

Agronegócio brasileiro

50 anos de sucesso

Décio Luiz Gazzoni¹

Na década de 1960, o Brasil padecia de um crônico déficit na balança comercial, especialmente por causa da necessidade de importação de alimentos e petróleo. Dependíamos de diversos produtos do exterior, sendo o trigo o grande ícone, pela sua importância transversal na alimentação do brasileiro. Era necessário reverter, estruturalmente, essa condição. Os dois choques de preços do petróleo precipitaram decisões políticas. Em apenas cinco meses, de outubro de 1973 a março de 1974, o preço do petróleo subiu 400%, desestabilizando a economia em todo o mundo (Estados Unidos, 2023b; Vendruscolo et al., 2023), com o Brasil sendo fortemente afetado. Isso foi uma das causas do fim do ciclo das altas taxas de crescimento de nossa economia, o “milagre econômico”.

No início da década de 1970, diversas ações foram tomadas pelo governo brasileiro, com incentivos à produção interna de alimentos, destacando-se linhas de crédito subsidiadas e a criação do dueto Embrapa (pesquisa e desenvolvimento) e Embrater (assistência técnica e extensão rural). A Embrapa perpetuou-se e é uma das alavancas do sucesso do agronegócio brasileiro, enquanto a Embrater foi extinta no início da década de 1990.

Soja, o eixo do sucesso

Embora o agronegócio brasileiro como um todo tenha crescido ao longo das últimas cinco décadas, a cultura da soja é considerada o grande eixo propulsor².

Introduzida no Brasil pela Bahia, em 1882, por Gustavo D’Utra, a soja não se adaptou à condição prevalente no Recôncavo Baiano (Leal, 1967; Gazzoni & Dall’Agnol, 2018). Foi no Rio Grande do Sul, na primeira metade do século 20, que a soja começou sua expansão, inicialmente de forma lenta, pela dependência total de tecnologia de cultivo norte-americana, em especial as cultivares. Durante anos, a cultura ficou restrita ao noroeste gaúcho, por causa das limitações tecnológicas, de mercado e de hábitos alimentares. (Silva, 2013; Gazzoni & Dall’Agnol, 2018).

A crise de oferta de farinha de peixe, base da produção de rações para a criação de animais, no fim da década de 1960, desencadeou a busca por novas fontes proteicas, de baixo custo, alta qualidade e oferta estável. A primeira resposta veio dos Estados Unidos, que iniciou a expansão da cultura, em áreas do Meio Oeste, onde já era tradicional o cultivo do milho. No Brasil, a expansão se iniciou pelas terras do planalto rio-grandense, sendo a oleaginosa levada para outros estados pelos migrantes gaúchos, que se aventuravam em outras localidades brasileiras, por causa da forte minifundização das propriedades agrícolas do estado.

Mas a soja, originalmente, é adaptada a altas latitudes, sendo seu centro de origem o nordeste da China, a 54° de latitude norte – portanto, o material genético existente era adaptado ao cultivo em altas latitudes (Gazzoni, 1994; Sedivy et al., 2017). Além disso, as cultivares utilizadas à época eram muito sensíveis ao comprimento do dia. Semeada no Brasil, abaixo dos 28° de latitude do

¹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa. E-mail: decio@gazzoni.eng.br

² Para os interessados em conhecer a trajetória da oleaginosa, no Brasil e no mundo, recomenda-se a leitura da obra “A saga da soja: de 1050 a.C a 2050 d.C”, disponível em: <<https://bit.ly/3qOGpJr>>.

norte do Rio Grande do Sul, a soja crescia pouco, e sua produtividade era baixa. Foi necessária uma quebra de paradigma tecnológico – a descoberta do controle genético do período juvenil longo – para permitir a criação de cultivares adaptadas às regiões subtropicais e tropicais do Centro e do Nordeste do País.

