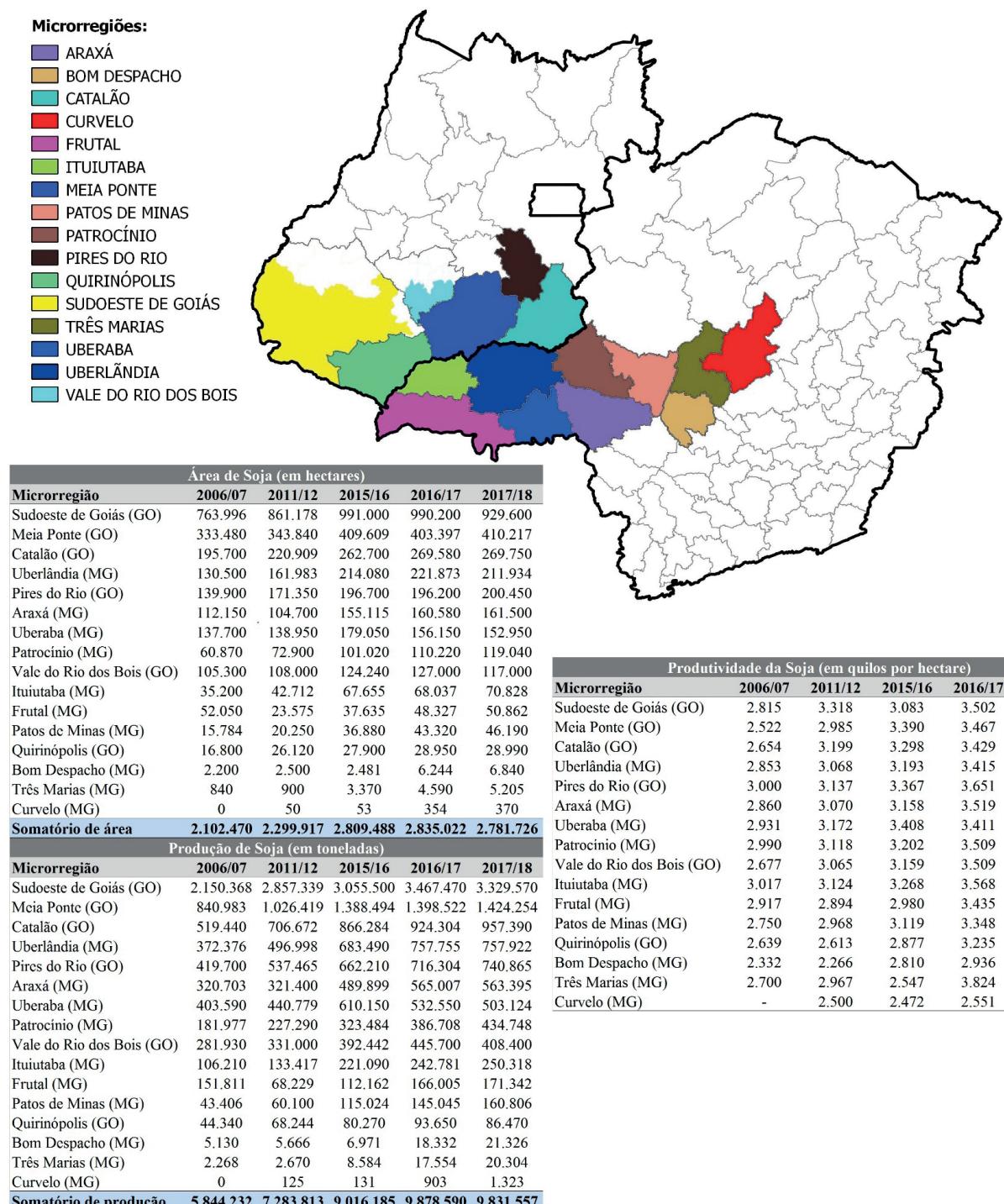


Figura 15. Comparativo de área, produção e produtividade do sétimo agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

O milho safrinha tem sido a cultura predominante na segunda safra, embora outros cultivos apareçam de forma representativa, sobretudo, sorgo, trigo e forrageiras. A produção geralmente acontece em terras próprias nas microrregiões de Uberaba e Pires do Rio (60% a 80 % da área, respectivamente), mas no Sudoeste de Goiás é verificado um alto percentual de áreas arrendadas (próximo de 60%), sobretudo no município de Rio Verde, de acordo com os especialistas. O valor do arrendamento na microrregião já é superior a 10 sc/ha, enquanto nas microrregiões de Uberaba e Pires do Rio, os valores costumam variar de seis e 12 sc/ha.

Os especialistas relataram que a soja tem sido produzida em regiões relativamente elevadas, no agrupamento, onde as altitudes geralmente superam 500 m, podendo ultrapassar 1.000 m nas

áreas produtivas mais elevadas. Referente ao regime pluviométrico, destacou-se que a média anual normalmente supera 1.400 mm, com o período chuvoso normalmente começando em outubro. Nesse contexto, a época de semeadura da primeira safra se concentra no período entre 15 de outubro a 30 de novembro, com a colheita se concentrando entre final de janeiro e primeira quinzena de março do ano posterior.

Os especialistas relataram que a soja ocupa praticamente 100% da área produtiva na primeira safra do Sudoeste de Goiás, enquanto o milho é a principal cultura de segunda safra, com uma representatividade de 60%, seguido pelo sorgo (15% da área) e braquiária (10% da área) e o restante ficando em pousio (15% da área). Na microrregião de Pires do Rio, a soja ocupa 80% da área produtiva, sobrando 20% para o milho verão. Na segunda safra, o milho alcança 20% da área produtiva, enquanto milheto, sorgo e forrageiras ocupam, respectivamente, 30%, 5% e 5%, com o restante ficando em pousio (40%). Por fim, na microrregião de Uberaba, a soja alcança 70% da área produtiva na primeira safra, ficando 30% para o milho verão. Na área destinada a segunda safra, o milho safrinha ocupa 70% da área produtiva, enquanto sorgo, trigo e outras culturas como girassol, nabo, aveia e canola, juntas, somam 25%, ficando 5% em pousio.

A semeadura do milho safrinha ocorre entre os dias 20 de janeiro e 05 de março, sendo relatada a ocorrência de consórcio com braquiária em algumas áreas. O sorgo costuma ser semeado entre 15 de fevereiro e 15 de março, enquanto a semeadura do trigo geralmente abrange a primeira quinzena de março. Por fim, a semeadura das culturas de cobertura se concentra entre 15 de fevereiro e 31 de março, como indicado pelos especialistas.

Em condições climáticas favoráveis, a produtividade da soja tem variado entre 3.000 kg/ha e 3.400 kg/ha no Sudoeste de Goiás, 3.100 kg/ha e 3.500 kg/ha na microrregião de Pires do Rio e 3.300 kg/ha e 3.700 kg/ha na microrregião de Uberaba, onde a cultura também tem sido adotada, em menor escala, na renovação de canaviais. Referente ao milho verão, as produtividades costumam superar 9.000 kg/ha, podendo passar, inclusive, de 10.000 kg/ha. Na microrregião de Pires do Rio existem também lavouras de feijão primeira safra, mas com baixa representatividade, frente à soja e ao milho. Concernente às culturas de segunda safra, em condições favoráveis, as produtividades do milho safrinha ficam entre 5.000 kg/ha e 6.200 kg/ha, enquanto as produtividades do sorgo giram entre 3.300 kg/ha e 4.200 kg/ha. O trigo, produzido na microrregião de Uberaba, tem uma produtividade de 1.800 kg/ha.

No agrupamento, se tem o predomínio dos latossolos, sendo a maior parte da soja produzida em solos com teor de argila acima de 250 g/kg, embora também ocorra o cultivo do grão em solos arenosos, o que aumenta os riscos de perdas de produção em virtude da maior possibilidade de déficit hídrico e aumenta a necessidade de boas práticas de manejo do solo e da cultura, que permitam maior retenção de água e menores perdas por evaporação. O SPD é amplamente implementado, com uma tendência de escarificação em períodos iguais ou menor a três anos, ou gradagem (grade pesada) a cada 5 anos. Adicionalmente, em algumas regiões foi relatada a adoção de uma semeadura direta, mas sem a formação de uma boa palhada.

Grande parte da distribuição do fertilizante fosfatado no Sudoeste Goiano é feita a lanço, sobretudo no município de Rio Verde, onde chega a 60%, sendo o restante aplicado no sulco por semeadoras de haste (20%) ou de discos duplos (20%). Por outro lado, nas microrregiões de Uberaba e Pires do Rio, a maior parte do fertilizante fosfatado ainda é aplicado no sulco, com predominância de semeadoras de discos duplos. Além disso, foi relatada uma adubação com nitrogênio (N), na microrregião de Pires do Rio, onde os produtores acreditam em um arranque inicial estimulado por estes pontos de N.

As cultivares mais utilizadas no agrupamento apresentam ciclo médio de 100 dias a 115 dias, sendo apontado como principais vantagens: precocidade, estabilidade e alto potencial produtivo. Por outro lado, os principais problemas relatados para algumas destas cultivares foram: facilidade de acamamento, reduzida produção de raízes, suscetibilidade à mosca branca e antracnose e a falta de estabilidade em condições adversas. Em relação à tecnologia, nas microrregiões de Uberaba e Sudoeste de Goiás, as cultivares de soja Intacta RR2 PRO® alcançaram entre 55% e 65% do mercado na safra 2018/2019, enquanto as cultivares RR1 alcançaram entre 35% e 45%. Na microrregião de Pires do Rio, o quadro se inverteu, com as cultivares de soja RR1 alcançando entre 55% e 65%. De acordo com os painelistas, a área de soja convencional é pouco representativa, sendo relatada sua presença em alguns locais do Sudoeste de Goiás.

Assim como acontece em outros agrupamentos, os agricultores das três microrregiões onde foram realizados os painéis geralmente adotam um calendário de aplicações de agrotóxicos para o controle de insetos-pragas e doenças. Nesse contexto, após a semeadura da soja, são realizadas entre quatro e cinco pulverizações para o manejo fitossanitário da cultura, além da dessecação em pré-colheita, que costuma alcançar entre 80% e 100% da área produtiva.

Muitas vezes, o controle de doenças da soja começa no período vegetativo e tem como foco principal a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), sendo que as primeiras pulverizações podem focar doenças como a mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), a mela ou requeima (*Rhizoctonia solani* AG1). O controle de doenças geralmente é realizado com três aplicações, podendo ocorrer aplicações adicionais em decorrência da incidência de determinadas doenças, com destaque para o mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). Os especialistas relataram que a mistura de fungicidas multissítios é uma prática que vem se consolidando com bons resultados. Por sua vez, o controle de lagartas não leva em consideração o MIP e o número de aplicações de inseticidas na soja RR1 fica entre três e quatro. Referente ao manejo de percevejos ocorrem entre uma e três aplicações, dependendo no nível de infestação da praga, sendo muito comum a utilização de acefato, neonicotinoides e/ou piretroides.

Os especialistas visualizam o aumento na capacidade de armazenamento particular de grãos, no médio prazo, com redução das áreas menores devido à diminuição do lucro líquido dos produtores¹⁰. Em meio a este contexto, a área de soja deve se manter relativamente estável nas regiões mais tradicionais, como o Sudoeste de Goiás e microrregião de Uberaba, devendo avançar levemente em outras regiões como Pires do Rio (GO) e aquelas menos tradicionais no cultivo da oleaginosa, como a mesorregião de Patrocínio (MG). Para tanto, os painelistas citaram a importância dos nichos de mercado (como soja para alimentação humana), melhorias no perfil do solo e avanços em agricultura de precisão. Além disso, os produtores esperam uma elevação da produtividade, proporcionada tanto pela melhoria na qualidade do maquinário e insumos utilizados pelos produtores quanto pela geração e transferência de tecnologias e práticas manejo mais adequadas às áreas produtivas (PD&I e TT).

Sistemas de Produção no Oitavo Agrupamento de microrregiões da MRS2 e MRS3

O oitavo agrupamento abrange uma área contígua que contempla doze microrregiões de Goiás e Minas Gerais, localizadas nas mesorregiões Leste, Centro e Norte Goiano, além do Noroeste e Norte de Minas (Figura 16). O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado por meio de painéis com especialistas, efetivados nos municípios de Cristalina e Chapada Gaúcha, que fazem parte das microrregiões do Entorno de Brasília e Januária, respectivamente.

¹⁰ Este é um prognóstico dos especialistas. Para uma análise mais detalhada do aspecto econômico-financeiro, consultar o Capítulo 3.

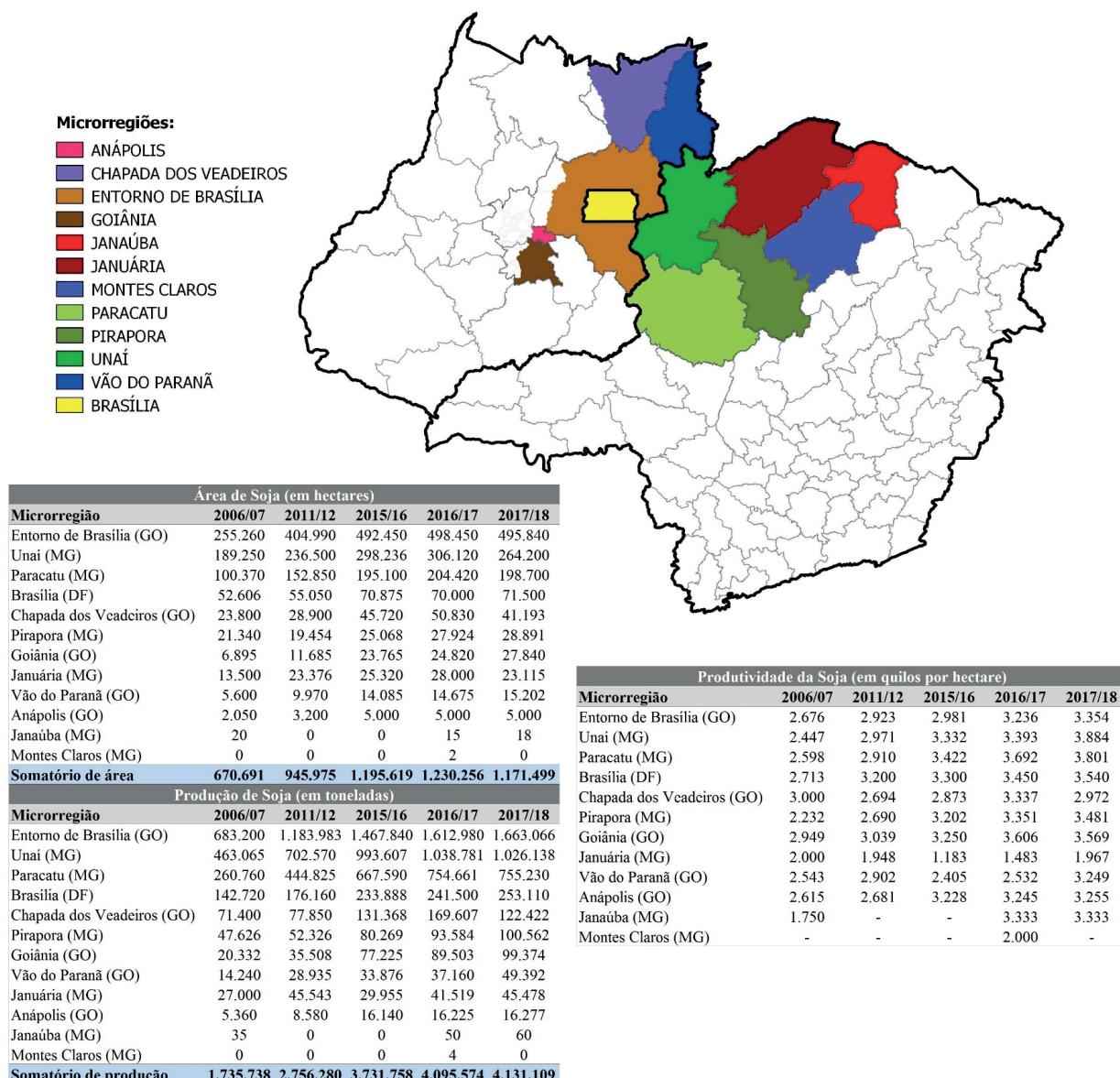


Figura 16. Comparativo de área, produção e produtividade do oitavo agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

A microrregião do Entorno de Brasília apresenta uma cadeia agrícola consolidada, com área produtiva modal entre 800 ha e 900 ha. A soja comanda o sistema de produção vegetal, sendo semeada em 90% desta área, na primeira safra. Mais especificamente, a soja em cultivo de sequeiro alcança em torno de 80% da área produtiva, enquanto a soja irrigada abrange 10%. O restante da área é ocupado por milho e por feijão (6% e 4%, respectivamente). Na microrregião de Januária, a área modal é inferior, entre 200 ha e 400 ha, sendo que também acontece o predomínio da soja na primeira safra (65%), com o restante das terras ocupada por forrageiras para a produção de sementes. O milho verão também é cultivado na microrregião, mas com baixa representatividade. Nesta microrregião, há cinco anos, havia um predomínio do capim sobre a soja, com proporção de 2 para 1, e devido à boa rentabilidade da soja, essa proporção se inverteu.

Os painelistas destacaram que a soja tem sido produzida em regiões relativamente elevadas, no agrupamento, onde as altitudes geralmente superam 500 metros, podendo ultrapassar 1.200 metros nas áreas produtivas mais elevadas, especialmente no Entorno de Brasília. Concernente ao regime pluviométrico, a média anual normalmente supera 1.400 mm, na microrregião do Entorno de Brasília, enquanto nas microrregiões de Unaí e Paracatu geralmente ultrapassa 1.200 mm. Nas microrregiões de Januária e Pirapora, a média costuma ser inferior a 1.200 mm ao ano, em grande parte dos locais.

O período chuvoso começa em meados de outubro ou novembro, conforme o local de cultivo. Nesse contexto, a semeadura da soja sequeiro no Entorno de Brasília geralmente acontece entre 10 de outubro e 25 de novembro, enquanto a semeadura da soja irrigada está concentrada entre 10 de outubro e 15 de novembro. Já semeadura do milho safra e do feijão se concentra de 10 a 30 de outubro. Na microrregião de Januária, a semeadura da soja, forrageiras e milho verão geralmente ocorre no mês de novembro.

Os especialistas relataram a predominância de milho safrinha, na segunda safra, que ocupa metade da área produtiva modal no Entorno de Brasília. Mais especificamente, o milho sequeiro alcança 45% da área, enquanto o milho irrigado ocupa 5%. Além disso, foram destacados o milheto para cobertura do solo (10% da área), o feijão irrigado (5% da área) e coberturas diversas (5%), ficando 30% das áreas em pousio. A semeadura do milho safrinha (irrigado e sequeiro) geralmente ocorre entre 20 de janeiro e 05 de março, enquanto o milheto e demais coberturas costumam ser semeadas entre fevereiro e março. Finalmente, tem-se o feijão irrigado, cuja semeadura se concentra de 10 a 30 de abril. O período chuvoso da microrregião de Januária é mais estreito, normalmente abrangendo os meses de novembro a março. Em meio a esta restrição, o sistema de produção adotado tem uma única cultura anual, sem a ocupação do espaço produtivo na segunda safra.

A produtividade da soja em cultivo de sequeiro na microrregião do Entorno de Brasília, em condições climáticas favoráveis, tem variado entre 3.000 kg/ha e 3.300 kg/ha, enquanto a soja irrigada alcança rendimentos superiores a 4.200 kg/ha. As produtividades do milho e feijão, cultivados em sequeiro, na primeira safra, costumam variar, respectivamente, entre 6.000 kg/ha e 8.000 kg/ha e 1.500 kg/ha e 2.000 kg/ha. Por sua vez, o milho irrigado alcança rendimentos superiores a 9.000 kg/ha.

Na microrregião de Januária, a produtividade da soja, em condições climáticas favoráveis, oscila entre 2.100 kg/ha e 2.900 kg/ha. Em relação à segunda safra, no Entorno de Brasília, as produtividades do milho safrinha, em regime sequeiro, ficam entre 4.500 kg/ha e 5.500 kg/ha, enquanto o milho irrigado alcança 7.200 kg/ha. O feijão irrigado tem rendimento em torno de 2.700 kg/ha.

No agrupamento, a maior parte da soja é produzida em solos com teor de argila acima de 250 g/kg, embora também aconteça o cultivo do grão em solos arenosos, o que aumenta os riscos de quebra da produção em virtude da maior possibilidade de déficit hídrico e aumenta a necessidade de práticas de manejo do solo e da cultura, que permitam maior retenção de água e menores perdas por evaporação.

No Entorno de Brasília, o SPD é adotado em um sistema relativamente diversificado, calcado em sistemas irrigados. Por outro lado, na microrregião de Januária, a semeadura da soja é feita sob palhada de capim, sendo efetivada com o revolvimento do solo por meio de gradagens, em virtude do preparo do capim (forrageira). Um aspecto destacado pelos especialistas da microrregião é que o rendimento do capim para semente tem sido inferior com a adoção do SPD, o que evidencia a necessidade de pesquisas para indicação de sistemas de manejo do solo mais eficientes para o sistema de produção microrregional. Outro ponto ressaltado é que a produtividade do capim semeado após o milho tem sido superior, quando comparado ao capim semeado após a soja.

Grande parte dos agricultores da microrregião do Entorno de Brasília faz a inoculação anual das sementes de soja. Porém, na microrregião de Januária, a frequência de inoculação foi de uma a cada quatro ou mais safras. A aplicação de fertilizantes fosfatados é realizada por meio de semeadora de discos duplos no sulco, no Entorno de Brasília e, também, na microrregião de Januária. Cerca de 80% das lavouras de soja são cultivadas em terras próprias, enquanto o restante é arrendado, pagando um valor médio entre 8,0 sc/ha e 10,0 sc/ha, podendo variar entre 8,0 sc/ha e 15 sc/ha.

As cultivares de soja mais adotadas na microrregião do Entorno de Brasília tem ciclo médio entre 105 dias e 115 dias. Entre os principais diferenciais de algumas dessas cultivares adotadas, os produtores destacaram: alto potencial produtivo, estabilidade, precocidade e baixa exigência em fertilidade, os quais têm sido determinantes na escolha dos sojicultores. Contudo, parte dessas cultivares eram suscetíveis a nematoide e exigentes em fertilidade. No que diz respeito à tecnologia, na safra 2018/2019, predominou a tecnologia Intacta RR2 PRO®, que alcançou entre 55% e 65% do mercado, com o restante sendo direciona à soja RR1 (entre 35% e 45%).

As cultivares de soja mais utilizadas na microrregião de Januária apresentaram ciclo entre 130 dias e 150 dias. Segundo os especialistas, o alto potencial produtivo, a estabilidade e a baixa exigência em fertilidade, foram características positivas apresentadas por parte dessas cultivares. Porém, entre os aspectos negativos, parte das cultivares mais adotadas apresentavam suscetibilidade a doenças de final de ciclo e à mosca-branca e instabilidade produtiva, ficando sensível aos estresses ambientais. Em relação à tecnologia, as cultivares de soja Intacta RR2 PRO® dominam o mercado, com taxa de adoção entre 70% e 80%, sendo seguidas pelas cultivares RR1, cujo mercado fica entre 20% a 25%. As cultivares convencionais tem uma baixa adoção, inferior a 5%.

Grande parte dos agricultores do agrupamento utiliza a calendarização das pulverizações de agrotóxicos, para o manejo de insetos-pragas e doenças. Em meio a esse cenário, após a semeadura da soja, normalmente são realizadas entre quatro aplicações de produtos para o manejo fitossanitário da cultura, podendo haver uma aplicação em parte da área, voltada para a dessecação pré-colheita, prática que é mais comum no Entorno de Brasília.

O controle de doenças da soja começa no período vegetativo, sendo realizado com duas ou três aplicações de fungicidas durante o ciclo da cultura, em que são utilizados produtos de grupos químicos como estrobilurina, triazol, triazolintiona e carboxamida. Os painelistas relataram que a mistura de fungicidas multissítios tem sido adotada em alguns locais, com os agricultores relatando bons resultados. Por sua vez, o manejo de lagartas é realizado sem levar em consideração os preceitos do MIP, sendo que na soja RR1, geralmente tem ocorrido três ou quatro aplicações de inseticidas. Em relação ao controle de percevejos, normalmente são feitas entre uma ou duas aplicações, o que depende do nível de infestação da praga, sendo bastante comum a utilização de acefato, piretroides e/ou neonicotinoides.

Os especialistas esperam a antecipação da semeadura da soja na microrregião do Entorno de Brasília, sem impacto na produtividade e na incidência de ferrugem asiática. Também vislumbram a possibilidade de elevação do uso da irrigação, que é dependente de avanços na disponibilidade de energia elétrica no campo. A realização deste quadro favorecerá a expansão das culturas de segunda safra e a diminuição de áreas em pousio. Para a microrregião de Januária, se espera a redução do número de proprietários rurais, em decorrência do processo de sucessão familiar, o que terá como consequência o aumento na área produtiva dos produtores remanescentes. No âmbito mercadológico, no médio prazo, os painelistas enxergam a oportunidade de produção de sementes, via cooperativa agrícola ou sublicenciamento. Referente ao sistema de produção observaram a possibilidade de investimentos em milho precoce e algodão, destacando que a microrregião necessita de um maior aporte de conhecimento técnico para impulsionar a agricultura. Nesse sentido, a expansão da soja nos diferentes locais do agrupamento dependente totalmente de aspectos como a evolução da agricultura irrigada e a introdução de melhorias nos sistemas de produção, por meio da adaptação ou, até mesmo, o desenvolvimento de tecnologias adequadas às realidades das regiões de cultivo.

Referências

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na Macrorregião Sojícola 1.** Londrina: Embrapa Soja, 2019a. 113 p. (Embrapa Soja. Documentos, 423).

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 4.** Londrina: Embrapa Soja, 2019b. 119 p. (Embrapa Soja. Documentos, 412).

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Consultar nível territorial.** 2020b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/territorio>. Acesso em: 24 fev. 2020.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Pesquisa Pecuária Municipal.** 2020c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939>. Acesso em: 24 fev. 2020

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal.** 2020a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>. Acesso em: 24 fev. 2020.

KASTER, M.; FARIAS, J. R. B. **Regionalização dos testes de Valor de Cultivo e Uso e da indicação de cultivares de soja:** terceira aproximação. Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Embrapa Soja. Documentos, 330).

Análise Econômico-Financeira da Produção de Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Alceu Richetti

Rodrigo Arroyo Garcia

Osmar Conte

André Mateus Prando

Cesar de Castro

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Leonardo José Motta Campos

A análise econômico-financeira da produção de soja dos agrupamentos das Macrorregiões Sojícolas 2 (MRS2) e 3 (MRS3) foca a safra 2020/2021 por meio da metodologia desenvolvida pela equipe de Economia e Administração Rural da Embrapa Soja (Hirakuri, 2017). Foi contemplado o sistema de produção no qual a soja está inserida, ou seja, considerou-se todas as culturas agrícolas utilizadas. As informações das tecnologias e dos serviços empregados foram fornecidas nos painéis com especialistas e por agentes da cadeia produtiva da soja, enquanto os preços pagos e recebidos foram obtidos junto ao mercado local, retratando os valores praticados na supracitada safra.

Em cada local, foi considerada uma área já sistematizada para a prática agrícola, alcançando as produtividades informadas pelos especialistas. Assim, se verificou a capacidade de remuneração dos sistemas de produção adotados. Para uma análise financeira mais completa, que observe a atratividade de se investir na produção de soja, com a aquisição de terras, máquinas e equipamentos, deve ser realizada uma análise de investimento, calculando-se variáveis financeiras como o Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), além do tempo de retorno do investimento realizado.

