

**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

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'Agnol

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

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.

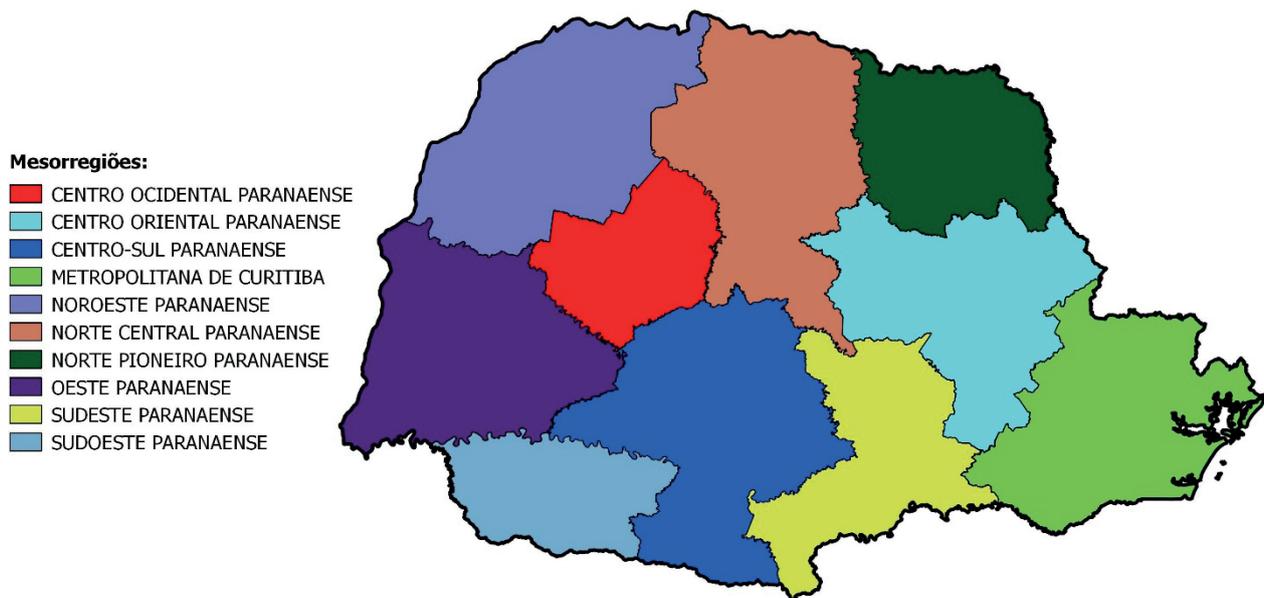


Figura 4. Mesorregiões do Paraná.

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 Pantanaís Sul-Mato-Grossense, cujos municípios estão distribuídos nas MRS2 e MRS3.

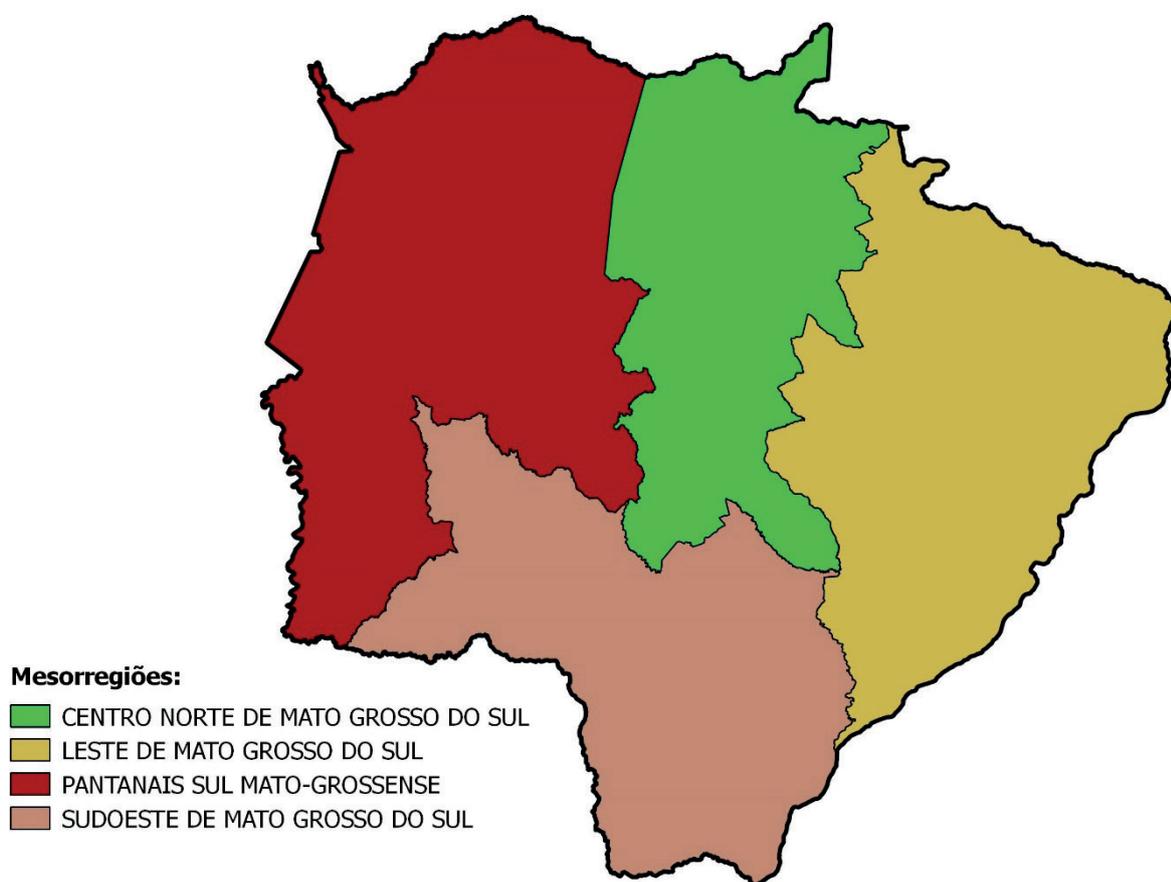


Figura 5. Mesorregiões do Mato Grosso do Sul.