Resolvido esse problema, havia outro: as terras do Cerrado brasileiro, apesar de topograficamente adequadas e situadas em região de clima estável e favorável para o cultivo da soja, eram ácidas e inférteis. Novamente os cientistas foram chamados para solucionar o problema, o que permitiu a enorme expansão da soja nessas regiões. Ironicamente, 100 anos depois da introdução pioneira da soja próximo a Salvador, os cerrados do oeste da Bahia tornaram-se um dos maiores polos produtivos, inicialmente de soja, cujo sucesso propiciou condições para outros cultivos e criações.

Soja no mundo e no Brasil

Nos últimos 63 anos, a produção mundial de soja subiu de 27 milhões de toneladas (Mt) para 410 Mt, e as perspectivas são de expansão continuada, ao menos nas próximas três décadas. Esse crescimento produtivo de 15 vezes contrasta com o aumento da colheita de milho (seis vezes), do trigo (quatro vezes) e do arroz (três vezes). A grande propulsão da soja, em especial no período mais recente, foi conferida pelo crescimento da colheita brasileira, que subiu 60.000%, desde 1960. Nos últimos dez anos, o Brasil duplicou sua produção de soja; no mundo, o crescimento foi de 48%, e no conjunto dos demais países a produção subiu 27% (Figura 1). (Conab, 2023a; Estados Unidos, 2023a; FAO, 2023).

A expansão para novas áreas foi fundamental, cujo crescimento, de 58%, nos últimos dez

