

A Cultura da Soja no Brasil e metodologia utilizada para o diagnóstico

Marcelo Hiroshi Hirakuri

Osmar Conte

André Mateus Prando

Cesar de Castro

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Leonardo José Motta Campos

Edison Ulisses Ramos Junior

Contexto da Produção de Soja e Grãos no Brasil

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

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

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

Culturas agrícolas comerciais: voltadas para venda e geração de retorno monetário ao produtor rural, tais como soja, milho, trigo e feijão, entre outras.

Culturas agrícolas não comerciais: voltadas para aumentar a eficiência dos sistemas de produção, como, por exemplo, aveia preta e braquiárias, destinadas à cobertura de solo.

Em relação à produção agrícola de valor comercial, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) relata que os grãos abrangeram 61,7 milhões de hectares (ha) na safra nacional 2017/18 (Tabela 1). Ressalta-se que diferentes culturas podem ocupar o mesmo espaço produtivo em uma safra, como é o caso do milho 2ª safra e do trigo, cuja grande parte é cultivada na mesma

área onde foi produzida a soja, em um regime de sucessão ou rotação de culturas. Assim, conforme o balanço de primeira, segunda e terceira safras, tem-se que a área efetivamente utilizada para o cultivo de grãos com valor comercial no Brasil na safra 2017/18 deve ficar entre 43 e 45 milhões de ha, em torno de 5% do território nacional, com uma produção de 227,8 milhões de toneladas (t).

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

GRÃO	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18 *	PESO %
	----- (Milhões de hectares) -----						
SOJA	27,7	30,2	32,1	33,3	33,9	35,1	56,9
MILHO 1ª SAFRA	6,8	6,6	6,1	5,4	5,5	5,1	8,2
MILHO 2ª SAFRA	9,0	9,2	9,6	10,6	12,1	11,5	18,7
FEIJÃO 1ª SAFRA	1,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,7
FEIJÃO 2ª SAFRA	1,3	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	2,5
FEIJÃO 3ª SAFRA	0,7	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	1,0
TRIGO	2,2	2,8	2,4	2,1	1,9	2,0	3,3
ARROZ	2,4	2,4	2,3	2,0	2,0	2,0	3,2
ALGODÃO	0,9	1,1	1,0	1,0	0,9	1,2	1,9
SORGO	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	1,3
OUTROS	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,3
BRASIL	53,6	57,1	57,9	58,3	60,9	61,7	100

Fonte: CONAB (2018).

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

Observando a área agrícola nacional, vê-se que dois grãos, soja e milho, juntos com a cana de açúcar, formam a tríade dos produtos agrícolas mais cultivados no Brasil. Na safra 2017/18, a soja contou com uma área de produção de 35,1 milhões de ha, muito superior às áreas da cana de açúcar (8,7 milhões de ha) e do milho (16,6 milhões de ha), sendo que, a cada safra, esta expansão tem aumentado seu protagonismo na agricultura nacional (CONAB, 2018). Destaca-se que no bojo desta expansão, além da sua incorporação em sistemas de produção tecnificados, a soja abre espaço para outras culturas comerciais, cultivadas em sucessão ou rotação à oleaginosa.

Cadeia Produtiva da Soja

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

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

O crescimento da demanda mundial por carnes tem como alicerce uma fonte de proteína vegetal com alto valor biológico, que é fornecida pela soja. Assim, a evolução do mercado de carne teve como impacto o aumento da demanda por grãos ou farelos proteicos a serem utilizados como fonte de proteína e carboidratos, para a fabricação de rações, obtidos basicamente a partir da soja e milho.

No que diz respeito ao comércio mundial de soja em grão, o principal *player*¹ é a China, cuja produção está bastante aquém da quantidade consumida (United States, 2019), o que faz com que esse país asiático importe elevadas quantidades do grão de países sojicultores, principalmente Estados Unidos e Brasil. Analisando de outra forma, a China terceiriza a produção de soja (matéria prima para produção de ração), preferindo apostar no esmagamento e processamento dos grãos. A capacidade de esmagamento de soja na China é superior a 100 milhões de toneladas (Agência Estado, 2012), demonstrando que, devido à rápida urbanização, o gigante asiático tem um apetite enorme para atender seu mercado interno crescente de óleo e rações para animais de granja e peixes.