A análise de investimentos não foi contemplada neste documento em virtude da diversidade de cenários encontrados. Para se ter uma noção desta questão, foram relatadas as seguintes situações:

- Expansão em pastagens degradadas: a soja ocupou extensas áreas de bovinocultura, onde foi necessário recuperar o solo. Uma vez que os gastos com as operações, como dessecação da pastagem, remoção de raízes, destoca, gradagens, correção de solo e adubação fosfatada, entre outras, variam consideravelmente conforme as condições das áreas, a diferença nos investimentos em preparo do solo é bastante significativa;
- Expansão em áreas já sistematizadas: introdução da soja em espaços ocupados por outras culturas, como o arroz, milho e feijão. Geralmente, estas áreas já estão aptas para produzir o grão, sem a necessidade de investimentos elevados em preparo do solo e correção da acidez e de teores de fósforo;
- Expansão em áreas abandonadas ou subutilizadas, especialmente com criação de bovinos: além dos citados custos de preparo do solo, geralmente há necessidade de limpeza da área, para retirar a capoeira formada durante o período de ausência de uso agrícola.

Em relação a uma área nova, além da variabilidade nos investimentos a serem realizados no preparo do solo, ressalta-se que a produtividade alcançada nas lavouras de soja tende a ser inferior nos dois primeiros anos de cultivo. Ou seja, para se realizar uma análise de investimentos mais acurada é fundamental analisar mais profundamente as situações descritas. Nesse contexto, preferiu-se realizar uma análise do potencial de retorno financeiro dos sistemas regionais de produção, a partir das receitas de vendas e dos custos das culturas componentes destes sistemas em áreas que já foram sistematizadas. Em outros termos, foi realizada uma análise de safra, de curto prazo.

Procedimentos de cálculo e aspectos da análise

A análise financeira focou duas variáveis: custo operacional e lucro operacional. O custo operacional (COP) está dividido em variável e fixo. O custo variável (CV) engloba componentes que variam conforme a quantidade e ritmo da produção agrícola, dentre os quais: insumos, combustíveis, serviços contratados, taxas e juros. Por sua vez, o custo fixo (CF) agrupa gastos que o produtor rural tem, independente do volume e ritmo de sua produção, dentre os quais destacam-se: mão de obra, depreciações, financiamentos e benfeitorias. A fórmula (1) representa o custo operacional por hectare:

$$\text{COP}_{\text{ha}} = \text{CV}_{\text{ha}} + \text{CF}_{\text{ha}} \quad (1)$$

Um aspecto a ser considerado na análise consiste nos custos sistêmicos, que estão vinculados ao sistema de produção como um todo, não apenas a uma cultura específica. Alguns exemplos são os custos relativos à correção de solo, mão de obra, arrendamento de área produtiva e financiamento de máquinas e equipamentos. Tais tipos de custo foram rateados igualmente entre as culturas do sistema de produção.

A escolha pelo rateio igualitário teve como intuito: (1) evitar erros de cálculos; (2) colocar os cultivos comerciais em condições de igualdade, para entender por que uma determinada cultura tem predominância e define a configuração do sistema de produção adotado. Alocar a maior parte dos custos sistêmicos em uma determinada cultura impossibilitaria este entendimento.

Outro ponto relacionado aos custos sistêmicos é que estes foram rateados tanto entre culturas comerciais quanto entre culturas de cobertura. Dessa forma, os cultivos de cobertura podem ter um custo significativo. Contudo, tais culturas possuem um papel importante nos sistemas de produção adotados e os seus custos devem ser analisados criteriosamente. Esse procedimento é executado para evitar erros de cálculos.

Sobre a remuneração dos sistemas de produção, o lucro operacional é a diferença entre a receita bruta (RB) e o custo operacional (COP). Na literatura relacionada às finanças empresariais é comum encontrar tal terminologia, como ocorre em Kuhnen (2008). Por outro lado, nas avaliações realizadas por agentes da cadeia produtiva da soja podem existir diversas nomenclaturas, como renda e margem, ou termos derivados destes. Para padronizar, foi adotado o termo lucro operacional (LO), pois é um termo comumente adotado na literatura de finanças. A fórmula (2) representa o lucro operacional (LO) por hectare:

$$\text{LO}_{\text{ha}} = \text{RB}_{\text{ha}} - \text{COP}_{\text{ha}} \quad (2)$$

Um ponto a ser enfatizado é que grandes áreas produtivas obtiveram um lucro operacional significativo. Todavia, isso não permite afirmar que o empresário rural está em uma situação favorável, pois os investimentos realizados na aquisição de terra e preparo do solo são expressivos. Em termos técnicos, para que tais investimentos sejam retornados no período e com taxa desejados pelo empresário rural é necessário um fluxo de caixa substancial.

Para exemplificar a situação, a Tabela 4 indica o preço da terra nos municípios de São Gabriel, Xanxerê e Cascavel, descritos no Agriannual (Terras, 2017), publicação que traz um conjunto de estatísticas da agricultura brasileira.

Tabela 4. Exemplos de preços de terra.

| Município | Grupo Atividade | Capacidade produtiva | Detalhamento | Valor (R\$/ha) |
|------------------|-----------------|----------------------|--------------|----------------|
| São Gabriel (RS) | Grãos diversos | Média | - | R\$ 17.500,00 |
| Xanxerê (SC) | Grãos diversos | Alta | - | R\$ 43.875,00 |
| Xanxerê (SC) | Grãos diversos | Baixa | - | R\$ 29.750,00 |
| Cascavel (PR) | Grãos diversos | Média | - | R\$ 50.875,00 |

Fonte: Terras (2017).

A Tabela 4 traz valores significativos para a terra agrícola, mesmo quando sua capacidade produtiva é baixa. Para se ter uma noção do contexto, se um agricultor decide investir na produção de soja no município de Cascavel (PR), adquirindo 100 ha, já sistematizados, a um custo unitário de R\$ 50.875,00 por hectare, realizando o pagamento à vista, ele terá um investimento inicial em terra de quase R\$ 5,1 milhões. Considerando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 8% e utilizando os procedimentos de cálculos descritos em Kuhnen (2008), caso esse agricultor obtenha um fluxo de caixa anual de R\$ 450 mil, o investimento em terra será retornado em, aproximadamente, 30 anos, sem levar em conta os investimentos necessários em máquinas, equipamentos e construções.

Futuramente, com o refinamento das informações coletadas, pretende-se elaborar análises de investimentos para diferentes cenários. Porém, em um primeiro momento, optou-se por realizar uma análise de safra, verificando o potencial de remuneração dos sistemas de produção empregados nas microrregiões analisadas.

As análises financeiras foram feitas observando-se as peculiaridades das regiões produtoras, tais como a configuração do sistema de produção, o balanço entre área própria e arrendada e as faixas de produtividades das culturas. A configuração do sistema analisado está indicada em cada seção, assim como o percentual de área própria e arrendada. Concernente às produtividades, as análises observaram três cenários para os cultivos adotados em uma microrregião:

- Produtividades modais: relatadas pelos especialistas, em decorrência do histórico das últimas safras e avanços tecnológicos verificados na microrregião;
- Produtividades superiores: em virtude de condições favoráveis aos cultivos, especialmente o clima;
- Produtividades inferiores: considerando um nível moderado de frustração de safra.

As análises financeiras também foram segmentadas conforme o tipo de cultivares de soja utilizado, RR1 e Intacta RR2 PRO® e consideraram sistemas de produção de grãos. Contudo, enfatiza-se que existem muitos produtores na MRS2 e MRS3 que adotam sistemas de integração lavoura-pecuária, que exigem uma análise financeira mais aprofundada. Nesse contexto, as próximas seções apresentam as análises financeiras referentes às diferentes microrregiões onde foram realizados os painéis, sendo segmentadas conforme os agrupamentos definidos no Capítulo 2.

Um ponto a ser ressaltado é que as cotações de culturas agrícolas, como soja e milho, tiveram grande elevação em 2020, sobretudo em decorrência da elevação da taxa cambial, com o dólar superando o valor de R\$ 5,00. Como destacado pelos especialistas da cadeia produtiva da soja, a elevação da receita causada pelo cenário descrito fará com que a remuneração do negócio agrícola cresça significativamente na safra 2020/2021, caso os produtores não enfrentem perdas produtivas. Eles ressaltaram que, em muitos casos, o lucro operacional obtido será superior ao dobro ou, até mesmo, ao triplo do que geralmente tem sido obtido em condições climáticas favoráveis, nas últimas safras. Nesse sentido, os resultados apresentados nas seções seguintes devem ser analisados com cautela pelos leitores.

Primeiro Agrupamento de Microrregiões

No primeiro agrupamento foram coletadas informações que permitiram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Cascavel e Umuarama, situadas, respectivamente, no Oeste e Noroeste Paranaense. A análise adotou o Sistema Plantio Direto (SPD), sistema de manejo de solo predominante no agrupamento.

Os painelistas relataram que a maior parte dos sojicultores das duas microrregiões possui áreas produtivas pequenas ou médias, dispostas em uma ou mais propriedades, onde a soja domina a primeira safra, com o milho verão ocupando uma pequena parcela da área produtiva em alguns locais. Praticamente 100% do espaço é utilizado na segunda safra, sendo que na microrregião de Cascavel prevalecem os cultivos comerciais e na microrregião de Umuarama se tem uma distribuição equitativa entre cultivos comerciais e culturas para cobertura do solo. A partir deste quadro, decidiu-se analisar as áreas agrícolas e sistemas de produção descritos na Tabela 5:

- Microrregião de Cascavel: uma área produtiva de 100 ha, sendo 90 ha com soja na primeira safra, ficando 10 ha para o milho verão. Na segunda safra, tem-se 75 ha para o milho safrinha e 25 ha para o trigo. Sobre a posse da terra, considerou-se 100% de área própria;
- Microrregião de Umuarama: uma área produtiva de 100 ha, somente com soja na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 50 ha tanto para o milho safrinha quanto para as culturas de cobertura. Em relação à posse da terra, os painelistas indicaram 30% de área própria (30 ha) e 70% de arrendamento (70 ha)¹¹. A Tabela 5 também traz as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

Tabela 5. Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Cascavel e Umuarama.

| Microrregião de Cascavel | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 19,00 | 3.610 | 3.910 | 3.310 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 76,00 | 3.700 | 4.000 | 3.400 |
| | Milho 1ª safra | 5,00 | 10.500 | 11.100 | 9.900 |
| 2ª SAFRA | Milho 2ª safra | 75,00 | 6.300 | 6.700 | 5.900 |
| | Trigo | 25,00 | 2.649 | 2.949 | 2.349 |
| Microrregião de Umuarama | | | | | |
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 40,00 | 3.240 | 3.540 | 2.940 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 60,00 | 3.300 | 3.600 | 3.000 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 50,00 | 4.500 | 4.900 | 4.100 |
| | Braquiária | 30,00 | - | - | - |
| | Milheto | 20,00 | - | - | - |

No modelo empregado na microrregião de Cascavel, prevalece a produção em área própria, enquanto na microrregião de Umuarama tem-se um percentual considerável de área arrendada. Se no modelo de negócios com maior aquisição de terra, o produtor tem um investimento inicial substancial, no modelo com mais área arrendada, ele poderá arcar com custos elevados de arrendamento, que tendem a diminuir seu fluxo de caixa. Tendo em mente tal observação, a Tabela 6 traz estimativas de receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção das duas microrregiões analisadas.

¹¹ Ressalta-se que o custo de arrendamento foi rateado igualitariamente entre as culturas cultivadas na propriedade.

Tabela 6. Receita de vendas e lucro operacional dos sistemas de produção considerados nas microrregiões de Cascavel e Umuarama, safra 2020/2021.

| Microrregião de Cascavel | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 7.220,00 | 137.180,00 | 7.820,00 | 148.580,00 | 6.620,00 | 125.780,00 |
| Soja RR2 | 7.400,00 | 562.400,00 | 8.000,00 | 608.000,00 | 6.800,00 | 516.800,00 |
| Milho 1ª safra | 8.050,00 | 40.250,00 | 8.510,00 | 42.550,00 | 7.590,00 | 37.950,00 |
| Milho 2ª safra | 4.515,00 | 338.625,00 | 4.801,67 | 360.125,00 | 4.228,33 | 317.125,00 |
| Trigo | 2.516,55 | 62.913,75 | 2.801,55 | 70.038,75 | 2.231,55 | 55.788,75 |
| Sistema | | 1.141.368,75 | | 1.229.293,75 | | 1.053.443,75 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 4.589,78 | 87.205,77 | 5.146,58 | 97.784,97 | 4.032,98 | 76.626,57 |
| Soja RR2 | 4.673,22 | 355.164,96 | 5.230,02 | 397.481,76 | 4.116,42 | 312.848,16 |
| Milho 1ª safra | 3.721,66 | 18.608,31 | 4.139,66 | 20.698,31 | 3.303,66 | 16.518,31 |
| Milho 2ª safra | 1.872,42 | 140.431,52 | 2.132,29 | 159.921,52 | 1.612,55 | 120.941,52 |
| Trigo | 590,71 | 14.767,76 | 851,41 | 21.285,26 | 330,01 | 8.250,26 |
| Sistema | | 616.178,32 | | 697.171,82 | | 535.184,82 |
| Microrregião de Umuarama | | | | | | |
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.480,00 | 259.200,00 | 7.080,00 | 283.200,00 | 5.880,00 | 235.200,00 |
| Soja RR2 | 6.600,00 | 396.000,00 | 7.200,00 | 432.000,00 | 6.000,00 | 360.000,00 |
| Milho safrinha | 3.225,00 | 161.250,00 | 3.511,67 | 175.583,33 | 2.938,33 | 146.916,67 |
| Sistema | | 816.450,00 | | 890.783,33 | | 742.116,67 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.272,45 | 130.897,84 | 3.816,95 | 152.677,84 | 2.727,95 | 109.117,84 |
| Soja RR2 | 3.330,26 | 199.815,67 | 3.874,76 | 232.485,67 | 2.785,76 | 167.145,67 |
| Trigo | 639,48 | 31.974,04 | 910,41 | 45.520,70 | 368,55 | 18.427,37 |
| Aveia | -1.096,58 | -32.897,46 | -1.096,58 | -32.897,46 | -1.096,58 | -32.897,46 |
| Azevém | -994,21 | -19.884,15 | -994,21 | -19.884,15 | -994,21 | -19.884,15 |
| Sistema | | 309.905,94 | | 377.902,60 | | 241.909,27 |

As culturas de primeira safra mostraram maior capacidade de remunerar os agricultores do agrupamento, do que os cultivos de segunda safra, sendo que na microrregião de Cascavel, o lucro operacional da soja, a partir de um preço de venda de R\$ 120,00 por saca, superou o lucro operacional do milho verão, com o cereal sendo vendido a R\$ 46,00 por saca (Tabela 6). Embora os dois sistemas de produção observados tenham o potencial para gerar lucros operacionais significativos, ressalta-se que para avaliar a viabilidade de se investir na produção de grãos é necessária uma análise de investimentos criteriosa, considerando os investimentos iniciais a serem realizados (terra, máquinas, equipamentos, construções, etc.), a taxa mínima de atratividade (TMA), o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e o tempo de retorno do investimento, entre outros indicadores, cruzando-os com os objetivos do empresário rural. Vide exemplo da seção an-

terior, relacionado à Tabela 4, que apresenta o preço da terra e dá uma noção de escala de valores de fluxo de caixa para viabilizar investimentos em empreendimentos agrícolas.

Outro aspecto importante reside no fato de que as condições edafoclimáticas na microrregião de Cascavel são mais favoráveis para a implantação de culturas comerciais na segunda safra, do que na microrregião de Umuarama, onde o produtor recorre a estratégias como a adoção de culturas de cobertura e de sistemas integrados com pecuária. Em meio a este contexto, com um mercado bastante favorável, soja e milho verão devem promover uma remuneração substancial para o agricultor na safra 2020/2021, caso não ocorram quebras significativas, ressaltando que veranicos e eventos que prejudicam a produção agrícola costumam ocorrer rotineiramente no agrupamento, especialmente no Noroeste Paranaense.

As culturas comerciais de segunda safra do agrupamento, milho safrinha e trigo, geralmente alcançam um baixo lucro operacional, sendo importantes para abater custos sistêmicos (por ex. mão-de-obra, financiamentos e arrendamento) e diluir os riscos da atividade agrícola. Segundo os painelistas, a condição mercadológica favorável, permitiu uma melhor remuneração na safra 2019/2020, o que também deve se manter na safra 2020/2021, mesmo se ocorrerem quebras produtivas moderadas. Tal quadro foi corroborado pela análise econômico-financeira, considerando um preço de R\$ 43,00 por saca para o milho safrinha e R\$ 57,00 por saca para o trigo (Tabela 6).

A Tabela 7 contém os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1, nas duas microrregiões, conforme os três cenários de produtividade. Uma vez que o valor de alguns serviços pode variar conforme a quantidade produzida¹², o custo com serviços, taxas e benfeitorias pode diferir conforme a produtividade alcançada. Também, pelo fato do custo com insumos utilizados na soja Intacta RR2 PRO® e RR1 ser diferente, o custo de financiamento destas tecnologias, enquadrado em serviços, taxas e benfeitorias, vai ser um pouco distinto.

As receitas unitárias da venda de soja devem ser elevadas em ambas as microrregiões, mesmo para um contexto de quebra moderada, especialmente na microrregião de Cascavel, onde as condições permitem a obtenção de produtividades mais elevadas (Tabela 5). Referente aos custos, observou-se um elevado dispêndio com serviços, taxas e benfeitorias na produção de soja das duas microrregiões, especialmente na microrregião de Umuarama. Merecem destaque:

- Microrregião de Cascavel: (a) serviço de colheita, cujo gasto ficou entre R\$ 397,20 por hectare e R\$ 480,00 por hectare, conforme a produtividade obtida; (b) financiamento de máquinas e equipamentos, cujo dispêndio foi rateado em R\$ 165,01 por hectare, entre as culturas do sistema de produção;
- Microrregião de Umuarama: (a) arrendamento de área, que devido à taxa percentual elevada (70% de área arrendada) e ao fato de estar atrelado ao preço da soja, atingiu um custo muito significativo (R\$ 609,00 por hectare), rateado igualmente entre os cultivos do sistema produtivo local; (b) serviço de colheita da soja, cujo dispêndio fica entre R\$ 352,80 por hectare a R\$ 432,00 por hectare, conforme a produtividade obtida pela cultura; (c) gasto com financiamento de máquinas e equipamentos, que foi rateado em R\$ 130,14 por hectare, entre as culturas do sistema de produção.

¹² Em muitos casos, o dispêndio com serviços como transporte de grãos e assistência técnica está atrelado à quantidade produzida. Quando isso acontecer, quanto maior for a produtividade, maiores serão os custos unitários destes serviços (R\$/ha).

Tabela 7. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, nas microrregiões de Cascavel e Umuarama, safra 2020/2021.

| Microrregião de Cascavel | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.685,29 | 1.685,29 | 1.685,29 |
| Operações mecanizadas | 230,60 | 230,60 | 230,60 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 810,88 | 854,08 | 767,68 |
| Custo operacional | 2.726,78 | 2.769,98 | 2.683,58 |
| Receita de vendas | 7.400,00 | 8.000,00 | 6.800,00 |
| Lucro operacional | 4.673,22 | 5.230,02 | 4.116,42 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.604,62 | 1.604,62 | 1.604,62 |
| Operações mecanizadas | 230,60 | 230,60 | 230,60 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 794,99 | 838,19 | 751,79 |
| Custo operacional | 2.630,22 | 2.673,42 | 2.587,02 |
| Receita de vendas | 7.220,00 | 7.820,00 | 6.620,00 |
| Lucro operacional | 4.589,78 | 5.146,58 | 4.032,98 |
| Microrregião de Umuarama | | | |
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.625,34 | 1.625,34 | 1.625,34 |
| Operações mecanizadas | 182,81 | 182,81 | 182,81 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.461,59 | 1.517,09 | 1.406,09 |
| Custo operacional | 3.269,74 | 3.325,24 | 3.214,24 |
| Receita de vendas | 6.600,00 | 7.200,00 | 6.000,00 |
| Lucro operacional | 3.330,26 | 3.874,76 | 2.785,76 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.576,05 | 1.576,05 | 1.576,05 |
| Operações mecanizadas | 182,81 | 182,81 | 182,81 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.448,70 | 1.504,20 | 1.393,20 |
| Custo operacional | 3.207,55 | 3.263,05 | 3.152,05 |
| Receita de vendas | 6.480,00 | 7.080,00 | 5.880,00 |
| Lucro operacional | 3.272,45 | 3.816,95 | 2.727,95 |

Embora o custo com serviços, taxas e benfeitorias seja significativo nas duas microrregiões, o maior dispêndio com a produção de soja está relacionado aos insumos (Tabela 7). Nesse sentido, a Tabela 8 traz um comparativo de custos com insumos utilizados na soja, conforme o tipo de cultivar, Intacta RR2 PRO® e RR1.

De acordo com os painelistas, tem ocorrido uma maior adoção da soja Intacta RR2 PRO® nas duas microrregiões. Eles destacaram que a adoção da tecnologia normalmente incorre em um maior custo com insumos na produção de soja, comparado à utilização de cultivares RR1, pois gera maior dispêndio com a compra de sementes (Tabela 8). Porém, a maior produtividade proporcionada pela tecnologia Intacta RR2 PRO® permite um melhor retorno ao sojicultor, prognóstico corroborado pela análise econômico-financeira (Tabelas 5, 6 e 8).

Nas duas microrregiões, se tem um custo substancial com a adubação da soja, que representou entre 38% e 47% do total gasto com insumos. O custo agregado de insumos para manejo fitossanitário da soja RR1, incluindo adjuvantes/óleos e produtos utilizados no tratamento de sementes, também foi muito significativo nas duas microrregiões, sobretudo na microrregião de Umuarama, onde representou quase 50% do total (Tabela 8). Concernente às sementes, os especialistas ressaltaram que o insumo tinha baixa representatividade nos custos. Entretanto, o cenário mudou de tal forma, que tem sido comum as sementes representarem mais de 10% dos custos com insumos, podendo alcançar um patamar próximo a 20%, quando se adota a tecnologia Intacta RR2 PRO®.

Tabela 8. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha e em percentual, nas microrregiões de Cascavel e Umuarama, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião de Cascavel | | Microrregião de Umuarama | |
|-------------------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 758,80 | 758,80 | 625,87 | 625,87 |
| Semente | 321,10 | 187,50 | 303,29 | 168,75 |
| Tratamento de semente | 43,38 | 43,38 | 55,78 | 55,78 |
| Herbicidas | 177,50 | 177,50 | 255,64 | 255,64 |
| Inseticidas | 70,24 | 123,18 | 155,35 | 240,59 |
| Fungicidas | 292,69 | 292,69 | 190,10 | 190,10 |
| Adjuvantes e óleos | 21,57 | 21,57 | 39,31 | 39,31 |
| Insumos | 1.685,29 | 1.604,62 | 1.625,34 | 1.576,05 |
| Insumo (%) | Microrregião de Cascavel | | Microrregião de Umuarama | |
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 45,0 | 47,3 | 38,5 | 39,7 |
| Semente | 19,1 | 11,7 | 18,7 | 10,7 |
| Tratamento de semente | 2,6 | 2,7 | 3,4 | 3,5 |
| Herbicidas | 10,5 | 11,1 | 15,7 | 16,2 |
| Inseticidas | 4,2 | 7,7 | 9,6 | 15,3 |
| Fungicidas | 17,4 | 18,2 | 11,7 | 12,1 |
| Adjuvantes e óleos | 1,3 | 1,3 | 2,4 | 2,5 |

A capacidade de remuneração observada na análise econômico-financeira é o principal motivo da expansão territorial da soja no agrupamento, nos anos 2000. A perspectiva do setor produtivo é que a oleaginosa deverá manter seu domínio territorial, no médio prazo, em decorrência deste aspecto. Considerando o nível de maturidade da agricultura do agrupamento, a área de soja deverá se manter relativamente estável, sobretudo no Oeste Paranaense. A única possibilidade de expansão apontada pelos especialistas se refere ao Noroeste Paranaense, especialmente com a introdução da cultura em sistemas integrados com a produção animal. Porém, a realização deste cenário dependerá do sucesso dos sistemas de integração lavoura-pecuária (iLP) implantados na mesorregião e da favorabilidade do mercado da soja.

Segundo Agrupamento de Microrregiões

As informações obtidas no segundo agrupamento permitiram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Cornélio Procópio e Ivaiporã, localizadas, respectivamente, no Norte Pioneiro e Norte Central Paranaense. As análises consideraram o SPD, predominante nas microrregiões.

Os agricultores destas microrregiões geralmente possuem áreas produtivas pequenas e médias, dispostas em uma ou mais propriedades. A soja domina a primeira safra, com uma pequena porção de área sendo destinada ao milho verão, em alguns locais. A segunda safra é comandada pelos cultivos comerciais, representados pelo milho safrinha e trigo, ficando uma pequena parte da área produtiva para as culturas de cobertura, como aveia, azevém e braquiária. Dessa forma, decidiu-se analisar as seguintes áreas agrícolas e sistemas de produção (Tabela 9):

- Microrregião de Cornélio Procópio: 100 ha, sendo 95 ha de soja e 5 ha de milho verão, na primeira safra, e 16 ha de trigo, 80 ha de milho safrinha e 4 ha de braquiária, na segunda safra. Referente à posse da terra, tem-se 60% próprios (60 ha) e 40% de arrendados (40 ha);
- Microrregião de Ivaiporã: 140 ha, somente com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 35 ha de milho safrinha, 70 ha de trigo e 35 ha para culturas de cobertura. Sobre a posse da terra foi considerado 50% de área própria e 50% de área arrendada. A Tabela 9 também traz as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

Tabela 9. Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Cornélio Procópio e Ivaiporã.

| Microrregião de Cornélio Procópio | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 57,00 | 3.300 | 3.600 | 3.000 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 38,00 | 3.300 | 3.600 | 3.000 |
| | Milho verão | 5,00 | 7.620 | 8.220 | 7.020 |
| 2ª SAFRA | Trigo | 16,00 | 2.650,5 | 2.950,5 | 2.350,5 |
| | Milho safrinha | 80,00 | 5.000 | 5.400 | 4.600 |
| | Braquiária | 4,00 | - | - | - |
| Microrregião de Ivaiporã | | | | | |
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 28,00 | 3.240 | 3.540 | 2.940 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 112,00 | 3.240 | 3.540 | 2.940 |
| | Milho safrinha | 35,00 | 4.800 | 5.200 | 4.400 |
| 2ª SAFRA | Trigo | 70,00 | 2.718 | 3.018 | 2.418 |
| | Aveia | 28,00 | - | - | - |
| | Azevém | 7,00 | - | - | - |

Referente ao preço de venda, foram considerados os meus valores utilizados no agrupamento anterior: R\$ 120,00 por saca para a soja; R\$ 46,00 por saca para o milho verão; R\$ 57,00 por saca para o trigo; e R\$ 43,00 por saca para o milho safrinha. A análise a partir destes valores confirmou o relato feito pelos especialistas, os quais destacaram que a soja tem capacidade de remuneração superior ao milho verão, motivo pelo qual domina o cenário agrícola do agrupamento (Tabela 10).

Embora as culturas de segunda safra obtenham um lucro bem inferior, estas são vitais para abater custos sistêmicos. Além disso, um momento mercadológico favorável, como ocorreu para a safra 2019/2020 e deve se manter para a safra 2020/2021, gera um contexto favorável para a redução de custos e uma melhor remuneração (Tabela 10), o qual deve ser aproveitado pelo agricultor.