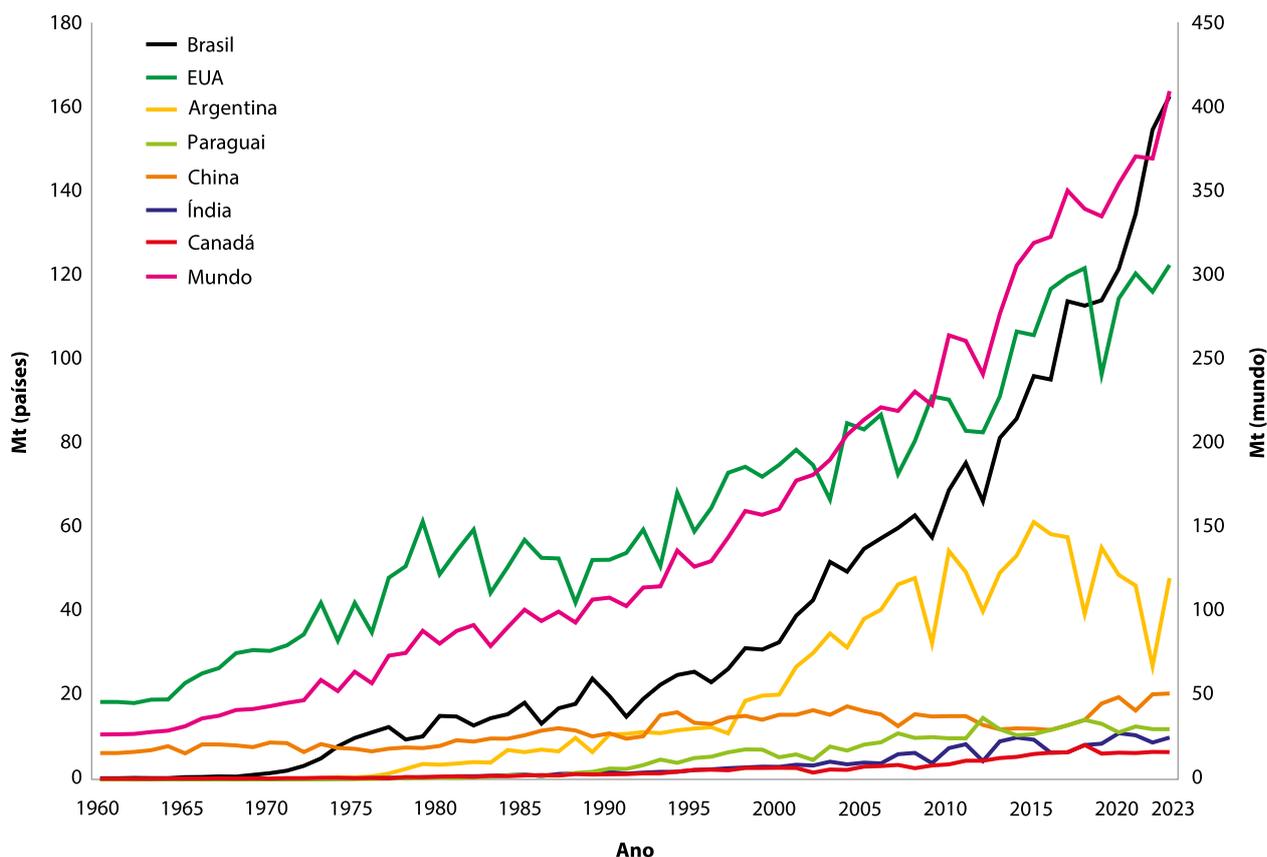


Figura 1. Produção de soja no mundo e nos principais países produtores.

Fonte: Conab (2023a), Estados Unidos (2023a) e FAO (2023).

anos ocorreu quase que integralmente nos cerrados – houve alguma expansão no Pampa Gaúcho. Mas é importante ressaltar que, desde 1960, a produtividade da soja brasileira cresceu 230%, tendo sido de 27% nos últimos dez anos. (Conab, 2023; FAO, 2023). Com o incentivo do governo e as imposições de mercado, a expansão da soja avança sobre áreas de pastagens, degradadas ou não, sendo cada vez menor a participação de novas áreas não anteriormente antropizadas (Gazzoni & Dall’Agnol, 2018; Ferrarini, 2021; Brasil, 2023). A expansão do sistema de duas a três safras também permite que a produção, não apenas da soja, mas de outros grãos – principalmente milho, algodão e feijão –, aumente e com avanço cada vez menor sobre novas áreas.

Tecnologias fundamentais

Agricultores de primeira linha, solos de topografia adequada, clima favorável e tecnologia têm sido os pilares do sucesso da soja. Os sistemas de produção de soja incorporam novos avanços tecnológicos a todo o instante, mantendo-se no estado da arte do conhecimento, e muitas tecnologias foram fundamentais para o sucesso da cultura.

Plantio direto – A maioria da soja brasileira é cultivada em áreas sujeitas à erosão, razão pela qual o sistema de plantio direto tem sido primordial. Trata-se de uma ferramenta importante para o manejo do solo e para a conservação da água, essencial para suportar os eventuais períodos de estiagem durante a estação. Cerca de 80% da área de soja adota o plantio direto (Federação Brasileira do Sistema de Plantio Direto, 2023), mas o valor ultrapassa os 95% entre os produtores mais tecnicizados (Cesb, 2023a).

Fixação biológica de nitrogênio – Os agricultores brasileiros não usam fertilizantes nitrogenados na cultura da soja, substituindo-os pela inoculação das sementes com bactérias fixadoras do nutriente. Com isso, evitaram o uso de 11 milhões de toneladas de fertilizantes nitrogenados e emissões de 250 Mt de CO₂ equivalente a cada ano. (Hungria & Nogueira, 2022; Telles et al., 2023).

Nutrição vegetal – Acidez e baixa fertilidade são características comuns da maioria dos solos nos quais a soja é cultivada. Os cientistas brasileiros desenvolveram protocolos apropriados de amostragem de solo e fórmulas de recomendação adequada de correção da acidez e da fertilidade (Bernardi et al., 2003; Sousa & Lobato, 2004).

Manejo do solo – Técnicas de manejo e melhoria do solo têm sido essenciais para que o perfil seja profundo, bem estruturado, com maior teor de matéria orgânica, aerado, sem compactação subsuperficial e com capacidade de penetração e acúmulo de água. O uso de plantas melhoradoras de solo é responsável por parcela substancial da melhoria dos perfis.

Novas cultivares – A soja não teria rompido a barreira da região Sul sem a criação de cultivares adaptadas às regiões tropical e subtropical. Outras características também têm sido fundamentais, particularmente a resistência ou tolerância a diversas pragas, como insetos, bactérias, fungos, vírus e nematoides.