De outro modo, países com menor capacidade de esmagamento precisam importar significativas quantidades de farelos proteicos, como é o caso do Vietnã, segundo maior importador de farelo de soja (United States, 2019). Nesse cenário de crescimento da demanda mundial por carnes, o farelo se tornou o principal produto derivado da soja e responsável pelo aumento da demanda pelo grão no último decênio. No bojo desta evolução, o Brasil assume o status de principal exportador mundial de soja em grão e a segunda posição nas exportações de farelo.

Em relação à indústria de proteína animal, o Brasil assume a posição de segundo maior produtor de carne bovina e de frango e o quarto de carne suína (United States, 2019), com tendência de aumento nas produções face às novas técnicas de manejo animal, genética e matéria prima para arraçamento e, sobretudo, abertura de novos mercados. Quanto ao mercado externo, o País tem consolidado sua posição de principal exportador de carne de frango, além de disputar o status de maior exportador de carne bovina com Índia e Austrália.

Com o crescimento da indústria nacional de carnes, o setor de nutrição animal brasileiro tornou-se importante demandador de farelo de soja, principalmente para a alimentação de frangos e suínos, além de bovinos em confinamento. Conforme apontado pela Abiove (2018), a produção brasileira de farelo de soja passou de 24,1 milhões de t em 2007 para quase 31,6 milhões de t em 2017, sendo 51,6% voltado ao mercado doméstico, 45,5% direcionado às exportações e 2,9% incorporado ao estoque nacional do produto. Assim, além de abastecer ao mercado externo, o produto assume função estratégica no mercado interno de agregação de valor.

Em relação ao óleo, segundo produto derivado da soja, a quantidade produzida era muito superior à demanda interna. Tal aspecto permitiu ao óleo de soja se tornar a principal matéria prima usada na produção de biodiesel. Nesse âmbito, a Figura 1 indica o direcionamento do óleo de soja no Brasil, conforme dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States, 2019), que segmenta o seu uso entre alimentar e industrial (cujo principal direcionamento é a cadeia de biocombustíveis).

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

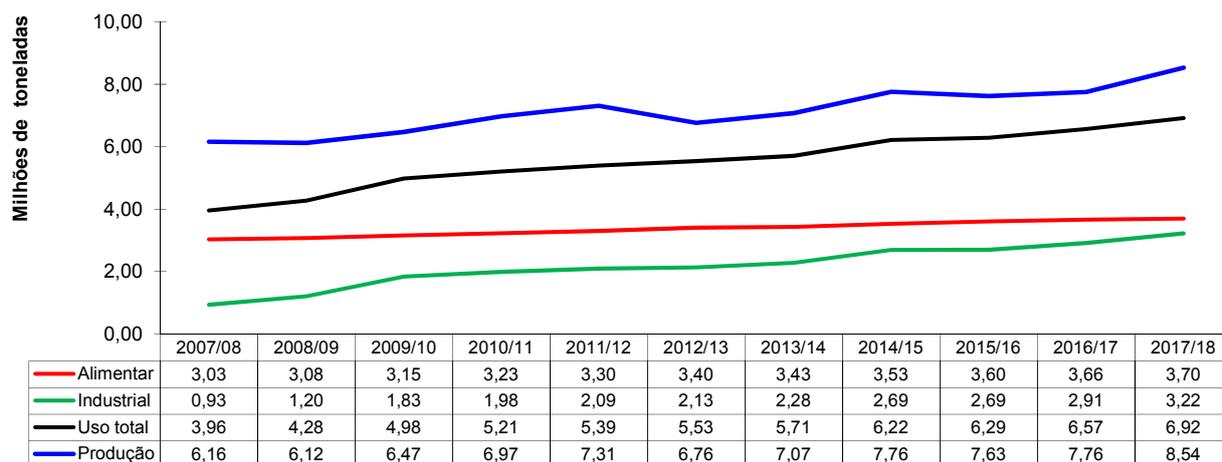


Figura 1. Direcionamento interno do óleo de soja produzido no Brasil, em milhões de toneladas.

Fonte: United States (2019).

