

TEXTO PARA DISCUSSÃO

No.696

Do modelo primário-exportador ao
agronegócio do século XXI. A
agricultura de exportação do Brasil
no longo prazo

Marcelo de Paiva Abreu



DEPARTAMENTO DE
ECONOMIA

PUC
RIO

Do modelo primário-exportador ao agronegócio do século XXI. A agricultura de exportação do Brasil no longo prazo.

Marcelo de Paiva Abreu

Relatório Preliminar (Versão de outubro de 2024)

Projeto de pesquisa financiado pela FAPERJ- Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Edital FAPERJ 09/2022 Pesquisador Visitante Emérito (PVE)

Introdução

Parte I

PIB agropecuário e do agronegócio

Agricultura primário-exportadora

Agricultura em transição, 1970-1990

Parte II

O novo agronegócio

Condições de oferta

Condições de demanda

Parte III

O novo agronegócio: vulnerabilidades

Água

Fertilizantes

Defensivos agrícolas

Armazenagem

Logística

Degradação de pastagens

Emissão de gases de efeito estufa e desflorestamento

Arrefecimento da demanda

Comércio internacional e meio ambiente

União Europeia: Protecionismo e meio ambiente

União Europeia: Emissions Trading System (ETS)

União Europeia: Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)

União Europeia: European Union Deforestation-Free Regulation (EUDR)

EUA: Protecionismo e meio ambiente

Resposta do Brasil às restrições ambientais

Parte IV

Conclusões

Introdução¹

A expansão das exportações do agronegócio brasileiro, especialmente desde a virada do século, decorreu da conjunção de desenvolvimentos favoráveis que afetaram a oferta e a demanda de tais produtos. O novo agronegócio brasileiro é, em comparação com outras grandes economias agrícolas, caracterizado por produtividade alta e níveis relativamente modestos de subsídios.

Do lado da oferta, houve desenvolvimentos espetaculares nos esforços de pesquisa com aplicação agrônômica, em particular quanto à fixação de nitrogênio na cultura da soja, em paralelo à integração do cerrado à área agriculturável com a adoção de técnicas de retificação da acidez do solo e a introdução de novos tipos de pastagem. Amadureceu, também, a opção feita, desde o início do século passado, por raças bovinas zebuínas para corte e não pela adaptação de raças europeias.

Do lado da demanda, o desenvolvimento mais importante foi a expansão dos mercados asiáticos, especialmente o da China. O aumento da renda per capita chinesa foi acompanhado por mudanças de dieta que tiveram efeitos benéficos para o agronegócio brasileiro. A maior eficiência na produção de grãos teve também impacto positivo do lado da oferta brasileira de carnes suínas e de aves. Mas há preocupações quanto ao comportamento da demanda asiática no longo prazo.

Os obstáculos enfrentados pelas exportações agrícolas brasileiras no passado tiveram relação com o uso do trabalho escravizado, a alta taxa de consumo nos mercados consumidores europeus e as limitações ao uso do poder de mercado no caso do café, especialmente nos EUA. A transição da principal área produtora de café do Vale do Paraíba para o Oeste paulista foi, em parte, uma resposta ao uso predatório da terra. Houve, durante anos, discriminação contra as carnes de raças zebuínas no mercado internacional. Mas só excepcionalmente houve colapsos espetaculares, como no caso da política relativa aos engenhos centrais na produção de açúcar nos anos 1880. Os muitos anos de monocultura cafeeira ensejaram, entretanto, a criação do embrião de instituições direcionadas à pesquisa agrônômica. A criação da Embrapa, na década de 1970, coroou esse processo de busca de um “modelo de agricultura e pecuária genuinamente tropical”.

No mundo atual, o agronegócio enfrenta amplo leque de problemas efetivos e potenciais. É provável que o mais premente, e também o mais complexo, tenha a ver com o impacto ambiental associado à expansão da área dedicada à agricultura e à pecuária. O desempenho insatisfatório do Brasil em

¹ Agradeço os detalhados comentários de Rogério Werneck.

relação à questão ambiental tem dado margem a denúncias de parceiros comerciais, inclusive no quadro de negociações de acordos comerciais importantes, tais como o que se negocia entre Mercosul e União Europeia.