Tabela 10. Receita de vendas e lucro operacional do sistema de produção considerado (detalhes na Tabela 9) nas microrregiões de Cornélio Procópio e Ivaiporã, safra 2020/2021.

| Microrregião de Cornélio Procópio | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.600,00 | 376.200,00 | 7.200,00 | 410.400,00 | 6.000,00 | 342.000,00 |
| Soja RR2 | 6.600,00 | 250.800,00 | 7.200,00 | 273.600,00 | 6.000,00 | 228.000,00 |
| Milho verão | 5.842,00 | 29.210,00 | 6.302,00 | 31.510,00 | 5.382,00 | 26.910,00 |
| Trigo | 2.517,98 | 40.287,60 | 2.802,98 | 44.847,60 | 2.232,98 | 35.727,60 |
| Milho safrinha | 3.583,33 | 286.666,67 | 3.870,00 | 309.600,00 | 3.296,67 | 263.733,33 |
| Sistema | | 983.164,27 | | 1.069.957,60 | | 896.370,93 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.608,67 | 205.694,16 | 4.191,72 | 238.928,01 | 3.025,62 | 172.460,31 |
| Soja RR2 | 3.543,13 | 134.639,07 | 4.126,18 | 156.794,97 | 2.960,08 | 112.483,17 |
| Milho verão | 2.427,44 | 12.137,21 | 2.868,34 | 14.341,71 | 1.986,54 | 9.932,71 |
| Trigo | 255,98 | 4.095,62 | 530,33 | 8.485,22 | -18,37 | -293,98 |
| Milho safrinha | 761,08 | 60.886,20 | 1.041,14 | 83.291,54 | 481,01 | 38.480,87 |
| Braquiária | -901,76 | -3.607,06 | -901,76 | -3.607,06 | -901,76 | -3.607,06 |
| Sistema | | 413.845,20 | | 498.234,39 | | 329.456,02 |
| Microrregião de Ivaiporã | | | | | | |
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.480,00 | 181.440,00 | 7.080,00 | 198.240,00 | 5.880,00 | 164.640,00 |
| Soja RR2 | 6.480,00 | 725.760,00 | 7.080,00 | 792.960,00 | 5.880,00 | 658.560,00 |
| Milho safrinha | 3.440,00 | 120.400,00 | 3.726,67 | 130.433,33 | 3.153,33 | 110.366,67 |
| Trigo | 2.582,10 | 180.747,00 | 2.867,10 | 200.697,00 | 2.297,10 | 160.797,00 |
| Sistema | | 1.208.347,00 | | 1.322.330,33 | | 1.094.363,67 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.302,78 | 92.477,97 | 3.881,71 | 108.687,87 | 2.723,86 | 76.268,07 |
| Soja RR2 | 3.324,31 | 372.322,31 | 3.903,23 | 437.161,91 | 2.745,38 | 307.482,71 |
| Milho safrinha | 888,02 | 31.080,76 | 1.156,86 | 40.489,93 | 619,19 | 21.671,60 |
| Trigo | 249,76 | 17.483,46 | 519,99 | 36.399,21 | -20,46 | -1.432,29 |
| Aveia | -979,90 | -27.437,08 | -979,90 | -27.437,08 | -979,90 | -27.437,08 |
| Azevém | -893,28 | -6.252,94 | -893,28 | -6.252,94 | -893,28 | -6.252,94 |
| Sistema | | 479.674,48 | | 589.048,90 | | 370.300,06 |

A Tabela 11 contempla os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1 nas microrregiões analisadas, de acordo com os três cenários de produtividade. Observa-se que os custos com aquisição de insumos para a produção de soja foram um pouco inferiores do que aqueles observados nas microrregiões do primeiro agrupamento (Tabela 7). O custo com serviços, taxas e benfeitorias também foi significativo na produção de soja, podendo ser destacado:

- Microrregião de Cornélio Procópio: impulsionados pelo elevado valor da soja, os dispêndios com colheita terceirizada e arrendamento dispararam, alcançando, respectivamente, R\$ 600,00 por hectare e R\$ 444,00 por hectare;
- Microrregião de Ivaiporã: é observado um cenário semelhante, com os custos de arrendamento e colheita terceirizado alcançando, respectivamente, R\$ 555,00 por hectare e R\$ 420,00 por hectare.

Tabela 11. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, na microrregião Cornélio Procópio e Ivaiporã, safra 2020/2021.

| Microrregião de Cornélio Procópio | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.379,32 | 1.379,32 | 1.379,32 |
| Operações mecanizadas | 223,77 | 223,77 | 223,77 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.453,78 | 1.470,73 | 1.436,83 |
| Custo operacional | 3.056,87 | 3.073,82 | 3.039,92 |
| Receita de vendas | 6.600,00 | 7.200,00 | 6.000,00 |
| Lucro operacional | 3.543,13 | 4.126,18 | 2.960,08 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.315,51 | 1.315,51 | 1.315,51 |
| Operações mecanizadas | 223,77 | 223,77 | 223,77 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.452,06 | 1.469,01 | 1.435,11 |
| Custo operacional | 2.991,33 | 3.008,28 | 2.974,38 |
| Receita de vendas | 6.600,00 | 7.200,00 | 6.000,00 |
| Lucro operacional | 3.608,67 | 4.191,72 | 3.025,62 |
| Microrregião de Ivaiporã | | | |
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.565,45 | 1.565,45 | 1.565,45 |
| Operações mecanizadas | 176,88 | 176,88 | 176,88 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.413,36 | 1.434,44 | 1.392,29 |
| Custo operacional | 3.155,69 | 3.176,77 | 3.134,62 |
| Receita de vendas | 6.480,00 | 7.080,00 | 5.880,00 |
| Lucro operacional | 3.324,31 | 3.903,23 | 2.745,38 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.586,41 | 1.586,41 | 1.586,41 |
| Operações mecanizadas | 176,88 | 176,88 | 176,88 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.413,93 | 1.435,00 | 1.392,85 |
| Custo operacional | 3.177,22 | 3.198,29 | 3.156,14 |
| Receita de vendas | 6.480,00 | 7.080,00 | 5.880,00 |
| Lucro operacional | 3.302,78 | 3.881,71 | 2.723,86 |

A Tabela 12 contém os custos com insumos para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1, nas duas microrregiões analisadas, sendo que não foi indicada qualquer diferença de produtividade entre as tecnologias. Conforme as estimativas, o custo com aquisição de insumos foi muito próximo, com a soja Intacta RR2 PRO® apresentando maior custo na microrregião de Cornélio Procópio e a soja RR1 na microrregião de Ivaiporã. Os resultados estão alinhados com a percepção dos painelistas,

de maior adoção da soja RR1 na microrregião de Cornélio Procópio e soja Intacta RR2 PRO® na microrregião de Ivaiporã (Tabela 9).

Na microrregião de Cornélio Procópio, os produtos utilizados no manejo fitossanitário da cultura, incluindo adjuvantes/óleos e itens para o tratamento de sementes, representam mais de 50% do custo com insumos, na soja RR1, destacando os elevados dispêndios em fungicidas e inseticidas (Tabela 12). Na microrregião de Ivaiporã, pode ser ressaltado o elevado gasto com fertilizantes, que representa em torno de 45% do custo com insumos, tanto para a soja Intacta RR2 PRO® quanto para a soja RR1. Embora os maiores custos com insumos estejam vinculados ao tratamento fitossanitário e adubação da soja, enfatiza-se que o dispêndio com sementes também se mostrou elevado, chegando a representar mais de 20%, quando se adota cultivares de soja Intacta RR2 PRO®.

Tabela 12. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha, nas microrregiões de Cornélio Procópio e Ivaiporã, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião de Cornélio Procópio | | Microrregião de Ivaiporã | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 436,72 | 436,72 | 706,56 | 706,56 |
| Semente | 310,41 | 161,25 | 321,10 | 187,50 |
| Tratamento de semente | 55,78 | 55,78 | 61,98 | 61,98 |
| Herbicidas | 116,77 | 116,77 | 103,02 | 103,02 |
| Inseticidas | 153,52 | 238,87 | 99,42 | 253,97 |
| Fungicidas | 270,50 | 270,50 | 231,99 | 231,99 |
| Adjuvantes e óleos | 35,62 | 35,62 | 41,39 | 41,39 |
| Insumos | 1.379,32 | 1.315,51 | 1.565,45 | 1.586,41 |

| Insumo (%) | Microrregião de Cornélio Procópio | | Microrregião de Ivaiporã | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 31,7 | 33,2 | 45,1 | 44,5 |
| Semente | 22,5 | 12,3 | 20,5 | 11,8 |
| Tratamento de semente | 4,0 | 4,2 | 4,0 | 3,9 |
| Herbicidas | 8,5 | 8,9 | 6,6 | 6,5 |
| Inseticidas | 11,1 | 18,2 | 6,4 | 16,0 |
| Fungicidas | 19,6 | 20,6 | 14,8 | 14,6 |
| Adjuvantes e óleos | 2,6 | 2,7 | 2,6 | 2,6 |

Os especialistas destacaram que a capacidade de remuneração incentivou a forte expansão da soja no Norte Central e Norte Pioneiro Paranaense, na última década. Partindo do princípio que existe baixa disponibilidade de terra para novas expansões, a perspectiva do setor produtivo é que a área de soja do agrupamento apresente crescimentos decrescentes, com grande probabilidade de se estabilizar, no médio prazo.

Terceiro Agrupamento de Microrregiões

As informações coletadas no terceiro agrupamento permitiram realizar análises econômico-financeiras para a microrregião de Assis, situada em mesorregião homônima, onde predomina o SPD, adotado como padrão nas análises. Os painelistas indicaram o predomínio de pequenas e médias áreas produtivas, dispostas em uma ou mais propriedades na microrregião, onde a soja domina a

primeira safra. Concernente à segunda safra, têm sido adotados cultivos comerciais, com destaque para o milho safrinha.

Dado o contexto descrito, decidiu-se analisar o sistema de produção descrito na Tabela 13, em que se tem uma área produtiva de 120 ha, totalmente coberta pela soja na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 108 ha de milho e 12 ha de aveia. Referente à posse da terra, considerou-se 70% de área própria (84 ha) e 30% de área arrendada (36 ha). A Tabela 13 também contém as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas na análise.

Tabela 13. Sistemas de produção analisados na microrregião de Assis.

| Microrregião de Assis | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 24,00 | 3.210 | 3.510 | 2.910 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 96,00 | 3.270 | 3.570 | 2.970 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 108,00 | 4.500 | 4.900 | 4.100 |
| | Aveia | 12,00 | 2.400 | 2.700 | 2.100 |

O sistema de produção microrregional mostrou capacidade para remunerar os agricultores, sendo que o aumento substancial da taxa cambial e a consequente disparada das cotações da soja (R\$ 118,00 por saca), propiciaram elevar significativamente o lucro operacional da cultura. Os especialistas afirmaram que o mesmo quadro aconteceu com o milho safrinha (R\$ 45,00 por saca), que gerou significativo lucro operacional na safra 2019/2020, o que deve se repetir na safra 2020/2021, caso não ocorra quebra severa de produção (Tabela 14). Com um contexto mercadológico mais equilibrado, sem grandes flutuações nos preços, a aveia, a partir de um preço de R\$ 36,00 por saca, apresentou um menor lucro operacional, sendo uma opção importante para abater custos sistêmicos, diluir riscos e atender ao importante mercado de nutrição animal, com destaque para os equinos.

Tabela 14. Receita de vendas e lucro operacional do sistema de produção considerado (detalhes na Tabela 13) na microrregião de Assis, safra 2020/2021.

| Microrregião de Assis | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Receita de vendas | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.313,00 | 151.512,00 | 6.903,00 | 165.672,00 | 5.723,00 | 137.352,00 |
| Soja RR2 | 6.431,00 | 617.376,00 | 7.021,00 | 674.016,00 | 5.841,00 | 560.736,00 |
| Milho safrinha | 3.375,00 | 364.500,00 | 3.675,00 | 396.900,00 | 3.075,00 | 332.100,00 |
| Aveia | 1.440,00 | 17.280,00 | 1.620,00 | 19.440,00 | 1.260,00 | 15.120,00 |
| Sistema | | 1.150.668,00 | | 1.256.028,00 | | 1.045.308,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.773,94 | 90.574,68 | 4.356,24 | 104.549,88 | 3.191,64 | 76.599,48 |
| Soja RR2 | 3.884,58 | 372.920,02 | 4.466,88 | 428.820,82 | 3.302,28 | 317.019,22 |
| Milho safrinha | 1.124,54 | 121.450,25 | 1.414,27 | 152.741,45 | 834,81 | 90.159,05 |
| Aveia | 292,41 | 3.508,88 | 465,66 | 5.587,88 | 119,16 | 1.429,88 |
| Sistema | | 588.453,82 | | 691.700,02 | | 485.207,62 |

A Tabela 15 traz os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1 na microrregião de Assis, conforme os cenários de produtividade. Os custos com aquisição de insumos para a produção de soja foram pouco superiores àqueles observados na microrregião de Cornélio Procópio, mas inferiores aos observados nas outras três microrregiões analisadas nos agrupamentos anteriores (Tabelas 7 e 11). O custo com serviços, taxas e benfeitorias foi significativo, merecendo destaque os dispêndios com:

- Serviço de colheita e arrendamento de área, que alcançaram, respectivamente, R\$ 295,00 por hectare e R\$ 219,48 por hectare, impulsionados pelo valor da soja, que foi o balizador do valor cobrado;
- Financiamento de máquinas e equipamentos, que somou R\$ 145,26 por hectare.

Tabela 15. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, na microrregião de Assis, safra 2020/2021.

| Microrregião de Assis | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.530,23 | 1.530,23 | 1.530,23 |
| Operações mecanizadas | 177,62 | 177,62 | 177,62 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 838,57 | 846,27 | 830,87 |
| Custo operacional | 2.546,42 | 2.554,12 | 2.538,72 |
| Receita de vendas | 6.431,00 | 7.021,00 | 5.841,00 |
| Lucro operacional | 3.884,58 | 4.466,88 | 3.302,28 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.524,56 | 1.524,56 | 1.524,56 |
| Operações mecanizadas | 177,62 | 177,62 | 177,62 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 836,88 | 844,58 | 829,18 |
| Custo operacional | 2.539,06 | 2.546,76 | 2.531,36 |
| Receita de vendas | 6.313,00 | 6.903,00 | 5.723,00 |
| Lucro operacional | 3.773,94 | 4.356,24 | 3.191,64 |

A Tabela 16 engloba os custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, na microrregião de Assis. Conforme as estimativas, as tecnologias apresentam um custo muito próximo. Contudo, os especialistas relataram que a soja Intacta RR2 PRO® tem dominado o mercado (Tabela 13), em função da maior praticidade proporcionada no manejo de pragas e pelo fato de que as cultivares Intacta RR2 PRO® geradas pelos obtentores para a microrregião, tem apresentado maior produtividade que as cultivares RR1, levando a um lucro operacional maior, o que se confirmou na análise econômico-financeira (Tabela 15).

O maior dispêndio com insumos observado na produção de soja da microrregião abrange o custo agregado de itens utilizados no manejo fitossanitário da cultura, incluindo adjuvantes/óleos e produtos utilizados no tratamento de sementes (Tabela 16). Não obstante o custo com agrotóxicos e insumos afins ser o mais representativo na microrregião, o gasto com fertilizante, calcário e inoculante também foi muito significativo, mostrando a importância da estratégia de adubação do sistema de produção a ser adotada.

A Tabela 14 indica que a soja gera um lucro operacional substancial ao agricultor, calculado em um mercado que tem sido bastante favorável nas últimas safras. Este aspecto impulsionou a expansão da cultura nos anos 2000, o que pode ser mantido no médio prazo, caso o quadro mercadológico

se mantenha favorável, conforme relataram os especialistas. A expansão da soja no agrupamento poderá se dar em contextos como a adoção de sistemas integrados de produção ou, até mesmo, a introdução da cultura em áreas de renovação de canaviais.

Tabela 16. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha, na microrregião de Assis, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião de Assis | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 590,43 | 590,43 |
| Semente | 279,45 | 160,00 |
| Tratamento de semente | 61,98 | 61,98 |
| Herbicidas | 229,17 | 229,17 |
| Inseticidas | 186,59 | 300,37 |
| Fungicidas | 155,34 | 155,34 |
| Adjuvantes e óleos | 27,28 | 27,28 |
| Insumos | 1.530,23 | 1.524,56 |
| Insumo (%) | Microrregião de Assis | |
| | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 38,6 | 38,7 |
| Semente | 18,3 | 10,5 |
| Tratamento de semente | 4,1 | 4,1 |
| Herbicidas | 15,0 | 15,0 |
| Inseticidas | 12,2 | 19,7 |
| Fungicidas | 10,2 | 10,2 |
| Adjuvantes e óleos | 1,8 | 1,8 |

Quarto Agrupamento de Microrregiões

As informações coletadas no quarto agrupamento permitiram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Dourados e Iguatemi, situadas na mesorregião Sudoeste de Mato Grosso do Sul. Os especialistas indicaram a prevalência de áreas agrícolas médias, grande parte variando entre 500 ha e 1.000 ha. O SPD predomina na microrregião de Dourados, enquanto tem sido comum a realização de manejo do solo com operações de gradagens na microrregião de Iguatemi, o que foi considerado nas análises.

A soja tem sido a cultura predominante na primeira safra, ocupando praticamente 100% da área produtiva. Na segunda safra, ocorre a prevalência do milho safrinha, ficando uma pequena parte para culturas de cobertura, em alguns locais. Nesse sentido, optou-se por analisar as áreas e sistemas de produção descritos na Tabela 17:

- Microrregião de Dourados: 700 ha, ocupados totalmente pela soja na primeira safra e milho safrinha na segunda safra. Em relação à posse da terra, tem-se 50% de área própria e 50% de arrendamento;
- Microrregião de Iguatemi: 1.000 ha, com soja na primeira safra. Por sua vez, na segunda safra, tem-se 900 ha de milho e 100 ha de aveia para cobertura. Referente à posse da terra, tem-se 40% de área própria (400 ha) e 60% de área arrendada (600 ha). A Tabela 17 também contém as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

Tabela 17. Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Dourados e Iguatemi.

| Microrregião de Dourados | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 280,00 | 3.300 | 3.600 | 3.000 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 420,00 | 3.600 | 3.900 | 3.300 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 700,00 | 5.400 | 5.800 | 5.000 |
| Microrregião de Iguatemi | | | | | |
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 200,00 | 3.000 | 3.300 | 2.700 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 800,00 | 3.300 | 3.600 | 3.000 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 900,00 | 5.100 | 5.500 | 4.700 |
| | Aveia cobertura | 100,00 | - | - | - |

Os especialistas ressaltaram que o preço recebido pela venda da soja (R\$ 125,00 por saca) e do milho safrinha (R\$ 43,69 por saca) em 2020 estão muito superiores ao observado em 2019. Com isso, as duas culturas apresentam elevado potencial de remuneração para a safra 2020/2021, sobretudo a soja. O prognóstico do setor produtivo foi confirmado pela análise econômico-financeira, em que se observa uma remuneração substancial para as duas culturas, mesmo em um cenário de quebra moderada de produção (Tabela 18). Além disso, o lucro operacional obtido na produção de soja pode ser superior ao triplo gerado no cultivo de milho safrinha, demonstrando a força mercadológica que tem feito a oleaginosa dominar o cenário agrícola do agrupamento.

A Tabela 19 traz os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1, considerando os três cenários de produtividade. Observa-se que os custos com aquisição de insumos para a produção da oleaginosa foi superior àqueles observados nos agrupamentos anteriores (Tabelas 7, 11 e 15), sobretudo na microrregião de Dourados.

Não obstante os dispêndios com a aquisição dos insumos serem os mais representativos na produção de soja, os custos com serviços, taxas e benfeitorias também se mostraram significativos (Tabela 19). Sobre tal item de custo merece destaque o custo com arrendamento de área, que devido à taxa percentual elevada nas duas microrregiões (50% de arrendamento na microrregião de Dourados e 60% na microrregião de Iguatemi) e ao fato de estar atrelado ao preço da soja, atingiu um custo muito significativo: R\$ 531,25 por hectare na microrregião de Dourados R\$ 525,00 por hectare na microrregião de Iguatemi.

Os especialistas relataram que há um claro domínio de mercado pelas cultivares de soja Intacta RR2 PRO®, que superam as cultivares RR1, em função da maior produtividade proporcionada aos agricultores. As análises econômico-financeiras indicam que, embora a soja Intacta RR2 PRO® possa ter um custo com insumos um pouco superior ao da soja RR1 (Tabela 20), este maior rendimento produtivo faz com que a tecnologia gere um maior lucro operacional unitário ao sojicultor (Tabela 19).

Os dispêndios com a compra de produtos usados no manejo fitossanitário da soja Intacta RR2 PRO® e RR1, incluindo adjuvantes/óleos e itens utilizados no tratamento de sementes, superam, respectivamente, 41% e 47% do custo associado à aquisição de insumos, na microrregião de Iguatemi (Tabela 20). Na microrregião de Dourados, por sua vez, se destaca o dispêndio com a compra de fertilizante, calcário e inoculante, que representa quase 50% do custo com aquisição de insumos, tanto para a soja Intacta RR2 PRO® quanto para a soja RR1, ilustrando a importância da estratégica de manejo de adubação adotada na microrregião.

Tabela 18. Receita de vendas e lucro operacional do sistema de produção considerado (detalhes na Tabela 17) nas microrregiões de Dourados e Iguatemi, safra 2020/2021.

| Microrregião de Dourados | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|--------------|
| Receita de vendas | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.875,00 | 1.925.000,00 | 7.500,00 | 2.100.000,00 | 6.250,00 | 1.750.000,00 |
| Soja RR2 | 7.500,00 | 3.150.000,00 | 8.125,00 | 3.412.500,00 | 6.875,00 | 2.887.500,00 |
| Milho safrinha | 3.932,10 | 2.752.470,00 | 4.223,37 | 2.956.356,67 | 3.640,83 | 2.548.583,33 |
| Sistema | | 7.827.470,00 | | 8.468.856,67 | | 7.186.083,33 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.587,69 | 1.004.554,37 | 4.203,69 | 1.177.034,37 | 2.971,69 | 832.074,37 |
| Soja RR2 | 4.189,73 | 1.759.688,48 | 4.805,73 | 2.018.408,48 | 3.573,73 | 1.500.968,48 |
| Milho safrinha | 1.184,77 | 829.335,76 | 1.464,03 | 1.024.822,42 | 905,50 | 633.849,09 |
| Sistema | | 3.593.578,61 | | 4.220.265,27 | | 2.966.891,94 |
| Microrregião de Iguatemi | | | | | | |
| Receita de vendas | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.250,00 | 1.250.000,00 | 6.875,00 | 1.375.000,00 | 5.625,00 | 1.125.000,00 |
| Soja RR2 | 6.875,00 | 5.500.000,00 | 7.500,00 | 6.000.000,00 | 6.250,00 | 5.000.000,00 |
| Milho safrinha | 3.713,65 | 3.342.285,00 | 4.004,92 | 3.604.425,00 | 3.422,38 | 3.080.145,00 |
| Sistema | | 10.092.285,00 | | 10.979.425,00 | | 9.205.145,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.225,37 | 645.073,45 | 3.841,37 | 768.273,45 | 2.609,37 | 521.873,45 |
| Soja RR2 | 3.774,57 | 3.019.653,71 | 4.390,57 | 3.512.453,71 | 3.158,57 | 2.526.853,71 |
| Milho safrinha | 1.192,75 | 1.073.476,51 | 1.472,02 | 1.324.816,51 | 913,49 | 822.136,51 |
| Aveia cobertura | -1.143,74 | -114.373,89 | -1.143,74 | -114.373,89 | -1.143,74 | -114.373,89 |
| Sistema | | 4.623.829,77 | | 5.491.169,77 | | 3.756.489,77 |

Tabela 19. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, nas microrregiões de Dourados e Iguatemi, safra 2020/2021.

| Microrregião de Dourados | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 2.006,52 | 2.006,52 | 2.006,52 |
| Operações mecanizadas | 320,85 | 320,85 | 320,85 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 982,90 | 991,90 | 973,90 |
| Custo operacional | 3.310,27 | 3.319,27 | 3.301,27 |
| Receita de vendas | 7.500,00 | 8.125,00 | 6.875,00 |
| Lucro operacional | 4.189,73 | 4.805,73 | 3.573,73 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.993,07 | 1.993,07 | 1.993,07 |
| Operações mecanizadas | 320,85 | 320,85 | 320,85 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 973,39 | 982,39 | 964,39 |
| Custo operacional | 3.287,31 | 3.296,31 | 3.278,31 |
| Receita de vendas | 6.875,00 | 7.500,00 | 6.250,00 |
| Lucro operacional | 3.587,69 | 4.203,69 | 2.971,69 |
| Microrregião de Iguatemi | | | |
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.733,32 | 1.733,32 | 1.733,32 |
| Operações mecanizadas | 370,81 | 370,81 | 370,81 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 920,50 | 929,50 | 911,50 |
| Custo operacional | 3.024,63 | 3.033,63 | 3.015,63 |
| Receita de vendas | 6.250,00 | 6.875,00 | 5.625,00 |
| Lucro operacional | 3.225,37 | 3.841,37 | 2.609,37 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.798,36 | 1.798,36 | 1.798,36 |
| Operações mecanizadas | 370,81 | 370,81 | 370,81 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 931,26 | 940,26 | 922,26 |
| Custo operacional | 3.100,43 | 3.109,43 | 3.091,43 |
| Receita de vendas | 6.875,00 | 7.500,00 | 6.250,00 |
| Lucro operacional | 3.774,57 | 4.390,57 | 3.158,57 |

Tabela 20. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha, nas microrregiões de Dourados e Iguatemi, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião de Dourados | | Microrregião de Iguatemi | |
|-------------------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 976,61 | 976,61 | 706,24 | 706,24 |
| Semente | 312,97 | 162,47 | 353,59 | 203,09 |
| Tratamento de semente | 38,24 | 38,24 | 47,80 | 47,80 |
| Herbicidas | 240,33 | 240,33 | 335,25 | 335,25 |
| Inseticidas | 150,01 | 287,06 | 177,24 | 262,70 |
| Fungicidas | 248,18 | 248,18 | 149,49 | 149,49 |
| Adjuvantes e óleos | 40,17 | 40,17 | 28,75 | 28,75 |
| Insumos | 2.006,52 | 1.993,07 | 1.798,36 | 1.733,32 |
| Insumo (%) | Microrregião de Dourados | | Microrregião de Iguatemi | |
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 48,7 | 49,0 | 39,3 | 40,7 |
| Semente | 15,6 | 8,2 | 19,7 | 11,7 |
| Tratamento de semente | 1,9 | 1,9 | 2,7 | 2,8 |
| Herbicidas | 12,0 | 12,1 | 18,6 | 19,3 |
| Inseticidas | 7,5 | 14,4 | 9,9 | 15,2 |
| Fungicidas | 12,4 | 12,5 | 8,3 | 8,6 |
| Adjuvantes e óleos | 2,0 | 2,0 | 1,6 | 1,7 |

Os especialistas destacaram que a capacidade de remuneração da soja foi primordial para a expansão territorial da cultura no Sudoeste de Mato Grosso do Sul, a tal ponto que Dourados se tornou a segunda microrregião brasileira em área de soja, sendo superada apenas pelo Alto Teles Pires, MT. A perspectiva dos especialistas é que a área de soja cresça de forma lenta e gradual no Sudoeste de Mato Grosso do Sul, no médio prazo, incorporando áreas de pastagens perenes, de baixa eficiência.