Manejo de pragas – O Brasil está situado na faixa tropical e subtropical do planeta e, por isso, as condições são mais propícias ao estabelecimento de pragas, por causa do clima e da presença de alimento e substrato para elas durante a maior parte do ano. Em países temperados, especialmente de invernos rigorosos, o ciclo biológico das pragas sofre sérias restrições, sendo menor a intensidade do ataque. (Hollingsworth, 2011; Rapisarda & Cocuzza, 2017). Por essa razão, os programas de manejo de pragas são essenciais para a obtenção de altas produtividades, de forma sustentável.

O destino da soja

Desde 2017, o Brasil é o maior produtor mundial de soja, respondendo, na última safra, por 40% da produção global; o País é também o maior exportador mundial da oleaginosa. Na safra 2021/2022, o Brasil exportou 61% do grão produzido, in natura. O processamento dos restantes 39% gerou aproximadamente 80% de fa-

relo e 20% de óleo. (Abiove, 2023; Agroadvance, 2023; FAO, 2023).

Do farelo produzido, 52% foi exportado e 48% foi destinado à indústria nutricional, especialmente de rações. Destaca-se que quase um terço da carne produzida no Brasil é exportada, sendo parte dela (frango e suínos) produzida com rações, em cuja composição entra o farelo de soja (Abiove, 2023).

Do óleo obtido no processamento, 26% é exportado nessa condição e 74% é destinado à indústria, tanto nutricional quanto de biodiesel. A mistura de biodiesel ao óleo diesel está legalmente estabelecida em 12%. Do biodiesel produzido, três por cento é exportado. (Abiove, 2023; Brasil..., 2023).

No total, o Brasil exportou, em 2022, 79 Mt de grãos, 20 Mt de farelo e 3 Mt de óleo, com valor estimado de US\$ 61 bilhões (Abiove, 2023; Brasil, 2023).

O principal destino da soja brasileira é a China, seguida da União Europeia. Outros destinos importantes são a Rússia, o Oriente Médio, o Japão e países do Sudeste Asiático, com exportações menores para países africanos e das Américas. (Abiove, 2023; Agroadvance, 2023; Talura, 2023).

Sustentabilidade

Os vários elos da cadeia produtiva de soja no Brasil, juntamente com o governo brasileiro, internalizaram o conceito de que não basta produzir alimentos sem que sejam sustentáveis. Diversas ações, públicas e privadas, concorrem para que a soja brasileira e, em um contexto mais amplo, a própria agropecuária incorporem ações, atitudes e tecnologias que confirmam sustentabilidade a elas.

Do ponto de vista governamental, os dois grandes ícones são a legislação florestal – tida como a mais avançada e severa do mundo – e o Plano ABC+. As restrições ao avanço sobre áreas de vegetação nativa, essenciais para compor a imagem de sustentabilidade do nosso agronegócio, bem como o estímulo ao avanço tecnológico

(por meio das linhas de crédito dirigidas do ABC+), criam um ambiente propício à constituição de sistemas de produção sustentáveis. Os programas de mitigação de emissões, em cujo bojo se inserem programas da Embrapa, como a carne carbono neutro, são icônicos. Na esteira desse programa pioneiro, outros estão sendo desenvolvidos, entre eles, a soja carbono neutro. (Brasil, 2012, 2021; Alves, 2015, Embrapa Soja, 2023).

O setor privado também concorre para o fortalecimento da sustentabilidade da agropecuária brasileira. Na presente safra, foi exportado o primeiro lote de soja com mitigação de 71% das emissões de gases de efeito estufa, em um programa de parcerias público-privadas, compostas pela Embrapa e empresas do agronegócio, juntamente com consórcios de produtores (Canal Rural, 2023).

A iniciativa mais ampla é conduzida pelo Cesb, o Comitê Estratégico Soja Brasil. Entre outras ações, o Cesb é responsável pelo Desafio Anual de Máxima Produtividade de Soja, que tem demonstrado o enorme potencial de crescimento da produtividade de soja no País. O recorde de produtividade foi obtido na safra 2016/2017, com quase 9.000 kg/ha, enquanto, na mesma safra, a produtividade média do Brasil foi de 3.240 kg/ha, de acordo com a Conab (Figura 2) (Cesb, 2023c).