A bandeira de proteção ao meio ambiente é bastante conveniente aos *lobbies* protecionistas nos mercados importadores, da mesma forma que as controvérsias sobre barreiras sanitárias e fitossanitárias. Subsídios nos mercados consumidores têm impacto sobre os respectivos mercados e sobre a competitividade em terceiros mercados. O Brasil obteve retumbantes vitórias na Organização Mundial de Comércio nos casos do açúcar e do algodão, mas persistem casos pendentes bastante significativos. Em particular, há a expectativa de que as exportações agrícolas brasileiras sejam objeto de sanções associadas a exigências ambientais nos principais mercados de economias desenvolvidas, em violação dos compromissos multilaterais acordados na Organização Mundial de Comércio.

A agricultura brasileira depende de insumos importados, especialmente adubos e defensivos agrícolas. Conflitos internacionais recentes perturbaram os canais usuais de importação e sugerem a reconsideração de decisões quanto a fornecedores, ou mesmo decisões de investimento em projetos que permitam ampliar a produção desses insumos no mercado interno.

As atividades do agronegócio estão em boa parte concentradas em regiões remotas do país. Os custos de transporte são, em muitos casos, obstáculo mais importante às exportações do que as barreiras tarifárias e não-tarifárias nos mercados consumidores. O aumento da importância das regiões produtoras no Brasil Central tem posto à prova a logística tradicionalmente centrada nos portos do Sudeste.

Uma importante ameaça potencial ao agronegócio é a recorrente tentação do governo de taxar as exportações agrícolas, a exemplo do que faz desde muito a Argentina. A ideia é que os setores mais eficientes sejam objeto de extração fiscal por parte do Estado. Trata-se de uma das poucas políticas econômicas nefastas que, por sorte, não foram adotadas no passado recente pelo Brasil.

Este relatório está dividido em quatro partes, além da introdução. Na parte I trata-se sucessivamente da importância relativa do setor agropecuário e do agronegócio no PIB, do desempenho da agricultura primário-exportadora no longo prazo e a da agricultura em transição entre 1970 e 1990.

Na parte II são considerados os aspectos estruturais do novo agronegócio, os fatores relevantes que afetaram a oferta e a demanda de produtos agrícolas. Entre as condições de oferta são abordadas a pesquisa agrícola, a incorporação do cerrado, a introdução de novos tipos de pastagem, a opção por zebuínos, a difusão de máquinas agrícolas e a importância dos subsídios à agropecuária comparados à experiência internacional. A produtividade agrícola é considerada no contexto doméstico e em comparações internacionais.

A parte III considera as vulnerabilidades do novo agronegócio: impacto sobre recursos hídricos, acesso a fertilizantes e defensivos agrícolas, armazenagem, logística, impacto sobre degradação de pastagens, emissão de gases de efeito estufa e desflorestamento, arrefecimento da demanda mundial. Além disto, são tratados temas relacionados a comércio internacional e meio ambiente, em particular quanto à União Europeia (Emissions Trading System (ETS), Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) e European Union Deforestation-Free Regulation (EUDR)) e EUA, bem como a resposta do Brasil às restrições ambientais de seus parceiros. A parte IV conclui.

Parte I

PIB agropecuário e PIB do agronegócio

Tornou-se usual lamentar a tendência à queda da participação da indústria no PIB e o aumento da participação da agricultura (e da mineração). De alguma forma é sugerido que, a prevalecer tal tendência, seria inexorável o impacto desfavorável sobre o ritmo de crescimento da economia. É como se houvesse o temor de um retorno ao modelo primário-exportador. Curiosamente, no período em que prevaleceu o modelo primário exportador, o PIB do Brasil cresceu significativamente, pelo menos até 1980. E, desde 1980, o crescimento da economia brasileira tem sido medíocre.

