

Capítulo 1

O contexto econômico da produção de soja

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Os preços internacionais dos produtos do complexo agroindustrial da soja

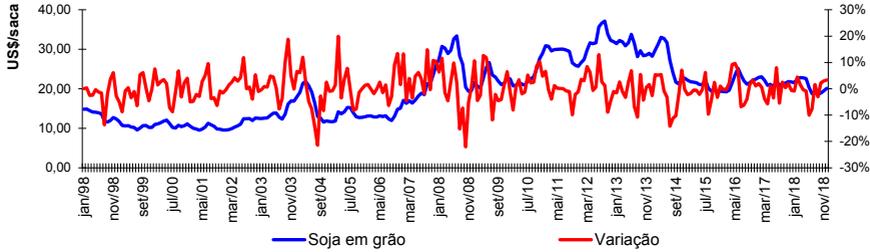
A partir da década de 2000, o crescimento econômico significativo e acelerado de grande parte dos países emergentes elevou o poder de compra da população. Com o incremento sustentado de renda, criou-se condições amplamente favoráveis para o evento mais impactante do cenário agrícola mundial, que foi o aumento contínuo na demanda por alimentos, especialmente por proteína animal. Foi nesse âmbito que as variáveis de oferta e demanda se tornaram os *drivers* do preço da soja na *CBOT* (Chicago Board of Trade), que é uma bolsa de mercadorias, referência no comércio mundial de soja e derivados.

A Figura 1 ilustra as séries históricas mensais (jan/1998 a dez/2018) dos preços de produtos do complexo agroindustrial da soja (grão, farelo e óleo), fixados na *CBOT*. A partir da referida figura, as seguintes inferências podem ser feitas sobre o comportamento desses preços:

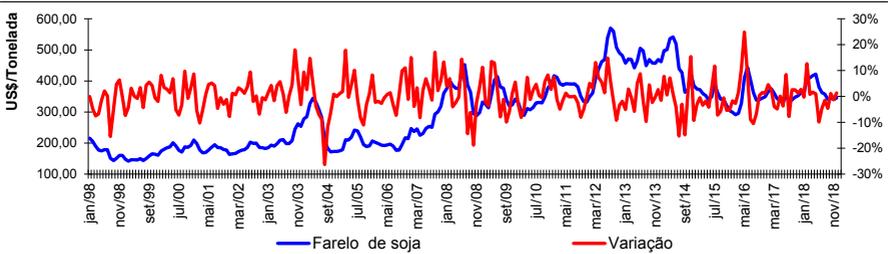
- Com as variáveis de oferta e demanda assumindo o papel de *driver* do mercado, os preços estabelecidos se tornaram bastante voláteis, o que pode ser

verificado pelos coeficientes de variação dos produtos, que ficaram entre 36,12% e 38,46%.

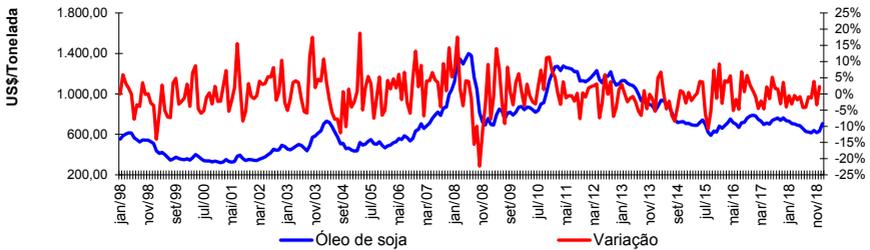
- Durante o período, vê-se que os preços da soja em grão seguiram uma trajetória ascendente até o ano de 2014, estimulados, sobretudo, pelo desequilíbrio na balança oferta/demanda. Esse desequilíbrio foi ocasionado por quebras na safra da oleaginosa devido a eventos climáticos, notadamente entre os anos agrícolas 2007/2008 e 2013/2014.
- Entre as safras 2014/2015 e 2017/2018, as condições climáticas foram favoráveis para grande parte dos principais países produtores de soja, sobretudo Estados Unidos e Brasil, propiciando produções mundiais substanciais. Nesse cenário, os preços da soja em grão recuaram significativamente em 2015, mantendo relativa estabilidade até dezembro de 2018 (Figura 1a). Entretanto, em um patamar superior ao período de 1998 a 2006.
- Não obstante as variáveis de oferta e demanda constituírem o driver do mercado atual de grãos e oleaginosas, outras variáveis podem causar interferências no fluxo de valor das cotações. Por exemplo, movimentos estratégicos podem influir no mercado, como a realização de lucros, em que investidores realizam vendas em um momento de valorização para obter ganhos financeiros.
- Embora o farelo seja o principal produto derivado da soja e o que mais contribui para a liquidez da *commodity*, os novos mercados do óleo (ex. biodiesel) tornaram esse produto mais competitivo, podendo causar oscilações em suas cotações no mercado internacional e interno.