Confirmando a importância do óleo de soja para a indústria de biodiesel no País, em termos percentuais o produto atendeu a aproximadamente 70% da produção nacional do biocombustível em 2018 (ANP, 2019). Contudo, a demanda total de óleo de soja no Brasil ainda é bem inferior à produção (Figura 1). Ou seja, mesmo com um novo e destacado nicho de mercado, o País ainda possui um considerável excedente do produto, que pode ser direcionado para diferentes mercados ou até mesmo apoiar o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, com o aumento da adição de biodiesel de soja ao diesel mineral. Nesse sentido, o excedente gerado pôde atender o planejamento do Ministério de Minas e Energia (MME), de incremento da participação de fontes renováveis nos combustíveis, pois em março de 2018, o percentual de mistura de biodiesel no diesel fóssil passou de 8 % para 10% (UBRABIO, 2019).

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

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

REGIÃO/UF	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
	----- (Milhões de hectares) -----						
NORTE	0,718	0,902	1,179	1,441	1,576	1,809	1,932
RR	0,004	0,012	0,018	0,024	0,024	0,030	0,038
RO	0,144	0,168	0,191	0,232	0,253	0,296	0,334
AC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
AM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
AP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,020
PA	0,119	0,172	0,221	0,336	0,429	0,500	0,550
TO	0,451	0,550	0,748	0,850	0,871	0,964	0,988
NORDESTE	2,117	2,414	2,602	2,845	2,878	3,096	3,264
MA	0,560	0,586	0,662	0,750	0,786	0,822	0,952
PI	0,445	0,546	0,627	0,674	0,565	0,694	0,711
AL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
BA	1,113	1,282	1,313	1,422	1,527	1,580	1,599
CENTRO-OESTE	11,495	12,778	13,909	14,616	14,925	15,194	15,649
MT	6,981	7,818	8,616	8,935	9,140	9,323	9,519
MS	1,815	2,017	2,120	2,301	2,430	2,522	2,672
GO	2,645	2,888	3,102	3,325	3,285	3,279	3,387
DF	0,055	0,055	0,072	0,056	0,070	0,070	0,072
SUDESTE	1,606	1,758	1,990	2,116	2,327	2,351	2,470
MG	1,024	1,121	1,238	1,319	1,469	1,456	1,509
SP	0,582	0,637	0,752	0,797	0,858	0,895	0,962
SUL	9,106	9,884	10,493	11,074	11,545	11,460	11,835
PR	4,461	4,753	5,010	5,225	5,451	5,250	5,465
SC	0,448	0,513	0,543	0,600	0,639	0,640	0,678
RS	4,197	4,619	4,940	5,249	5,455	5,570	5,692
BRASIL	25,042	27,736	30,173	32,093	33,252	33,909	35,149

Continua...

Tabela 2. Continuação.

REGIÃO/UF	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
	----- (Milhões de toneladas) -----						
NORTE	2,172	2,662	3,391	4,290	3,819	5,536	5,904
RR	0,010	0,034	0,056	0,064	0,079	0,090	0,118
RO	0,462	0,539	0,608	0,733	0,765	0,930	1,095
AC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
AM	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
AP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,058
PA	0,317	0,552	0,669	1,017	1,288	1,635	1,531
TO	1,383	1,536	2,059	2,476	1,687	2,826	3,098
NORDESTE	6,096	5,295	6,621	8,084	5,107	9,645	11,851
MA	1,651	1,686	1,824	2,070	1,250	2,473	2,973
PI	1,263	0,917	1,489	1,834	0,646	2,048	2,539
AL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
BA	3,183	2,692	3,308	4,181	3,211	5,123	6,333
CENTRO-OESTE	34,905	38,091	41,801	43,969	43,753	50,150	53,945
MT	21,849	23,533	26,442	28,019	26,031	30,514	32,306
MS	4,628	5,809	6,148	7,178	7,241	8,576	9,601
GO	8,252	8,563	8,995	8,625	10,250	10,819	11,786
DF	0,176	0,187	0,216	0,147	0,231	0,242	0,253
SUDESTE	4,656	5,426	5,015	5,874	7,575	8,152	8,955
MG	3,059	3,375	3,327	3,507	4,731	5,067	5,545
SP	1,598	2,051	1,688	2,367	2,844	3,084	3,410
SUL	18,553	30,026	29,293	34,012	35,181	40,593	38,627
PR	10,942	15,912	14,781	17,211	16,845	19,586	19,171
SC	1,085	1,579	1,644	1,920	2,135	2,293	2,306
RS	6,527	12,535	12,868	14,882	16,201	18,714	17,150
BRASIL	66,383	81,499	86,121	96,228	95,435	114,075	119,282

Fonte: CONAB (2018). * Previsão.