Como se verá adiante, o novo agronegócio brasileiro é essencialmente distinto do modelo primário-exportador, dominante até a década de 1970. Mas há qualificações adicionais a fazer. A partir da década de 1980, em meio ao início da grande recessão brasileira, foi em grande medida desmantelado o generoso sistema de subsídios à indústria, em particular às exportações de produtos manufaturados, que havia sido implementado a partir do fim da década de 1960. Não é surpreendente que a indústria tenha grande dificuldade em se ajustar a esta nova realidade.

Ainda mais importante é que as análises que sublinham os perigos de uma suposta “desindustrialização” deixem de lado qualquer consideração quanto à evolução da relação entre preços industriais e dos preços agrícolas desde o início da queda da participação do PIB industrial no PIB agregado.

Antes de considerar a evolução dos produtos setoriais desde que a indústria começou a perder participação no PIB deve ser registrado que se tornou corriqueira a menção ao PIB do agronegócio, levando em conta a articulação da agropecuária com setores tanto a montante, como a jusante, na cadeia produtiva, envolvendo a produção de insumos para a agropecuária, as agroindústrias de processamento dessas matérias primas e a distribuição e demais serviços necessários para que os produtos agropecuários e agroindustriais cheguem ao consumidor final. Em 2021, o PIB do agronegócio corresponderia a 27,6% do PIB comparado aos 8,1% registrados nas contas nacionais tradicionais para a agropecuária (ver Tabela 1).

A análise aqui está concentrada na composição tradicional do PIB, uma vez que é a definição que é usualmente mencionada pelos que lamentam a “desindustrialização”. A tabela 2 abaixo apresenta a série histórica de composição do PIB, incluindo a imputação de serviços de intermediação financeira. As três últimas colunas registram valores corrigidos do PIB da indústria e da agricultura supondo que a imputação de serviços de intermediação financeira afete similarmente os produtos setoriais. O pico da participação do PIB industrial no PIB teria sido da ordem de 40-44% no final dos anos 1980, começo dos anos 1990.

Tabela 1
Brasil: PIB do Agronegócio como participação do PIB, 1996-2021, %

	Ramo Agrícola	Ramo Pecuário	Agronegócio		Ramo Agrícola	Ramo Pecuário	Agronegócio
1996	27,1	7,7	34,8	2009	15,8	5,5	21,3
1997	24,3	7,1	31,3	2010	15,8	5,6	21,5
1998	23,3	6,4	29,7	2011	15,7	4,9	20,7
1999	23,0	6,3	29,4	2012	14,8	4,3	19,1
2000	23,9	6,5	30,5	2013	13,8	4,9	18,7
2001	23,1	7,0	30,1	2014	13,1	5,5	18,6
2002	23,7	6,3	30,1	2015	14,0	6,1	20,0
2003	24,3	6,1	30,4	2016	15,9	6,2	22,1
2004	21,6	5,9	27,5	2017	14,7	5,8	20,6
2005	19,1	5,3	24,4	2018	14,9	5,1	20,0
2006	19,0	4,4	23,4	2019	14,3	6,0	20,4
2007	17,4	5,3	22,7	2020	18,4	8,0	26,4
2008	16,7	5,9	22,6	2021	20,5	7,0	27,6

Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada ESALQ/USP

Registre-se que, em qualquer caso, haveria a tendência a alguma retração da participação do PIB industrial como resultado do aumento da participação do setor serviços que normalmente acompanha o aumento da renda per capita, mesmo levando em conta a mediocridade do desempenho econômico brasileiro a partir do início da década de 1980.

Como já mencionado, comparações de longo prazo calcadas em participações no PIB devem ser acompanhadas de análise do comportamento dos preços em diferentes setores da economia. Os preços da agropecuária aumentaram significativamente em relação aos preços industriais a partir de 1988, ano que correspondeu a 40% da participação da indústria no PIB: de fato, os preços da agropecuária triplicaram em relação aos preços industriais ente 1988 e 2021 (ver a Tabela 3).