(a) Cotações da soja em grão



(b) Cotações do farelo de soja



(c) Cotações do óleo de soja

Estatística	Soja em grão	Farelo de soja	Óleo de soja
	(US\$/saca)	(US\$/t)	(US\$/t)
Média	19,49	298,34	707,95
Máximo	37,13	569,94	1.398,98
Mínimo	9,54	141,98	320,66
Coefficiente de variação	37,19%	36,12%	38,46%

(d) Volatilidade dos preços

Figura 1. Evolução dos preços dos produtos do complexo agroindustrial da soja na *CBOT* (jan/1998 a dez/2018).

Fonte: Elaborado a partir de dados da Abiove (2019).

A produção de soja no Brasil

Na Figura 2, observa-se a distribuição espacial da soja no Brasil. Nota-se um importante contraste entre as duas principais regiões produtoras de soja. Na Região Sul prevalecem microrregiões que são formadas por vários municípios com pequena área territorial, onde as sedes estão relativamente próximas umas às outras. De outra forma, a região Centro-Oeste é formada por microrregiões, cujos municípios possuem áreas significativas e sedes mais distantes umas das outras. Esse aspecto, quando integrado a outros, como, por exemplo, capacidade de armazenagem e eficiência dos modais de transportes, tem reflexos nas cadeias produtivas, impactando em fatores fundamentais para o desenvolvimento regional, como estrutura fundiária, tipos de indústrias (ex. cooperativas agroindustriais, empresas nacionais, organizações transnacionais, etc.), modelo agroindustrial (nível de integração vertical e diversificação dos negócios), logística agropecuária e custos de serviços essenciais (ex. frete agrícola), entre outros.

Não obstante as regiões Sul e Centro-Oeste concentrarem 78,2% da área nacional de soja, na Figura 2 observa-se que a soja também tem ampliado sua fronteira no Norte e no Nordeste do País, sobretudo na região conhecida como MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) e no estado do Pará, que em razão das características edafoclimáticas, necessita de tecnologias mais adaptadas à realidade local (Hirakuri et al., 2018).

A produção brasileira de soja apresentou uma taxa geométrica de crescimento anual de 6,2% entre as safras agrícolas 2000/2001 e 2017/2018, o que fez a quantidade colhida mais do que triplicar, saltando de 38,4 milhões para 119,3 milhões de toneladas. Para tanto, dois elementos tiveram grande importância: área e produtividade.

A área nacional apresentou um crescimento significativo no período (4,6% a.a.), passando de 14,0 milhões para 35,1 milhões de hectares (Mha), assim como a produtividade (1,5% a.a.), que na safra 2000/2001 foi de 2.751 kg/ha, saltando para 3.394 kg/ha na safra 2017/2018. Como consequência do aumento de produtividade e área, o Brasil obteve recordes de produção quase sucessivos (Tabela 1). Isso causou fortes e

sustentáveis impactos positivos na balança comercial brasileira, com o complexo agroindustrial da soja liderando as exportações do agronegócio, alcançando US\$ 40,7 bilhões no ano de 2018 (Brasil, 2019).