Para se ter uma noção da dimensão da importância da soja para a economia nacional, em 2018, de um faturamento de R\$ 384,0 bilhões das lavouras brasileiras, o VBP da soja correspondeu a R\$ 142,5 bilhões (mais de 1/3 do total), como indicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2019a).

O agronegócio foi vital para o comércio exterior brasileiro no último decênio, em particular o complexo agroindustrial da soja, pois os demais setores da economia, agregados, apresentaram significativos déficits comerciais, em todos os anos do período (Figura 2a). Em 2018, as exportações do agronegócio e do complexo agroindustrial da soja representaram 42,4% e 17,1%, respectivamente, das exportações totais do País (Brasil, 2019b).

As exportações do agronegócio alcançaram valores significativos nos anos de 2013 e 2014, US\$ 100,0 bilhões e US\$ 96,7 bilhões, respectivamente (Brasil, 2019b). Nos dois anos seguintes, as exportações do agronegócio caíram para US\$ 88,2 bilhões e US\$ 84,9 bilhões. Sobre este quadro, em 2015 e 2016, o recuo no preço de venda de produtos importantes, como a soja em grão, teve

grande influência na retração dos valores. Em 2016, acrescenta-se como agravante a quebra da safra de grãos, sobretudo da soja e do milho (CONAB, 2018).

O cenário mudou em 2017, com o agronegócio se recuperando e exportando US\$ 96,0 bilhões, tendo como destaque o complexo agroindustrial da soja, cujo valor de exportação alcançou US\$ 31,7 bilhões. De forma ascendente, em 2018, as exportações do agronegócio e do complexo agroindustrial da soja atingiram valores recordes, US\$ 101,7 bilhões e US\$ 40,9 bilhões (Brasil, 2019b), respectivamente, propiciando elevado superávit comercial ao Brasil (Figura 2a), mesmo com diante do avanço substancial das importações totais (Figura 2b).

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

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

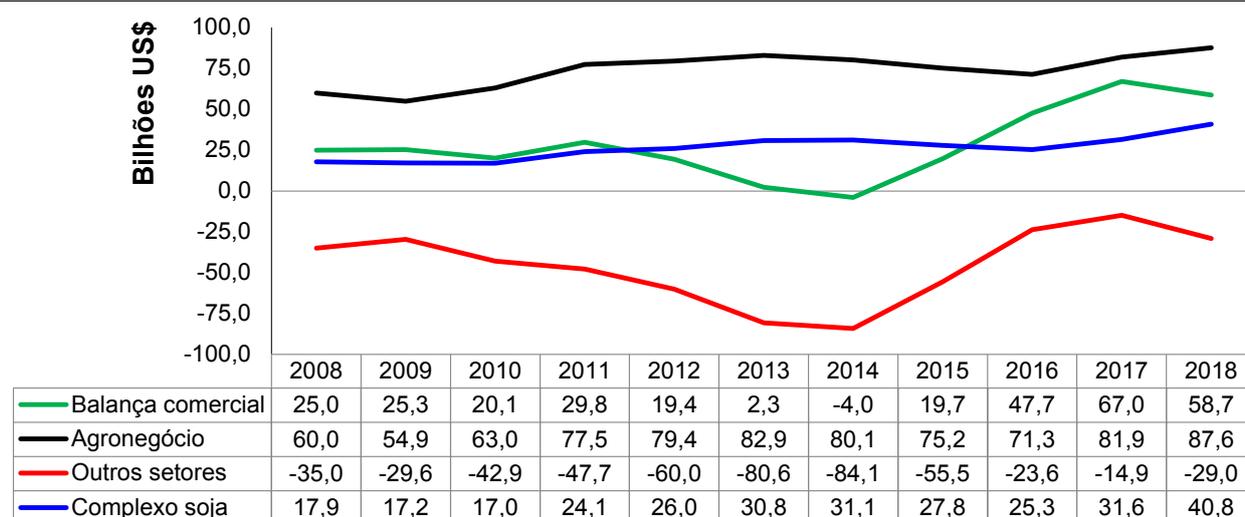
Em 2007, os complexos agroindustriais da soja e da carne disputavam a liderança nas exportações do agronegócio, seguidos pela cadeia de produtos florestais (Brasil, 2019c). A partir de 2008, a oleaginosa assumiu o protagonismo no comércio exterior brasileiro e o manteve até 2018 (Figura 2c), tendendo a manter este status no médio prazo.