Tabela 2
Brasil: Composição do PIB e PIB “corrigido”, 1947-2021, %

	PIB da Indústria	PIB da Agropecuária	PIB dos Serviços	Imputação de serviços de intermediação financeira	PIB da Indústria “corrigido”	PIB da Agropecuária “corrigido”	PIB dos Serviços “corrigido”
1947	26,0	21,4	55,7	103,0	25,2	20,7	54,1
1948	24,9	23,4	54,6	102,9	24,2	22,8	53,0
1949	25,4	24,2	53,0	102,5	24,7	23,6	51,7
1950	25,0	25,1	53,3	103,4	24,1	24,3	51,6
1951	26,0	24,6	52,8	103,3	25,1	23,8	51,1
1952	25,0	25,8	52,5	103,3	24,2	25,0	50,8
1953	26,2	24,4	52,8	103,4	25,4	23,6	51,0
1954	26,7	25,0	51,9	103,6	25,8	24,1	50,1
1955	26,6	24,3	52,7	103,6	25,6	23,5	50,9
1956	28,2	21,8	53,3	103,4	27,3	21,1	51,6
1957	28,9	21,2	53,7	103,8	27,8	20,4	51,8
1958	32,1	19,0	52,2	103,3	31,1	18,4	50,5
1959	33,9	17,7	51,3	102,9	33,0	17,2	49,9
1960	33,2	18,3	51,5	103,0	32,2	17,8	50,0
1961	33,5	17,5	52,0	103,1	32,5	17,0	50,5
1962	33,6	18,0	51,7	103,4	32,5	17,5	50,1
1963	34,2	16,5	52,6	103,3	33,1	15,9	51,0
1964	33,7	16,9	53,0	103,6	32,5	16,3	51,2
1965	33,2	16,5	54,3	104,0	32,0	15,9	52,2
1966	34,2	14,8	55,4	104,4	32,8	14,1	53,1
1967	33,4	14,3	56,6	104,4	32,0	13,7	54,3
1968	36,3	12,3	55,9	104,5	34,8	11,8	53,4
1969	36,9	11,9	55,8	104,6	35,2	11,4	53,4

1970	38,3	12,3	56,2	106,9	35,8	11,6	52,6
1971	38,8	13,0	55,3	107,2	36,2	12,2	51,6
1972	39,5	13,1	54,2	106,8	37,0	12,2	50,8
1973	41,9	12,6	51,3	105,9	39,6	11,9	48,5
1974	43,2	12,2	51,2	106,6	40,5	11,4	48,1
1975	43,3	11,5	52,4	107,2	40,4	10,7	48,9
1976	43,0	11,7	53,1	107,8	39,9	10,9	49,2
1977	41,8	13,6	52,7	108,1	38,6	12,6	48,8
1978	43,1	11,2	54,8	109,1	39,5	10,3	50,2
1979	43,6	10,8	54,4	108,8	40,0	9,9	50,0
1980	44,1	10,9	52,7	107,7	40,9	10,1	49,0
1981	44,3	11,2	55,2	110,7	40,0	10,1	49,8
1982	45,8	9,7	55,6	111,1	41,2	8,7	50,1
1983	44,3	12,5	57,1	113,9	38,9	10,9	50,1
1984	46,2	13,8	53,5	113,4	40,7	12,2	47,1
1985	48,0	12,6	52,9	113,5	42,3	11,1	46,6
1986	47,2	12,1	48,7	108,0	43,7	11,2	45,1
1987	47,5	10,8	57,6	115,9	41,0	9,3	49,7
1988	46,8	11,4	58,6	116,8	40,0	9,8	50,2
1989	46,3	9,8	70,4	126,5	36,6	7,7	55,6
1990	38,7	8,1	70,3	117,1	33,0	6,9	60,1
1991	36,2	7,8	68,9	112,9	32,0	6,9	61,1
1992	38,7	7,7	77,5	123,9	31,2	6,2	62,5
1993	41,6	7,6	81,8	131,0	31,8	5,8	62,5
1994	40	9,8	64,2	114,1	35,1	8,6	56,3
1995	27,0	5,8	67,2	100	27,0	5,8	67,2
1996	25,5	5,4	69,0	100	25,6	5,5	69,0
1997	25,7	5,3	69,0	100	25,7	5,3	69,0
1998	25,1	5,4	69,5	100	25,1	5,4	69,5
1999	25,1	5,4	69,5	100	25,1	5,4	69,5
2000	26,7	5,5	67,7	100	26,8	5,5	67,7
2001	26,6	5,6	67,8	100	26,6	5,6	67,8
2002	26,4	6,4	67,2	100	26,4	6,4	67,2
2003	27,0	7,2	65,8	100	27,0	7,2	65,8
2004	28,6	6,7	64,7	100	28,6	6,7	64,7
2005	28,5	5,5	66,0	100	28,5	5,5	66,1
2006	27,7	5,1	67,2	100	27,7	5,1	67,2
2007	27,1	5,2	67,7	100	27,1	5,2	67,7
2008	27,3	5,4	67,3	100	27,3	5,4	67,3
2009	25,6	5,2	69,2	100	25,6	5,2	69,2
2010	27,4	4,8	67,8	100	27,4	4,8	67,8
2011	27,2	5,1	67,7	100	27,2	5,1	67,7
2012	26,0	4,9	69,1	100	26,0	4,9	69,1
2013	24,8	5,3	69,9	100	24,9	5,3	69,9