Porém, não se trata apenas de alta produtividade, pois é necessário que ela seja obtida em condições sustentáveis, com rentabilidade para o produtor, em obediência às legislações trabalhista e ambiental, e em respeito às regras de boa governança, no âmbito dos conceitos de ESG. Para tanto, o Cesb criou um índice de ecoeficiência que leva em consideração os seguintes parâmetros: baixas emissões, menor uso de água, menor eutrofização da água marinha ou fluvial, baixa acidificação, menor demanda por recursos renováveis, menor geração de ozônio fotoquímico, baixa toxicidade para os seres humanos, menor impacto na biodiversidade e menor uso da terra. (Estadão, 2021; Gazzoni, 2022).

O campeão da última edição do desafio de máxima produtividade do Cesb reduziu, compa-

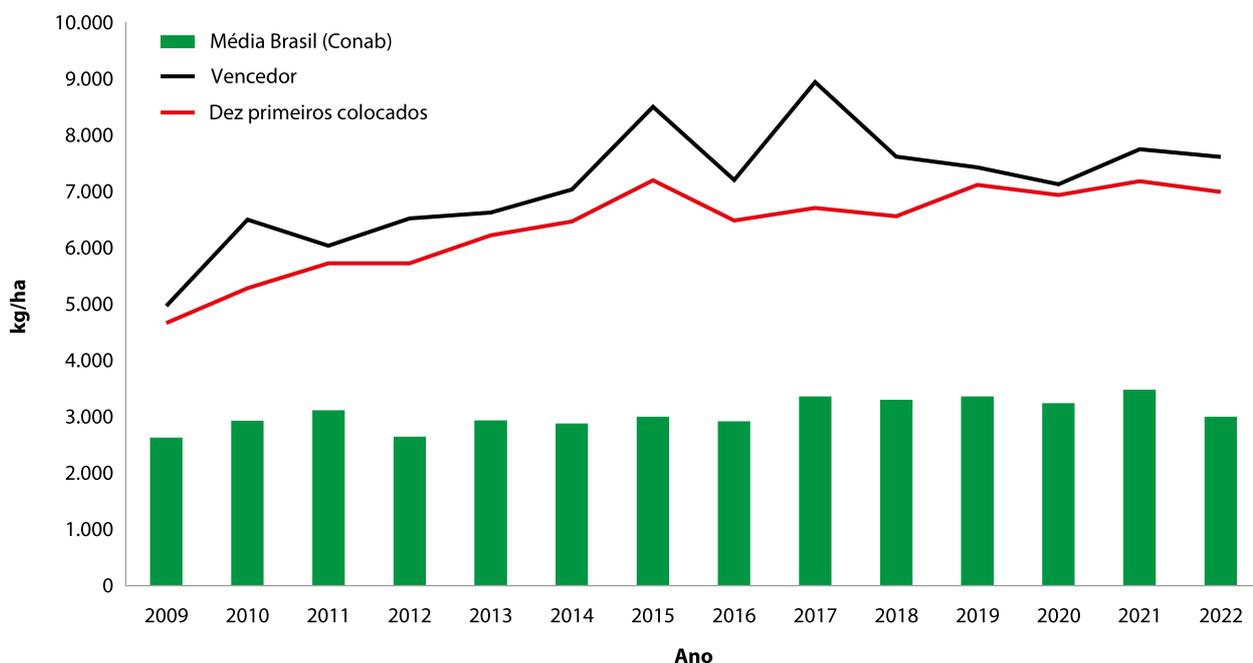


Figura 2. Produtividade da soja do vencedor do Desafio Cesb, média dos dez primeiros colocados e produtividade média do Brasil.