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

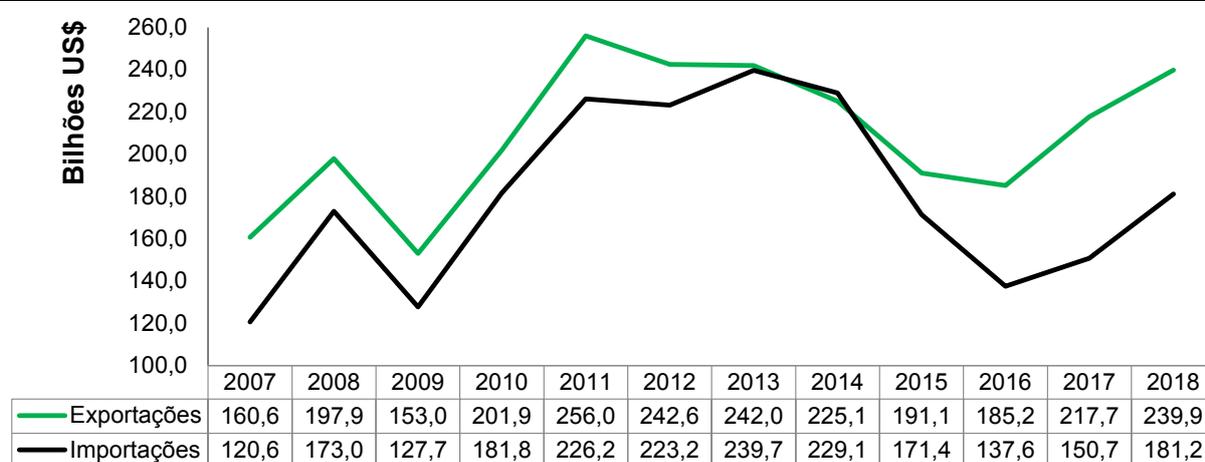
Além de ser essencial para o desenvolvimento econômico de regiões agrícolas, a soja também tem importante papel social, em função da geração de milhares de empregos diretos e indiretos, do desenvolvimento social de municípios², da formação e consolidação de uma classe média rural e da inclusão de produtores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

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

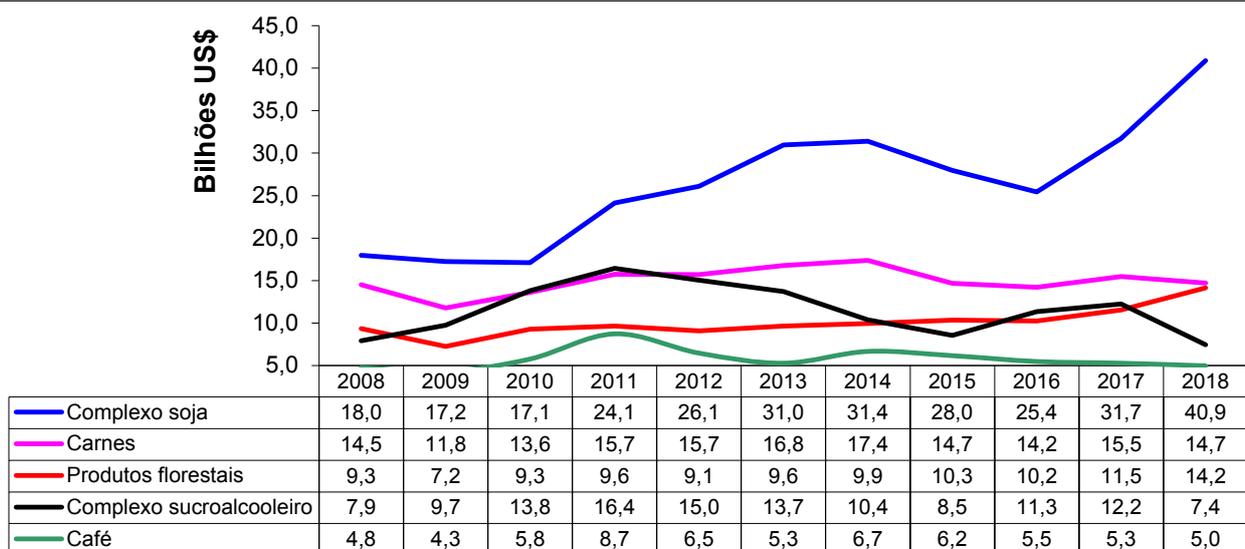
² Mensurado por indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).