2014	23,8	5,0	71,2	100	23,8	5,0	71,2
2015	22,5	5,0	72,5	100	22,5	5,0	72,5
2016	21,2	5,7	73,1	100	21,2	5,7	73,1
2017	21,1	5,3	73,5	100	21,1	5,3	73,5
2018	21,9	5,1	73	100	21,9	5,2	73,0
2019	21,8	4,9	73,3	100	21,8	4,9	73,3
2020	20,5	6,8	72,7	100	20,5	6,8	72,7
2021	22,1	8,0	69,7	100	22,2	8,1	69,8

O comportamento dos preços agropecuários reflete as novas tendências do mercado mundial, em particular a emergência dos mercados asiáticos. Reflete também, em parte, o fato de o Brasil ter deixado de ser um exportador de *commodities* tropicais e passado a ser relevante nos mercados de produtos agrícolas temperados.

Tabela 3
Brasil: Preços agropecuários e preços industriais, 1988-2021

	Preços agropecuários (1)	Preços industriais (2)	(1)/(2)
1988	100	100	1,0
1989	2272	1371	1,66
1990	43173	37021	1,17
1991	256771	176879	1,45
1992	2201872	2075934	1,06
1993	49281948	44554441	1,11
1994	1535489002	972724904	1,58
1995	2494919106	1509986151	1,65
1996	2642683149	1604452153	1,65
1997	3067183239	1675107979	1,83
1998	3305712598	1699251347	1,95
1999	3876054354	1973130767	1,96
2000	4696243865	2300191962	2,04
2001	5491953736	2550846691	2,15
2002	6682060080	2927923654	2,28
2003	8732089620	3696263592	2,36
2004	9240792583	4149640071	2,23
2005	9016215234	4502898630	2,00
2006	8684625523	4605651918	1,89
2007	9871539266	4748489668	2,08
2008	12013620251	5269277811	2,28
2009	11718458008	5302581892	2,21
2010	12514810943	5588046235	2,24
2011	14724397837	5965633270	2,47

2012	16196039356	6228492685	2,60
2013	16983687057	6625413062	2,56
2014	17596030267	6954850475	2,53
2015	19151099800	7299045673	2,62
2016	23061018451	7879993418	2,93
2017	20626008907	8125801100	2,54
2018	21461638793	8769985329	2,45
2019	22996177968	9392388696	2,45
2020	30455133158	10612583127	2,87
2021	42236079804	14235877747	2,97

Fonte: IPA-DI Ipeadata

A evolução dos preços industriais reflete a tendência à redução de custos associada à inovação e o aumento da concorrência no mercado brasileiro como reflexo da redução da proteção a partir do início da década de 1990. Caso os preços industriais tivessem aumentado no mesmo ritmo dos preços da agropecuária no período 1988-1921, a participação do PIB industrial no PIB total seria, no início da década de 2020, semelhante à registrada no final da década de 1980.