Quinto Agrupamento de Microrregiões

As informações levantadas no quinto agrupamento permitiram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões de Cassilândia e Alto Taquari, localizadas, respectivamente, nas mesorregiões Leste e Centro-Norte de Mato Grosso do Sul, onde predominam áreas produtivas grandes e médias. Em ambas as microrregiões está sendo comum a realização de manejo do solo com operações de gradagens, o que foi considerado nas análises.

A soja domina completamente a primeira safra das duas microrregiões. Na segunda safra, o milho safrinha predomina na microrregião de Cassilândia, enquanto as culturas de cobertura se sobressaem na microrregião de Alto Taquari. Nesse sentido, decidiu-se analisar as áreas e sistemas de produção descritos na Tabela 21:

- Microrregião de Cassilândia: 1.000 ha, totalmente cobertos por soja na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 900 ha de milho, ficando 100 ha em pousio. Em relação à posse da terra, tem-se 75% de área própria (750 ha) e 25% de arrendamento (250 ha);
- Microrregião de Alto Taquari: 3.000 ha, totalmente cobertos por soja na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 900 ha de milho, 1.200 ha de milheto, 600 ha de braquiária e 300 ha de crotalária. Concerrente à posse da terra, tem-se 80% de área própria (2.400 ha) e 20% de arrendamento (600 ha). A Tabela 21 também contempla as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

Tabela 21. Sistemas de produção analisados nas microrregiões de Cassilândia e Alto Taquari.

| Microrregião de Cassilândia | | | | | |
|------------------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 200,00 | 3.600 | 3.900 | 3.300 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 800,00 | 3.840 | 4.140 | 3.540 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 900,00 | 5.760 | 6.160 | 5.360 |
| Microrregião de Alto Taquari | | | | | |
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 1.500,00 | 3.120 | 3.420 | 2.820 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 1.500,00 | 3.120 | 3.420 | 2.820 |
| | Milho safrinha | 900,00 | 5.400 | 5.800 | 5.000 |
| 2ª SAFRA | Milheto | 1.200,00 | - | - | - |
| | Braquiária | 600,00 | - | - | - |
| | Crotalária | 300,00 | - | - | - |

Em decorrência de altas produtividades, com um preço de venda de R\$ 125,00 por saca, a soja terá um elevado potencial de remuneração na safra 2020/2021, especialmente na microrregião de Cassilândia (Tabela 22). O milho safrinha costuma apresentar uma remuneração relativamente baixa, comparado à soja, sendo importante para abater custos sistêmicos e diluir riscos. Quando o mercado se encontra um momento favorável, como ocorreu com a safra 2019/2020 e que deve se manter na safra 2020/2021, o cereal pode gerar importante renda adicional ao agricultor, considerando um preço de venda de R\$ 43,60 por saca, caso não ocorram frustações na safra.

Embora a soja demonstre ser um cultivo remunerador, os especialistas reforçaram que os resultados da análise econômico-financeira devem ser vistos com cautela, uma vez que o preço de venda da cultura em 2020 está muito superior ao observado em 2019.

A Tabela 23 trata os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais da produção de soja Intacta RR2 PRO® e RR1 nas duas microrregiões analisadas, de acordo com os três cenários de produtividade. O custo com aquisição de insumos se mostrou muito elevado, notadamente na microrregião de Alto Taquari, onde foi superior àqueles alcançados em todas as microrregiões anteriormente analisadas (Tabelas 7, 11, 15 e 19). O custo com serviços, taxas e benfeitorias também foi significativo, merecendo destaque:

- Microrregião de Cassilândia: (a) dispêndio com recepção, secagem e limpeza de grãos, que variou de R\$ 223,44 por hectare a R\$ 280,31 por hectare, conforme a produtividade da soja; (b) custo de arrendamento, que alcançou R\$ 197,37 por hectare; (c) financiamento de máquinas e equipamentos, cujo dispêndio foi de R\$ 143,28 por hectare;
- Microrregião de Alto Taquari: (a) dispêndio com recepção, secagem e limpeza de grãos, que variou de R\$ 190,94 por hectare a R\$ 231,56 por hectare, conforme a produtividade da soja; (b) custo de assistência técnica, que variou de R\$ 117,50 por hectare a R\$ 142,50 por hectare, conforme a produtividade da soja; (c) gasto com arrendamento, que alcançou R\$ 116,44 por hectare.

Tabela 22. Receita de vendas e lucro operacional do sistema de produção considerado (detalhes na Tabela 21) nas microrregiões de Cassilândia e Alto Taquari, safra 2020/2021.

| Microrregião de Cassilândia | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 7.500,00 | 1.500.000,00 | 8.125,00 | 1.625.000,00 | 6.875,00 | 1.375.000,00 |
| Soja RR2 | 8.000,00 | 6.400.000,00 | 8.625,00 | 6.900.000,00 | 7.375,00 | 5.900.000,00 |
| Milho safrinha | 4.194,24 | 3.774.816,00 | 4.485,51 | 4.036.956,00 | 3.902,97 | 3.512.676,00 |
| Sistema | | 11.674.816,00 | | 12.561.956,00 | | 10.787.676,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 4.191,71 | 838.342,35 | 4.773,40 | 954.679,85 | 3.610,02 | 722.004,85 |
| Soja RR2 | 4.778,77 | 3.823.016,95 | 5.360,46 | 4.288.366,95 | 4.197,08 | 3.357.666,95 |
| Milho safrinha | 965,90 | 869.308,85 | 1.239,34 | 1.115.406,05 | 692,46 | 623.211,65 |
| Sistema | | 5.530.668,15 | | 6.358.452,85 | | 4.702.883,45 |
| Microrregião de Alto Taquari | | | | | | |
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.500,00 | 9.750.000,00 | 7.125,00 | 10.687.500,00 | 5.875,00 | 8.812.500,00 |
| Soja RR2 | 6.500,00 | 9.750.000,00 | 7.125,00 | 10.687.500,00 | 5.875,00 | 8.812.500,00 |
| Milho safrinha | 3.932,10 | 3.538.890,00 | 4.223,37 | 3.801.030,00 | 3.640,83 | 3.276.750,00 |
| Sistema | | 23.038.890,00 | | 25.176.030,00 | | 20.901.750,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 2.868,79 | 4.303.179,68 | 3.450,47 | 5.175.710,93 | 2.287,10 | 3.430.648,43 |
| Soja RR2 | 2.917,05 | 4.375.579,68 | 3.498,74 | 5.248.110,93 | 2.335,37 | 3.503.048,43 |
| Milho safrinha | 1.818,67 | 1.636.803,40 | 2.092,11 | 1.882.900,60 | 1.545,23 | 1.390.706,20 |
| Milheto | -479,73 | -575.679,71 | -479,73 | -575.679,71 | -479,73 | -575.679,71 |
| Braquiária | -490,17 | -294.103,85 | -490,17 | -294.103,85 | -490,17 | -294.103,85 |
| Crotalária | -581,20 | -174.361,49 | -581,20 | -174.361,49 | -581,20 | -174.361,49 |
| Sistema | | 9.271.417,71 | | 11.262.577,41 | | 7.280.258,01 |

Tabela 23. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, nas microrregiões de Cassilândia e Alto Taquari, safra 2020/2021.

| Microrregião de Cassilândia | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.726,57 | 1.726,57 | 1.726,57 |
| Operações mecanizadas | 379,20 | 379,20 | 379,20 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.115,46 | 1.158,77 | 1.072,15 |
| Custo operacional | 3.221,23 | 3.264,54 | 3.177,92 |
| Receita de vendas | 8.000,00 | 8.625,00 | 7.375,00 |
| Lucro operacional | 4.778,77 | 5.360,46 | 4.197,08 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.843,84 | 1.843,84 | 1.843,84 |
| Operações mecanizadas | 379,20 | 379,20 | 379,20 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.085,25 | 1.128,57 | 1.041,94 |
| Custo operacional | 3.308,29 | 3.351,60 | 3.264,98 |
| Receita de vendas | 7.500,00 | 8.125,00 | 6.875,00 |
| Lucro operacional | 4.191,71 | 4.773,40 | 3.610,02 |
| Microrregião de Alto Taquari | | | |
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 2.233,91 | 2.233,91 | 2.233,91 |
| Operações mecanizadas | 374,11 | 374,11 | 374,11 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 974,93 | 1.018,24 | 931,61 |
| Custo operacional | 3.582,95 | 3.626,26 | 3.539,63 |
| Receita de vendas | 6.500,00 | 7.125,00 | 5.875,00 |
| Lucro operacional | 2.917,05 | 3.498,74 | 2.335,37 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 2.279,84 | 2.279,84 | 2.279,84 |
| Operações mecanizadas | 374,11 | 374,11 | 374,11 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 977,27 | 1.020,58 | 933,96 |
| Custo operacional | 3.631,21 | 3.674,53 | 3.587,90 |
| Receita de vendas | 6.500,00 | 7.125,00 | 5.875,00 |
| Lucro operacional | 2.868,79 | 3.450,47 | 2.287,10 |

De acordo com os especialistas, a soja Intacta RR2 PRO® tem rendimento produtivo e adoção similar à soja RR1, na microrregião de Alto Taquari, com as tecnologias obtendo um custo bastante próximo, o que foi confirmado na análise de custos com aquisição de insumos (Tabela 24). Por outro lado, eles destacaram que as cultivares de soja Intacta RR2 PRO® mais recentes, adaptadas para a microrregião de Cassilândia têm obtido melhor rendimento que as cultivares RR1 e gerado maior remuneração ao agricultor. A análise econômico-financeira confirmou esta percepção e apontou que, além de uma maior receita gerada devido à produtividade superior (Tabelas 22 e 23), a soja Intacta RR2 PRO® também propicia um custo menor, decorrente de um menor dispêndio com insumos (Tabela 24).

Fertilizante, calcário e inoculante e os produtos utilizados no manejo fitossanitário da cultura, incluindo adjuvantes/óleos e itens utilizados no tratamento de sementes, são os mais representativos, no que se refere aos insumos utilizados na produção de soja do agrupamento (Tabela 24). Se na

produção de soja RR1 na microrregião de Cassilândia, os maiores custos estão relacionados ao tratamento fitossanitário da cultura, na soja Intacta RR2 PRO® produzida na microrregião de Alto Taquari, o manejo da adubação é o principal gerador de dispêndios. Na produção de soja RR2 PRO® produzida na microrregião de Cassilândia e soja RR1 na microrregião de Alto Taquari, tais tipos de insumos geram custos bastante próximos.

Embora menos significativo, os especialistas enfatizaram que o custo com a aquisição de sementes evoluiu no agrupamento, se tornando substancial, representando em torno de 20% do custo com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® (Tabela 24).

Tabela 24. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha, nas microrregiões de Cassilândia e Alto Taquari, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião de Cassilândia | | Microrregião de Alto Taquari | |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------|------------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 667,62 | 667,62 | 1.000,19 | 1.000,19 |
| Semente | 394,21 | 321,69 | 434,82 | 284,32 |
| Tratamento de semente | 45,64 | 45,64 | 132,50 | 132,50 |
| Herbicidas | 206,37 | 206,37 | 231,78 | 231,78 |
| Inseticidas | 89,97 | 279,75 | 142,88 | 339,30 |
| Fungicidas | 304,02 | 304,02 | 268,12 | 268,12 |
| Adjuvantes e óleos | 18,75 | 18,75 | 23,62 | 23,62 |
| Insumos | 1.726,57 | 1.843,84 | 2.233,91 | 2.279,84 |
| Insumo (%) | Microrregião de Cassilândia | | Microrregião de Alto Taquari | |
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 38,7 | 36,2 | 44,8 | 43,9 |
| Semente | 22,8 | 17,4 | 19,5 | 12,5 |
| Tratamento de semente | 2,6 | 2,5 | 5,9 | 5,8 |
| Herbicidas | 12,0 | 11,2 | 10,4 | 10,2 |
| Inseticidas | 5,2 | 15,2 | 6,4 | 14,9 |
| Fungicidas | 17,6 | 16,5 | 12,0 | 11,8 |
| Adjuvantes e óleos | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,0 |

A remuneração gerada pela soja impulsionou a expansão territorial da cultura no agrupamento, sobretudo na década atual. A perspectiva dos especialistas é que este aumento de área de soja continue no médio prazo, mas ressaltando que a maior parte da expansão territorial da cultura acontecerá em solos mais arenosos, especialmente sobre pastagens degradadas, o que pode trazer grande impacto nos custos de produção e nos riscos ao negócio agrícola.

Sexto Agrupamento de Microrregiões

As informações coletadas no sexto agrupamento propiciaram realizar análises econômico-financeiras para a microrregião de São José do Rio Preto, situada em mesorregião homônima, no estado de São Paulo. Os painelistas relataram o predomínio de áreas produtivas médias, com destaque para a adoção da soja na reforma de canavial, realizada em média, a cada cinco anos. Nesse sentido, foi analisado o sistema de produção apontado na Tabela 25, em que se tem uma área arrendada de 300 ha, para o cultivo de soja na reforma da cana-de-açúcar, sendo também indicadas as produtividades modais, superiores e inferiores alcançadas pela oleaginosa.

Tabela 25. Sistemas de produção analisados na microrregião de São José do Rio Preto.

| Microrregião de São José do Rio Preto | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 120,00 | 3.000 | 3.300 | 2.700 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 280,00 | 3.090 | 3.390 | 2.790 |

Os especialistas destacaram que a soja tem gerado um lucro operacional substancial aos canavieiros, na reforma da cana-de-açúcar, permitindo eliminar interrupções no seu fluxo positivo de caixa, o que foi ratificado pela análise econômico-financeira (Tabela 26). Com um preço de venda de R\$ 118,00 por saca, a soja também mostrou que pode ser uma opção viável em sistemas de integração lavoura-pecuária, que objetivem diminuir os riscos do negócio pecuário, aproveitando as pastagens subutilizadas que existem no agrupamento e que poderiam ser convertidas em áreas de grãos.

Tabela 26. Receita de vendas e lucro operacional do sistema de produção considerado (detalhes na Tabela 25) na microrregião de São José do Rio Preto, safra 2020/2021.

| Microrregião de São José do Rio Preto | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Receita de vendas | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 5.900,00 | 708.000,00 | 6.490,00 | 778.800,00 | 5.310,00 | 637.200,00 |
| Soja RR2 | 6.077,00 | 1.701.560,00 | 6.667,00 | 1.866.760,00 | 5.487,00 | 1.536.360,00 |
| Sistema | | 2.409.560,00 | | 2.645.560,00 | | 2.173.560,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 2.795,68 | 335.482,02 | 3.378,93 | 405.472,02 | 2.212,43 | 265.492,02 |
| Soja RR2 | 2.876,76 | 805.493,77 | 3.460,01 | 968.803,77 | 2.293,51 | 642.183,77 |
| Sistema | | 1.140.975,79 | | 1.374.275,79 | | 907.675,79 |

Entretanto, deve ser ressaltado que a combinação entre veranicos, solos arenosos e elevadas temperaturas, gera um elevado nível de risco para a agricultura da microrregião de São José do Rio Preto. Nesse contexto, os agricultores demandaram ações de pesquisa e transferência de tecnologia, que propiciem aos produtores adotar um manejo de solo eficiente e que promova a maior resiliência das lavouras, além de um manejo de fertilidade que seja racional e aumente o potencial produtivo da cultura.

A Tabela 27 traz os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1 na microrregião de São José do Rio Preto, conforme os cenários de produtividade considerados. Os dispêndios com aquisição de insumos para a produção de soja se mostraram significativos, ficando próximos àqueles observados na microrregião de Iguatemi, no MS (Tabela 19). O custo com serviços, taxas e benfeitorias também foi substancial, merecendo destaque os dispêndios com arrendamento de área (R\$ 472,00 por hectare) e mão de obra (R\$ 274,16 por hectare). Um ponto importante é que houve um aumento de rendimento da soja na região, que foi essencial para viabilizar sua produção, em decorrência dos elevados custos operacionais da cultura.

Tabela 27. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, na microrregião de São José do Rio Preto, safra 2020/2021.

| Microrregião de São José do Rio Preto | | | |
|---------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.821,21 | 1.821,21 | 1.821,21 |
| Operações mecanizadas | 263,01 | 263,01 | 263,01 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.116,01 | 1.122,76 | 1.109,26 |
| Custo operacional | 3.200,24 | 3.206,99 | 3.193,49 |
| Receita de vendas | 6.077,00 | 6.667,00 | 5.487,00 |
| Lucro operacional | 2.876,76 | 3.460,01 | 2.293,51 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.730,74 | 1.730,74 | 1.730,74 |
| Operações mecanizadas | 263,01 | 263,01 | 263,01 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.110,56 | 1.117,31 | 1.103,81 |
| Custo operacional | 3.104,32 | 3.111,07 | 3.097,57 |
| Receita de vendas | 5.900,00 | 6.490,00 | 5.310,00 |
| Lucro operacional | 2.795,68 | 3.378,93 | 2.212,43 |

Os painelistas da microrregião de São José do Rio Preto relataram que a soja Intacta RR2 PRO® domina o mercado regional, pois produz um lucro operacional superior ao gerado pela soja RR1. De acordo com a análise econômico-financeira, embora a produção de soja RR1 apresente um custo com insumos inferior (Tabela 28), a maior produtividade (Tabela 25) faz com que a soja Intacta RR2 PRO® gere um lucro operacional superior ao sojicultor (Tabelas 26 e 27), validando a percepção dos especialistas.

O maior dispêndio com insumos na produção de soja da microrregião de São José do Rio Preto está associado à compra de fertilizante, calcário e inoculante, cuja representatividade supera 50% (Tabela 28). Entretanto, os dispêndios com aquisição de sementes Intacta RR2 PRO® e produtos fitossanitários também foram substanciais, contribuindo para que a microrregião tenha um custo com aquisição de insumos bastante elevado.

Tabela 28. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha, na microrregião de São José do Rio Preto, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião de São José do Rio Preto | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 924,55 | 924,55 |
| Semente | 350,50 | 200,00 |
| Tratamento de semente | 83,98 | 83,98 |
| Herbicidas | 170,49 | 170,49 |
| Inseticidas | 84,00 | 144,03 |
| Fungicidas | 190,71 | 190,71 |
| Adjuvantes e óleos | 16,98 | 16,98 |
| Insumos | 1.821,21 | 1.730,74 |

Continua...

Tabela 28. Continuação.

| Insumo (%) | Microrregião de São José do Rio Preto | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 50,8 | 53,4 |
| Semente | 19,2 | 11,6 |
| Tratamento de semente | 4,6 | 4,9 |
| Herbicidas | 9,4 | 9,9 |
| Inseticidas | 4,6 | 8,3 |
| Fungicidas | 10,5 | 11,0 |
| Adjuvantes e óleos | 0,9 | 1,0 |

A remuneração gerada tem permitido um avanço lento e constante da soja na microrregião de São José do Rio Preto e na mesorregião homônima, nas últimas safras. A maior parte desta expansão tem ocorrido em áreas de renovação de canavial, sendo uma parte menor sobre pastagens degradadas. Os painelistas destacaram que o contexto mercadológico favorável dever promover a continuidade deste quadro, no médio prazo, caso não ocorram a perdas significativas que prejudiquem a capitalização do produtor.

A área de soja também deve ter uma pequena expansão na porção do agrupamento mais ao sul do estado de Minas Gerais, em um cenário que envolve o avanço da cultura sobre pastagens degradadas. Referente à mesorregião de Ribeirão Preto, onde a soja apresentou redução de área nos anos 2000, os especialistas relataram que tende a ocorrer uma leve recuperação de área da cultura, no médio prazo, em virtude do momento mercadológico favorável.

Sétimo Agrupamento de Microrregiões

As informações obtidas no sétimo agrupamento permitiram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões do Sudoeste de Goiás, Pires do Rio e Uberaba, onde predomina o SPD, adotado como padrão nas análises. As duas primeiras microrregiões estão localizadas no Sul Goiano, enquanto a terceira faz parte da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.

Os especialistas relataram que prevalecem áreas produtivas médias, entre 400 e 700 ha, com a soja prevalecendo na primeira safra. O milho é a cultura predominante na segunda safra das microrregiões do Sudoeste de Goiás e Uberaba, sendo superado pelo milheto na microrregião de Pires do Rio. Outro cultivo que aparece na segunda safra do agrupamento é o sorgo, como importante opção para o mercado de nutrição animal. Nesse contexto, foram analisados os sistemas de produção descritos na Tabela 29:

- Microrregião do Sudoeste de Goiás: 400 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, são 240 ha de milho safrinha, 60 ha de sorgo e 40 ha de milho, ficando 60 ha em pousio. Sobre a posse da terra, tem-se 40% de área própria (160 ha) e 60% de arrendamento (240 ha);
- Microrregião de Pires do Rio: 600 ha, com 480 ha de soja e 120 ha de milho verão, na primeira safra. Na segunda safra, 210 ha de milheto, 120 ha de milho e 30 ha de sorgo, restando 240 ha em pousio. Referente à posse da terra, tem-se 75% de área própria (450 ha) e 25% de arrendamento (250 ha);
- Microrregião de Uberaba: 700 ha, com 490 ha de soja e 210 ha de milho verão, na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 490 ha de milho e 140 ha de sorgo, ficando 70 ha em pousio. Concernente à posse da terra, tem-se 80% de área própria (560 ha) e 20% de arrendamento (140 ha). A Tabela 29 também indica as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

Tabela 29. Sistemas de produção analisados nas microrregiões do Sudoeste de Goiás, Pires do Rio e Uberaba.

| Microrregião Sudoeste de Goiás | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 160,00 | 3.420 | 3.720 | 3.120 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 240,00 | 3.420 | 3.720 | 3.120 |
| | Milho safrinha | 240,00 | 6.300 | 6.700 | 5.900 |
| 2ª SAFRA | Sorgo | 60,00 | 3.600 | 3.900 | 3.300 |
| | Braquiária | 40,00 | - | - | - |
| Microrregião de Pires do Rio | | | | | |
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 288,00 | 3.570 | 3.870 | 3.270 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 192,00 | 3.570 | 3.870 | 3.270 |
| | Milho verão | 120,00 | 10.500 | 11.100 | 9.900 |
| | Sorgo | 30,00 | 4.200 | 4.500 | 3.900 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 120,00 | 6.000 | 6.400 | 5.600 |
| | Milheto | 210,00 | - | - | - |
| Microrregião de Uberaba | | | | | |
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 245,00 | 3.420 | 3.720 | 3.120 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 245,00 | 3.420 | 3.720 | 3.120 |
| | Milho verão | 210,00 | 9.450 | 10.050 | 8.850 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 490,00 | 5.500 | 5.900 | 5.100 |
| | Sorgo | 140,00 | 3.900 | 4.200 | 3.600 |

Os sistemas de produção das três microrregiões devem gerar elevado lucro operacional aos agricultores na safra 2020/2021 (Tabela 30), impulsionados pelos cultivos de primeira safra, sendo que a soja, comercializada a R\$ 127,50 por saca em Minas Gerais e R\$ 116,00 por saca em Goiás, superou o milho verão nas duas microrregiões onde o cereal é cultivado, considerando um preço de venda de R\$ 50,00 por saca em Minas Gerais e R\$ 45,00 por saca em Goiás, motivo pelo qual a cultura oleaginosa tem ocupado maior percentual do espaço produtivo.

Tabela 30. Receita de vendas e lucro operacional do sistema de produção considerado (detalhes na Tabela 29) nas microrregiões do Sudoeste de Goiás, Pires do Rio e Uberaba, safra 2020/2021.

| Microrregião Sudoeste de Goiás | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Receita de vendas | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.612,00 | 1.057.920,00 | 7.192,00 | 1.150.720,00 | 6.032,00 | 965.120,00 |
| Soja RR2 | 6.612,00 | 1.586.880,00 | 7.192,00 | 1.726.080,00 | 6.032,00 | 1.447.680,00 |
| Milho safrinha | 4.515,00 | 1.083.600,00 | 4.801,67 | 1.152.400,00 | 4.228,33 | 1.014.800,00 |
| Sorgo | 2.100,00 | 126.000,00 | 2.275,00 | 136.500,00 | 1.925,00 | 115.500,00 |
| Sistema | | 3.854.400,00 | | 4.165.700,00 | | 3.543.100,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.358,78 | 537.404,64 | 3.918,18 | 626.908,64 | 2.799,38 | 447.900,64 |
| Soja RR2 | 3.407,40 | 817.776,03 | 3.966,80 | 952.032,03 | 2.848,00 | 683.520,03 |
| Milho safrinha | 1.330,22 | 319.252,32 | 1.597,43 | 383.383,52 | 1.063,00 | 255.121,12 |
| Sorgo | 202,69 | 12.161,33 | 368,79 | 22.127,33 | 36,59 | 2.195,33 |
| Braquiária | -949,01 | -37.960,22 | -949,01 | -37.960,22 | -949,01 | -37.960,22 |
| Sistema | | 1.648.634,11 | | 1.946.491,31 | | 1.350.776,91 |

Continua...

Tabela 30. Continuação

| Microrregião de Pires do Rio | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.902,00 | 1.987.776,00 | 7.482,00 | 2.154.816,00 | 6.322,00 | 1.820.736,00 |
| Soja RR2 | 6.902,00 | 1.325.184,00 | 7.482,00 | 1.436.544,00 | 6.322,00 | 1.213.824,00 |
| Milho verão | 7.875,00 | 945.000,00 | 8.325,00 | 999.000,00 | 7.425,00 | 891.000,00 |
| Sorgo | 2.450,00 | 73.500,00 | 2.625,00 | 78.750,00 | 2.275,00 | 68.250,00 |
| Milho safrinha | 4.300,00 | 516.000,00 | 4.586,67 | 550.400,00 | 4.013,33 | 481.600,00 |
| Sistema | | 4.847.460,00 | | 5.219.510,00 | | 4.475.410,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 3.877,34 | 1.116.674,56 | 4.436,74 | 1.277.781,76 | 3.317,94 | 955.567,36 |
| Soja RR2 | 3.845,05 | 738.249,24 | 4.404,45 | 845.654,04 | 3.285,65 | 630.844,44 |
| Milho verão | 3.379,66 | 405.559,00 | 3.802,66 | 456.319,00 | 2.956,66 | 354.799,00 |
| Sorgo | 439,86 | 13.195,91 | 605,96 | 18.178,91 | 273,76 | 8.212,91 |
| Milho safrinha | 1.587,48 | 190.497,52 | 1.856,41 | 222.769,52 | 1.318,55 | 158.225,52 |
| Milheto | -758,90 | -159.369,47 | -758,90 | -159.369,47 | -758,90 | -159.369,47 |
| Sistema | | 2.304.806,75 | | 2.661.333,75 | | 1.948.279,75 |
| Microrregião de Uberaba | | | | | | |
| Receita de vendas | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 7.267,50 | 1.780.537,50 | 7.905,00 | 1.936.725,00 | 6.630,00 | 1.624.350,00 |
| Soja RR2 | 7.267,50 | 1.780.537,50 | 7.905,00 | 1.936.725,00 | 6.630,00 | 1.624.350,00 |
| Milho verão | 7.875,00 | 1.653.750,00 | 8.375,00 | 1.758.750,00 | 7.375,00 | 1.548.750,00 |
| Milho safrinha | 4.033,33 | 1.976.333,33 | 4.326,67 | 2.120.066,67 | 3.740,00 | 1.832.600,00 |
| Sorgo | 2.210,00 | 309.400,00 | 2.380,00 | 333.200,00 | 2.040,00 | 285.600,00 |
| Sistema | | 7.500.558,33 | | 8.085.466,67 | | 6.915.650,00 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 4.198,36 | 1.028.599,05 | 4.806,24 | 1.177.528,43 | 3.590,49 | 879.669,68 |
| Soja RR2 | 4.211,28 | 1.031.764,64 | 4.819,16 | 1.180.694,02 | 3.603,41 | 882.835,27 |
| Milho verão | 2.995,66 | 629.088,95 | 3.459,66 | 726.528,95 | 2.531,66 | 531.648,95 |
| Milho safrinha | 1.210,72 | 593.251,41 | 1.481,25 | 725.812,74 | 940,18 | 460.690,07 |
| Sorgo | 233,15 | 32.641,25 | 392,25 | 54.915,25 | 74,05 | 10.367,25 |
| Sistema | | 3.315.345,30 | | 3.865.479,39 | | 2.765.211,22 |

As culturas de segunda safra geram um lucro operacional bem inferior aos cultivos de primeira safra, mas são essenciais para abater custos sistêmicos, como arrendamento de área e financiamento de máquinas e equipamentos, e diluir riscos do negócio agrícola. Adicionalmente, quando se tem um contexto mercadológico favorável, como o que ocorreu na safra 2019/2020 e que tende a ser mantido na safra 2020/2021, estas culturas podem alcançar uma remuneração substancial, complementando a renda gerada na primeira safra. Para o milho safrinha, utilizou-se um valor de R\$ 44,00 por saca em Minas Gerais e R\$ 43,00 por saca em Goiás. Para o sorgo, adotou-se um valor de R\$ 34,00 por saca em Minas Gerais e R\$ 35,00 por saca em Goiás.