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, subtilizadas 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 significativa, 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 Pantanaís 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 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 Pantanaís 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

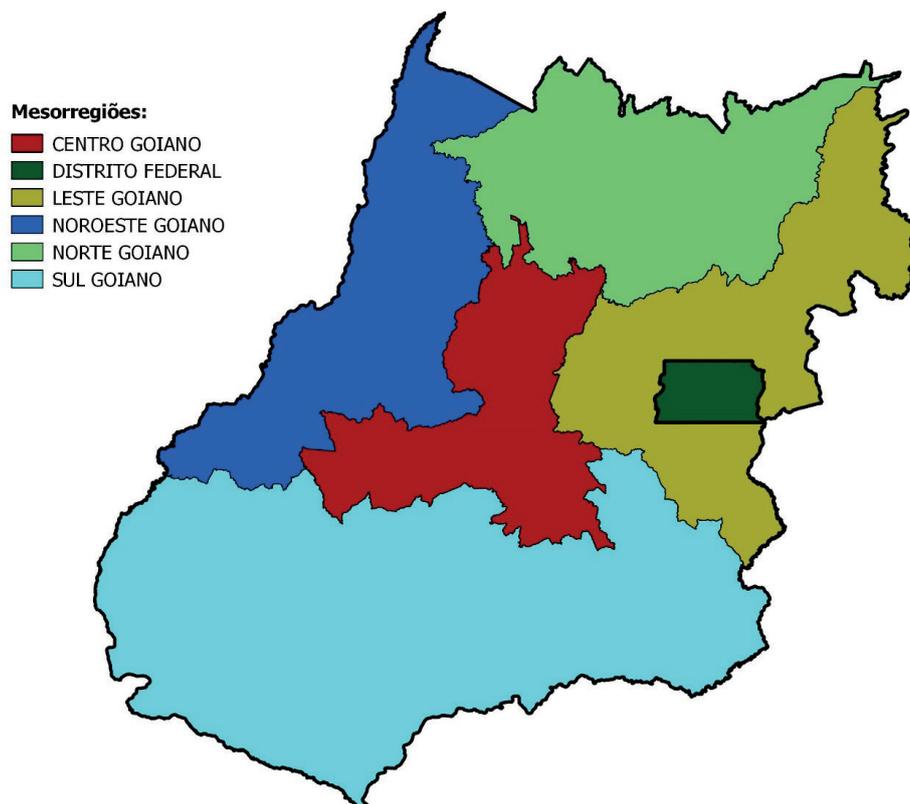


Figura 6. Mesorregiões de Goiás.

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 inclusos 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, inclusos 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).

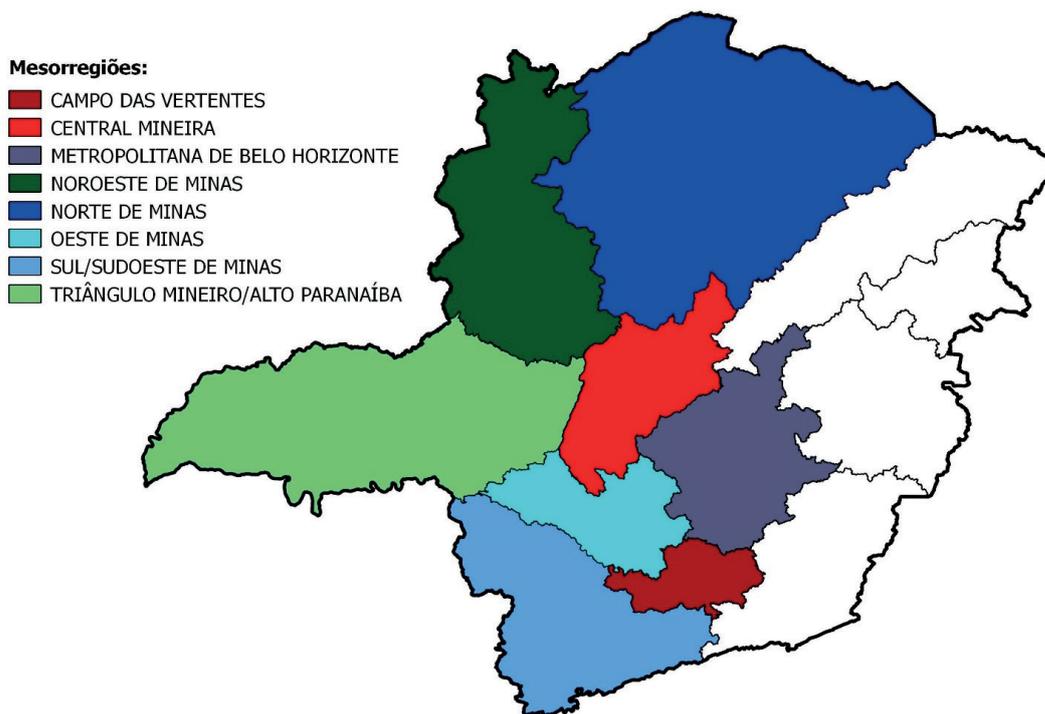


Figura 7. Mesorregiões de Minas Gerais.

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, Unai 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.

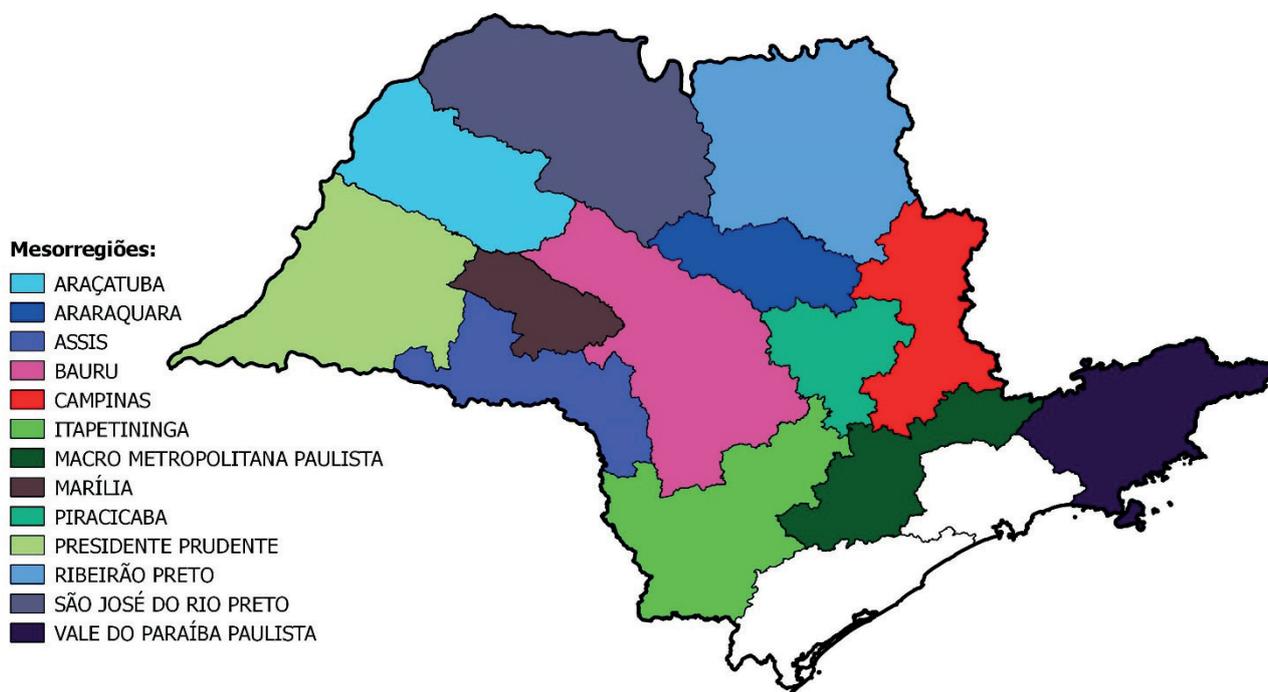


Figura 8. Mesorregiões de São Paulo.