(a) Saldo da Balança Comercial Brasileira



(b) Exportações versus importações



(c) Exportações do agronegócio

Figura 2. Balança Comercial, comércio exterior e exportações do agronegócio brasileiro, em bilhões de dólares.

Fonte: BRASIL (2019b).

Objetivos e Metodologia

De acordo com CONAB (2018) e IBGE (2018a), a soja é cultivada em 19 estados³ e no Distrito Federal. Essa distribuição pelo território nacional se deve ao gigantesco esforço de pesquisa e transferência de tecnologia que tem sido realizado por organizações do setor agrícola, que permitiu a ampla adaptabilidade da cultura e o estabelecimento de uma cadeia produtiva bem estruturada.

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

Prospecção de Demandas e Painéis com Especialistas

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

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

Assim, esta publicação tem o objetivo de tecer um diagnóstico sobre a produção de soja na Macrorregião Sojícola 4, contemplando aspectos relativos aos sistemas de produção, além de identificar as principais demandas do setor produtivo.

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

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

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

Da mesma forma que no estudo anterior (MRS5), dois métodos de pesquisa foram adotados neste estudo, referente à MRS4: roteiro estruturado e não estruturado. O roteiro não estruturado propicia grande amplitude de investigação e permite a compreensão do complexo comportamento dos entrevistados, sem impor categorias que limitem o campo da investigação (Fontana e Frey, 1994). Para sua operacionalização foram empregados roteiros contendo vários tópicos a serem cobertos durante as discussões com os agentes da cadeia produtiva, cuja finalidade é orientar as discussões, buscando-se evitar que tópicos relevantes deixem de ser abordados (Alencar, 1999). Por sua vez, o questionário estruturado foi formado por questões fechadas, em que todos os entrevistados são submetidos às mesmas perguntas e alternativas de respostas (Alencar, 1999). A sua utilização teve o intuito, sobretudo, de obter dados objetivos, que possam ser quantificados para gerar indicadores técnicos acerca dos sistemas de produção em questão.

Definição de Escala Geográfica

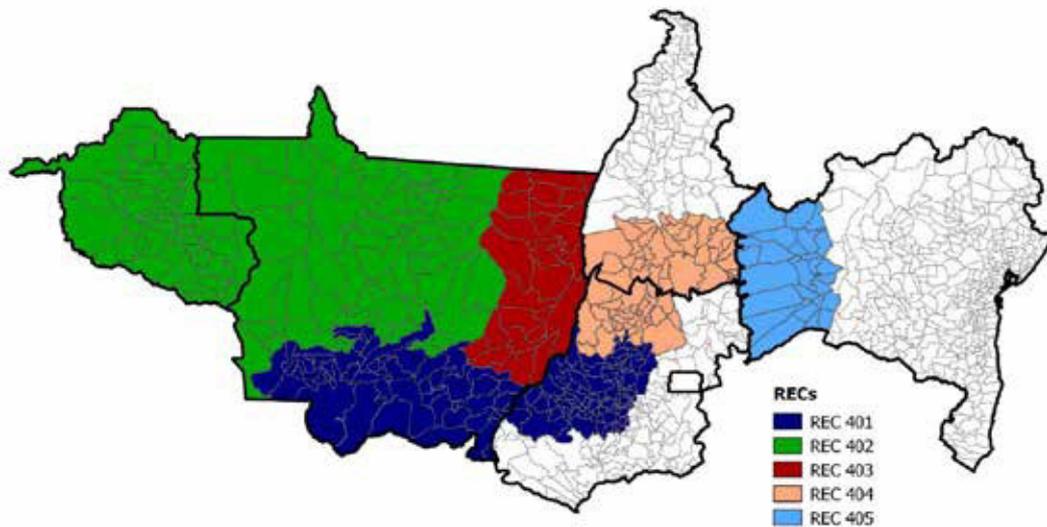
As Macrorregiões Sojícolas (MRS) utilizadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) e nos testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de cultivares serviram de referencial para a regionalização das análises realizadas. Conforme última aproximação realizada por entidades da sua cadeia produtiva, a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

Por sua vez, cada MRS está segmentada em Regiões Edafoclimáticas (REC), de acordo com altitude (temperatura) e tipo de solo (Kaster; Farias, 2012). Para o melhor entendimento, a Figura 3 ilustra a Macrorregião Sojícola 4 (MRS4) para o ZARC e testes de VCU de cultivares de soja.