A Tabela 31 traz os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1 nas microrregiões analisadas, conforme os cenários de produtividade. Os dispêndios com compra de insumos para a produção de soja das três microrregiões ficaram em patamares bastante próximos entre si e daquele alcançado na microrregião de Dourados (Tabela 19). O custo com serviços, taxas e benfeitorias da microrregião também foi significativo, merecendo destaque:

- Microrregião do Sudoeste de Goiás: (a) dispêndio com arrendamento de área (R\$ 466,51 por hectare); (b) custo de financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 142,65 por hectare);
- Microrregião de Pires do Rio: (a) dispêndio com arrendamento de área (R\$ 181,25 por hectare); (b) custo de financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 164,68 por hectare);
- Microrregião de Uberaba: (a) dispêndio com financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 150,04 por hectare); (b) gasto com assistência técnica, que variou de R\$ 132,60 por hectare a R\$ 158,10 por hectare, conforme a produtividade da soja; (c) custo de arrendamento de área (R\$ 120,79 por hectare). Ressalta-se que o dispêndio com arrendamento foi inferior na microrregião devido ao fato de que a maior parte das áreas produtivas é própria.

Tabela 31. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, nas microrregiões do Sudoeste de Goiás, Pires do Rio e Uberaba, safra 2020/2021.

| Microrregião Sudoeste de Goiás | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.939,34 | 1.939,34 | 1.939,34 |
| Operações mecanizadas | 232,95 | 232,95 | 232,95 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.032,32 | 1.052,92 | 1.011,72 |
| Custo operacional | 3.204,60 | 3.225,20 | 3.184,00 |
| Receita de vendas | 6.612,00 | 7.192,00 | 6.032,00 |
| Lucro operacional | 3.407,40 | 3.966,80 | 2.848,00 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.986,46 | 1.986,46 | 1.986,46 |
| Operações mecanizadas | 232,95 | 232,95 | 232,95 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 1.033,81 | 1.054,41 | 1.013,21 |
| Custo operacional | 3.253,22 | 3.273,82 | 3.232,62 |
| Receita de vendas | 6.612,00 | 7.192,00 | 6.032,00 |
| Lucro operacional | 3.358,78 | 3.918,18 | 2.799,38 |
| Microrregião de Pires do Rio | | | |
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.996,82 | 1.996,82 | 1.996,82 |
| Operações mecanizadas | 266,10 | 266,10 | 266,10 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 794,03 | 814,63 | 773,43 |
| Custo operacional | 3.056,95 | 3.077,55 | 3.036,35 |
| Receita de vendas | 6.902,00 | 7.482,00 | 6.322,00 |
| Lucro operacional | 3.845,05 | 4.404,45 | 3.285,65 |

Continua...

Tabela 31. Continuação

| Soja RR1 | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.965,71 | 1.965,71 | 1.965,71 |
| Operações mecanizadas | 266,10 | 266,10 | 266,10 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 792,85 | 813,45 | 772,25 |
| Custo operacional | 3.024,66 | 3.045,26 | 3.004,06 |
| Receita de vendas | 6.902,00 | 7.482,00 | 6.322,00 |
| Lucro operacional | 3.877,34 | 4.436,74 | 3.317,94 |
| Microrregião de Uberaba | | | |
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 2.002,76 | 2.002,76 | 2.002,76 |
| Operações mecanizadas | 247,58 | 247,58 | 247,58 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 805,87 | 835,50 | 776,25 |
| Custo operacional | 3.056,22 | 3.085,84 | 3.026,59 |
| Receita de vendas | 7.267,50 | 7.905,00 | 6.630,00 |
| Lucro operacional | 4.211,28 | 4.819,16 | 3.603,41 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 2.015,21 | 2.015,21 | 2.015,21 |
| Operações mecanizadas | 247,58 | 247,58 | 247,58 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 806,35 | 835,97 | 776,72 |
| Custo operacional | 3.069,14 | 3.098,76 | 3.039,51 |
| Receita de vendas | 7.267,50 | 7.905,00 | 6.630,00 |
| Lucro operacional | 4.198,36 | 4.806,24 | 3.590,49 |

A Tabela 32 traz os custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e RR1, para as três microrregiões analisadas, destacando que não foi indicada qualquer diferença de produtividade entre as tecnologias. Conforme as estimativas, a soja Intacta RR2 PRO® teve um custo com insumos pouco inferior à soja RR1 no Sudoeste de Goiás, acontecendo o oposto na microrregião de Pires do Rio, o que vai de encontro com o relato dos especialistas de que a soja Intacta RR2 PRO® tem maior adoção no Sudoeste de Goiás e a soja RR1 na microrregião de Pires do Rio. Por sua vez, na microrregião de Uberaba, os custos com insumos para as duas tecnologias ficaram muito próximos, fato que também está alinhado com o relato de que as taxas de adoção de soja Intacta RR2 PRO® e RR1 estão em torno de 50% (Tabela 29).

Tanto no Sudoeste de Goiás quanto na microrregião de Pires do Rio, o custo com aquisição de fertilizante, calcário e inoculante teve representatividade próxima ao dispêndio com compra de insumos utilizados no manejo fitossanitário da cultura, incluindo adjuvantes e produtos utilizados no tratamento de sementes. Na microrregião de Uberaba, o custo com aquisição de fertilizante, calcário e inoculante foi inferior ao verificado nas microrregiões goianas.

Embora o dispêndio com compra de sementes seja o menos representativo, no que se refere à aquisição de insumos para a produção de soja, os especialistas destacaram que o valor de tal item de custo cresceu significativamente nos últimos anos. Como aponta a Tabela 32, a compra de sementes pode representar 1/4 do custo com aquisição de insumos.

Tabela 32. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha, nas microrregiões do Sudoeste de Goiás, Pires do Rio e Uberaba, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião Sudoeste de Goiás | | Microrregião de Pires do Rio | | Microrregião de Uberaba | |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------|------------------------------|----------|-------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 790,50 | 790,50 | 787,66 | 787,66 | 577,56 | 577,56 |
| Semente | 480,50 | 330,00 | 480,50 | 330,00 | 510,50 | 360,00 |
| Tratamento de semente | 58,80 | 58,80 | 58,80 | 58,80 | 198,50 | 198,50 |
| Herbicidas | 191,22 | 191,22 | 210,43 | 210,43 | 263,90 | 263,90 |
| Inseticidas | 117,50 | 315,13 | 112,72 | 232,11 | 127,39 | 290,34 |
| Fungicidas | 279,48 | 279,48 | 327,92 | 327,92 | 307,91 | 307,91 |
| Adjuvantes e óleos | 21,33 | 21,33 | 18,80 | 18,80 | 17,00 | 17,00 |
| Insumos | 1.939,34 | 1.986,46 | 1.996,82 | 1.965,71 | 2.002,76 | 2.015,21 |
| Insumo (%) | Microrregião Sudoeste de Goiás | | Microrregião de Pires do Rio | | Microrregião de Uberaba | |
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 40,8 | 39,8 | 39,4 | 40,1 | 28,8 | 28,7 |
| Semente | 24,8 | 16,6 | 24,1 | 16,8 | 25,5 | 17,9 |
| Tratamento de semente | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 3,0 | 9,9 | 9,9 |
| Herbicidas | 9,9 | 9,6 | 10,5 | 10,7 | 13,2 | 13,1 |
| Inseticidas | 6,1 | 15,9 | 5,6 | 11,8 | 6,4 | 14,4 |
| Fungicidas | 14,4 | 14,1 | 16,4 | 16,7 | 15,4 | 15,3 |
| Adjuvantes e óleos | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 0,8 |

Os resultados indicam que a soja tem potencial para gerar um lucro operacional substancial ao agricultor na safra 2020/2021, superando o milho verão e as culturas de segunda safra (Tabela 30). Os especialistas ressaltaram que a ocorrência de clima favorável nas próximas safras permitirá manter o produtor capitalizado e favorecerá a continuidade da expansão da soja no agrupamento, no médio prazo. Porém, uma vez que a agricultura já está bem estabelecida, parte desse avanço deve acontecer em áreas marginais, que apresentam maiores riscos ao negócio agrícola e exigirão um manejo de solo eficiente e conservacionista. A outra parte da expansão deve abranger a incorporação de pastagens degradadas, para a produção de grãos ou adoção de sistemas de iLP.

Oitavo Agrupamento de Microrregiões

As informações levantadas no oitavo agrupamento propiciaram realizar análises econômico-financeiras para as microrregiões do Entorno de Brasília e Januária, situadas, respectivamente, no Leste Goiano e Norte de Minas. De acordo com os especialistas, predominam áreas produtivas entre 200 e 900 ha, sendo que na microrregião goiana ocorrem duas safras em um ano agrícola, enquanto na microrregião de Minas Gerais tem sido cultivada apenas uma safra anual, alternando a produção comercial de soja e capim para sementes.

Na microrregião do Entorno de Brasília, a soja domina a primeira safra, ficando um menor percentual de área para o milho verão. Na segunda safra, se tem o predomínio do milho safrinha, com uma parte menor de área sendo ocupada por culturas de cobertura. Em relação à microrregião de Januária, é adotado um sistema de produção com uma safra anual, em que se alterna o cultivo de soja e capim para semente. Uma vez que o capim para semente já tem um mercado bem estabelecido, para vislumbrar a possibilidade de expansão de soja na microrregião, foi analisado um sistema alternativo, que adota duas safras anuais. Nesse sentido, foram analisados os sistemas de produção descritos na Tabela 33:

- Microrregião do Entorno de Brasília: 800 ha, com 720 ha de soja e 80 ha de milho, na primeira safra. Na segunda safra, tem-se 400 ha de milho e 160 h de milheto, ficando 240 ha em pousio. Concernente à posse da terra, considerou-se 80% de área própria (640 ha) e 20% de arrendamento (160 ha);
- Microrregião de Januária: 300 ha, com soja na primeira safra. Na segunda safra, foi simulada a adoção de braquiária em 50% da área, com o restante ficando em pousio. Referente à posse da terra, considerou-se 80% de área própria (240 ha) e 20% de arrendamento (60 ha). A Tabela 33 também contém as produtividades modais, superiores e inferiores consideradas.

Tabela 33. Sistemas de produção analisados nas microrregiões do Entorno de Brasília e Januária.

| Microrregião do Entorno de Brasília | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------|------------------|------------------|
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 432,00 | 3.180 | 3.480 | 2.880 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 288,00 | 3.180 | 3.480 | 2.880 |
| | Milho verão | 80,00 | 7.500 | 8.100 | 6.900 |
| 2ª SAFRA | Milho safrinha | 400,00 | 5.100 | 5.500 | 4.700 |
| | Milheto | 160,00 | - | - | - |
| Microrregião de Januária | | | | | |
| Divisão | Cultura | Área (ha) | Modal (kg/ha) | Superior (kg/ha) | Inferior (kg/ha) |
| 1ª SAFRA | Soja RR1 | 75,00 | 2.340 | 2.640 | 2.040 |
| | Soja Intacta RR2 PRO® | 225,00 | 2.400 | 2.700 | 2.100 |
| 2ª SAFRA | Braquiária | 150,00 | - | - | - |

As análises foram realizadas a partir dos seguintes preços de venda: R\$ 127,50 por saca e R\$ 116,00 por saca para soja, respectivamente, na microrregião de Januária e no Entorno de Brasília; R\$ 45,00 por saca para o milho verão e R\$ 43,00 por saca para o milho safrinha, no Entorno de Brasília.

Assim como os sistemas de produção das microrregiões do sétimo agrupamento (Tabela 29), o sistema de produção do Entorno de Brasília deve gerar uma remuneração significativa na safra 2020/2021, caso não ocorram quebras produtivas, com destaque para a soja, que teve um lucro operacional superior ao obtido pelo milho verão na primeira safra (Tabela 34). Em relação à segunda safra, o contexto mercadológico favorece o milho safrinha, que apresenta potencial para gerar um lucro operacional substancial ao agricultor na safra 2020/2021.

Na microrregião de Januária, a soja também deve proporcionar remuneração substancial ao agricultor. Todavia, os especialistas ressaltaram que parte considerável da produção ocorre em solos arenosos e que é comum a ocorrência de veranicos na microrregião. Além disso, a possibilidade de se obter um lucro operacional elevado se deve às elevadas cotações da soja. Dito de outra forma, a volta do equilíbrio de mercado deverá reduzir o potencial de remuneração da cultura, o que incorrerá em maiores riscos à sustentabilidade do sistema de produção da microrregião, nas safras subsequentes à safra 2020/2021.

Tabela 34. Receita de vendas e lucro operacional do sistema de produção considerado (detalhes na Tabela 29) nas microrregiões do Entorno de Brasília e Januária, safra 2020/2021.

| Microrregião do Entorno de Brasília | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 6.148,00 | 2.655.936,00 | 6.728,00 | 2.906.496,00 | 5.568,00 | 2.405.376,00 |
| Soja RR2 | 6.148,00 | 1.770.624,00 | 6.728,00 | 1.937.664,00 | 5.568,00 | 1.603.584,00 |
| Milho verão | 5.625,00 | 450.000,00 | 6.075,00 | 486.000,00 | 5.175,00 | 414.000,00 |
| Milho safrinha | 3.655,00 | 1.462.000,00 | 3.941,67 | 1.576.666,67 | 3.368,33 | 1.347.333,33 |
| Sistema | | 6.338.560,00 | | 6.906.826,67 | | 5.770.293,33 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| | Soja RR1 | 3.307,80 | 1.428.968,45 | 3.855,60 | 1.665.618,05 | 2.760,00 |
| Soja RR2 | 3.262,22 | 939.519,13 | 3.810,02 | 1.097.285,53 | 2.714,42 | 781.752,73 |
| Milho verão | 2.048,65 | 163.891,91 | 2.462,65 | 197.011,91 | 1.634,65 | 130.771,91 |
| Milho safrinha | 1.358,27 | 543.309,09 | 1.621,47 | 648.589,09 | 1.095,07 | 438.029,09 |
| Milheto | -744,16 | -119.066,23 | -744,16 | -119.066,23 | -744,16 | -119.066,23 |
| Sistema | | 2.956.622,34 | | 3.489.438,34 | | 2.423.806,34 |
| Microrregião de Januária | | | | | | |
| Cultura | Receita de vendas | | | | | |
| | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| Soja RR1 | 4.972,50 | 372.937,50 | 5.610,00 | 420.750,00 | 4.335,00 | 325.125,00 |
| Soja RR2 | 5.100,00 | 1.147.500,00 | 5.737,50 | 1.290.937,50 | 4.462,50 | 1.004.062,50 |
| Sistema | | 1.520.437,50 | | 1.711.687,50 | | 1.329.187,50 |
| Lucro Operacional | | | | | | |
| Cultura | Produtividade modal | | Produtividade superior | | Produtividade inferior | |
| | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) | Unit. (R\$/ha) | Total (R\$) |
| | Soja RR1 | 2.397,56 | 179.817,28 | 3.005,44 | 225.407,90 | 1.789,69 |
| Soja RR2 | 2.523,41 | 567.767,64 | 3.131,29 | 704.539,52 | 1.915,54 | 430.995,77 |
| Braquiária | -729,30 | -109.395,11 | -729,30 | -109.395,11 | -729,30 | -109.395,11 |
| Sistema | | 638.189,81 | | 820.552,31 | | 455.827,31 |

A Tabela 35 traz os custos operacionais, as receitas de vendas e os lucros operacionais para a soja Intacta RR2 PRO® e RR1 nas microrregiões analisadas, conforme os cenários de produtividade. Os custos com aquisição de insumos para a produção de soja se mostraram significativos, entretanto, inferiores àqueles verificados para as microrregiões do sétimo agrupamento (Tabela 31), sobretudo na microrregião de Januária, em que a racionalização de custos é essencial para viabilizar o negócio agrícola, em função dos menores tetos produtivos que limitam a receita de venda do agricultor. O custo com serviços, taxas e benfeitorias da microrregião também se mostrou significativo, merecendo destaque:

- Microrregião do Entorno de Brasília: (a) gasto com financiamento de maquinário (R\$ 159,11 por hectare); custo de arrendamento de área (R\$ 136,47 por hectare);
- Microrregião de Januária: (a) dispêndio com financiamento de máquinas e equipamentos (R\$ 154,24 por hectare); custo de arrendamento de área (R\$ 136,00 por hectare).

Tabela 35. Custo operacional, receita de vendas e lucro operacional da soja (Intacta RR2 PRO® e RR1), em R\$/ha, nas microrregiões do Entorno de Brasília e Januária, safra 2020/2021.

| Microrregião do Entorno de Brasília | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.762,92 | 1.762,92 | 1.762,92 |
| Operações mecanizadas | 286,78 | 286,78 | 286,78 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 836,08 | 868,28 | 803,88 |
| Custo operacional | 2.885,78 | 2.917,98 | 2.853,58 |
| Receita de vendas | 6.148,00 | 6.728,00 | 5.568,00 |
| Lucro operacional | 3.262,22 | 3.810,02 | 2.714,42 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.719,01 | 1.719,01 | 1.719,01 |
| Operações mecanizadas | 286,78 | 286,78 | 286,78 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 834,42 | 866,62 | 802,22 |
| Custo operacional | 2.840,20 | 2.872,40 | 2.808,00 |
| Receita de vendas | 6.148,00 | 6.728,00 | 5.568,00 |
| Lucro operacional | 3.307,80 | 3.855,60 | 2.760,00 |
| Microrregião de Januária | | | |
| Soja Intacta RR2 PRO® | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.573,64 | 1.573,64 | 1.573,64 |
| Operações mecanizadas | 274,44 | 274,44 | 274,44 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 728,51 | 758,13 | 698,88 |
| Custo operacional | 2.576,59 | 2.606,21 | 2.546,96 |
| Receita de vendas | 5.100,00 | 5.737,50 | 4.462,50 |
| Lucro operacional | 2.523,41 | 3.131,29 | 1.915,54 |
| Soja RR1 | | | |
| Item de custo | Produtividade modal | Produtividade superior | Produtividade inferior |
| Insumos | 1.577,76 | 1.577,76 | 1.577,76 |
| Operações mecanizadas | 274,44 | 274,44 | 274,44 |
| Serviços, taxas e benfeitorias | 722,74 | 752,37 | 693,12 |
| Custo operacional | 2.574,94 | 2.604,56 | 2.545,31 |
| Receita de vendas | 4.972,50 | 5.610,00 | 4.335,00 |
| Lucro operacional | 2.397,56 | 3.005,44 | 1.789,69 |

A Tabela 36 trata dos custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e RR1, nas duas microrregiões analisadas. Os especialistas indicaram que as tecnologias têm obtido produtividades similares, na microrregião do Entorno de Brasília (Tabela 33). A partir desse contexto, a análise econômico-financeira apontou que a soja RR1 apresentou um custo com insumos inferior à soja Intacta RR2 PRO®, o que está alinhado com o relato dos especialistas de que a soja RR1 tem uma maior adoção na microrregião. Por outro lado, na microrregião de Januária, foi destacado que a produtividade das cultivares de soja Intacta RR2 PRO®, mais recentes, adaptadas para o local, têm superado o rendimento dos padrões RR1. Uma vez que o custo com aquisição de insumos, gerados pela adoção das tecnologias, está bastante próximo, tem ocorrido o domínio das cultivares de soja Intacta RR2 PRO® na microrregião.

Os gastos com fertilizante, calcário e inoculante representaram entre 42% e 43% do custo com aquisição de insumos na produção de soja do agrupamento, sendo superados pelo dispêndio com compra de produtos utilizados no manejo fitossanitário da cultura (incluindo adjuvantes e insumos utilizados no tratamento de sementes), apenas na produção de soja RR1, na microrregião de Januária, cuja representatividade foi de 45%. Também merece destaque o custo com aquisição de sementes, tanto para a soja RR1 quanto para a soja Intacta RR2 PRO®, na microrregião do Entorno de Brasília.

Tabela 36. Custos com insumos utilizados na produção de soja Intacta RR2 PRO® e soja RR1, em R\$/ha, nas microrregiões do Entorno de Brasília e Januária, safra 2020/2021.

| Insumo (R\$/ha) | Microrregião do Entorno de Brasília | | Microrregião de Januária | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 744,40 | 744,40 | 683,13 | 683,13 |
| Semente | 453,00 | 302,50 | 264,40 | 180,00 |
| Tratamento de semente | 66,00 | 66,00 | 52,62 | 52,62 |
| Herbicidas | 186,20 | 186,20 | 156,48 | 156,48 |
| Inseticidas | 77,56 | 184,14 | 75,70 | 164,22 |
| Fungicidas | 211,50 | 211,50 | 321,59 | 321,59 |
| Adjuvantes e óleos | 24,27 | 24,27 | 19,72 | 19,72 |
| Insumos | 1.762,92 | 1.719,01 | 1.573,64 | 1.577,76 |
| Insumo (%) | Microrregião do Entorno de Brasília | | Microrregião de Januária | |
| | Soja RR2 | Soja RR1 | Soja RR2 | Soja RR1 |
| Fertilizante, calcário e inoculante | 42,2 | 43,3 | 43,4 | 43,3 |
| Semente | 25,7 | 17,6 | 16,8 | 11,4 |
| Tratamento de semente | 3,7 | 3,8 | 3,3 | 3,3 |
| Herbicidas | 10,6 | 10,8 | 9,9 | 9,9 |
| Inseticidas | 4,4 | 10,7 | 4,8 | 10,4 |
| Fungicidas | 12,0 | 12,3 | 20,4 | 20,4 |
| Adjuvantes e óleos | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |

A remuneração gerada permitiu um avanço lento e gradativo da soja no Entorno de Brasília nos anos 2000, quadro que deve se manter no médio prazo, não apenas na referida microrregião, mas também em outras regiões goianas do oitavo agrupamento. No que diz respeito às regiões mineiras, os especialistas destacaram que a soja tem potencial econômico para uma possível expansão (Tabelas 32 e 33). Porém, eles enfatizaram que será necessário desenvolver o potencial agronômico da cultura, com a formatação de sistemas alternativos de produção, adequados às condições edafoclimáticas locais e que sejam viáveis economicamente.

Referências

- HIRAKURI, M. H. **Avaliação econômica da produção de soja nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul na safra 2016/17.** Londrina: Embrapa Soja, 2017. 14 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 126).
- KUHNEN, O. L. **Finanças empresariais.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 386 p.
- TERRAS. In: AGRIANUAL 2017. São Paulo: FNP, 2017. p. 41-73.

Demandas da Cadeia Produtiva da Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3

André Mateus Prando

Osmar Conte

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Rodrigo Arroyo Garcia

Alceu Richetti

Leonardo José Motta Campos

Maurício Conrado Meyer

Arnold Barbosa de Oliveira

Carlos Lásaro Pereira de Melo

Roberto Kazuhiko Zito

Cesar de Castro

Alvadi Antônio Balbinot Junior

No que tange à agricultura brasileira, tem sido comum a adoção de um processo incompleto de prospecção de demandas, incapaz de criar um entendimento adequado do perfil do cliente-usuário demandante de soluções tecnológicas, de capturar as reais necessidades de uma cadeia produtiva agrícola e de tecer um diagnóstico robusto sobre o contexto agrícola de uma determinada região. Isso é agravado pelo dinamismo das cadeias produtivas que compõem o agronegócio nacional.

Desse modo, torna-se impossível ter um mecanismo que alinhe a agenda programática de pesquisas às necessidades supracitadas e propicie o estabelecimento de estratégias que integrem os processos finalísticos de pesquisa e transferência de tecnologia.

Nesse contexto, este capítulo aborda a prospecção de demandas por ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e transferência e tecnologia (TT), voltadas para as necessidades da cadeia produtiva da MRS2 e MRS3.

Estas demandas servem como norteador das ações de PD&I e TT, alinhando-as aos principais problemas enfrentados pelos agricultores e que configuram riscos à sustentabilidade da agricultura da MRS2 e MRS3. Enfatiza-se que a análise socioeconômica das microrregiões produtoras e a prospecção das demandas por políticas públicas e privadas será objeto de outro documento técnico.

Demandas da Cadeia Produtiva

O painel com especialistas da cadeia produtiva da soja foi a ferramenta empregada para capturar as demandas do setor produtivo, as quais foram segmentadas em: (1) demandas “dentro da porteira”, ou seja, as demandas por ações de PD&I e TT; (2) demandas “fora da porteira”, ou seja, demandas por ações e políticas público-privadas.

Este documento contém a prospecção e análise das demandas “dentro da porteira”. Para alcançar este intuito, os painéis realizados contaram com presença de agentes do setor produtivo de uma microrregião ou de microrregiões vizinhas. Buscando criar um clima de reciprocidade, foi adotada uma abordagem em que se empregou um roteiro dinâmico de questões e discussões técnicas e conjunturais, de tal forma que os especialistas também colocassem questões sobre as demandas que estavam sendo observadas.

Nesse contexto, foi possível prospectar as demandas por meio de painéis que abrangeram 14 microrregiões produtoras de soja (Tabela 37). Nesses painéis, foram identificadas 12 demandas por ações de PD&I e TT (Tabela 38), as quais são tratadas nas subseções seguintes.