A microrregião de Itapeva tem comandado a expansão da soja na mesorregião de Itapetininga, abrangendo 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 incluída 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 Ribeirão 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, Paranaíba, Umuarama e Cianorte;
- Segundo Agrupamento: grande parte das microrregiões pertencentes às mesorregiões Norte Central, Norte Pioneiro e Centro-Sul Paranaense, mais especificamente Astorga, Porecatu,

⁸ A 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 Pantanaís Sul-Mato-Grossense, ou seja, Dourados, Bodoquena, Iguatemi, 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, Auriflâma, 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 Paranã, 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 agrônômico, 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

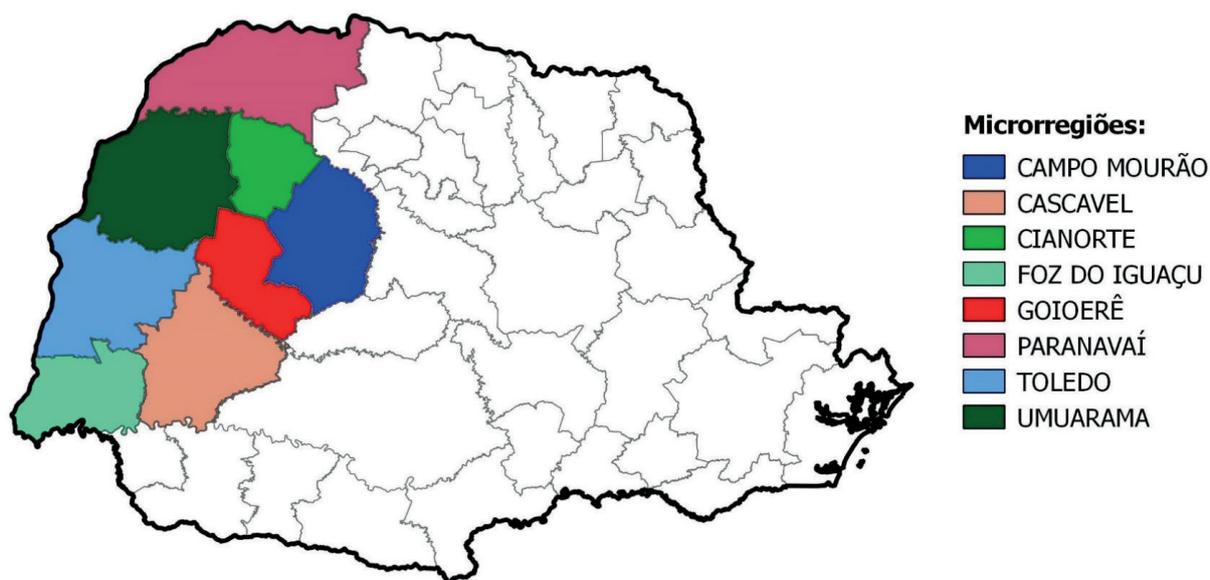
O primeiro agrupamento engloba uma área contígua com oito microrregiões do Paraná, situadas nas mesorregiões Oeste, Noroeste e Centro Ocidental Paranaense (Figura 9). O diagnóstico sobre os sistemas de produção agrícola foi realizado por meio de painéis com especialistas, realizados nos municípios de 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 Paranaíba, 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 Caiuá, 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 Paranaíba, 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.

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



Área de Soja (em hectares)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2015/16	2016/17	2017/18
Toledo (PR)	462.780	454.832	485.963	479.535	486.160
Campo Mourão (PR)	317.370	337.481	383.490	369.350	376.889
Cascavel (PR)	287.117	319.166	382.942	335.705	345.261
Goioerê (PR)	259.590	264.202	302.563	277.578	278.834
Foz do Iguaçu (PR)	168.850	178.902	191.005	183.108	187.715
Umuarama (PR)	100.341	99.694	126.728	142.477	152.335
Cianorte (PR)	48.800	46.095	46.756	50.566	48.337
Paranavaí (PR)	20.846	24.208	36.167	44.561	42.501
Somatório de área	1.665.694	1.724.580	1.955.614	1.882.880	1.918.032
Produção de Soja (em toneladas)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2015/16	2016/17	2017/18
Toledo (PR)	1.362.743	659.877	1.659.663	1.835.719	1.714.821
Campo Mourão (PR)	1.065.251	862.262	1.122.505	1.297.706	1.308.723
Cascavel (PR)	900.300	831.757	1.403.719	1.308.014	1.249.884
Goioerê (PR)	685.426	634.610	1.011.452	1.098.811	1.001.469
Foz do Iguaçu (PR)	553.005	282.898	657.183	645.024	677.016
Umuarama (PR)	292.747	164.739	389.894	470.795	539.803
Cianorte (PR)	132.903	102.620	123.620	161.877	147.209
Paranavaí (PR)	54.366	43.427	105.261	137.999	138.822
Somatório de produção	5.046.741	3.582.190	6.473.297	6.955.945	6.777.747
Produtividade da Soja (em quilos por hectare)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2015/16	2016/17	2017/18
Toledo (PR)	2.945	1.451	3.415	3.828	3.527
Campo Mourão (PR)	3.356	2.555	2.927	3.513	3.472
Cascavel (PR)	3.136	2.606	3.666	3.896	3.620
Goioerê (PR)	2.640	2.402	3.343	3.959	3.592
Foz do Iguaçu (PR)	3.275	1.581	3.441	3.523	3.607
Umuarama (PR)	2.918	1.652	3.077	3.304	3.544
Cianorte (PR)	2.723	2.226	2.644	3.201	3.045
Paranavaí (PR)	2.608	1.794	2.910	3.097	3.266

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, suprimindo 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.

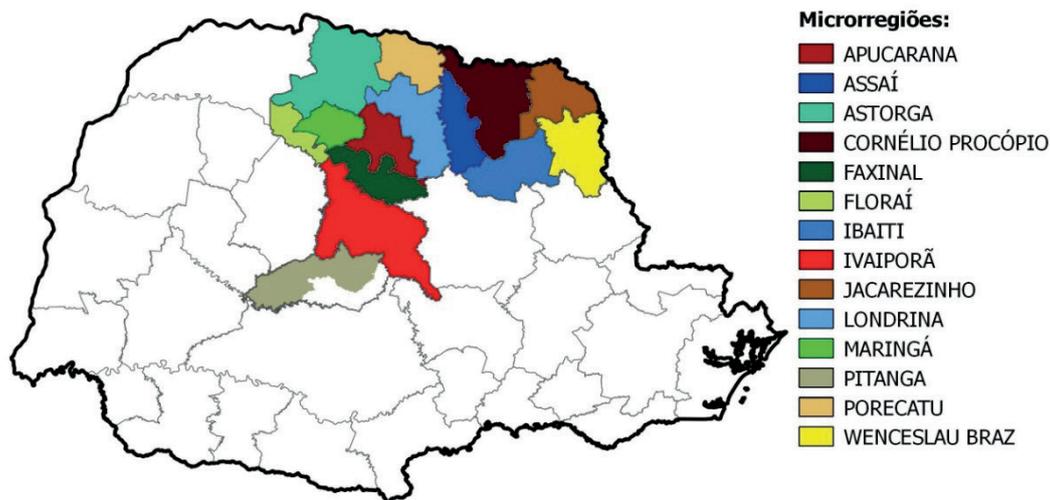
Os painelistas destacaram que a manutenção de boas produtividades e mercado favorável serão essenciais para que a soja mantenha sua expansão de área na microrregião de Umuarama. Entretanto, eles enfatizaram que não existem perspectivas concretas de que também ocorra expansão de área da cultura nas outras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