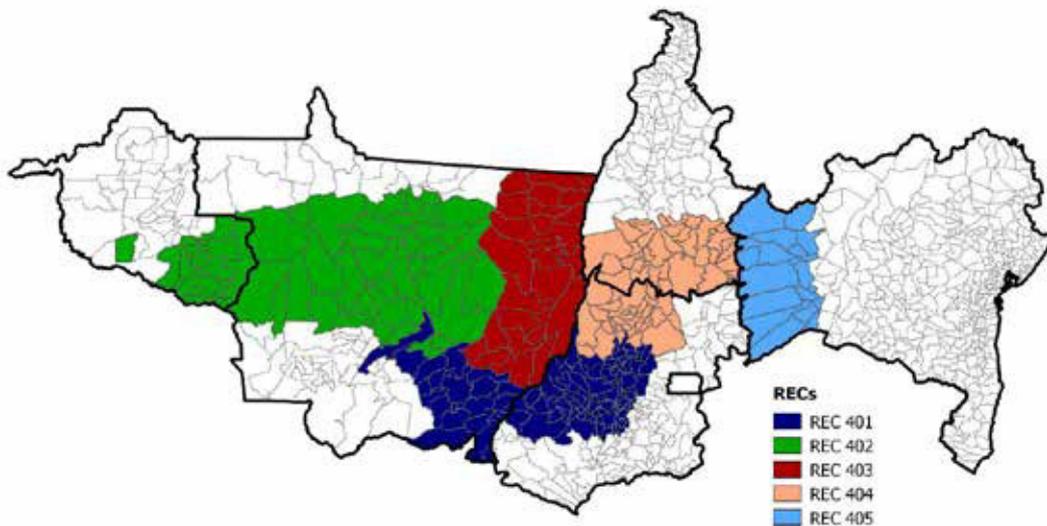
Em relação às estatísticas de área e produção de grãos, os dados levantados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018a) foram aqueles utilizados para a análise da evolução da soja no Brasil.

A CONAB (2018) tem um histórico de área e produção de grãos, segmentado por estado e que pode ser integrado a outras estatísticas da entidade como a capacidade estatística de armazenamento dos estados e suas mesorregiões. Neste histórico, a CONAB oferece, inclusive, dados preliminares sobre as duas safras mais recentes, que podem sofrer ajustes, se necessário.

O IBGE (2018a) oferece um banco de dados consolidados intitulado “Sistema IBGE de Recuperação Automática” (SIDRA), que disponibiliza o histórico de safras de grãos, estratificado em diferentes categorias: estadual, mesorregional, microrregional e municipal. Cada estado é segmentado em diferentes mesorregiões. Por exemplo, o Mato Grosso é dividido nas mesorregiões Norte, Nordeste, Sudoeste, Centro-Sul e Sudeste Mato-Grossense. Por sua vez, cada mesorregião é dividida em diferentes microrregiões. Exemplificando, a mesorregião Nordeste Mato-Grossense é segmentada nas microrregiões de Canarana, Norte Araguaia e Médio Araguaia. Finalmente, cada microrregião contém diferentes municípios. A microrregião de Canarana tem oito municípios: Água Boa, Campinápolis, Nova Nazaré, Nova Xavantina, Novo São Joaquim, Querência, Santo Antônio do Leste e Canarana (que dá nome à microrregião).



(a) Mapa de municípios incluídos na MRS4, conforme o ZARC, segmentado por REC.



(b) Mapa de municípios incluídos na MRS4, conforme testes de VCU, segmentado por REC.

Figura 3. Mapa de municípios incluídos na MRS4, conforme o ZARC e testes de VCU.

Fonte: Kaster e Farias (2012).

Sobre o levantamento regional do IBGE, as duas safras mais recentes não fazem parte do histórico supracitado, pois os dados referentes às mesmas ainda não estão consolidados e podem passar por atualizações. Nesse sentido, para as duas safras mais recentes, o instituto tem o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), que é estratificado apenas por estado e traz estimativas de área e produção de diversas culturas da agricultura brasileira (IBGE, 2018b).