Fontes: Cesb (2023c) e Conab (2023b).

rativamente a um produtor de soja padrão em sua região, em 51% o impacto ambiental e em 48% o custo de produção de uma tonelada de soja. Mais especificamente, para cada real investido na produção de soja, o agricultor campeão obteve um retorno líquido de R\$ 3,20, o que significou uma margem líquida extra de R\$ 1,80 sobre a renda líquida de um produtor médio, estimada em R\$ 1,40. (Cesb, 2022, 2023b).

Como consequência das ações governamentais e privadas, a cultura da soja é, hoje, um exemplo de sustentabilidade em seu conceito mais amplo, sendo responsável pela melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano nas regiões onde ela se estabelece, com um efeito “dominó” positivo na economia, alavancando outros setores, sejam eles de comércio, indústria ou serviços, e aumentando a arrecadação de impostos. A soja é responsável também por parcela substancial dos empregos de alta remuneração nessas regiões e, em seu conjunto, por parcela substancial do saldo da balança comercial brasileira.

Outros setores

A soja é a grande protagonista do agronegócio brasileiro, mas é ladeada por outros produtos da nossa agropecuária, sejam eles tradicionais – como açúcar e suco de laranja –, sejam de evolução mais recente, como milho e algodão. Nesse particular, o Brasil avança a passos largos para o protagonismo no mercado internacional desses dois últimos cultivos, devendo assumir posição de liderança nas exportações de milho e algodão no curto prazo. A integração dos seus sistemas produtivos com a soja tem sido fundamental, pela sinergia que ocorre tanto na produção de campo (mesma área, mesma mão de obra, mesmo parque de máquinas, diluição de custos fixos, acúmulo de nitrogênio e adubo residual) quanto no restante da cadeia, como as operações de logística, incluindo armazenamento, transporte intermodal e operações portuárias.

Passados meros 60 anos, o Brasil transmutou-se de importador para o maior exportador líquido de produtos agrícolas (Rural Pecuária, 2023). O trigo, um dos grandes responsáveis pe-

las importações de alimentos na década de 1960, hoje se expande da região tradicional do sul do País para o Cerrado brasileiro. Especialmente se cultivado sob irrigação, as possibilidades são espetaculares, podendo-se prever para a próxima década não apenas a autossuficiência, mas o Brasil se ingressando no mercado internacional, exportando o cereal (Caldas, 2021).

As oportunidades que se abrem para o Brasil, nos próximos anos, são entusiasmantes. Além dos produtos acima descritos, outros setores experimentarão crescimento substancial no mercado internacional, como a madeira e derivados; frutas, sucos e derivados; hortaliças; e plantas ornamentais. Mas para ganhar com isso, algumas ações serão fundamentais. Acima de tudo, está a temática da sustentabilidade ao longo de toda a cadeia produtiva, que é uma imposição da sociedade civil global, que se insere paulatinamente nas legislações, nos acordos internacionais e nas certificações privadas.

Além disso, o Brasil precisa atentar para quatro grandes ações:

- 1) Atuar agressivamente para a consolidação e ampliação dos atuais mercados importadores, seja em número de destinos, seja nos produtos para eles exportados, com ações diplomáticas, de marketing e de comunicação.
- 2) Agregar valor aos produtos ainda em território brasileiro, conferindo mais oportunidade de renda para nossa população.
- 3) Incentivar o desenvolvimento tecnológico, com apoio irrestrito à Embrapa e a outras instituições, para que continuem a ser a grande alavanca propulsora de um agronegócio sustentável.
- 4) Investir em logística, na estrutura de armazenamento das fazendas ou fora delas, em hidrovias e ferrovias, na modernização dos portos, na criação de um ambiente comercial favorável, em especial com a redução do chamado Custo Brasil.

Capturar as oportunidades que se abrem para o agronegócio brasileiro, no futuro imediato, depende apenas de nós. Portanto, precisamos assestar o foco das ações para que o agronegócio brasileiro cresça sempre mais, em bases sólidas e sustentáveis.