Área de Soja (em hectares)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2015/16	2016/17	2017/18
Cornélio Procópio (PR)	168.100	202.224	233.265	233.470	238.970
Ivaiporã (PR)	88.610	134.450	171.600	162.100	166.400
Londrina (PR)	129.390	135.000	153.050	155.950	158.050
Astorga (PR)	81.211	87.236	115.149	124.502	126.518
Porecatu (PR)	88.633	98.816	109.575	111.627	111.270
Assaí (PR)	87.900	99.576	107.190	106.800	106.310
Apucarana (PR)	74.670	81.870	100.190	97.400	99.920
Florai (PR)	92.860	93.462	96.357	97.430	96.210
Wenceslau Braz (PR)	20.265	37.580	69.595	69.250	73.200
Maringá (PR)	64.180	66.813	67.720	69.800	70.643
Pitanga (PR)	37.900	49.850	68.400	66.300	65.300
Faxinal (PR)	53.005	53.575	62.000	62.650	63.054
Jacarezinho (PR)	25.620	38.920	52.600	53.550	53.800
Ibaiti (PR)	17.595	19.100	44.929	48.900	49.190
Somatório de área	1.029.939	1.198.472	1.451.620	1.459.729	1.478.835
Produção de Soja (em toneladas)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2015/16	2016/17	2017/18
Cornélio Procópio (PR)	472.171	486.991	675.321	824.760	781.381
Ivaiporã (PR)	259.856	390.735	445.768	474.010	566.810
Londrina (PR)	364.527	373.142	366.359	573.508	534.761
Astorga (PR)	231.368	214.624	303.141	434.946	437.802
Porecatu (PR)	230.729	257.915	280.809	385.637	387.131
Apucarana (PR)	217.046	206.432	242.157	362.280	348.648
Florai (PR)	268.618	231.830	304.361	354.498	340.918
Assaí (PR)	245.895	261.503	297.460	373.931	339.391
Wenceslau Braz (PR)	58.944	118.993	211.940	241.620	257.830
Maringá (PR)	183.575	154.294	197.511	258.993	253.403
Pitanga (PR)	106.920	145.575	221.220	213.092	238.444
Faxinal (PR)	156.130	142.599	154.383	187.729	201.950
Jacarezinho (PR)	60.452	96.367	153.850	174.610	184.900
Ibaiti (PR)	51.009	51.060	124.057	152.865	158.369
Somatório de produção	2.907.240	3.132.060	3.978.337	5.012.479	5.031.738
Produtividade da Soja (em quilos por hectare)					
Microrregião	2006/07	2011/12	2015/16	2016/17	2017/18
Cornélio Procópio (PR)	2.809	2.408	2.895	3.533	3.270
Ivaiporã (PR)	2.933	2.906	2.598	2.924	3.406
Londrina (PR)	2.817	2.764	2.394	3.678	3.383
Astorga (PR)	2.849	2.460	2.633	3.493	3.460
Porecatu (PR)	2.603	2.610	2.563	3.455	3.479
Assaí (PR)	2.797	2.626	2.775	3.501	3.192
Apucarana (PR)	2.907	2.521	2.417	3.720	3.489
Florai (PR)	2.893	2.480	3.159	3.638	3.543
Wenceslau Braz (PR)	2.909	3.166	3.045	3.489	3.522
Maringá (PR)	2.860	2.309	2.917	3.711	3.587
Pitanga (PR)	2.821	2.920	3.234	3.214	3.652
Faxinal (PR)	2.946	2.662	2.490	2.996	3.203
Jacarezinho (PR)	2.360	2.476	2.925	3.261	3.437
Ibaiti (PR)	2.899	2.673	2.761	3.126	3.220

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 sobressemeadura 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” (amarelamento 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 cipermetrinas.

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.

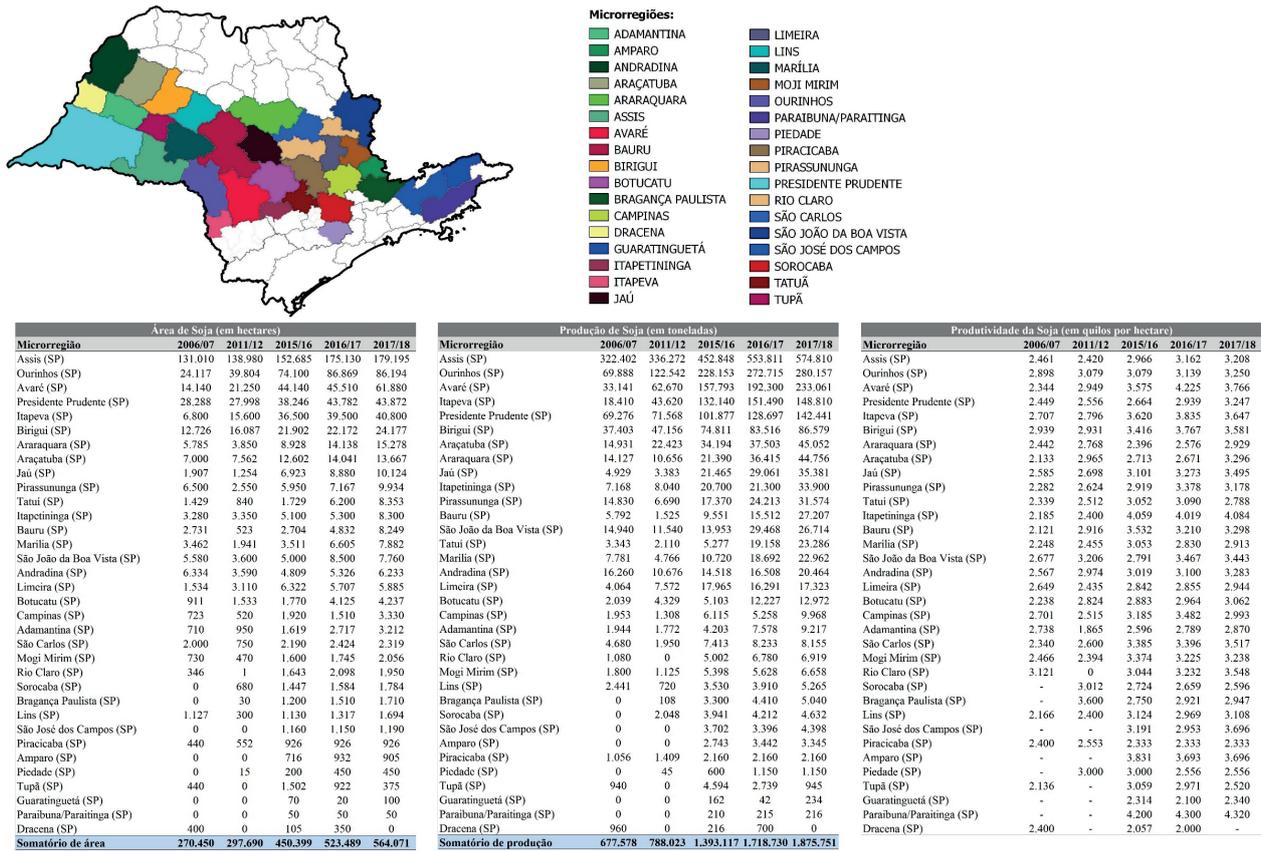


Figura 11. Comparativo de área, produção e produtividade do terceiro agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