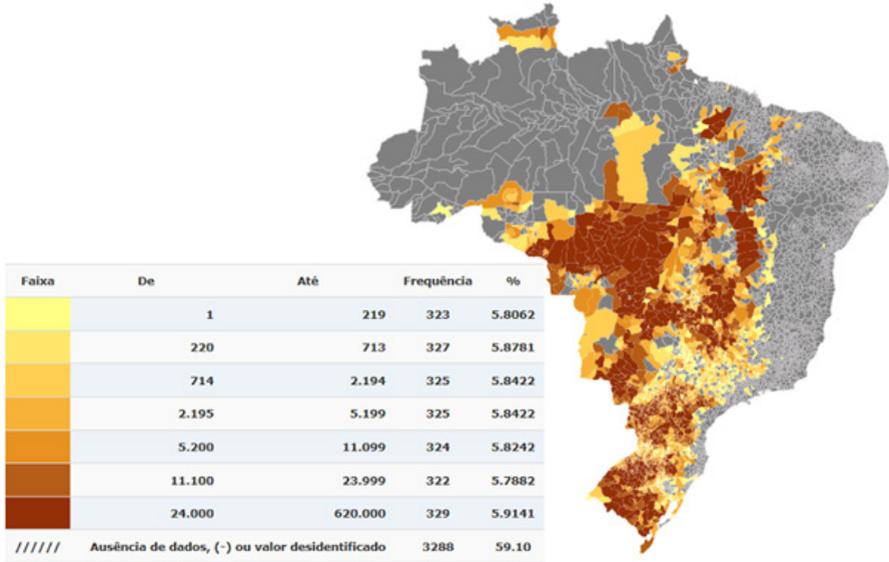


Figura 2. Distribuição espacial da soja no Brasil – safra 2016/2017.

Fonte: IBGE [2018].

A soja representou 52,4% da produção total de grãos do País na safra 2017/2018. Conforme destacado, o cultivo da soja está concentrado nas regiões Sul e Centro-Oeste, que possuem os cinco estados maiores produtores nacionais da cultura, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul.

Embora os incrementos de área e produção nas regiões Centro-Oeste e Sul sejam os mais significativos em valores absolutos, no período indicado na Tabela 1, quando se considera as taxas de crescimento, verifica-se um avanço significativo de área e produção nas regiões Norte (16,4% e 17,5% a.a.) e Nordeste (7,1% e 8,8% a.a.). Isso ocorreu, sobretudo, em função do crescimento da sojicultura na Região do MATOPIBA e no Pará, que possuem áreas significativas com condições favoráveis à expansão da fronteira agrícola, notadamente em áreas de pastagens degradadas (Hirakuri et al., 2018). Além disso, ressalta-se que essas re-

giões também tiveram evolução destacada na produtividade, que já são similares aos valores alcançados por grandes produtores nacionais, tais como o Mato Grosso, em condições edafoclimáticas favoráveis.

Tabela 1. Evolução da área, produção e produtividade de soja nas regiões brasileiras.

Região	Variável	Safras				Peso (%)	TGC (%)
		2000/ 2001	2009/ 2010	2016/ 2017	2017/ 2018		
Norte	Área (mil ha)	91,7	574,9	1.809,0	1.931,7	5,5	16,4
	Produção (mil t)	216,6	1.691,7	5.536,4	5.903,9	4,9	17,5
	Produtividade (kg/ha)	2.362,0	2.943,0	3.060,5	3.056,0	-	1,0
Nordeste	Área (mil ha)	962,6	1.861,7	3.095,8	3.263,5	9,3	7,1
	Produção (mil t)	2.075,9	5.309,5	9.644,7	11.850,7	9,9	8,8
	Produtividade (kg/ha)	2.157,0	2.852,0	3.115,4	3.631,3	-	1,5
Centro-Oeste	Área (mil ha)	5.759,5	10.539,2	15.193,6	15.648,8	44,5	4,9
	Produção (mil t)	17.001,9	31.586,7	50.149,9	53.945,4	45,2	5,8
	Produtividade (kg/ha)	2.952,0	2.997,0	3.300,7	3.447,3		0,9
Sudeste	Área (mil ha)	1.172,0	1.591,2	2.351,4	2.470,1	7,0	3,2
	Produção (mil t)	2.873,9	4.457,6	8.151,5	8.955,0	7,5	4,9
	Produtividade (kg/ha)	2.452,0	2.801,0	3.466,7	3.625,4	-	1,7
Sul	Área (mil ha)	5.984,0	8.900,9	11.459,6	11.835,1	33,7	3,4
	Produção (mil t)	16.263,5	25.642,7	40.592,8	38.626,7	32,4	5,8
	Produtividade (kg/ha)	2.718,0	2.881,0	3.542,2	3.263,7	-	2,3
Brasil	Área (mil ha)	13.969,8	23.467,9	33.909,4	35.149,2	100,0	4,6
	Produção (mil t)	38.431,8	68.688,2	114.075,3	119.281,7	100,0	6,2
	Produtividade (kg/ha)	2.751,0	2.927,0	3.364,1	3.393,6	-	1,5

TGC: Taxa Geométrica de Crescimento

Fonte: Conab (2019).