Tabela 37. Municípios onde foram realizados os painéis e microrregião de abrangência¹³.

| Painel | Município | Microrregião | UF |
|--------|-----------------------|-----------------------|----|
| 1 | Cascavel | Cascavel | PR |
| 2 | Iporã | Umuarama | PR |
| 3 | Ivaiporã | Ivaiporã | PR |
| 4 | Cornélio Procópio | Cornélio Procópio | PR |
| 5 | Assis | Assis | SP |
| 6 | Maracaju | Dourados | MS |
| 7 | Naviraí | Iguatemi | MS |
| 8 | Sonora | Alto Taquari | MS |
| 9 | São José do Rio Preto | São José do Rio Preto | SP |
| 10 | Uberaba | Uberaba | MG |
| 11 | Rio Verde | Sudoeste de Goiás | GO |
| 12 | Cristalina | Entorno de Brasília | GO |
| 13 | Vianópolis | Pires do Rio | GO |
| 14 | Chapada Gaúcha | Januária | MG |

Tabela 38. Demandas dentro da porteira

| Nº | Demandas | Citações | % do total |
|----|--|----------|------------|
| 1 | Práticas de manejo para aprimorar o Sistema Plantio Direto | 11 | 78,6% |
| 2 | Ajuste da fertilidade do solo | 10 | 71,4% |
| 3 | Manejo de fitonematoïdes | 9 | 64,3% |
| 4 | Manejo de plantas daninhas | 8 | 57,1% |
| 5 | Desenvolvimento e posicionamento de cultivares de soja | 8 | 57,1% |
| 6 | Manejo de percevejos | 3 | 21,4% |
| 7 | Diversificação de sistemas de produção | 3 | 21,4% |
| 8 | Manejo da ferrugem-asiática | 2 | 14,3% |
| 9 | Ferramentas para gestão do negócio agrícola | 2 | 14,3% |
| 10 | Manejo da mosca-branca | 2 | 14,3% |
| 11 | Novas abordagens de Transferência de Tecnologia | 1 | 7,1% |
| 12 | Tecnologias de aplicação | 1 | 7,1% |

Primeira Demanda: Práticas de Manejo para Aprimorar o Sistema Plantio Direto

Como indicado no Capítulo 2, está ocorrendo uma forte expansão da soja especialmente na MRS3 e nas REC 203 e 204, com a cultura avançando sobre locais com condições edafoclimáticas distintas e com menor oferta ambiental para o desempenho produtivo. Dessa forma, o sojicultor precisa adaptar seu sistema de produção às condições edafoclimáticas locais, para que o negócio agrícola se torne financeiramente viável e diminua os riscos associados. Há de se considerar a imensa variabilidade de condições edafoclimáticas que ocorrem entre as microrregiões que compõem as MRS2 e MRS3. Nesse contexto, algumas características observadas nas microrregiões têm se tornado um entrave ao estabelecimento de um manejo eficiente do solo e do sistema de produção, entre as quais cita-se:

- Em algumas microrregiões o período chuvoso é curto, o que dificulta o estabelecimento de uma segunda safra, incluindo as culturas de cobertura empregadas na formação de palhada e estruturação do solo via crescimento de raízes e aumento de matéria orgânica, dando sustentação ao Sistema Plantio Direto (SPD);

¹³ Embora tenha sido realizado um painel na microrregião de Cassilândia, não houve a prospecção de demandas locais. Assim, houve um total de 15 painéis, sendo 14 aqueles em que as demandas foram prospectadas.

- A entressafra é marcada por temperaturas elevadas e longos períodos de estiagem;
- Os solos em algumas microrregiões apresentam limitações em aspectos físicos e químicos que dificultam a implantação e a continuidade do SPD, a exemplo dos locais de ocorrência de solo oriundos da formação arenitos.

Deve-se enfatizar que as MRS2 e MRS3 são muito heterogêneas quanto aos ambientes de produção, com a soja sendo cultivada em locais com condições edafoclimáticas excelentes, como a REC 201 no PR, e em lugares com um cenário mais complicado, com solos arenosos e pluviosidade limitada, o que ocorre especialmente em MS, SP, MG e GO. A sojicultura também acontece em contextos particulares, mas que representam grandes desafios em manejo do sistema de produção. O exemplo típico é a adoção da cultura na renovação de canavial em SP, notadamente na microrregião de São José do Rio Preto, que apresenta limitações impostas pelo sistema de produção de cana-de-açúcar, onde o solo é intensamente trafegado, gerando compactação e irregularidades de microrrelevo na superfície, que dificultam o manejo da soja, tanto no plantio quanto na colheita. É uma situação particular, viabilizada pelo fato de que os sojicultores arrendam as áreas em condições diferenciadas das usinas, ou até sem custos de uso da terra, fazendo um ciclo de soja e as devolvendo para serem novamente ocupadas com cana-de-açúcar.

Diante do cenário trabalhado nos painéis com especialistas, a principal demanda por ações de PD&I e TT da MRS2 e MRS3 consiste em práticas de manejo para aprimorar o SPD, apontada em 11 dos 14 painéis, que envolveram as microrregiões indicadas na Figura 17, as quais estão distribuídas em seis dos oito agrupamentos, se caracterizando como um desafio de grande amplitude.

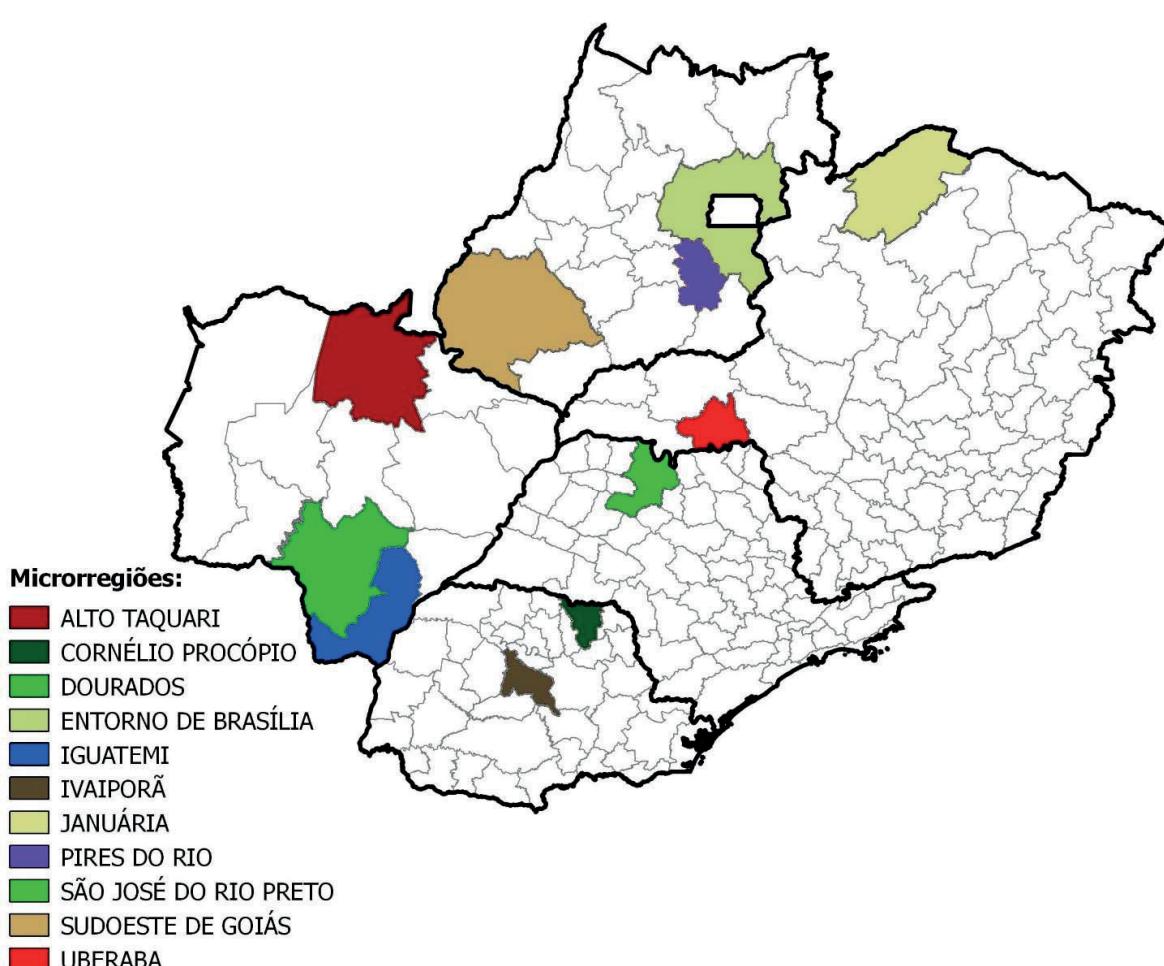


Figura 17. Microrregiões onde a primeira demanda, Práticas de Manejo para Aprimorar o Sistema Plantio Direto, foi observada.

A soja é principal cultura dos sistemas de produção e ocupa as áreas de cultivo durante a maior parte do período com oferta hídrica ou praticamente durante todo este período (sobretudo em regiões de Goiás e Minas Gerais). Esse aspecto é um fator restritivo para que se tenha toda a área de segunda safra coberta, tanto por culturas comerciais quanto por culturas que visam à cobertura de solo, uma das premissas básicas do SPD. Nas demais microrregiões, onde a ocorrência de chuvas é mais ampla, a ocupação do solo é maior na segunda safra, mas com uma sucessão de culturas que se repete ano após ano, pobre em diversificação e insuficiente para sustentar com qualidade o solo em SPD (por ex. binômio soja-milho). Esse cenário ocorre principalmente no Paraná (REC 201), em Mato Grosso do Sul (REC 204) e no Sudoeste de Goiás (REC 301 e REC 302) e implica em baixa cobertura de solo pelos resíduos das duas culturas, limitada adição de matéria orgânica ao solo e baixa diversidade biológica no sistema de produção e no solo, o que restringe os tetos produtivos das culturas produtoras de grãos, e torna a lavoura mais suscetível a déficits hídricos e a ocorrência de plantas daninhas, insetos-pragas e doenças.

Nesse contexto, para atender a premissa básica do SPD, é preciso investir em diversificação do sistema, adaptada aos diferentes cenários encontrados ao longo da MRS2 e MRS3. Nos ambientes de maior abundância hídrica, onde se faz milho segunda safra, a adoção do consórcio com braquiárias é uma excelente estratégia de manejo para aprimorar o solo. Nos locais onde as condições são mais limitantes, mas que ainda assim cultivam o milho, o produtor poderia optar por semeá-lo somente nas áreas e épocas melhores, deixando as mais marginais e tardias para implementar plantas de cobertura como braquiárias, crotalárias ou outras espécies quem atendam aos objetivos de melhorar o solo por meio do sistema radicular, palhada e, até mesmo, diminuição de nematóides, em alguns casos.

Naqueles locais onde a oferta hídrica é mais restrita, não oportunizando cultivos sucessivos, pode-se adotar a estratégia de antecipar a implantação de culturas de cobertura, como o milheto e as braquiárias, ainda na presença da soja no campo (técnica denominada sobresseeadura), por meio da distribuição de sementes por avião ou com distribuidores autopropelidos, no final do ciclo da cultura. Alavancar a produção de biomassa para cobertura de solo melhora o desempenho da soja ao garantir um ambiente mais favorável ao desenvolvimento da cultura, pela melhor dinâmica de água no solo, aumento da infiltração e diminuição das perdas por evaporação (Balbinot Junior et al., 2017). Além disso, solos com adequada qualidade física e biológica podem aumentar a eficiência de uso dos nutrientes, insumo representativo no custo de produção de soja (vide Capítulo 3). Adicionalmente, pode-se ter um ambiente menos favorável a ocorrência de pragas e doenças, o que também atenua os custos elevados com o manejo químico.

Conforme enfatizado pelos especialistas, uma estratégia de diversificação adotada sobretudo no Mato Grosso do Sul, mas também observada nos estados de Goiás, de Minas Gerais e do Paraná, e que têm alcançado resultados promissores quanto à conservação do solo, é o uso de sistemas integrados de produção, com destaque para a integração lavoura-pecuária. Geralmente, os produtores realizam a semeadura de cultivares precoces de soja, no início do período chuvoso, com a instalação de milho consorciado com braquiária em segunda safra, ou então a pastagem em sucessão à soja.

Nas microrregiões mais tropicalizadas da MRS2 e MRS3, que têm elevadas temperaturas, a degradação da biomassa e a perda de matéria orgânica são aceleradas, principalmente em locais onde é feito o preparo de solo com gradagens. Além disso, nas áreas de expansão, é necessário corrigir o solo e regularizar a superfície, o que tem ocorrido por meio de preparos de solo com grades aradoras e niveladoras, nos primeiros anos de cultivo, o que leva à degradação da estrutura física do solo e à incorporação dos resíduos vegetais ao solo, acelerando sua decomposição e aumentando

as perdas de água por evaporação. Para tratar esse problema, adições constantes e em abundância de biomassa podem sustentar ou incrementar a matéria orgânica do solo, que é vital para melhorias químicas, físicas e biológicas dos solos. Adicionalmente, práticas de manejo que buscam a consolidação do SPD e eliminação dos preparamos eventuais de solo, complementadas por práticas de conservação de solos, como terraceamento e cultivo em contorno, podem dar maior segurança e sucesso para a produção da soja e de outras culturas que compõem os sistemas de produção.

Boas práticas que garantam sustentabilidade à sojicultura, criando um ambiente favorável à elevação da produtividade, estabilidade produtiva e remuneração do produtor, têm como base o manejo do solo e melhorias do SPD. Mas os desafios se acentuam considerando-se a heterogeneidade de ambientes e o fato de que muitas regiões sojícolas estão descobertas de ações de PD&I e TT, que possam estudar ou indicar alternativas ou opções de manejo do solo e do sistema de produção, para transpor e/ou minimizar limitações inerentes aos ambientes. Nesse sentido, existem duas vertentes relacionadas às demandas voltadas às práticas de manejo para aprimorar o SPD:

- A execução de experimentação agrícola “in loco”, que tenha como resultado a indicação de práticas de manejo do solo e do sistema de produção que propiciem aumento da qualidade do solo, refletindo-se em aumento de produtividade e estabilidade, a exemplo do que se pratica em áreas experimentais de cooperativas e fundações de pesquisa privadas, atuantes num contexto delimitado pela abrangência de atuação destas;
- A realização de transferência de tecnologia, que leve aos agricultores da MRS2 e MRS3 conhecimento adquirido e consolidado de manejo do solo e do sistema de produção, que possam ser ajustadas à realidade de cada local, gerando benefícios econômicos e ambientais.

Segunda Demanda: Ajuste da Fertilidade do Solo

A maior parcela da expansão da soja na MRS2 e MRS3 tem ocorrido em áreas com baixa fertilidade natural, que apresentam teores de nutrientes baixos ou muito baixos, e sobre pastagens com diferentes níveis de degradação física de solo. Assim, torna-se necessário a adoção de estratégias de manejo que visem recuperar a capacidade produtiva do solo, principalmente porque as demandas nutricionais da soja são elevadas em comparação às pastagens. Além disso, algumas áreas de expansão apresentam algumas características a serem consideradas no manejo da adubação do sistema de produção, tais como os solos arenosos (Neossolos quartzarênicos), oriundos do material de origem Arenito Caiuá, abrangendo o noroeste do Paraná, oeste e Sudoeste de São Paulo e sul do Mato Grosso do Sul. Inclusive, há casos extremos em que a produção da soja tem ocorrido em solos muito arenosos, com teor de argila abaixo de 150 g/kg, dificultando o manejo do solo e da fertilidade e aumentando os riscos de frustração de safra, em condições de menor precipitação pluviométrica, a exemplo das microrregiões de Umuarama (PR) e Iguatemi (MS). Nesse cenário, a segunda demanda por ações de PD&I e TT da MRS2 e MRS3 diz respeito ao ajuste da fertilidade do solo, indicada em 10 dos 14 painéis, que abrangem as microrregiões indicadas na Figura 18, as quais estão distribuídas em sete dos oito agrupamentos, se caracterizando como um desafio de grande amplitude.

Nas regiões de expansão em solos bastante arenosos, os modelos integrados de produção soja-pecuária se tornam essenciais, alternando ciclos produtivos e priorizando a fase pastagem, em que a presença de gramíneas tropicais forrageiras dá maior sustentação ao sistema com melhorias químicas e, principalmente, físicas de solo.

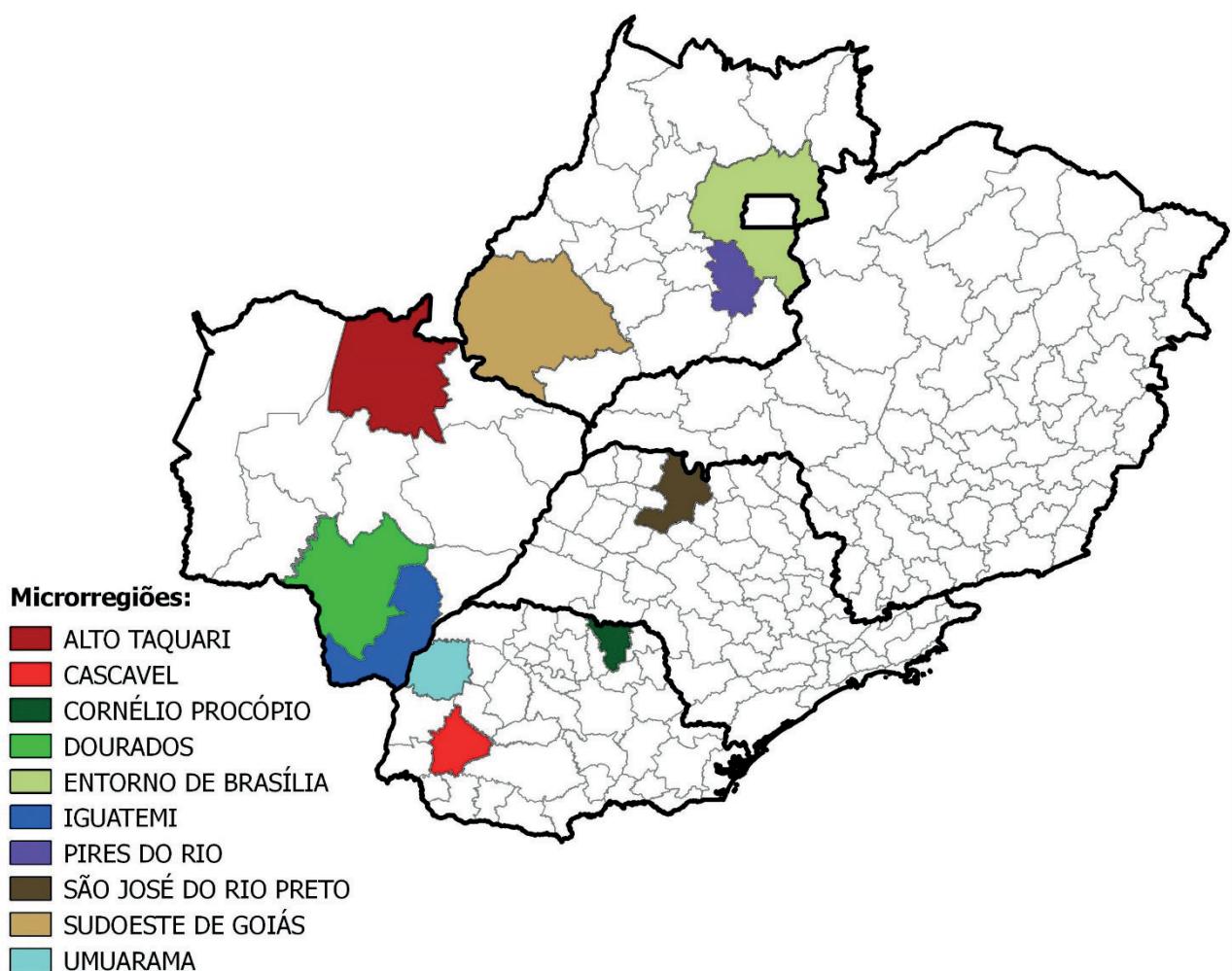


Figura 18. Microrregiões onde a segunda demanda, Ajuste da Fertilidade do Solo, foi observada.

Ressalta-se, entretanto, que a demanda de ajuste na fertilidade do solo não é exclusividade de regiões de expansão, sendo apontada como prioridade, inclusive, na microrregião de Cascavel, PR, onde a sojicultura é consagrada há um bom tempo. De acordo com os especialistas, embora seja uma região em que a soja alcance elevada produtividade média, os produtores buscam constantemente ajustes finos no processo produtivo, para aumentar o seu lucro operacional. Por exemplo, eles utilizam dejetos animais (por ex. cama de aviários e esterco de suínos) nas áreas de soja, aproveitando sua oferta abundante na microrregião. Nesse sentido, demanda-se aprimoramentos de recomendação de fertilizantes minerais para sistemas de produção que recebem complementações à base de compostos orgânicos. Cenário semelhante é vislumbrado no Sudoeste de Goiás, onde as atividades de integração na produção de frangos e suínos também ocorrem e, consequentemente, gera oferta de dejetos para uso agrícola. A diferença reside na escala de produção, pois na microrregião goiana predominam áreas produtivas médias, superiores às aquelas observadas na microrregião de Cascavel.

Os especialistas enfatizaram que os investimentos necessários em fertilizantes e corretivos de solo não se dão apenas em função da textura do solo e regime hídrico nas áreas de produção, mas dependem muito da capitalização e remuneração que a soja proporciona. Em áreas com baixo teor de argila, ressalta-se que os investimentos em fertilização e correção do solo, integrados à escolha de culturais mais adaptadas às características edafoclimáticas, à definição de datas de semeadura mais oportunas e à formação de palhada podem aumentar a sustentabilidade da produção agrícola.

Solos arenosos, além de ter menor capacidade de troca de cátions (CTC), também apresentam reduzida capacidade de armazenamento de água, tornando-os mais sensíveis a situações de deficit hídrico, ao mesmo tempo que são mais sujeitos a perdas de nutrientes, por erosão ou lixiviação. Isto representa um grande desafio de pesquisa, não só em fertilidade de forma isolada, mas para o manejo do solo de forma geral, demandando que o SPD seja conduzido de forma plena, sendo imprescindível a qualidade física do solo e teores adequados de matéria orgânica do solo para se ter estabilidade de produção.

Um ponto discutido nos painéis foi que o manejo do sistema de produção adotado deverá vislumbrar elevada adição da biomassa ao solo, a fim de manter ou, preferencialmente, elevar o teor de matéria orgânica do solo, e assim assegurar o melhor aproveitamento dos fertilizantes utilizados, haja vista que a CTC dos solos nessas condições de baixo teor de argila ter grande contribuição da matéria orgânica. A formação do adequado perfil químico do solo passa necessariamente pelo uso de corretivos de solo no momento da abertura e formação de novas áreas. Esse é um ponto fundamental, pois ainda há várias dúvidas sobre como aumentar a fertilidade do solo até camadas mais profundas – abaixo de 50 cm – com o menor custo possível.

Em áreas novas, os preparos de solo podem propiciar a incorporação dos corretivos no perfil, concomitantemente à limpeza e nivelamento superficial do terreno. Outra questão levantada, é o uso de gesso, com objetivo de melhorar a distribuição das raízes no perfil e aumentar a capacidade de absorção de água. A partir desse momento, o ideal é que as áreas sejam conduzidas em SPD, com investimentos em formação de palhada para assim poder contar com os benefícios plenos desse sistema. O uso de corretivos, a partir de então, passa a ser na superfície do solo, assim como de alguns nutrientes, a exemplo do potássio.

Os especialistas demandaram recomendações específicas de fertilizantes, com resultados e tabelas de recomendação calibradas para o ambiente local. A falta de pesquisas locais que busquem a elaboração de recomendações práticas constitui um importante limitante ao pleno desenvolvimento da sojicultura, especialmente na MRS3. Embora universidades e fundações estaduais ou privadas de pesquisa estejam colaborando para a geração de recomendações técnicas, específicas para cada necessidade em termos de solo e clima, ressalta-se que existe uma carência a ser suprida, tanto na geração de recomendações práticas quanto na transferência de tecnologia.

Terceira Demanda: Manejo de Fitonematoides

A terceira demanda por ações de PD&I e TT da MRS2 e MRS3 está voltada para soluções relacionadas ao manejo de fitonematoides, que surgiu em nove painéis, realizados nas microrregiões descritas na Figura 19 e que estão distribuídos em seis dos oito agrupamentos.

Os nematoides mais prejudiciais à soja no Brasil têm sido os formadores de galhas (*Meloidogyne spp.*), o de cisto (*Heterodera glycines*), o das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) e o reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) (Dias et al., 2010). Em relação à MRS3, os especialistas relataram que nas áreas mais arenosas, a presença do nematoide das lesões radiculares costuma ocasionar perdas significativas, de tal forma que em diversas regiões foi muito demandado o desenvolvimento de cultivares resistentes a esse nematoide. Adicionalmente, também foi observada uma forte demanda por cultivares com resistência aos nematoides formadores de galhas.

O manejo integrado de nematoides é fundamental para restringir o avanço desse problema. Com isso, o desenvolvimento de cultivares resistentes, a adoção de rotação e sucessão com culturas não hospedeiras ou más hospedeiras dos nematoides, o planejamento para o manejo de solo visando à redução das populações de fitonematoides prevalentes, a orientação sobre amostragem

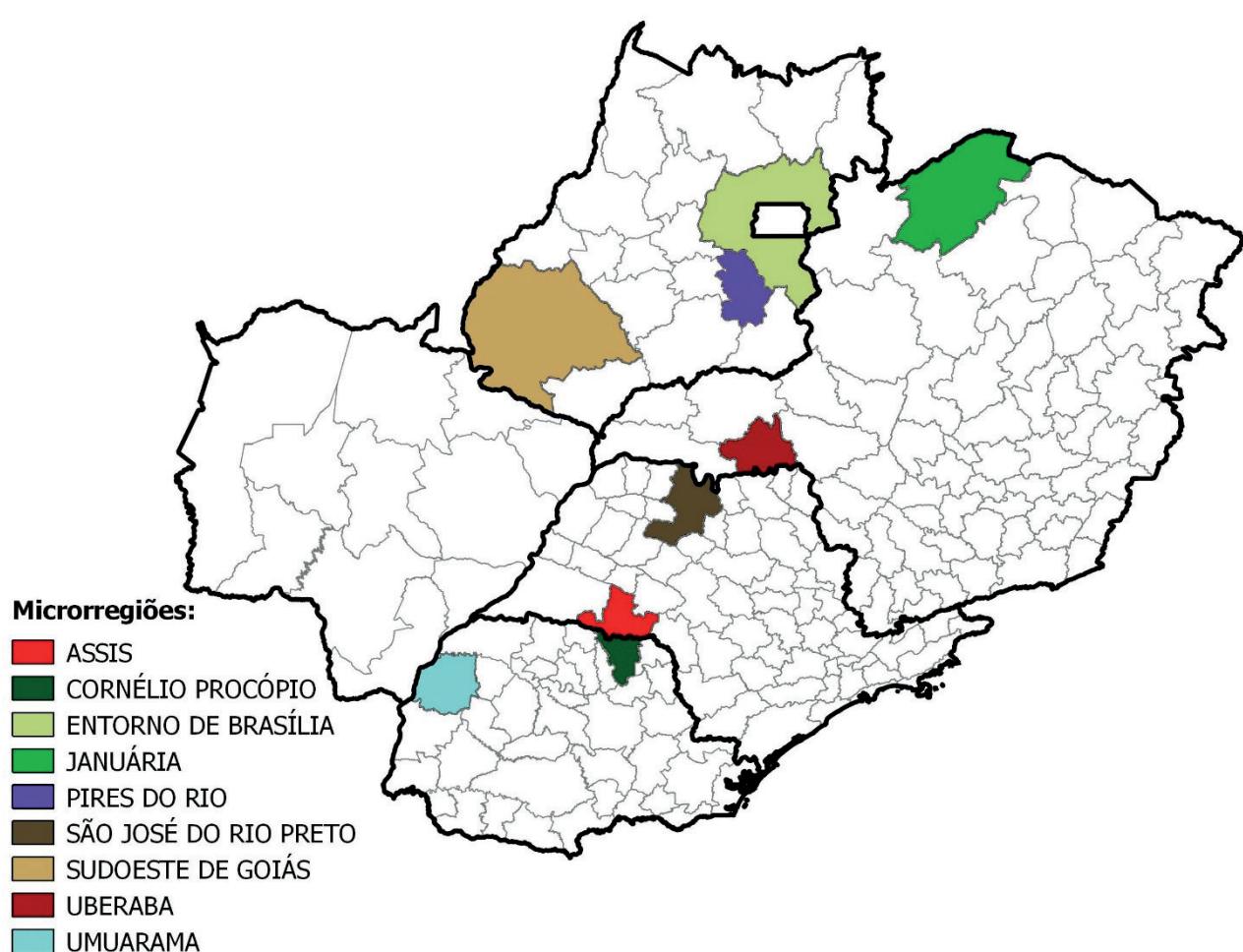


Figura 19. Microrregiões onde a terceira demanda, Manejo de Fitonematoídes, foi observada.

para análise nematológica e os cuidados para evitar a disseminação no maquinário e veículos de transporte devem ser trabalhados na MRS2 e MRS3, por meio de ações de PD&I e TT nas regiões produtoras, conforme demandaram os especialistas. Em muitas regiões, a adoção do controle químico e biológico tem crescido significativamente, entretanto, a utilização isolada dessas medidas de controle deixa dúvidas sobre a efetividade e viabilidade econômica no manejo desses parasitas, o que gerou a demanda por pesquisas sobre a eficiência desta estratégia de manejo e a integração de medidas de controle.