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 nematoides; 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 ressaltam

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 clorimurrom. 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 simbiotes 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 gramínida 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 nematoides 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 estágio 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.

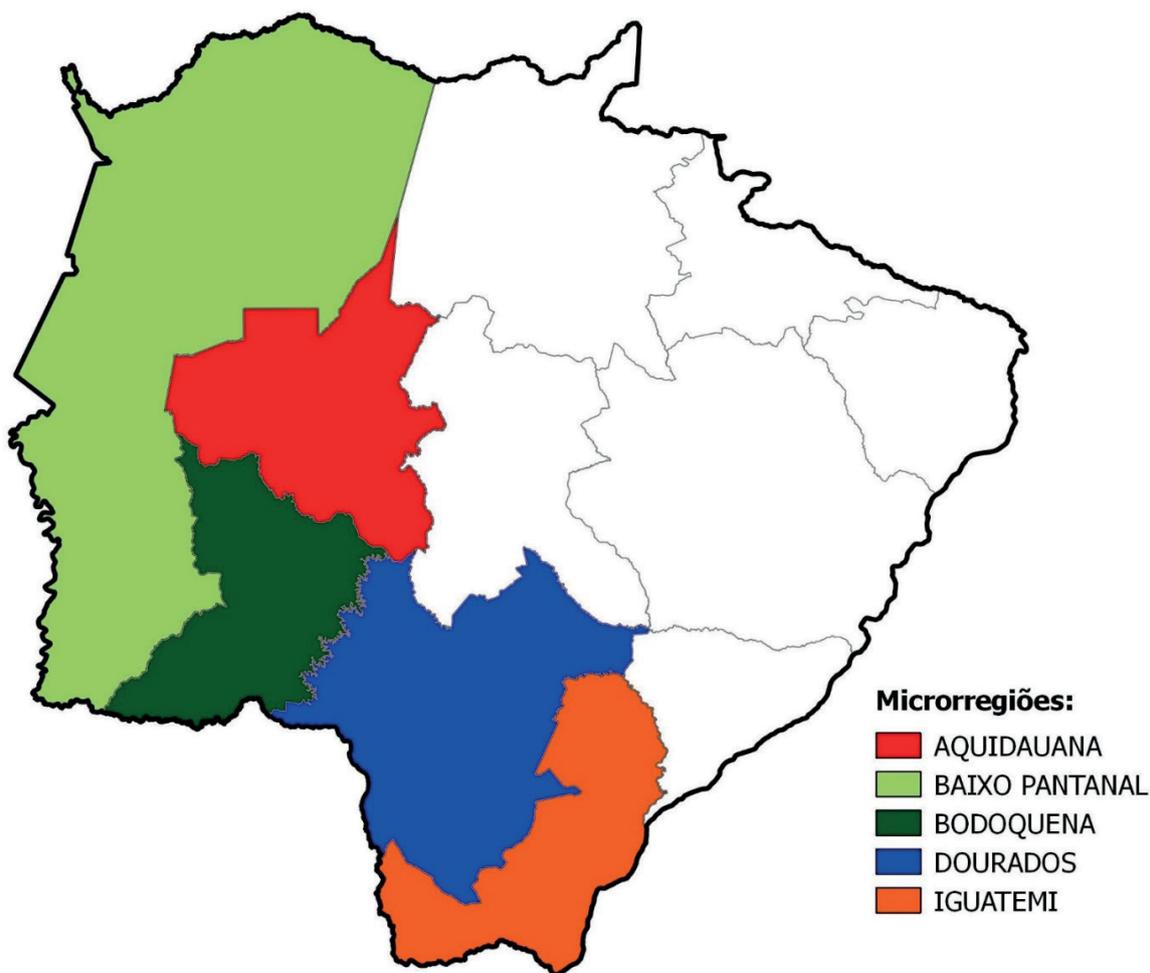
Os especialistas relataram que a manutenção do mercado favorável pelo agronegócio da soja pode ter como desdobramento a continuidade do crescimento da área da cultura do agrupamento, no médio prazo. Esta expansão da soja pode acontecer sobre: (1) pastagens degradadas subutilizadas; (2) áreas de reforma 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 Pantanaís 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 Pantanaís Sul-Mato-Grossense, o diagnóstico foi feito por meio do conhecimento de especialistas em agropecuária do estado.

A mesorregião dos Pantanaís 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 multissítios 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.