Comportamento dos preços pagos e recebidos no Brasil

Os preços pagos e recebidos pelo produtor são fontes de grandes incertezas, pois tendem a apresentar acentuadas variações, influenciadas por diferentes variáveis, sobretudo de origem econômica e ambiental.

A Tabela 2 traz a variação temporal dos preços de recursos produtivos utilizados na produção de soja, assim como o preço de venda da oleaginosa. A estatística considera o levantamento trimestral realizado pela Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do estado do Paraná, durante o período de fev/2002 a nov/2018 (Paraná, 2019a; 2019b). Essa fonte de dados foi adotada por representar uma sólida base de dados de preços históricos, recebidos e pagos pela agropecuária.

Tabela 2. Taxa de crescimento no preço da soja e de recursos produtivos no estado do Paraná - fev/2002 a nov/2018.

Item	TGC ⁽¹⁾ trimestral
Soja (saca 60 kg)	0,0%
Trator 105-110 cv	-0,6%
Colhedora 170-180 cv	-0,8%
Arrendamento de terra	0,8%
Operador de máquina	0,8%
Fertilizante (02-20-20)	-0,2%
Semente de soja	0,7%
Herbicida Glifosato ⁽²⁾	-1,5%
Inseticida Acefato ⁽³⁾	-2,1%

⁽¹⁾ TGC: Taxa Geométrica de Crescimento; ⁽²⁾ Roundup® Transorb; ⁽³⁾ Orthene 750 BR.

Nota: preços corrigidos pelo IGP-DI

Fonte: adaptado da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (Paraná 2019a; 2019b).

Ao realizar a correção monetária, utilizando como índice o IGP-DI, observa-se que os valores não evoluíram no período, pois apresentaram taxa geométrica de crescimento (TGC) trimestral próxima de zero. Em outros termos, ao considerar a inflação, utilizando o IGP-DI como fator de cor-

reção monetária, tem-se que o preço de venda da soja não cresceu em valores reais, entre fevereiro de 2002 e novembro de 2018.

Com a evolução do agronegócio brasileiro, as propriedades agropecuárias se transformaram em empreendimentos financeiros. Nesse sentido, houve destacado aumento de eficiência no uso da terra, recurso fundamental para a sustentabilidade desses empreendimentos. O desdobramento disso foi o ganho de competitividade da prática produtiva, especialmente para sistemas agrícolas que contemplam *commodities* que contam com o apoio de cadeias produtivas fortalecidas e mercado internacional favorável, como é o caso da soja. Nesse contexto, as propriedades agrícolas tiveram ampla valorização, de tal modo que a terra¹, representada pelo arrendamento, apresentou significativa evolução de preço no período, com TGC de 0,8% ao trimestre.

A introdução do conceito de negócios e a modernização agrícola criaram a necessidade de especializar a mão de obra. Entre os impactos mais significativos dessa mudança de contexto estão os ganhos sociais, como as melhorias nas condições de trabalho e o avanço nos valores mensais recebidos pelos funcionários agrícolas, que apresentaram TGC de 0,8% ao trimestre, no Paraná.

Um insumo que tem aumentado sua participação na formação dos custos de produção é a semente. O desenvolvimento de cultivares de ciclo precoce e adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas e a semeadura antecipada permitiram o estabelecimento de mais de uma espécie vegetal por safra em várias regiões agrícolas do Brasil. Contudo, especialistas da cadeia produtiva destacaram que os *royalties* definidos pelas obtentoras das cultivares e as substanciais taxas tecnológicas cobradas pelas empresas obtentoras de tecnologias transgênicas impactaram no aumento significativo do preço das sementes, que apresentou TGC de 0,7% ao trimestre no estado do Paraná.

¹Utilizou-se o valor de arrendamento como parâmetro em razão da descontinuidade no levantamento de preços de terra, em 2018, decorrente de mudanças no método adotado pela Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná.