Quarta Demanda: Manejo de Plantas Daninhas

As soluções de PD&I e TT para o controle de plantas daninhas constitui a quarta demanda da MRS2 e MRS3, que foi relatada em oito painéis, realizados nas microrregiões descritas na Figura 20 e que estão distribuídos em cinco dos oito agrupamentos.

Os especialistas relataram que a espécie de planta daninha que tem dado maior preocupação aos produtores do agrupamento é o capim amargoso (*Digitaria insularis*), seguido pela buva (*Conyza bonariensis*), além de outras espécies de difícil controle. Devido à dificuldade de controle do manejo tradicional com glifosato, o produtor tem buscado alternativas, como rotação de princípios ativos, aplicações sequenciais, capina das plantas que passaram do estágio de controle e maior enfoque em cobertura de solo.

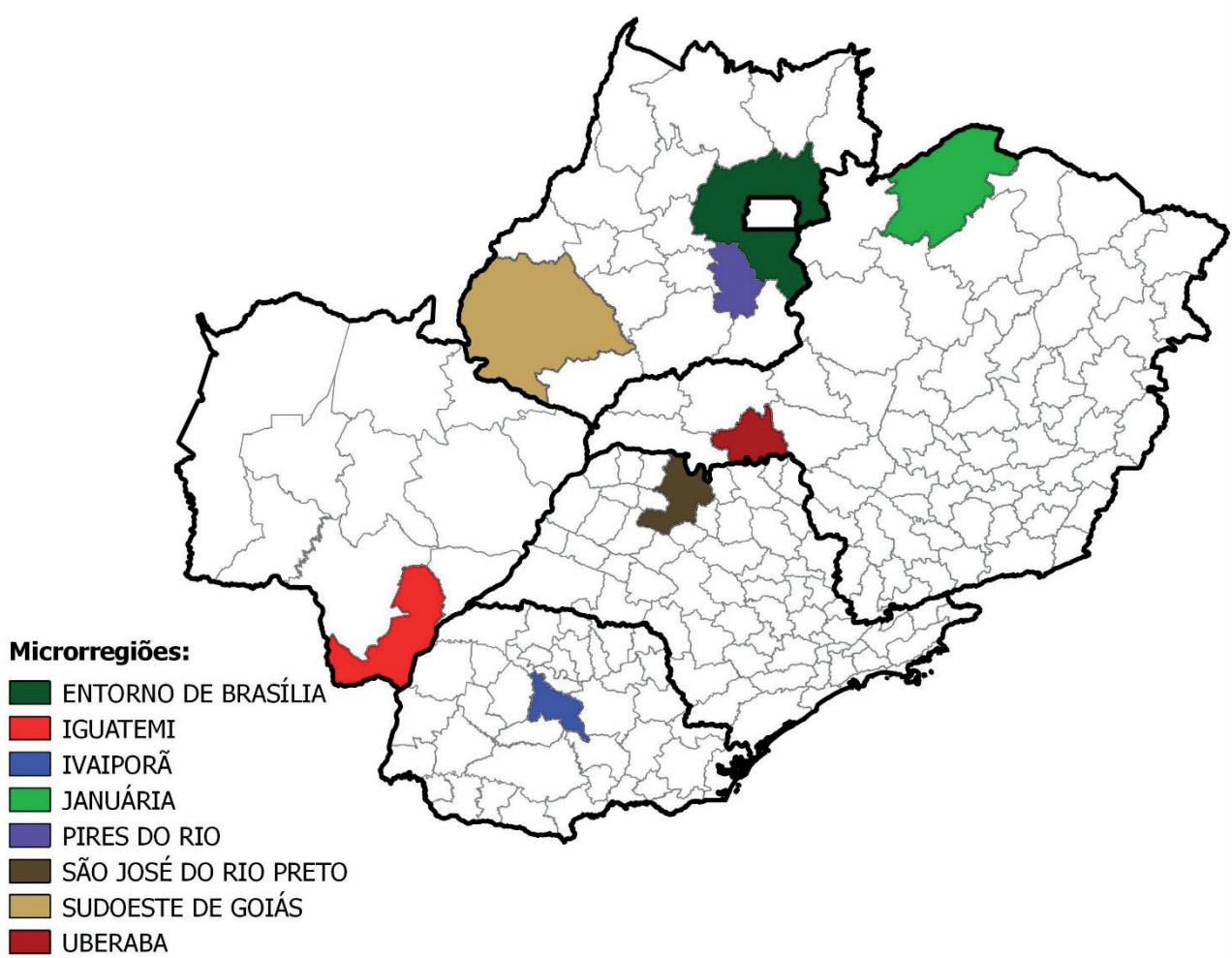


Figura 20. Microrregiões onde a quarta demanda, Manejo de Plantas Daninhas, foi observada.

Além de reduzir perdas devido à competição por água, luz e nutrientes, enfatiza-se que um controle eficiente de plantas daninhas e plantas remanescentes é relevante para quebrar o ciclo de alguns insetos-praga e doenças. Assim, em meio ao cenário exposto, foi indicada a demanda por ações de PD&I e TT em Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD), que pode ser definido como sendo a seleção e a integração de métodos de controle e o conjunto de critérios para a sua utilização, com resultados favoráveis dos pontos de vista agronômico, econômico, ecológico e social. Dentre os principais métodos foram destacados: o preventivo (como o cuidado na aquisição de sementes e mudas; limpeza de máquinas e equipamentos, especialmente as colhedoras; e a manutenção de beiras de estrada, carreadores e terraços livre de infestantes); o cultural (como a diminuição das épocas de pousio; a produção de palhada para cobertura do solo; e a rotação de culturas); o mecânico (como as capinas de repasse e a roçada); e o químico, onde a principal ação seria a utilização de herbicidas de diferentes mecanismos de ação, em diferentes sistemas de controle, como a integração da aplicação de herbicidas pré e pós-emergentes, na mesma área de cultivo.

Quinta Demanda: Desenvolvimento e Posicionamento de Cultivares de Soja

O desenvolvimento e posicionamento das cultivares de soja surgiu como a quinta demanda por ações de PD&I e TT da MRS2 e MRS3, sendo relatada em oito painéis realizados (Figura 21) e que estão distribuídos em seis dos oito agrupamentos de microrregiões, mostrando ser um desafio de amplitude considerável.

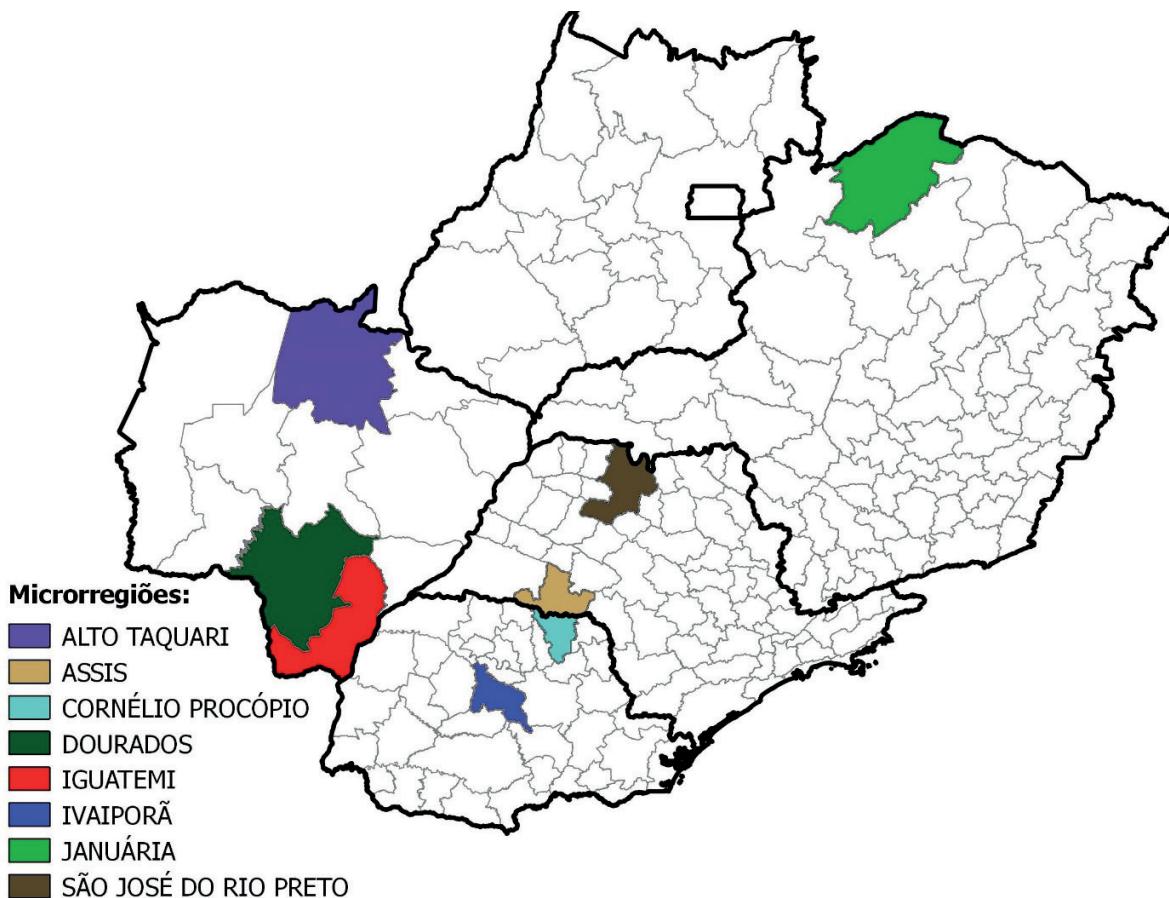


Figura 21. Microrregiões onde a quinta demanda, Desenvolvimento e Posicionamento de Cultivares de Soja, foi observada.

A adoção de cultivares mais adaptadas, o manejo adequado do sistema de produção e uma boa distribuição de água durante o ciclo da soja podem propiciar o alcance de altas produtividades, o que tem ocorrido em alguns locais, de acordo com os relatos dos especialistas. Porém, a preocupação com aspectos, sobretudo climáticos, faz com que a estabilidade produtiva seja o fator mais importante na escolha das cultivares a serem adotadas. Outros fatores citados foram: precocidade do ciclo; maior flexibilidade da época de semeadura; resistência aos nematoides; baixa exigência em fertilidade; resistência aos insetos-pragas e às doenças. Além disso, em algumas regiões, mostraram-se desejáveis outras características como maior tolerância a veranicos e chuva na colheita, menor porte da planta e resistência genética à *Phytophthora sojæ*.

Outra demanda essencial é o posicionamento fitotécnico das cultivares de soja, que gera a necessidade de recomendações mais precisas quanto à época de semeadura, população de plantas e adaptações regionais em relação a solos e altitude. A demanda surgiu principalmente em regiões de expansão e onde a soja está sendo cultivada na reforma de canavial. Nesses locais além de cultivares adaptadas, o bom posicionamento técnico das cultivares é de extrema importância para o sucesso da lavoura. Nesse sentido, mais trabalhos de pesquisa e validação precisam ser realizados nas regiões demandadas. Porém, esses trabalhos envolvem custos e necessitam de parceiros e uma rede de apoio local para realização de experimentos.

Sexta Demanda: Manejo de Percevejos

As ações de PD&I e TT vinculadas ao manejo de percevejos representa a sexta demanda da MRS2 e MRS3, sendo relatada em três painéis, realizados nas microrregiões inclusas na Figura 22 e que estão distribuídos em três dos oito agrupamentos.

Os percevejos causam sérios danos às plantas, grãos e sementes. Embora estejam presentes desde a fase inicial da cultura, são realmente prejudiciais a partir do início do desenvolvimento das vagens (Corrêa-Ferreira, 2005). Os percevejos são insetos sugadores e seus danos na soja ocorrem quando se alimentam diretamente do grão. Pouco perceptíveis, seus danos são percebidos somente no momento da colheita e/ou classificação dos grãos, ou quando a lavoura é destinada a produção de sementes.

As aplicações para controle de percevejos normalmente são calendarizadas ou ocorrem quando alguns desses insetos são observados na lavoura. Além de aumentar o custo de produção, a utilização de controle químico sem critério adequado pode acelerar o processo de seleção de insetos resistentes. Adicionalmente, o monitoramento integrado e a realização de intervenção baseada nos níveis de ação, importante estratégia de enfrentamento dessas pragas, muitas vezes, não são adotados pelo produtor. Em meio ao contexto descrito, o setor produtivo tem demandado, principalmente:

- Experimentação e condução de Unidades de Referência Tecnológica (URT), considerando as particularidades regionais; e
- Cursos regionais de formação em MIP.

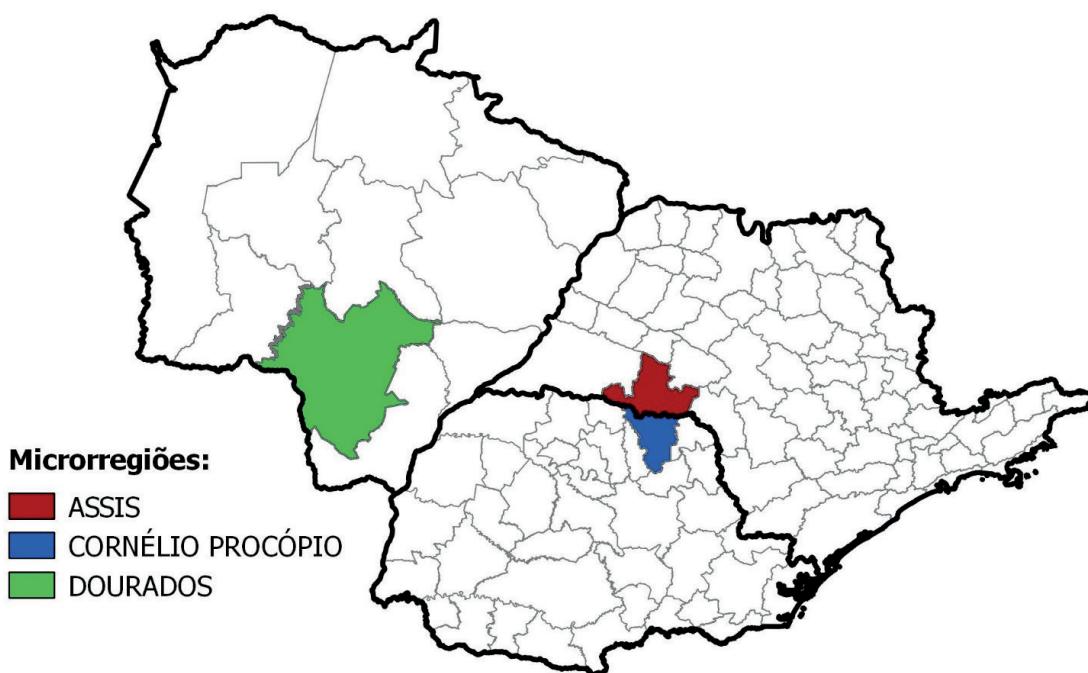


Figura 22. Microrregiões onde a sexta demanda, Manejo de Percevejos, foi observada.

Concernente ao estado do Paraná, as parcerias realizadas com o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná), antigo Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), para implantação de URTs em produtores de referência e a realização de cursos de MIP Soja pelo Senar PR vêm aumentando a cada ano e, dessa forma, têm atendido, em grande parte, as duas demandas apontadas para o manejo dessa praga de difícil controle. Nos outros estados, a formalização de parcerias com as instituições locais seria fundamental para o atendimento dessas demandas.

Sétima Demanda: Diversificação do Sistemas de Produção

A partir do momento em que o agricultor alcança um bom domínio da produção de soja e obtém uma sequência de safras com boas produtividades, ele consegue direcionar parte do foco para outras culturas do sistema produtivo. Como destacado em Debiasi et al. (2015) a diversificação dos sistemas de produção é um aspecto muito importante na sustentabilidade da produção de soja, tanto no âmbito ambiental quanto econômico. Nesse contexto, a sétima demanda por ações de PD&I e TT nas MRS2 MRS3 se refere a aspectos ou opções para diversificação do negócio agrícola, observada em três microrregiões, como indicado na Figura 23.

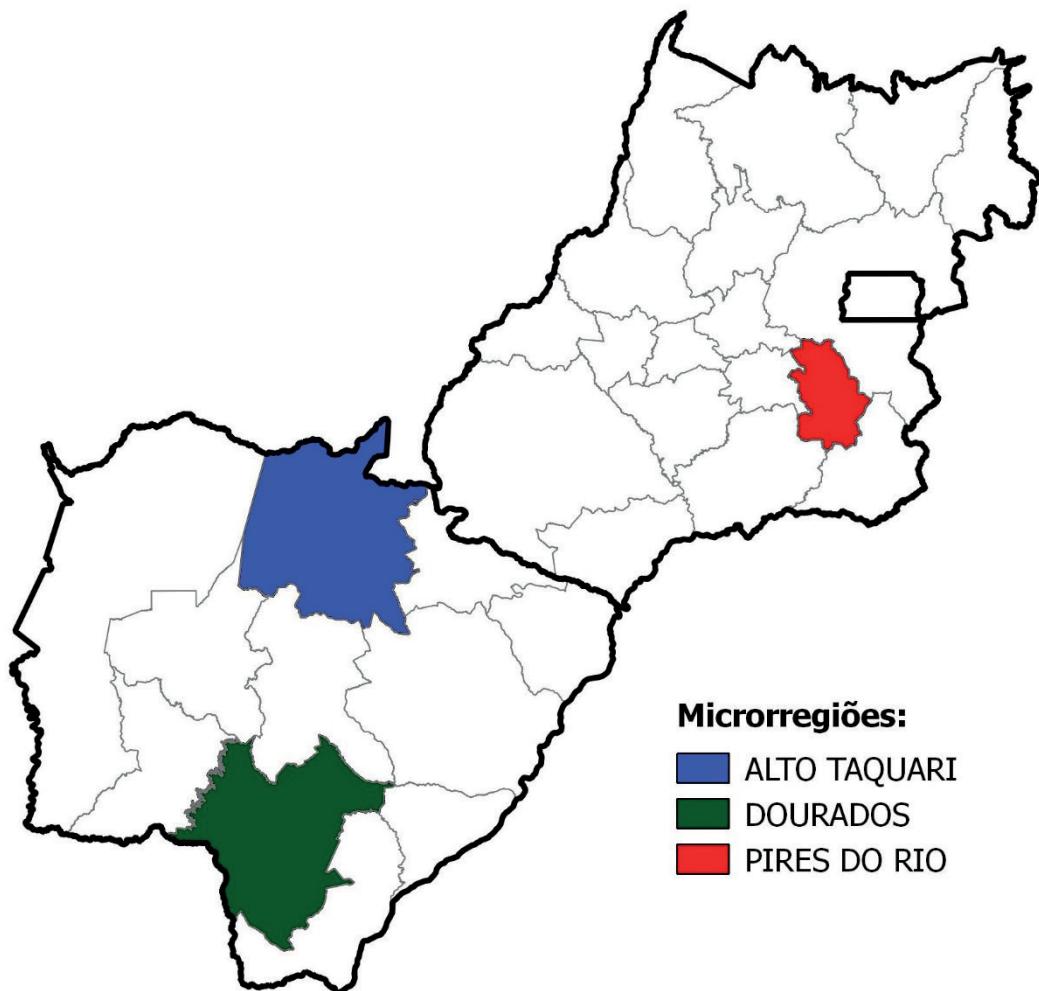


Figura 23. Microrregiões onde a sétima demanda, Diversificação de Sistemas de Produção, foi observada.

Embora seja essencial para o SPD, o número de citações da sétima demanda foi bastante inferior ao número de citações da primeira demanda: Práticas de Manejo para Aprimorar o Sistema Plantio Direto. Grande parte se deve ao fato de o produtor considerar somente culturas comerciais como opções econômicas quando se fala em diversificação.

Em parte dos estados de Goiás, de Mato Grosso Sul e do Paraná, a oferta hídrica se estende até o outono, criando uma condição favorável para a implantação de uma segunda safra, em regime de sucessão, com destaque para o binômio soja-milho. O mesmo não ocorre em outros locais, sobretudo em São Paulo e Minas Gerais, onde a menor ocorrência de chuvas no outono ou sua má distribuição tem inviabilizado o cultivo de milho safrinha. Lembrando que no Paraná, na MRS2 o trigo assume relativa importância como alternativa de outono inverno, mesmo que nas últimas safras tenha perdido espaço para o milho segunda safra.

Entre os cultivos promissores que aparecem na segunda safra de algumas regiões está o sorgo, que se adapta melhor do que o milho ao ambiente de restrição hídrica, aspecto que permite estender o período de semeadura, conferindo-lhe uma maior janela de cultivo em relação ao milho. No entanto, a adoção dessa espécie no sistema de produção ainda é restrita, pois o milho é a principal cultura de segunda safra, em virtude da sua maior demanda de mercado. Neste contexto, primeiramente, os agricultores semeiam o milho, sendo o sorgo semeado em uma curta janela, após o fechamento do período mais favorável para a semeadura do milho.

Uma demanda do setor produtivo diz respeito à potencialização do desempenho destes tipos de cultivos ou à identificação e viabilização de novas culturas de nicho. Em outros termos, os agricultores demandam cultivos remuneradores a serem adotados em parte do espaço produtivo, na segunda safra, com o intuito de aumentar a renda e diluir riscos. Ressalta-se que tal demanda envolve tanto a identificação de culturas potenciais quanto o manejo destas, o que caracteriza um desafio de pesquisa de difícil alcance, em virtude da estreita janela de semeadura.

Um aspecto relevante na expansão da soja é que a cultura tem ocupado principalmente pastagens degradadas, áreas abandonadas ou subutilizadas ou áreas anteriormente destinadas a outros cultivos. Cabe destacar, que na MRS3, especialmente no estado de São Paulo, onde a cultura está em expansão, a soja é a cultura alternativa, haja vista que é implantada no intervalo de ciclos da cana-de-açúcar, quando se faz a renovação dos canaviais.

No contexto de diversificação, uma alternativa apontada nos painéis é a adoção da integração lavoura-pecuária. A forma como se conduz a integração dos sistemas é dependente da fragilidade do ambiente. Em áreas marginais, com solos arenosos, o cultivo da soja na integração se dá entre dois e quatro anos de pastagem. Já em ambientes melhores, a integração pode seguir ciclos anuais, com pastejo de animais durante alguns meses do ano, em áreas de lavoura que tem como cultivo principal a soja. Para isso, devem ser implantadas espécies forrageiras na sequência da soja, enquanto ainda houver disponibilidade hídrica, a fim de formar a cobertura de solo, que ofertará pasto e, também, servirá de palhada para sustentação do SPD. Essa forma de sistema integrado de produção também poderá ser estruturada com o cultivo de uma forrageira em consórcio com o milho segunda safra. Nesse caso, o período de pastejo e, também, a produção de forragem será menor.

Em áreas com baixos teores de argila, o cultivo de soja pode ser intercalado com dois ou mais anos de pastagem, geralmente formada por espécies de braquiária, as quais, se bem manejadas, podem contribuir para recuperar a qualidade física e biológica do solo. Adicionalmente, o cultivo da soja melhora a fertilidade química e incorpora nitrogênio no solo. Nesse sentido, há efeitos sinérgicos entre produção de grãos e pecuária. Atualmente, esse é o principal sistema de produção que a pesquisa identificou para viabilizar o cultivo de soja em ambientes arenosos e com altas temperaturas. Particularmente sobre essa temática, há vasto campo para ações de PD&I e TT nas MRS2 e MRS3.

Enfatiza-se que a formatação de sistemas integrados de produção não é uma recomendação generalista, pois tem demandas específicas, como a disponibilidade de animais, que somente será encontrada em fazendas que também tem propósito pecuário, ou como opção, contratos de parceria. Além disso, é um sistema que necessita vários ajustes estruturais nas fazendas, tanto por parte dos agricultores quanto dos pecuaristas, o que gera a demanda por ações de PD&I e TT nessa temática.

Oitava Demanda: Manejo da Ferrugem-Asiática

As ações relacionadas ao manejo de ferrugem constituem a oitava demanda de PD&I e TT, sendo relatada em dois painéis, realizados nas microrregiões incluídas na Figura 24 e que fazem parte de dois agrupamentos, cujos municípios estão localizados na MRS2.

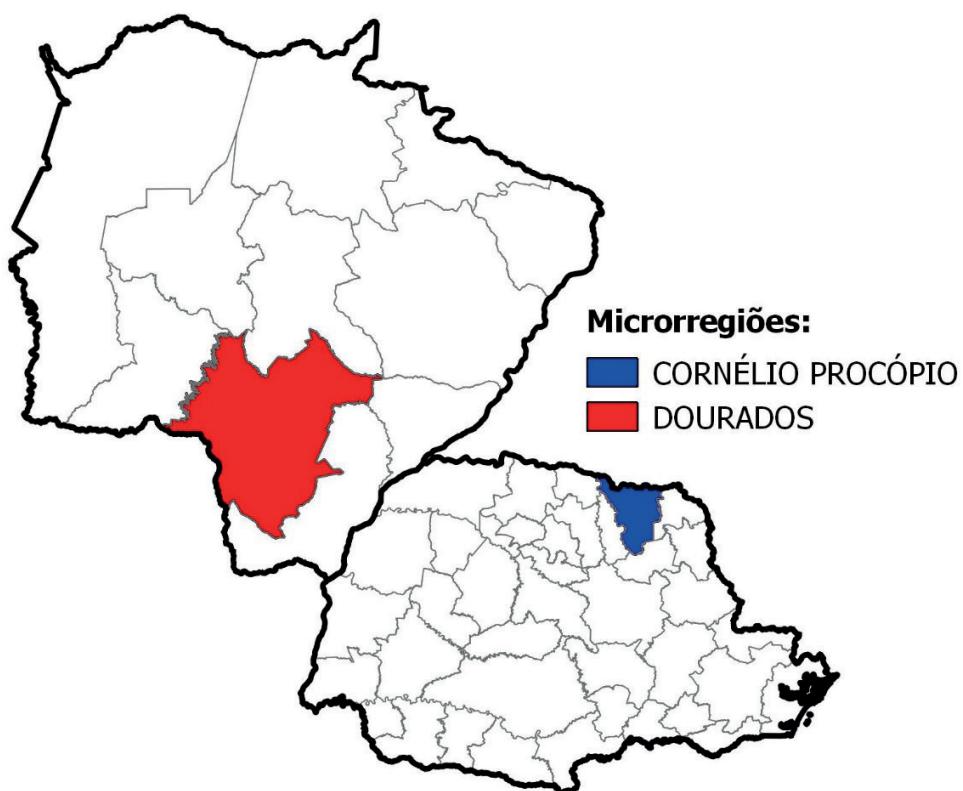


Figura 24. Microrregiões onde a oitava demanda, Manejo da Ferrugem-Asiática, foi observada.