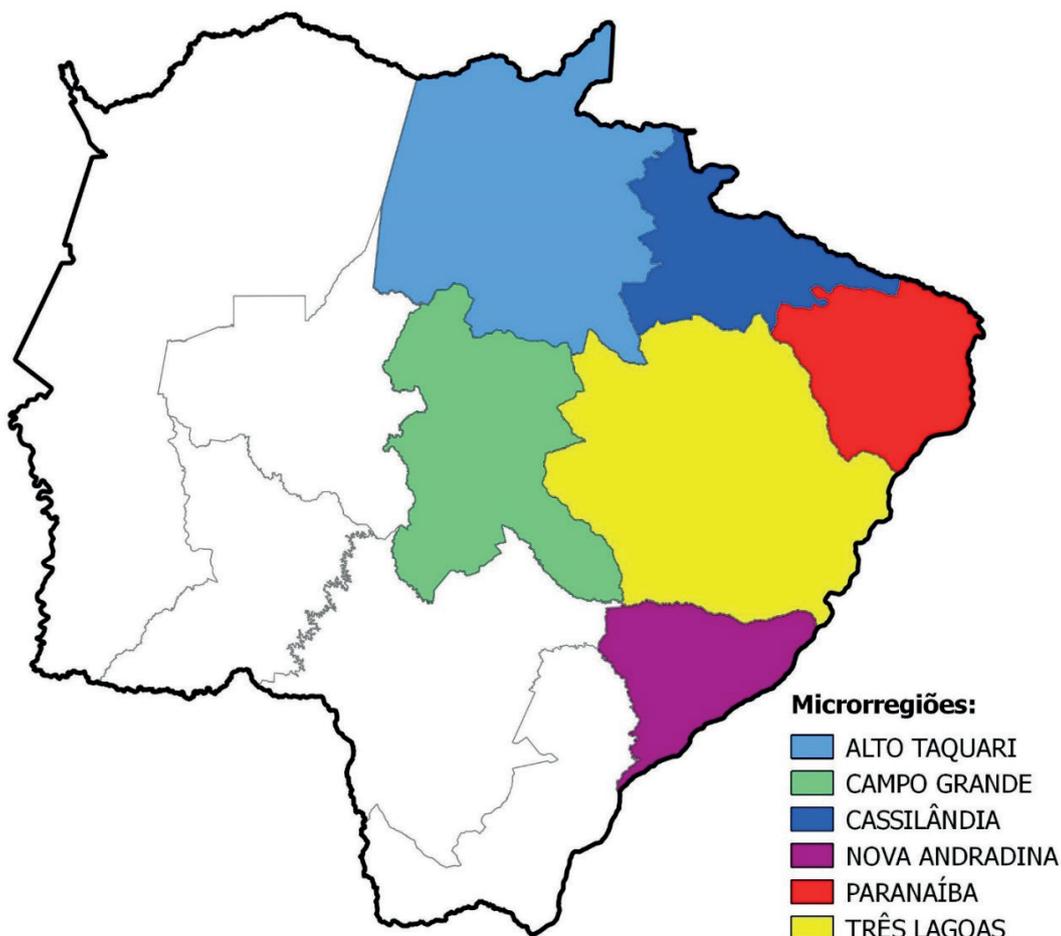
O prognóstico dos especialistas é que haverá expansão considerável da soja nas mesorregiões Sudoeste de Mato Grosso do Sul e Pantanaís Sul-Mato-Grossense, no médio prazo. No entanto, a expansão deverá variar consideravelmente entre municípios. Vale ressaltar que boa parte se dará em áreas arrendadas, 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 tardiamente, 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 gramínicidas nas fases iniciais de desenvolvimento, além da capina das plantas que passaram do estágio de controle.

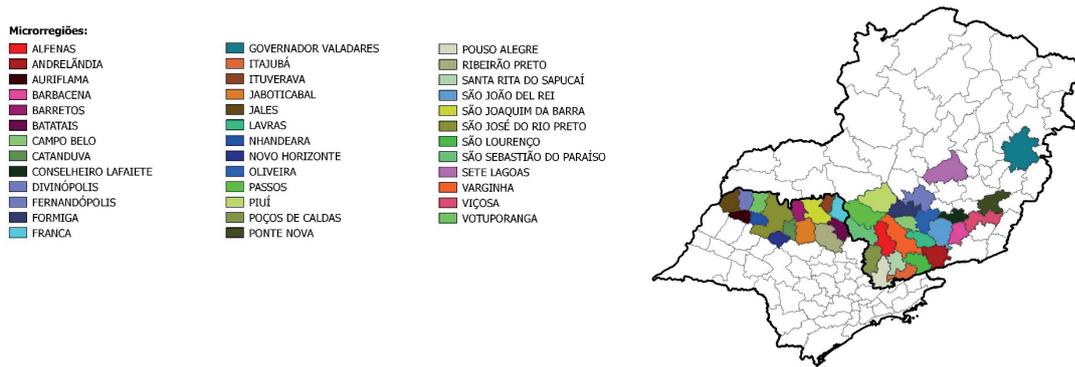
Em relação à fertilidade e correção do solo, além da calagem superficial e gesso a cada dois ou três anos, o manejo da adubação é executado com MAP na semeadura, adicionado de cloreto de potássio a lanço em pré-semeadura ou pós-emergência da soja. No caso do uso de formulados NPK na base, a necessidade 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 dessecação 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 acrescentadas 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.