Referências

- ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Estatística**. Disponível em: <<https://abiove.org.br/estatisticas>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- AGROADVANCE. **Subprodutos da soja**: conheça os destinos e usos da soja brasileira. 2023. Disponível em: <<https://agroadvance.com.br/blog-subprodutos-da-soja/#:~:text=As%20exportações%20do%20grão%20in,milhões%20de%20toneladas%20de%20óleo>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- ALVES, F.V.; ALMEIDA, R.G. de; LAURA, V.A. (Ed.). **Carne carbono neutro**: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos. Brasília: Embrapa, 2015. 32p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 210).
- BERNARDI, A.C. de C.; MACHADO, P.L.O. de A.; FREITAS, P.L. de; COELHO, M.R.; LEANDRO, W.M.; OLIVEIRA JUNIOR, J.P. de; OLIVEIRA, R.P. de; SANTOS, H.G. dos; MADARI, B.E.; CARVALHO, M. da C.S. **Correção de solo e adubação no sistema de plantio direto nos cerrados**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 22p. (Embrapa Solos. Documentos, 46).
- BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Exportações do agronegócio fecham 2022 com US\$159 bilhões em vendas**. 2023. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agronegocio-fecham-2022-com-us-159-bilhoes-em-vendas#:~:text=Os%20setores%20exportadores%20que%20se,1%25%20do%20total\)%20e%20complexo](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agronegocio-fecham-2022-com-us-159-bilhoes-em-vendas#:~:text=Os%20setores%20exportadores%20que%20se,1%25%20do%20total)%20e%20complexo)>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial para adaptação à mudança do clima e baixa emissão de carbono na agropecuária com vistas ao desenvolvimento sustentável (2020-2030)**: visão estratégica para um novo ciclo. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/abc-portugues.pdf>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- CALDAS, J. **Trigo irrigado no Cerrado bate sucessivo recorde mundial de produtividade com cultivar da Embrapa**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64981073/trigo-irrigado-no-cerrado-bate-sucessivo-recorde-mundial-de-produtividade-com-cultivar-da-embrapa>>. Acesso em: 1 jul. 2023.