Agricultura primário-exportadora

Visões críticas quanto ao recente aumento da importância da agropecuária e do agronegócio na economia brasileira e, em particular, no setor exportador, têm evocado a experiência do passado em relação ao tema. Sugere-se que o aumento da importância da agropecuária e do agronegócio corresponderia a um retrocesso. Esta visão deve ser refutada. O novo setor agropecuário e o novo agronegócio brasileiro são essencialmente distintos da agricultura de exportação de *commodities* tropicais que prevaleceu até a década de 1960.

A tabela 4 resume a informação relevante sobre a economia primário-exportadora do Brasil desde a independência até a década de 1970. Há clara mudança de regime entre as décadas de 1960 e 1970 com a queda significativa da participação das exportações de produtos tropicais e de algodão. Como se verá adiante, isto resultou do aumento das exportações de produtos da agricultura temperada e de manufaturas beneficiadas por generosos subsídios.

Na Independência, o principal produto de exportação era o açúcar, produzido na atual região Nordeste, mas já na década de 1830 o café surgiria como principal produto de exportação e permaneceria nessa posição até a década de 1960. As principais regiões produtoras de café eram às margens do rio Paraíba do Sul, inicialmente na província do Rio de Janeiro e, depois de 1870, em São

Paulo. No Vale do Paraíba, a expansão da cultura cafeeira teve grande impacto sobre o meio ambiente, em vista das características do relevo e do solo e a primitivismo dos métodos de cultivo: a erosão estimulou a busca de novas terras para cultivo. Após 1870, a produção concentrou-se no planalto paulista e, na virada do século, tornou-se também relevante em Minas Gerais e, depois, no Paraná. Em diferentes períodos, as exportações de algodão e borracha foram importantes. A Segunda Guerra Mundial resultou em diversificação das exportações em função das novas demandas associadas ao conflito e do congelamento dos preços do café pelas autoridades norte-americanas a partir de 1942. Mas a diversificação foi temporária.

Tabela 4
Brasil: Participação de commodities nas exportações totais, 1820s-1970s, %

	Açúcar	Algodão	Borracha	Café	Cacau	Erva mate	Fumo	Couros e peles	Outras exportações
1820s	31,3	20,7	-	18,3	0,6	0	2,7	13,4	13,1
1830s	24,7	11,6	0,3	41,7	0,5	0,5	1,9	8,6	10,2
1840s	26,5	7,4	0,4	42,0	1,0	0,8	1,7	8,6	11,7
1850s	22,5	6,6	2,0	47,8	1,0	1,5	2,5	7	9,1
1860s	12,1	16,8	3,1	46,8	0,9	1,2	3	6,2	9,8
1870s	12,1	11,3	5,3	55,2	1,2	1,5	3,5	5,8	4,2
1880s	10,8	4,2	7,5	60,2	1,7	1,1	2,9	3,3	8,3
1890s	6,2	2,6	14,0	65,7	1,3	1,3	1,9	2,4	4,5
1900s	1,4	2,3	26,1	53,0	2,9	2,8	2,5	4,3	4,8
1910s	2,4	1,6	15,7	52,5	3,5	3,1	2,6	6	12,6
1920s	1,9	2,6	12,7	68,1	3,2	2,7	2,1	4,7	11,9
1930s	0,5	10,4	1,0	56,8	3,9	2,1	1,7	4,4	19,1
1940s	1,0	12,1	1,3	38,9	4,0	0,8	1,5	3,7	40,3
1950s	1,6	6,6	0,1	60,9	5,2	0,7	1,2	1,2	22,5
1960s	4,4	7,0	0,2	46,1	3,1	0,4	1,5	n.d.	37,2
1970s	6,2	1,2	-	16,9	2,8	0,1	1,6	n.d.	71,1

*Inclui cacau, couros e peles (exceto para 1960s e 1970s), erva mate e fumo.

Fonte: *Estatísticas Históricas do Brasil* (1990) e *Brasil em números* (1960).

O Brasil manteve no longo prazo uma posição de preeminência no mercado mundial de café. A partir do início do século XX as políticas de “valorização” do café dominaram as preocupações do governo antes, durante e depois da grande depressão de 1928-1933. Os principais mercados eram os Estados Unidos e as economias da Europa Continental. A Grã-Bretanha era mercado de menor importância para o café e isto contribuiu para a sua perda de importância como mercado para produtos brasileiros. Nos Estados Unidos não incidia tarifa de importação sobre o café desde a década de 1870 por conta da *free breakfast policy* adotada permanentemente desde então. Já na Europa o produto era pesadamente taxado.