Área de Soja (em hectares)					Produção de Soja (em toneladas)					Produtividade da Soja (em quilos por hectare)										
Microrregião	2006/07	2011/12	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Microrregião	2006/07	2011/12	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Microrregião	2006/07	2011/12	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
São Joaquim da Barra (SP)	82.830	83.704	80.500	83.830	81.895	74.756	São Joaquim da Barra (SP)	239.220	238.411	202.260	246.678	286.614	258.148	São Joaquim da Barra (SP)	2.887	2.589	2.943	3.500	3.453	3.453
Passos (MG)	2.100	5.991	14.660	24.475	32.235	33.555	Passos (MG)	4.890	15.512	42.306	79.676	121.799	127.708	Passos (MG)	2.329	2.589	2.886	3.255	3.778	3.806
Varginha (MG)	858	4.428	13.010	20.800	28.246	24.770	Varginha (MG)	1.958	11.856	32.938	67.509	100.632	91.966	Varginha (MG)	2.282	2.678	2.532	3.246	3.563	3.713
Piumhi (MG)	6.440	5.210	8.550	14.050	19.585	19.850	Piumhi (MG)	14.504	13.767	22.745	43.265	67.682	74.264	Piumhi (MG)	2.252	2.642	2.660	3.079	3.456	3.741
Alfenas (MG)	500	1.715	13.510	19.970	19.051	19.631	Alfenas (MG)	1.200	4.313	35.581	60.371	63.189	71.875	Alfenas (MG)	2.400	2.515	2.634	3.023	3.317	3.661
Ituverava (SP)	17.000	17.126	18.110	19.057	19.364	19.293	Ituverava (SP)	46.140	49.746	54.997	60.617	68.576	68.414	Ituverava (SP)	2.714	2.905	3.037	3.181	3.541	3.546
São José do Rio Preto (SP)	7.422	7.670	10.886	12.416	16.458	16.518	Formiga (MG)	990	3.800	13.520	20.984	42.395	64.851	São José do Rio Preto (SP)	2.244	2.514	2.786	2.983	3.186	3.302
Formiga (MG)	350	1.400	3.900	6.290	11.620	16.250	São José do Rio Preto (SP)	16.658	19.284	30.326	37.034	52.440	54.547	Formiga (MG)	2.829	2.714	3.467	3.336	3.648	3.991
São João del Rei (MG)	500	3.175	12.090	18.910	12.670	13.710	São João del Rei (MG)	1.300	7.045	33.160	57.064	43.740	49.110	São João del Rei (MG)	2.600	2.219	2.743	3.018	3.452	3.582
Jaboticabal (SP)	8.860	6.525	7.477	9.085	12.351	12.881	Jaboticabal (SP)	20.672	18.588	18.267	28.285	38.836	41.206	Jaboticabal (SP)	2.333	2.849	2.443	3.113	3.144	3.199
Ribeirão Preto (SP)	11.400	7.500	9.170	8.660	9.262	9.562	Ribeirão Preto (SP)	27.690	22.593	24.594	24.900	26.508	29.815	Ribeirão Preto (SP)	2.429	3.012	2.682	2.875	2.862	3.118
Votuporanga (SP)	3.430	3.198	6.431	6.565	6.486	8.040	Lavras (MG)	900	3.036	7.677	17.872	26.703	28.903	Votuporanga (SP)	2.159	2.286	3.394	3.241	3.244	3.279
Lavras (MG)	300	1.040	3.030	7.000	7.380	7.930	Votuporanga (SP)	7.404	7.310	21.825	21.280	21.042	26.363	Lavras (MG)	3.000	2.919	2.534	2.553	3.618	3.645
Santa Rita do Sapucaí (MG)	0	900	1.050	3.615	5.762	7.070	Santa Rita do Sapucaí (MG)	0	2.100	2.382	10.281	20.682	24.634	Santa Rita do Sapucaí (MG)	-	2.333	2.269	2.844	3.589	3.484
Barretos (SP)	10.075	6.478	6.243	6.168	7.830	6.600	São Lourenço (MG)	624	1.561	4.068	4.660	22.775	22.076	Barretos (SP)	2.589	2.724	2.542	2.745	3.256	3.073
Franca (SP)	6.950	3.955	6.200	5.950	6.180	6.280	Andréia (MG)	720	810	2.397	12.192	15.806	21.897	Franca (SP)	2.442	2.891	2.993	3.135	3.089	3.145
Andréia (MG)	300	350	870	4.040	4.662	6.140	Barretos (SP)	26.080	17.645	15.871	16.929	25.497	20.280	Andréia (MG)	2.400	2.314	2.755	3.018	3.390	3.566
Batatais (SP)	2.000	3.350	6.400	6.400	6.000	6.100	Franca (SP)	16.975	11.433	18.555	18.654	19.092	19.752	Batatais (SP)	2.370	3.025	3.195	3.195	2.682	2.707
São Lourenço (MG)	270	707	1.440	1.600	6.024	5.965	São Sebastião do Paraíso (MG)	2.540	4.841	9.118	16.835	15.125	16.798	São Lourenço (MG)	2.311	2.208	2.825	2.913	3.781	3.701
São Sebastião do Paraíso (MG)	1.000	1.685	3.350	5.570	4.317	4.730	Batatais (SP)	4.740	10.134	20.448	20.448	16.092	16.512	São Sebastião do Paraíso (MG)	2.540	2.873	2.722	3.022	3.504	3.551
Campo Belo (MG)	150	0	0	700	1.370	3.880	Campo Belo (MG)	450	0	0	2.310	5.316	13.492	Campo Belo (MG)	3.000	-	-	3.300	3.880	3.470
Fernandópolis (SP)	3.996	2.270	0	2.402	2.795	3.390	Fernandópolis (SP)	9.726	6.431	0	7.238	8.472	10.205	Fernandópolis (SP)	2.434	2.833	-	3.013	3.031	3.011
Auriflama (SP)	635	811	1.362	1.662	1.915	2.262	Poços de Caldas (MG)	0	0	2.848	3.640	2.579	7.028	Auriflama (SP)	2.346	2.682	2.385	2.141	2.673	2.582
Nhandeara (SP)	200	70	680	1.068	1.600	1.905	Auriflama (SP)	1.490	2.175	3.249	3.558	5.118	5.840	Nhandeara (SP)	2.200	2.400	2.453	2.532	2.786	2.881
Poços de Caldas (MG)	0	0	880	1.100	728	1.810	Nhandeara (SP)	440	168	1.668	2.704	4.458	5.488	Poços de Caldas (MG)	-	-	3.236	3.309	3.543	3.883
Catanduva (SP)	800	720	200	681	1.609	1.495	Catanduva (SP)	1.710	1.662	420	1.956	4.643	4.006	Catanduva (SP)	2.138	2.308	2.100	2.872	2.886	2.680
Jales (SP)	820	500	384	973	849	1.066	Jales (SP)	1.831	1.110	956	2.766	2.336	3.506	Jales (SP)	2.233	2.220	2.490	2.843	2.751	3.289
Sete Lagoas (MG)	470	760	1.040	845	875	890	Sete Lagoas (MG)	1.301	2.104	2.902	2.429	2.617	2.706	Sete Lagoas (MG)	2.768	2.768	2.790	2.875	2.991	3.040
Barbacena (MG)	0	0	550	1.590	730	791	Barbacena (MG)	0	200	1.515	4.168	2.126	2.401	Barbacena (MG)	-	2.500	2.755	2.621	2.912	3.035
Pouso Alegre (MG)	0	0	0	0	378	320	Oliveira (MG)	0	0	164	419	565	1.783	Pouso Alegre (MG)	-	-	-	-	3.341	3.390
Oliveira (MG)	0	0	82	135	164	485	Pouso Alegre (MG)	0	0	0	0	1.263	1.763	Oliveira (MG)	-	-	2.000	3.104	3.445	3.687
Divinópolis (MG)	0	0	180	415	433	450	Divinópolis (MG)	0	0	360	1.245	1.532	1.508	Divinópolis (MG)	-	-	2.000	3.000	3.538	3.351
Conselheiro Lafaiete (MG)	0	0	0	0	381	420	Conselheiro Lafaiete (MG)	0	0	0	0	787	1.202	Conselheiro Lafaiete (MG)	-	-	-	-	2.066	2.862
Novo Horizonte (SP)	1.350	320	147	287	317	210	Novo Horizonte (SP)	3.425	756	349	809	1.019	711	Novo Horizonte (SP)	2.537	2.363	2.374	2.819	3.215	3.386
Itajubá (MG)	0	0	0	56	0	20	Itajubá (MG)	0	0	0	168	0	70	Itajubá (MG)	-	-	-	3.000	-	3.500
Viçosa (MG)	0	0	0	0	1	0	Viçosa (MG)	0	0	0	0	2	0	Viçosa (MG)	-	-	-	-	2.000	-
Ponte Nova (MG)	300	280	280	0	0	0	Ponte Nova (MG)	432	616	672	0	0	0	Ponte Nova (MG)	1.440	2.200	2.400	-	-	-
Governador Valadares (MG)	0	0	0	0	0	0	Governador Valadares (MG)	0	0	0	0	0	0	Governador Valadares (MG)	-	-	2.333	-	-	-
Somatório de área	171.326	173.918	232.665	296.365	331.523	339.225	Somatório de produção	456.010	479.007	628.145	898.944	1.138.058	1.190.833							

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

A microrregião de São José do Rio Preto compreende 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 oleginosa. 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 rizóbio 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 bicudo 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.