Embora semeada em apenas 4% do território brasileiro, a soja está distribuída em todas as cinco regiões nacionais, sendo a cultura agrícola que ocupa a maior área territorial no País, com 35,0

milhões de ha, plantados na safra 2017/18 (CONAB, 2018). As áreas que produzem o grão podem ser classificadas em:

Áreas maduras: locais onde a produção de soja em larga escala ocorre há décadas, como, por exemplo, as microrregiões do Alto Teles Pires (MT), Barreiras (BA), Cruz Alta (RS), Toledo (PR), Sudoeste Goiano (GO) e Gerais de Balsas (MA);

Áreas de expansão dos anos 2000: locais onde a produção de soja em larga escala, de forma sustentada⁴, aconteceu mais recentemente, a partir dos anos 2000, como, por exemplo, as microrregiões de Vilhena (RO), Norte Araguaia (MT), Porangatu (GO), Campanha Central (RS), Iguatemi (MS), Patrocínio (MG) e Paragominas (PA);

Áreas em expansão inicial: locais onde a soja começou a apresentar uma leve expansão de área, apenas a partir das safras recentes, como, por exemplo, as microrregiões de Ariquemes (RO), Alta Floresta (MT), São Miguel do Araguaia (GO), Porto Alegre (RS), Piedade (SP), Varginha (MG) e Bico do Papagaio (TO).

Para realizar o diagnóstico da produção de soja no Brasil, serão elaborados documentos referentes às diferentes MRS do País, sendo que o presente documento, relacionado à Macrorregião Sojícola 4 (MRS4), é o segundo de uma série de 4 documentos. As análises da produção de soja em diferentes locais da MRS4 foram realizadas com base em agrupamentos de microrregiões, cuja definição considerou aspectos como: (1) a classificação utilizada pelo IBGE; (2) as RECs existentes em cada Macrorregião Sojícola; (3) o histórico de expansão da área cultivada com a soja nas microrregiões produtoras; (4) o conhecimento dos especialistas integrantes do projeto e pertencentes à cadeia produtiva da soja.

Referências

- ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Estatísticas mensais do complexo soja com dados atualizados até fevereiro de 2018 e projeções anuais**. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>>. Acesso em: 9 mai. 2018.
- AGÊNCIA ESTADO. Capacidade de esmagamento anual de soja na China atinge 125 mi de t. **Globo Rural**, 28 ago. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2012/08/capacidade-de-esmagamento-anual-de-soja-na-china-atinge-125-mi-de-t.html>>. Acesso em: 08 mar. 2019.
- ALENCAR, E. **Introdução à metodologia de pesquisa social**. Lavras: UFLA, 1999. 212 p.
- ANDRADE, E.S.M. de. **Geração hidrelétrica no Nordeste: risco empresarial e ambiental para o setor elétrico brasileiro**. 2012. 214 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Rio de Janeiro.
- ANP. Associação Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Boletim mensal do biodiesel**. 2019. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/biodiesel/informacoes-de-mercado>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. 2019b. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)**. 2019a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 21 mar. 2019.
- COELHO, G.M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003. 99 p. (Projeto CTPetro Tendências Tecnológicas. Nota Técnica, 14).
- CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

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

EMBRAPA. **NASA confirma dados da Embrapa sobre área plantada no Brasil**. 2017. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

FIESC. Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. **Programa de desenvolvimento industrial catarinense competitividade com sustentabilidade**: setores portadores de futuro para a indústria catarinense 2022. Florianópolis: FIESC, 2013. Disponível em: <http://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/release_noticia/a99608ea4597b599ade5bcd1643a4f0b.pdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

FONTANA, A.; FREY, J. H. Interviewing: the art of science. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. L. (Ed.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994. p. 361-376.

FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. **Painel de especialistas sobre impactos potenciais ao meio ambiente do algodão geneticamente modificado resistente a insetos**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 51p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 81).

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 5**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 120 p. il. color. (Embrapa Soja. Documentos, 405).

HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCOPIO, S. de O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. de. **Sistemas de produção**: conceitos e definições no contexto agrícola. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 24 p. (Embrapa Soja. Documentos, 335).

IBGE. Geociências. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2018b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=publicacoes>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção agrícola municipal**. 2018a. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

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).

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

UBRABIO. União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene. **Programa nacional de produção e uso de biodiesel**. Disponível em: <<https://ubrablo.com.br/pnpb/>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Market and trade data**. 2019. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 15 jan. 2019.