Vários países produtores internacionais de café se beneficiaram diretamente da política de sustentação de preços altos praticada pelo Brasil em diversos períodos. Só no início da década de 1960 o mercado mundial de café passou a ser objeto de acordos internacionais envolvendo países produtores e países consumidores.

As tentativas brasileiras de limitação da oferta de café enfrentaram dificuldades em diversos momentos. Em 1912, as autoridades norte-americanas invocaram a legislação antitruste para forçar a venda de estoques de café acumulados em Nova York pelo Comitê de Valorização do Estado de São Paulo. No início da década de 1920, houve embargo temporário de empréstimos paulistas em Nova York como represália à valorização de café. No segundo governo Vargas, no início da década de 1950, o grande aumento dos preços de café provocou atritos entre Washington e o Rio de Janeiro.

Embora o açúcar fosse a principal *commodity* de exportação no início do período imperial, enfrentou no longo prazo a concorrência dos produtores de açúcar de beterraba – novidade pós-napoleônica -- bem como de produtores de açúcar de cana mais competitivos. Na década de 1880, fracassou espetacularmente a tentativa de modernização da economia açucareira nordestina através do estímulo à implantação de engenhos centrais com base em contratos que asseguravam taxas de retorno fixas, a exemplo da política de estímulo aos investimentos ferroviários.

O comportamento das exportações de algodão refletiu a oferta de países concorrentes e deslocamentos da demanda. No período imperial, a “fome de algodão” que marcou a guerra de Secessão nos EUA foi importante estímulo temporário às exportações brasileiras. Na década de 1930, houve considerável aumento da demanda da Alemanha com base nos acordos de compensação. Nos anos 1930 e durante a Segunda Guerra Mundial, também no Reino Unido. No século XIX, a produção de algodão concentrava-se na atual região Nordeste, mas paulatinamente ganhou importância a produção paulista.

As exportações de borracha alcançaram um pico em 1910, com participação nas exportações totais semelhante à das exportações de café, mas não resistiram à competição de produtores asiáticos de borracha oriunda de *plantations*, em contraste com o extrativismo que caracterizava a produção brasileira concentrada na região amazônica. Na década de 1920, houve uma tentativa de estimular o plantio de seringueiras às margens do rio Tapajós – na famosa Fordlândia – mas o fracasso foi total. Igualmente foram frustradas as tentativas de estimular a produção de borracha natural durante a

Segunda Guerra Mundial para enfrentar a contração da oferta que resultou da ocupação japonesa das principais áreas produtoras no Extremo Oriente.

O Brasil foi em grande medida marginalizado do comércio internacional de carne bovina até o final do século XX. Só na Segunda Guerra Mundial as exportações foram viabilizadas, em vista da grande demanda de origem militar, especialmente por parte do Reino Unido. O mercado britânico era tradicionalmente abastecido por importações de carne bovina de raças europeias, mesmo por parte dos tradicionais exportadores sul-americanos como a Argentina e o Uruguai. Havia grande resistência ao consumo de carne de zebuínos associada a gosto diferente, menor marmoreio e menos maciez.

A agropecuária tradicional assegurou em grande medida o abastecimento do mercado interno. O Brasil no Império importava alimentos demandados pela chamada classe média urbana: bacalhau, vinhos, charque, em alguns anos arroz e feijão, e crescentemente farinha de trigo, e depois trigo após a instalação de moinhos no Brasil. Ainda entre 1928 e 1945 as importações de produtos agropecuários correspondiam a entre 20% e 25% das importações totais. A partir de 1950, foram reduzidas gradativamente a menos de 10% em 1980. Em 2021, correspondiam a pouco mais de 5% das importações. A dependência de trigo importado persistiu: na década de 1960, o Brasil importava 2,5 milhões de toneladas e produzia 0,6-0,8 milhão de toneladas. Mas é declinante: em 2021, as importações líquidas foram da ordem de 5 milhões de toneladas e a produção doméstica foi de 7,8 milhões de toneladas.