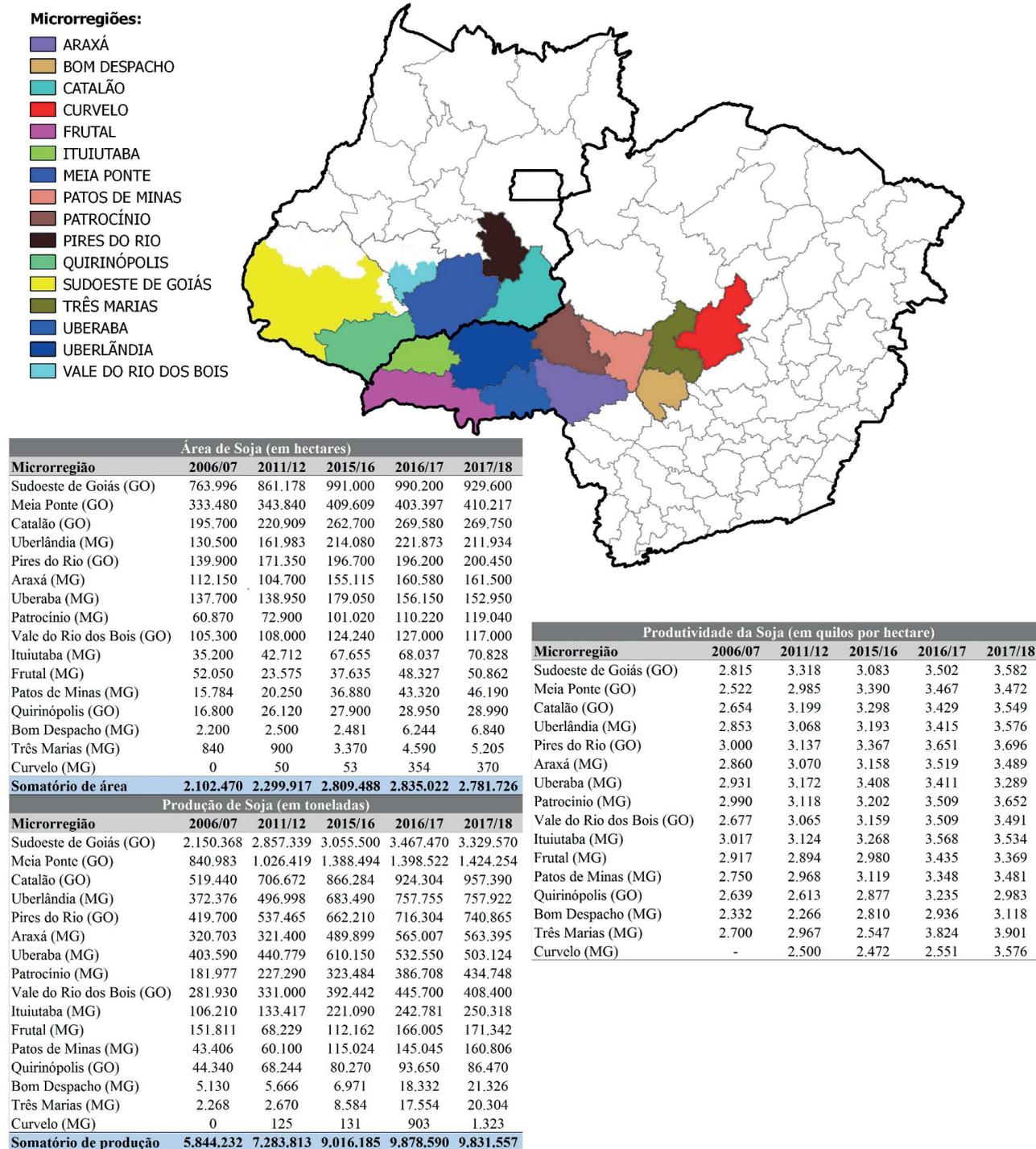


Figura 15. Comparativo de área, produção e produtividade do sétimo agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

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 (próxima 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.

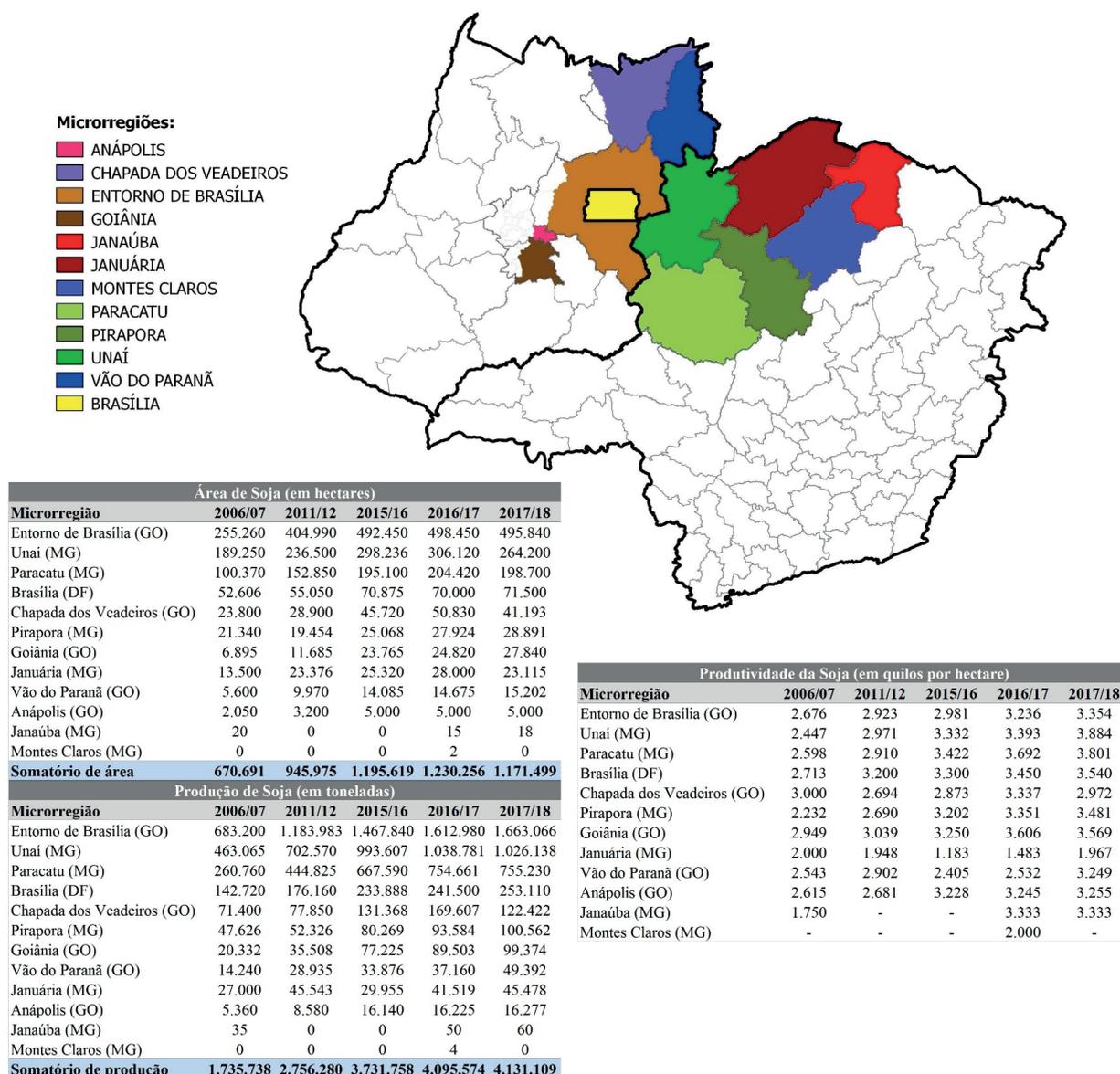


Figura 16. Comparativo de área, produção e produtividade do oitavo agrupamento de microrregiões. (IBGE, 2020a).

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 Unai 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 direcionada 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 depende 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).