- CANAL RURAL. **MT começa a exportar soja com 71% de redução de pegada de carbono mensurada.** 2023. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/mato-grosso/mt-comeca-exportar-soja-com-71-de-reducao-de-pegada-de-carbono-mensurada>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- CESB. Comitê Estratégico Soja Brasil. **[Base de dados].** Disponível em: <<https://www.cesbrasil.org.br>>. Acesso em: 1 jul. 2023a.
- CESB. Comitê Estratégico Soja Brasil. **Case campeão sul – safra 21/22.** 2022. Disponível em: <<https://www.cesbrasil.org.br/case-campeao-sul-safra-21-22>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- CESB. Comitê Estratégico Soja Brasil. **Cases campeões.** Disponível em: <<https://www.cesbrasil.org.br/category/cases-campeoes>>. Acesso em: 1 jul. 2023b.
- CESB. Comitê Estratégico Soja Brasil. **Desafio Nacional de máxima produtividade de soja - CESB.** Disponível em: <<https://www.cesbrasil.org.br>>. Acesso em: 1 jul. 2023c.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Safra de Grãos.** Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 1 jul. 2023a.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras: soja.** Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/911-soja>>. Acesso em: 1 jul. 2023b.
- EMBRAPA SOJA. **Soja baixo carbono começa a estabelecer diretrizes da certificação.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/79659212/soja-baixo-carbono-comeca-a-estabelecer-diretrizes-da-certificacao>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- ESTADÃO. **Cesb quer provar em números que soja preserva.** 2021. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/canal-agro/uncategorized/cesb-quer-provar-em-numeros-que-soja-preserva>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- ESTADOS UNIDOS. Foreign Agricultural Service. **Oilseeds: world markets and trade.** 2023a. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- ESTADOS UNIDOS. United States Department of State. Office of the Historian, Foreign Service Institute. **Oil embargo 1973-1974.** Disponível em: <<https://history.state.gov/milestones/1969-1976/oil-embargo>>. Acesso em: 1 jul. 2023b.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat: Food and Agriculture Data.** Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- FEDERAÇÃO BRASILEIRA DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO. **Evolução da área sob plantio direto no Brasil.** Disponível em: <<https://febrapdp.org.br/download/14588evolucao-pd-no-bbasil-2021-jpg.jpg>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- FERRARINI, A. dos S.F. A expansão das áreas de soja e pastagens nas microrregiões de Mato Grosso. **Revista de Política Agrícola**, ano30, p.5-21, 2021.
- GAZZONI, D. **Produzir mais com sustentabilidade: conheça a análise de ecoeficiência.** 2022. Disponível em: <<https://elevagro.com/conteudos/videos/produzir-mais-com-sustentabilidade-conheca-a-analise-de-ecoeficiencia>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- GAZZONI, D.L. Botany. In: TROPICAL soybean: improvement and production. Rome: FAO, 1994. p.1-12. (FAO Plant Production and Protection Series, 27).
- GAZZONI, D.L.; DALL'AGNOL, A. **A saga da soja: de 1050 a.C a 2050 d.C.** Brasília: Embrapa, 2018. 199p.
- HOLLINGSWORTH, R.G. Insect pest management of tropical versus temperate crops; patterns of similarities and differences in approach. **Acta Horticulturae**, v.894, p.45-56, 2011. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.894.3>.
- HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.A. Quanto o Brasil economiza com a fixação biológica do nitrogênio com a cultura da soja? **Jornal da Ciência**, ed.7022, 22 set. 2022. Disponível em: <<http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/28-quanto-o-brasil-economiza-com-a-fixacao-biologica-do-nitrogenio-com-a-cultura-da-soja>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- LEAL, J.C. **Plantas da lavoura Sul-rio-grandense.** Porto Alegre: UFRGS, 1967. 274p.
- RAPISARDA, C.; COCUZZA, G.E.M. (Ed.). **Integrated pest management in tropical regions.** 2nd ed. London: CAB, 2017. 312p.
- RURAL PECUÁRIA. **Brasil amplia liderança no ranking mundial de superávits agrícolas.** Disponível em: <<http://ruralpecuaria.com.br/noticia/brasil-amplia-lideranca-no-ranking-mundial-de-superavits-agricolas.html#:~:text=O%20Brasil%20se%20consolidou%20nos,no%20com%C3%A9rcio%20global%20de%20alimentos>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- SEDIVY, E.J.; WU, F.; HANZAWA, Y. Soybean domestication: the origin, genetic architecture and molecular bases. **New Phytologist**, v.214, p.539-553, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/nph.14418>.
- SILVA, J.T. da C. da. **Evolução da produção de soja no Mato Grosso e Rio Grande do Sul: 1970 a 2010.** 2013. 54p. Monografia (Graduação) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/2022/Evolucao%20da%20Producao%20de%20Soja%20no%20Mato%20Grosso%20e%20Rio%20Grande%20do%20Sul%201970-2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação.** 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/555355/cerrado-correcao-do-solo-e-adubacao>>. Acesso em: 1 jul. 2023.
- TALURA. **Conheça o processo, principais destinos e desafios da exportação de soja no Brasil.** 2023. Disponível em: <<https://www.talura.io/blog/conheca-o-processo-principais-destinos-e-desafios-da-exportacao-de-soja-no-brasil#:~:text=A%20>>

China%20é%20o%20principal,país%20comprou%2079%25%20do%20produto>. Acesso em: 1 jul. 2023.

TELLES, T.S.; NOGUEIRA, M.A.; HUNGRIA, M. Economic value of biological nitrogen fixation in soybean crops in Brazil.

Environmental Technology & Innovation, v.31, art.103158, 2023.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103158>.

VENDRUSCOLO, L.; KÄFER, S.M.; SANTOS, C.R. dos. **A Crise do Petróleo de 1973**: um estudo sobre seu impacto na economia mundial e brasileira. Disponível em: <<https://www.unilasalle.edu.br/uploads/files/e5e5dac6a891386d055deb54a6e5da18.pdf>>.

Acesso em: 1 jul. 2023.