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, é a doença mais severa que incide na cultura, cujo manejo geralmente é feito por meio de duas ou três aplicações de fungicidas, conforme relataram os especialistas. Nas regiões em que a demanda foi apontada, a semeadura da soja é concentrada nos primeiros dias a partir do início das chuvas, visando reduzir perdas com a ferrugem-asiática da soja, cuja produção de inóculo aumenta exponencialmente com o avanço da safra, tornando mais difícil e menos eficiente o controle químico da doença nas lavouras semeadas tarde. Outra prática bastante difundida é a rotação dos grupos químicos utilizados entre as aplicações, além disso são adicionados fungicidas multissistêmicos que auxiliam no controle da doença e na prevenção de resistência a fungicidas. As informações sobre a eficiência de produtos geradas pela rede de ensaios do Consórcio Antiferrugem são amplamente divulgadas pelas empresas e instituições envolvidas no processo.

As principais estratégias de manejo da ferrugem-asiática da soja consistem em: obedecer o período de vazio sanitário para a soja e eliminar as plantas de soja voluntárias que eventualmente se encontram nas lavouras ou beira de estradas, realizar a semeadura da soja seguindo a calendarização nos estados que possuem essa normativa; semear cultivares precoces de soja, concentrando a semeadura no início da época indicada para cada região, com o objetivo de escapar do período de maior risco para a ocorrência da doença; utilizar cultivares com genes de resistência, quando disponíveis para a região; semear a soja com densidade de plantas que permita maior aeração entre plantas e menor período de molhamento foliar, favorecendo também a penetração do(s) fungicida(s) no dossel; controlar a doença com aplicações de fungicidas no início dos sintomas quando ocorrerem no estádio vegetativo ou, preventivamente a partir do estádio reprodutivo, lembrando que o

controle preventivo deve levar em conta os fatores necessários à ocorrência da ferrugem-asiática (presença do fungo na região, idade da planta e condição climática favorável), a logística de aplicação (disponibilidade de equipamentos e tamanho da propriedade), a presença de outras doenças e o custo do controle (Godoy et al., 2017).

As demandas apontadas nos painéis envolvem tanto o desenvolvimento de soluções de manejo da ferrugem-asiática da soja, quanto ações de transferência de tecnologia que levem ao sojicultor, os conhecimentos gerados pela pesquisa.

Nona Demanda: Ferramentas para Gestão do Negócio Agrícola

Um produtor empreendedor precisa realizar investimentos significativos em infraestrutura produtiva e preparação da área para operacionalizar a produção de grãos, com soja e milho. Além disso, como observado no Capítulo 3, estas culturas apresentam custos operacionais substanciais, de tal modo que a gestão do negócio agrícola precisa ser muito eficiente para que este empresário rural obtenha o retorno desejado para o seu investimento, no momento que ele programou. Nesse cenário, a geração de ferramentas para a gestão do negócio agrícola surgiu como a nona demanda do setor produtivo, sendo relatada nas duas microrregiões indicadas na Figura 25. Os especialistas enfatizaram que, com o avanço das tecnologias digitais para o meio rural, a tendência é que esta demanda aumente no médio prazo.

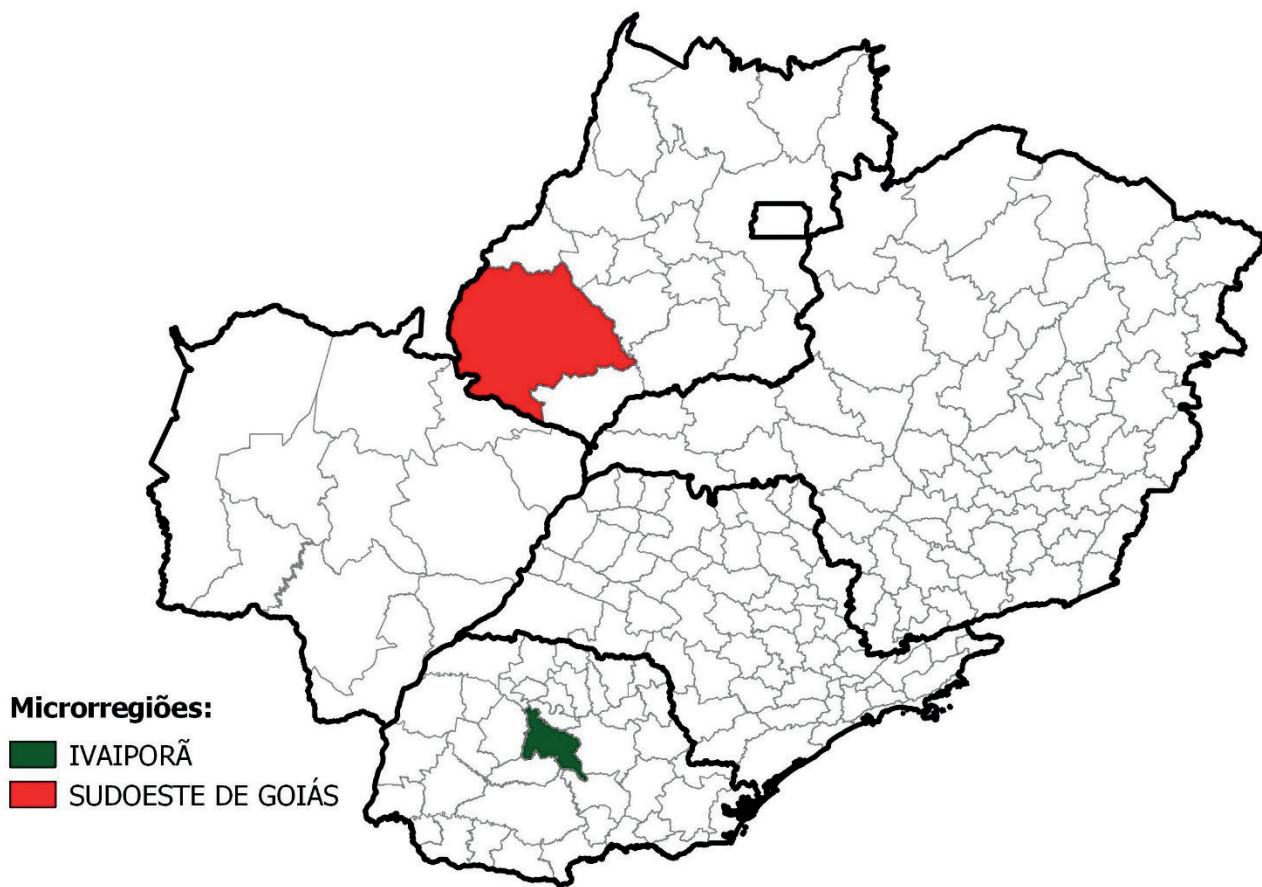


Figura 25. Microrregiões onde a nona quarta demanda, Ferramentas para Gestão do Negócio Agrícola, foi observada.

As ferramentas para gestão da produção contemplam as atividades relacionadas aos cultivos e à rotina das propriedades. Nesse âmbito, as informações geradas pelos sistemas informatizados (tecnologias digitais) têm como propósito auxiliar a tomada de decisão dos produtores, tratando aspectos como:

- Georreferenciamento: as ferramentas visam à delimitação de áreas e rastreamento da produção agrícola, conforme unidade de cultivo (por ex. talhão), o que permite criar mapas para gerir uso de insumos, operações mecanizadas e produtividade de lavouras, entre outros;
- Manejo de áreas produtivas: por meio de imagens obtidas por Veículo Aéreo não Tripulado (VANT) ou satélite. Os sistemas informatizados podem ter como objetivo identificar áreas que apresentam problemas fitossanitários, deficiência ou toxidez de nutrientes, estresse hídrico, erosão, falha no sistema de irrigação e problemas no desenvolvimento da planta (porte, acamamento, etc.), entre outros;
- Mecanização: tecnologias digitais que buscam otimizar as operações mecanizadas, podendo tratar questões como velocidade de operação, ajuste de máquinas e equipamentos, taxa de aplicação de insumos, mapa de colheita e regulagem de pulverizadores, entre outros;
- Base de dados: armazena informações relevantes sobre as áreas de produção, como análises de solo, resultados de amostragens de insetos, dados de monitoramento de doenças e plantas daninhas, produtos utilizados e suas doses, datas de aplicações de produtos para manejo fitossanitário da cultura, distribuição das chuvas e variação de temperatura, entre outras.

As ferramentas para a gestão de infraestrutura das propriedades agrícolas estarão voltadas para a gestão de máquinas, equipamentos e construções. Assim, os sistemas informatizados podem mensurar e gerar, de forma ágil e precisa, parâmetros que permitam avaliar eficiência de máquinas e equipamentos, como consumo de combustível e lubrificantes e taxa de aplicação de pulverizadores, entre outros. Também podem gerar parâmetros para avaliar eficiência e nível de desgaste, como horas de uso e consumo de combustível e lubrificantes, entre outros. Estes parâmetros são importantes em tomadas de decisão envolvendo manutenção e troca de máquinas e equipamentos.

Concernente às construções, podem ser destacadas as ferramentas para a gestão de silos particulares, as quais podem tratar fatores operacionais (por ex. termometria) e/ou gestão do estoque de grãos, sempre preconizando a qualidade do produto armazenado.

As ferramentas financeiras estão voltadas para a gestão contábil e econômica do negócio agrícola. No caso da gestão contábil, os especialistas relataram a geração de balancetes com o intuito de atender aos aspectos burocráticos e legais da contabilidade rural. Por outro lado, as ferramentas financeiras têm o propósito de facilitar a avaliação da remuneração dos cultivos, estimando variáveis como lucro e custo operacional. Conforme o nível de sofisticação, outros níveis de segmentação podem surgir em um sistema de análise financeira, especialmente no que diz respeito aos custos operacionais, geralmente segmentados em:

- Classes: aquisição de insumos, operações mecanizadas, financiamentos adquiridos e serviços contratados, entre outros;
- Subclasses de operações mecanizadas: semeadura e adubação de base, colheita, aplicação de produtos para manejo fitossanitário da cultura, adubação de cobertura e correção de solo;
- Subclasses de insumos: sementes, fertilizantes, inoculantes, calcário e produtos para manejo fitossanitário da cultura.

As ferramentas de gestão de processos, por sua vez, estão voltadas para processos ligados ao negócio agrícola, como compra de insumos, contratação de serviços e venda da produção. Nesse sentido, os sistemas e plataformas geralmente têm o apoio de um banco de dados de provedores de bens e serviços e transações realizadas. Em alguns casos, pode haver uma integração entre o sistema do agricultor e do provedor. Dito de outro modo, eles ficam em comunicação direta, com o

intuito de agilizar transações, o que tem sido mais comum ocorrer em ferramentas relacionadas à compra de insumos ou à venda da produção.

Como relatado pelos especialistas, embora já exista uma gama considerável de ferramentas de gestão sendo oferecida aos agricultores, grande parte dos sistemas desenvolvidos não são intuitivos, o que dificulta o seu uso. Nesse sentido, uma primeira demanda do setor produtivo está voltada para a implementação de sistemas computadorizados de fácil entendimento, que permitam uma interação com os desenvolvedores do sistema, enquanto o software estiver em execução, para agilizar possíveis feedbacks e ajustes.

Em relação às ferramentas para gestão da produção, os agricultores consideram que ainda existe um caminho a ser trilhado para que as tecnologias digitais possam identificar de forma ágil e precisa, quaisquer problemas nas áreas agrícolas. Enfatiza-se que tais sistemas não se referem às ferramentas de agricultura de precisão, como aquelas que permitem a aplicação de insumos a taxas variáveis e já alcançam um nível satisfatório de eficiência. Os agricultores demandam tecnologias digitais modernas para diagnósticos refinados, como a identificação de áreas com deficiência ou toxidez de nutrientes ou sob estresse hídrico.

Finalmente, em relação à gestão financeira, além de sistemas digitais mais intuitivos, houve a demanda por ferramentas que permitam análises de investimentos, considerando a opção de se investir em novas áreas de produção, avaliando variáveis como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e o tempo para retorno de investimento. Outro atributo adicional demandado foi a possibilidade de se construir cenários para a realização de análises de sensibilidade, analisando o impacto financeiro destes cenários, no curto, médio e longo prazo.

Décima Demanda: Manejo da Mosca Branca

As soluções por ações de PD&I e TT para o controle de mosca-branca representam a décima demanda da cadeia produtiva da soja, que foi apontada em dois painéis, realizados nas microrregiões indicadas na Figura 26, cujos municípios fazem parte da MRS3.

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*), embora chamada de mosca, pertence à ordem Hemiptera, fazendo parte do grupo de insetos sugadores. Esse inseto é o vetor de algumas viroses de plantas, como a necrose da haste da soja (CPMMV) e, como dano secundário, causa a formação de fumagina, que é uma camada escura que recobre a folha e é formada pela colonização de fungo nos excrementos do inseto.

A incidência de mosca-branca se concentra na fase final do ciclo da soja e geralmente ocorre com maior intensidade em regiões onde se tem o cultivo de plantas hospedeiras o ano todo, formando a “ponte verde” que permite a manutenção das populações do inseto. Outro aspecto discutido nos painéis foi a observação dos agricultores de que algumas cultivares são menos suscetíveis ao ataque do inseto. Além dessas constatações, ressalta-se que o monitoramento é uma ferramenta vital para detecção da mosca-branca e tomada de decisão de controle.

Dentre as estratégias indicadas para reduzir a incidência do inseto, tem-se a rotação da cultura da soja com espécies não hospedeiras e o escalonamento de semeadura da soja, a fim de evitar períodos críticos, favoráveis à infestação da lavoura. Os inseticidas dos grupos químicos éter pиридилоксипропи́ліко и аналога de pirazol têm sido muito utilizados no manejo da mosca-branca, porém apresentam alto custo de aquisição.

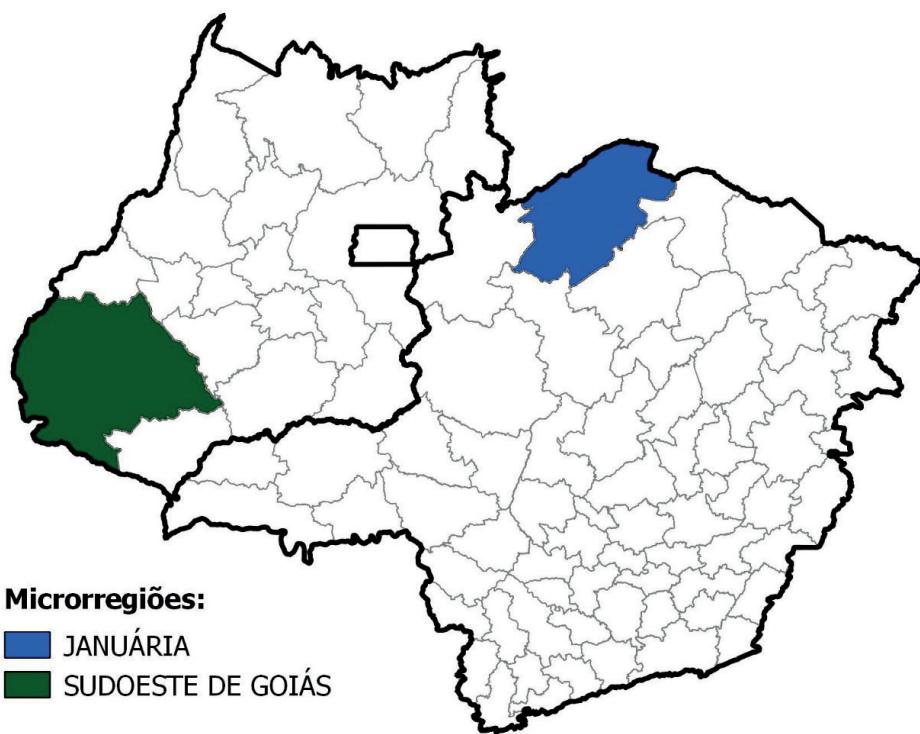


Figura 26. Microrregiões onde a décima demanda, Manejo da Mosca Branca, foi observada.

Dado o contexto indicado, foram demandados estudos e resultados de pesquisa sobre: (1) eficiência de produtos químicos no controle da mosca-branca; (2) estratégias de manejo para reduzir o nível de infestação do inseto; (3) a relação entre cultivares de soja e incidência da mosca-branca.

Décima Primeira Demanda: Novas Abordagens de Transferência de Tecnologia

A velocidade e a amplitude de expansão da soja têm feito com que, em muitos locais, seja observada a falta de agentes vitais para o sucesso do agronegócio, como consultores técnicos, empresas de extensão rural e agentes de Transferência de Tecnologia (TT). Nesse contexto, surgiu a décima primeira demanda do setor produtivo, que consiste em novas abordagens de TT, a qual foi apontada em um painel realizado na MRS2, na microrregião de Cascavel/PR, como destacado na Figura 27.

Diferentemente de algumas regiões do país onde há baixa presença de agentes de TT, extensão e assistência técnica, existe uma forte presença de instituições de pesquisa, assistência técnica pública e privada, cooperativas agrícolas e revendas, na microrregião de Cascavel. Porém, os especialistas percebem um descompasso entre o que é gerado pela pesquisa e o que é recomendado para o produtor. Nesse sentido, além das ações de TT tradicionalmente realizadas na região, como eventos técnicos (seminários e ciclos de palestras), dias de campo e participação em feiras técnicas como exemplo na região o Show Rural Copavel, novas abordagens têm sido demandadas para a microrregião.

Nesse sentido, a Embrapa tem feito novas parcerias para ampliar o trabalho com o setor produtivo, uma delas com o IDR-Paraná, por meio de seus extensionistas e produtores de referência, onde vem sendo realizada a implantação de Unidades de Referência Técnica (URT), que integra TT e experimentação agrícola ao permitir a instalação de um modelo físico de produção em área pública ou privada para validar, demonstrar e transferir tecnologias adaptadas e/ou recomendadas, considerando as peculiaridades da região.



Figura 27. Microrregiões onde a décima primeira demanda, Novas Abordagens de Transferência de Tecnologia, foi observada.

Ressalta-se que a instalação de uma URT é dividida em cinco etapas (Balbino et al., 2011): (i) diagnóstico; (ii) planejamento; (iii) instalação; (iv) condução e avaliação; e (v) ações de transferência de tecnologia. Um complicador para a adoção da metodologia, considerando essas etapas, é a necessidade de se estabelecer uma parceria confiável com agentes da cadeia produtiva local para realizar as etapas de instalação e condução/avaliação da URT.

Além disso, nos últimos anos a Embrapa Soja vem realizando Cursos sobre a cultura de soja, sendo um deles destinados a produtores e técnicos e outro focado na assistência técnica das cooperativas em parceria com a OCB (Organização das Cooperativas Brasileiras) e o SESCOOP (Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo). Outra parceria importante é com o SENAR-PR na replicação dos cursos de MIP Soja entre outros temas, de forma a abranger um número ainda maior de produtores rurais.

Décima Segunda Demanda: Tecnologias de Aplicação de Agroquímicos

A décima segunda demanda por ações de PD&I e TT nas MRS2 e MRS3 é relacionada a soluções em tecnologia de aplicação de agroquímicos, a qual foi observada em apenas um dos 14 painéis realizados, na microrregião indicada na Figura 28. Mesmo assim, é uma demanda que está sempre presente no campo. A eficiência biológica, com o controle dos alvos, sejam eles plantas, insetos ou doenças e a racionalização no uso dos insumos químicos, que representam elevado dispêndio econômico estão entre as razões principais para se aplicar o conhecimento e tecnologias em tecnologia de aplicação.

Para se obter a máxima eficiência em tecnologia de aplicação é necessário aplicar todos os conhecimentos científicos e tecnologias empregadas na pulverização de agroquímicos para que se obtenha a correta alocação do produto ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica e com mínimo de contaminação de outras áreas e do aplicador. Em cada safra são realizados de cinco a seis aplicações, em média. O sucesso da aplicação de um agroquímico é obtido pela razão

da dose técnica requerida para o controle pela dose real empregada, portanto, quanto menor for o intervalo dessas doses, isto é, quanto mais próxima for a dose utilizada para controle em relação à realmente necessária, maior será a eficiência da aplicação. Para que a maior eficiência seja obtida, alguns pontos devem ser levados em consideração, como os relacionados ao aplicador, ao alvo, ao produto, à dose, à cobertura de gotas, à complexidade do equipamento utilizado e aos fatores de interferência, especialmente os climáticos. Para se obter a máxima eficiência, considerando todos os fatores citados, é imprescindível o papel do profissional capaz de considerar todos os fatores na tomada de decisão e operacionalização das pulverizações.



Figura 28. Microrregiões onde a décima segunda demanda, Tecnologias de Aplicação de Agroquímicos, foi observada.

Quanto mais difícil for o alvo a ser atingido, maior o desafio para adequar a tecnologia de aplicação. Como exemplo de alvo difícil de ser atingido, os painelistas destacaram a lagarta falsa-medideira, devido à localização das lagartas na parte média das plantas, assim como doenças que iniciam a infecção nas folhas basais da planta. Entre os principais problemas relatados pelos produtores estão: os equipamentos utilizados, a regulagem e a qualidade de aplicação.

A região apresenta bom suporte de revenda de máquinas e equipamentos, apesar disso a tecnologia de aplicação é um tema que deve ser mais trabalhado pela assistência técnica, para que as informações cheguem até os produtores. Os especialistas afirmaram que o caminho mais eficiente é a oferta de treinamentos e capacitações aos operadores e profissionais que executam as operações.

Todo o processo de aplicação de agroquímicos, para ser efetivo, deve ocorrer dentro de um planejamento de acordo com as condições de cada produtor. Independentemente do tamanho da propriedade e do pulverizador utilizado, a tecnologia de aplicação deve evoluir no sentido de promover a maximização da eficiência dessas operações no dia a dia do produtor, com resultados físicos e biológicos satisfatórios, máximo rendimento econômico, e sem causar problemas ao homem e ao meio ambiente. Essas premissas se fazem necessárias independentemente da modalidade de aplicação (terrestre ou aérea) e do nível tecnológico dos equipamentos empregados. A adoção de equi-

pamentos de última geração por si só não é garantia de qualidade das pulverizações. Equipamentos com maior tempo de uso necessitam de maior atenção e correta manutenção, mas podem realizar aplicações com qualidade. Por outro lado, pulverizadores de última geração, quando operados por pessoas sem capacitação técnica, podem entregar um resultado insatisfatório em qualidade da pulverização, com o agravante de ter maior capacidade de campo efetiva, atendendo maior área por tempo trabalhado.

Considerando o quadro descrito, o setor produtivo tem demandado ações de pesquisa que propiciem uma melhor adequação da tecnologia de aplicação e ações de TT que permitam um maior aporte de conhecimentos pelo agricultor.

Considerações Finais

Os especialistas relataram que a incorporação de pastagens e áreas subutilizadas, com solos degradados, ditará a expansão da soja na MRS3 e em alguns locais da MRS2, sobretudo no Mato Grosso do Sul. Assim, deve-se ter um quadro com crescimento contínuo da área de soja, mas sem a necessidade de desmatamentos ou impactos negativos à paisagem ambiental local. Ao contrário, a introdução da produção de grãos nas áreas degradadas permite recuperar a capacidade produtiva dos solos e cria um contexto favorável para o aumento da produção local de alimentos, tanto vegetais quanto animais, uma vez que a soja, assim como o milho é matéria prima essencial na composição de rações. Contudo, ressalta-se que parte deste avanço ocorrerá em locais muito arenosos. Este é um ponto que merece ser considerado pelo setor produtivo, tendo em vista à maior fragilidade dos sistemas de produção e riscos de frustração de safra.

Também foi apontada a possibilidade de expansão da soja pela sua introdução em modelos tradicionais de produção regional. Por exemplo, a cultura tem sido adotada em áreas de reforma de cana-de-açúcar no estado de São Paulo e em rotação com capim (para semente) na microrregião de Januária, no Norte de Minas. A partir do cenário de expansão descrito, podem ser feitas as seguintes considerações:

- Desenvolvimento e adaptação de tecnologias: as condições edafoclimáticas das regiões que produzem soja são diferentes, criando um importante desafio para o desenvolvimento e adaptação de tecnologias que permitam maior estabilidade produtiva das lavouras;
- Aspectos como liquidez e preço de venda serão vitais para manter a expansão da soja na MRS2 e MRS3. Ressalta-se que a resolução de problemas, como os estrangulamentos logísticos, permitirá diminuir custos e aumentar a competitividade do agronegócio da soja;
- Desenvolvimento da cadeia produtiva da soja: outro aspecto vital para a expansão da cultura em uma determinada região é o estabelecimento de empresas fornecedoras de insumos, máquinas e serviços essenciais à sua produção. Nesse sentido, a dificuldade de acesso e o baixo desenvolvimento de determinadas regiões interioranas representam um obstáculo ao estabelecimento de organizações do agronegócio da soja. Esse problema ocorre em algumas regiões do Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais e de Goiás;
- Assistência técnica capacitada: em algumas regiões existe um déficit de consultores técnicos capacitados e que conheçam as condições edafoclimáticas locais;
- Cooperativismo e opções de mercado: os especialistas realçaram que o estabelecimento de cooperativas agropecuárias em algumas microrregiões poderia trazer benefícios no campo agronômico e econômico, pois além do suporte técnico, estas organizações poderiam viabilizar culturas potenciais voltadas para nichos de mercado, como sorgo, feijão-caupi e hortifrutigranjeiros;

- Custo operacional nos sistemas de produção: os especialistas enfatizaram que custos elevados têm limitado o lucro operacional do agricultor, aspecto que tem ampliado a importância da escala produtiva e se tornado um grande risco para a agricultura familiar;
- Custo com insumos na produção de soja: os principais dispêndios estão vinculados à adubação e tratamento fitossanitário das lavouras da oleaginosa. Contudo, os especialistas ressaltaram que o alto valor das taxas tecnológicas tem gerado um crescimento contínuo e significativo no custo de aquisição de sementes, contribuindo para a limitação do lucro operacional gerado pela cultura;
- Sistema de manejo do solo: embora o SPD predomine na MRS2 e MRS3, a principal demanda por ações de PD&I e TT consiste justamente em práticas de manejo para aprimorar o SPD, citada em 11 de 14 painéis. O que se depreende desta constatação é a importância das ações de PD&I e TT focadas na realidade local, tendo em vista os aspectos fundamentais dessa tecnologia, na sustentabilidade dos sistemas de produção.

REFERÊNCIAS

- BALBINO, L. C.; SILVA, V. P.; KICHEL, A. N.; ROSINHA, R. O.; COSTA, J. A. A. **Manual Orientador para implantação de Unidades de Referência Tecnológica de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – URT iLPF**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. 48 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 303).
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; YOKOHAMA, A. H. Contribution of roots and shoots of Brachiaria species to soybean performance in succession. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, p. 592-598, 2017.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, nov. 2005.
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; CONTE, O. **Diversificação de espécies vegetais como fundamento para a sustentabilidade da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 60 p. (Embrapa Soja/ Documentos 366).
- DIAS, W. P.; GARCIA, A.; SILVA, J. F. V.; CARNEIRO, G. E. de S. **Nematoides em soja**: identificação e controle. Londrina: CNPSO, 2010. 7 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 76).
- GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M.; ADEGAS, F. S. **Boas práticas para o enfrentamento da ferrugem-asiática da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 5 p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 92).