Segundo avaliações econômico-financeiras de safras, os insumos representam o principal componente de custo na produção de soja (Hirakuri, 2017; Hirakuri et al., 2018), sendo que, em grande parte das regiões produtoras, os dispêndios com adubação são os mais representativos. Conforme descrito em painéis com especialistas da cadeia produtiva da soja, uma vez que o preço dos fertilizantes não sofreu avanços substanciais, como os preços de outros insumos (ex. sementes), a manutenção desse status se deveu, sobretudo, ao aumento no uso do insumo por unidade de área.

O maior uso de fertilizantes, por unidade de área, tem forte relação com a capitalização do produtor, que cria um cenário favorável para intensificar investimentos que tenham o propósito de aumentar a produtividade da lavoura de soja. Esse maior uso dos fertilizantes pode ser mais bem entendido pela necessidade de viabilizar incrementos de produtividade, bem como a expansão da cultura em áreas marginais, como as pastagens degradadas (Hirakuri, 2018).

Em relação aos agrotóxicos utilizados no tratamento fitossanitário das lavouras de soja, dois insumos possuem uma série ininterrupta de preços no período considerado: glifosato (herbicida) e acefato (inseticida), cujos preços corrigidos recuaram no período. Sobre esse aspecto, especialistas da cadeia produtiva da soja relataram em painéis que, embora os preços de alguns produtos tenham recuado, o número de aplicações e as doses utilizadas cresceram nos últimos anos, de tal forma que o custo desse tipo de insumo tem se mostrado representativo (vide seção 4).

Alguns agrotóxicos passaram a ser comercializados após fevereiro de 2002, sendo muito utilizados na sojicultura, com destaque para os fungicidas, visando o controle de doenças da soja, principalmente a ferrugem-asiática. Em razão da perda de eficiência de controle ao longo dos anos, esses fungicidas foram se alternando no mercado e, por isso, não possuem longas séries de preços, não sendo possível avaliar seu comportamento em um prazo mais longo, como aquele da Tabela 2.

Em relação às máquinas agrícolas, os valores de um trator de 105–110 cv e de uma colhedora de 170–180 cv apresentaram uma retração no

período considerado. Referente a esse aspecto, enfatiza-se que a produção de grãos com altas produtividades cria a necessidade da aquisição de novos conjuntos de máquinas e equipamentos, como tratores, colhedoras, plataformas, plantadeiras, semeadoras e distribuidores de adubo, entre outros. Nesse sentido, embora o preço real de algumas máquinas e equipamentos tenham apresentando recuo no período considerado, a aquisição de maquinário novo depende de um aporte substancial de capital, o que é inviável para muitos agricultores.

Gestão da propriedade: a remuneração do produtor

Um dos grandes desafios enfrentados pela agropecuária é a produção sustentável, tanto na dimensão ambiental quanto na econômica, possível não somente por meio do avanço tecnológico nos elos da cadeia produtiva, mas principalmente pela gestão eficiente do processo produtivo. No cenário atual, a viabilidade econômica é garantia fundamental, não apenas para a sobrevivência do produtor rural, mas também para o desenvolvimento das atividades agropecuárias adotadas em seu empreendimento, tais como produção vegetal e pecuária, dentre outras.

Para que o produtor rural maximize seu desempenho econômico-financeiro, em meio à instabilidade do mercado de *commodities*, torna-se primordial a gestão eficiente do seu negócio, que deve estar fundamentada em um fluxo eficiente de receitas (gestão mercadológica-comercial), na minimização de custos (gestão de custos), no uso eficiente dos fatores de produção, na otimização do espaço produtivo e no aumento dos níveis de produtividade. Especialmente em relação ao mercado de soja, pode-se afirmar que o mesmo é circundado por incertezas de ordem econômica, agrônoma, climática, cultural e ecológica. Conforme vislumbrado na Tabela 2, diversos recursos produtivos têm influência na viabilidade econômica e financeira de um determinado cultivo.

No que tange ao processo de comercialização, os mercados podem ser classificados em quatro tipos básicos: mercado físico (disponível), mercado a termo, mercado futuro e mercado de opções (Brasil, 2019).

O mercado físico envolve um processo de negociação que culmina na entrega de produtos por valores monetários, à vista ou a prazo. De outra forma, no mercado a termo ocorre a venda do produto com entrega futura, em uma data pré-determinada, com liquidação no vencimento. O mercado futuro é uma evolução do mercado a termo, que consiste na obrigação de entregar ou receber uma determinada quantidade de uma mercadoria, com preço e qualidade estipulados, para liquidação futura. Por fim, no mercado de opções, negocia-se o direito de comprar ou vender um bem a um preço fixo numa data futura, em que o adquirente do direito deve pagar um prêmio ao vendedor, que representa a opção de compra ou venda (Mercado..., 2015).

A gestão mercadológica atende a diferentes objetivos estratégicos, dentre os quais: proteção de preços, diversificação de riscos, obtenção de recursos, alavancagem de ganhos, financiamento de investimentos e aumentos de receita. Nesse sentido, estratégias comerciais serão vitais para o negócio agrícola. Não obstante a gestão comercial ser fundamental para a remuneração do produtor, outro aspecto essencial para o sucesso do negócio agrícola é a gestão de custos, pois a mesma permitirá: (a) definir as necessidades de financiamentos e investimentos; (b) estipular os preços de venda que atendam às suas perspectivas de lucro; (c) verificar se o contexto mercadológico permitirá a fixação dos preços desejados, independentemente do tipo de contrato (físico, a termo, futuro ou opções); (d) determinar aspectos produtivos (itens de custo) mais impactantes no resultado econômico-financeiro; (e) definir como os dispêndios podem ser reduzidos para atender aos objetivos econômico-financeiros.

Os dados apresentados na Tabela 3 permitem uma avaliação econômico-financeira da produção de soja na safra 2018/2019, em duas microrregiões relevantes para a sojicultura nacional, Santa Maria da Vitória (BA) e Canarana (MT), com o propósito de construir um quadro que auxilie na gestão da propriedade agrícola. A avaliação utilizou o método definido em Hirakuri (2017), para soja RR1 e Intacta RR2 PRO®, adotando três cenários de produtividade: (a) modal, que considera os rendi-

mentos mais comumente obtidos na região; (b) superior, que geralmente reflete uma condição climática favorável, que permite ganho moderado de rendimento; (c) inferior, que considera, principalmente, uma condição climática desfavorável, que leva a uma quebra moderada de safra. Os coeficientes técnicos foram obtidos em painéis com especialistas da cadeia produtiva da soja, que atuam nas microrregiões avaliadas.

Tabela 3. Resultados econômico-financeiros da produção de soja Intacta RR2 PRO e Soja RR1, em duas regiões, safra 2018/2019, em R\$/ha.

Microrregião de Santa Maria da Vitória			
Soja Intacta RR2 PRO [®]			
Item de custo	Produtividade modal (3.000 kg/ha)	Produtividade superior (3.300 kg/ha)	Produtividade inferior (2.700 kg/ha)
Insumos	1.698,05	1.698,05	1.698,05
Operações mecanizadas	280,93	280,93	280,93
Serviços, taxas e benfeitorias	621,33	628,83	613,83
Custo operacional	2.600,31	2.607,81	2.592,81
Receita de vendas	3.250,00	3.575,00	2.925,00
Lucro operacional	649,69	967,19	332,19
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal (3.000 kg/ha)	Produtividade superior (3.300 kg/ha)	Produtividade inferior (2.700 kg/ha)
Insumos	1.701,92	1.701,92	1.701,92
Operações mecanizadas	280,93	280,93	280,93
Serviços, taxas e benfeitorias	621,48	628,98	613,98
Custo operacional	2.604,33	2.611,83	2.596,83
Receita de vendas	3.250,00	3.575,00	2.925,00
Lucro operacional	645,67	963,17	328,17

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Microrregião de Canarana			
Soja Intacta RR2 PRO®			
Item de custo	Produtividade modal (3.300 kg/ha)	Produtividade superior (3.600 kg/ha)	Produtividade inferior (3.000 kg/ha)
Insumos	1.525,98	1.525,98	1.525,98
Operações mecanizadas	227,99	227,99	227,99
Serviços, taxas e benfeitorias	632,54	651,31	613,77
Custo operacional	2.386,51	2.405,28	2.367,74
Receita de vendas	3.528,00	3.843,00	3.213,00
Lucro operacional	1.141,49	1.437,72	845,26
Soja RR1			
Item de custo	Produtividade modal (3.300 kg/ha)	Produtividade superior (3.600 kg/ha)	Produtividade inferior (3.000 kg/ha)
Insumos	1.522,32	1.522,32	1.522,32
Operações mecanizadas	227,99	227,99	227,99
Serviços, taxas e benfeitorias	632,41	651,17	613,64
Custo operacional	2.382,72	2.401,48	2.363,95
Receita de vendas	3.528,00	3.843,00	3.213,00
Lucro operacional	1.145,28	1.441,52	849,05

Os custos operacionais se mostram bastante significativos, sendo que os insumos têm sido o dispêndio com maior impacto no resultado econômico-financeiro da produção de soja das últimas safras (Hirakuri, 2017; Hirakuri et al., 2018). Nas microrregiões consideradas, os gastos com aquisição de insumos variaram entre R\$ 1.522,32 por hectare a R\$ 1.701,92 por hectare, na safra 2018/2019, destacando que o custo operacional da soja RR1 e soja Intacta RR2 PRO® ficaram muito próximos, não sendo relatada nenhuma diferença consistente de produtividade entre as tecnologias. Os especialistas relataram que os custos operacionais têm se mostrado crescentes, sobretudo pelo incremento nos gastos com sementes e agrotóxicos utilizados nos tratamentos culturais.

Os custos com a aquisição de sementes foram substanciais, variando: (a) entre R\$ 165,30 por hectare (microrregião de Canarana) e R\$ 192,19 por hectare (microrregião de Santa Maria da Vitória) para a soja RR1; (b) entre R\$ 305,05 por hectare (microrregião de Canarana) e 315,34 por hectare (microrregião de Santa Maria da Vitória) para a soja Intacta RR2 PRO®. Assim, a semente, que há uma década representava menos de 10% do custo com aquisição de insumos, conforme enfatizado pelos especialistas, atualmente, tem representado entre 10% e 20%, nas regiões avaliadas.

O dispêndio com aquisição de agrotóxicos, adjuvantes, óleos e produtos utilizados no tratamento de sementes, foi significativo e o mais representativo na microrregião de Santa Maria da Vitória. Para a soja RR1, tal custo variou entre R\$ 599,89 por hectare, estimado na microrregião de Canarana e R\$ 826,54 por hectare, observado na microrregião de Santa Maria da Vitória. Em decorrência da redução na frequência de uso de inseticidas, o custo com aquisição de agrotóxicos na soja Intacta RR2 PRO® variou entre R\$ 463,80 por hectare e R\$ 699,51 por hectare, nas microrregiões de Canarana e Santa Maria da Vitória, respectivamente.

Embora os agrotóxicos tenham puxado a elevação dos gastos na sojicultura, os fertilizantes também merecem destaque na formação dos custos operacionais, sendo os mais representativos na microrregião de Canarana, quando se agrega adubo, calcário e inoculantes (sendo esse último, pouco significativo). O custo agregado desses produtos alcançou R\$ 683,20 por hectare na microrregião de Santa Maria da Vitória e R\$ 757,13 por hectare na microrregião de Canarana.

A partir da avaliação econômico-financeira da produção de soja na safra 2018/2019, tem-se três operações que surgem como aspectos chaves no processo de decisão associado às tecnologias de produção a serem empregadas pelo sojicultor: (1) manejo da adubação; (2) semeadura; (3) manejo fitossanitário.

Em relação à fertilidade do solo e à nutrição da planta de soja, a partir da análise de solo e outras análises adicionais (ex. análise foliar), o produtor

tem que considerar fatores como as características edafoclimáticas de cada região, as necessidades das culturas que compõem os sistemas de produção regionais, a qualidade físico-química do solo, o nível esperado de produtividade, o valor do dispêndio a ser assumido e o risco de quebras de produção, dentre outros, para estabelecer a estratégia de adubação que permitirá maximizar a sua renda. Outra questão importante e pouco percebida é o manejo do solo e da cultura, com práticas que permitem melhorar os rendimentos dos cultivos ou minimizar os efeitos adversos do clima, aumentando a sustentabilidade dos sistemas de produção.

O controle de pragas, doenças e plantas daninhas tem se tornado um dos principais riscos à sojicultura e um dos maiores problemas da gestão do negócio agrícola. A baixa utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e a falsa percepção de que o maior uso de agrotóxicos garante aumento de produtividade têm levado a um uso abusivo de inseticidas, gerando desequilíbrios ecológicos significativos no sistema produtivo, sobretudo pela morte dos insetos benéficos e pela seleção de pragas resistentes.

Essa situação é favorável para surtos de pragas, sejam aquelas já conhecidas pelos produtores (ex. falsa-medideira, mosca-branca e percevejo-marrom) ou pragas novas para a sojicultura (e.g. *Helicoverpa armigera*). O desdobramento dessa pressão exercida por pragas vem sendo o aumento na frequência de uso e dose de inseticidas, muitas vezes sem critérios técnicos, o que agravou mais ainda o manejo de insetos-praga nos sistemas de produção de grãos. Esse quadro fez com que os inseticidas deixassem de ser um item pouco representativo nos gastos com produção de soja e se tornassem, em diversas regiões brasileiras, o insumo mais representativo na formação dos custos operacionais.

Com relação às plantas daninhas, biótipos resistentes e as plantas voluntárias se tornaram um problema constante na sojicultura nacional, pois se espalharam por diversas regiões do País, contribuindo, assim, para a manutenção ou incremento de custos elevados com insumos.

Por fim, a ferrugem-asiática, o mofo-branco e algumas outras doenças foliares continuam tendo o controle químico como base dos programas de manejo, o que também tem contribuído para a elevada representatividade dos agrotóxicos nos custos de produção, principalmente em anos com condições climáticas favoráveis às doenças.

O avanço em melhoramento genético tem permitido o desenvolvimento de um amplo conjunto de cultivares de soja, adaptado às diferentes regiões produtoras do Brasil. Contudo, os custos com a aquisição de sementes de soja aumentaram significativamente, grande parte em função dos *royalties* e das elevadas taxas tecnológicas cobradas, conforme relatado por especialistas da cadeia produtiva. Desse modo, o sojicultor deverá avaliar o ganho econômico real e os custos vinculados às cultivares de soja para proceder a sua decisão sobre a melhor tecnologia para as suas realidade e região. Além disso, para pulverizar riscos, o produtor também pode decidir por uma combinação entre as tecnologias ofertadas pelas empresas obtentoras, realçando que existem plataformas de cultivares livres de parte das taxas tecnológicas, como é o caso das cultivares convencionais e cultivares RR1.

O mercado aquecido gera impactos positivos para a sojicultura brasileira, tais como o aumento das receitas de vendas. Porém, determinados aspectos devem ser levados em conta na administração do negócio agrícola, como, por exemplo, os dispêndios ocorridos com insumos, terra e serviços contratados. Nesse sentido, ressalta-se que é necessária uma gestão eficiente de custos para garantir o sucesso do negócio rural.

Referências

ABIOVE. **Brasil - Complexo Soja - Setor Processador**. 2019. Disponível em: <http://abiove.org.br/wp-content/uploads/2019/10/est_2019_09_br.xlsx>. Acesso em: 16 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT**: Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. 2019. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

CONAB. **Brasil - Séries históricas de produção**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/item/download/29401_d89425455bf9ec6c3cdf29001e164f25>. Acesso em: 16 mar. 2019.

HIRAKURI, M. H. **Avaliação econômica da produção de soja nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul na safra 2016/17**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 14 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 126).

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A.; CAMPOS, L. J. M. **Análise financeira da produção de soja na macrorregião sojícola 5**. In: HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 5. Londrina: Embrapa Soja, 2018. p. 63-98.

IBGE. SIDRA. **Produção agrícola municipal**. [2018]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

MERCADO de derivativos no Brasil: conceitos, produtos e operações. Rio de Janeiro: BM&FBOVESPA/CVM, 2015. 117 p. Disponível em: <<https://www.investidor.gov.br/portaldoinvestidor/export/sites/portaldoinvestidor/publicacao/Livro/Livro-TOPDerivativos.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná. **Preços médios nominais mensais recebidos pelos produtores no Paraná**. 2019a. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-11/pmrrp_0.xls>. Acesso em: 9 dez. 2019.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná. **Pesquisa de preços pagos pelos produtores**. 2019b. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/ppp_0.xls>. Acesso em: 9 dez. 2019.