Embora no período pré-Covid talvez ainda fosse possível enfatizar que a fome e a subnutrição “já não afligem a população brasileira”² no período mais recente houve significativa deterioração dos indicadores de segurança alimentar. Em 2013, 6,1% das famílias apresentavam insuficiência alimentar leve e 4,2%, insuficiência grave. Em 2018, já se registrava alguma deterioração: 10,1% e 5,8%, respectivamente, e, em 2021/2022, 11,5% e 9%. Não houvesse aumento da produção a desejável reversão deste quadro exigiria a retração de exportações agrícolas relevantes.³

² Luna e Schwartz (2020), p. 65.

³ Vigisan (2022).

Agricultura em transição, 1970-1990

Entre 1970 e o fim da década de 1980, a estrutura das exportações brasileiras modificou-se espetacularmente com substancial perda de importância das exportações de *commodities* tropicais tradicionais (ver Tabela 5 abaixo).

As exportações de produtos agropecuários não-tradicionais, entre eles soja e carnes, começaram a ser relevantes, refletindo uma conjunção de fatores que serão analisados no restante deste relatório: a expansão das áreas produtoras no cerrado, a introdução de novas pastagens e sementes, a introdução de zebuínos no Brasil Central, entre outros. No processo foi fundamental a ação da Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, criada em 1973 e que se tornou referência mundial em pesquisas agronômicas.

Um fator importante que deve ser levado em conta para viabilizar a verdadeira revolução que marcou o agronegócio brasileiro no último meio século foi o aumento espetacular da produção de etanol. Entre 1970 e 2020 a produção de etanol aumentou 52 vezes em contraste com as 9 vezes da produção de cana de açúcar. Inovações tecnológicas resultaram no desenvolvimento de veículos movidos a gasolina misturada a etanol e 100% a etanol bem como na solução de problemas ambientais gerados pela produção de etanol.

Entretanto, até o fim da década de 1980, as exportações de produtos da agropecuária não-tradicionais eram ainda relativamente modestas, à exceção da soja e de seus derivados. Neste período de transição foi especialmente importante a rápida expansão das exportações de produtos industrializados beneficiadas por amplo regime de subsídios. Enquanto as exportações totais expandiram-se nos 19 anos após 1970 à taxa anual de 14,24%, as exportações industriais aumentaram à taxa de 20,9% ao ano.

Note-se que a definição de produtos industrializados adotada pelo Banco Central é mais abrangente do que a utilizada pela Organização Mundial de Comércio baseada na SITC Ver. 3. Assim, enquanto a OMC, baseada na Comtrade das Nações Unidas, registra que, em 1990, a participação das exportações de produtos industrializados teria sido de 51,4%, as estatísticas brasileiras registram 70,4%, entre outras razões por incluírem produtos semimanufaturados. Tais discrepâncias, entretanto, não afetam o argumento de que o aumento das exportações de produtos industriais foi importante para explicar a redução da importância das exportações de *commodities* tropicais.

As mudanças estruturais no agronegócio começaram a refletir-se nas posições assumidas pelo Brasil em negociações comerciais. A ênfase na importância da liberalização do comércio agrícola inicialmente relutante como membro da coalizão de Cairns no final da década de oitenta tornou-se elemento fundamental na posição brasileira nas negociações multilaterais. A criação do Mercosul foi estímulo adicional para explicar a mudança de postura da diplomacia comercial brasileira.⁴

Parte II

O novo agronegócio

A grande mudança na estrutura das exportações da agropecuária brasileira só ocorreria de forma inequívoca após o início da década de 1990. A perda de importância do agronegócio baseado em produtos tropicais e a emergência do novo agronegócio resultaram em mudanças importantes quanto à natureza dos produtores concorrentes, aos mercados consumidores e à localização das regiões produtoras.

A produção concorrente, em muitos casos, passou a ser em economias desenvolvidas e não mais, como no passado, em outras economias em desenvolvimento. Os mercados consumidores tradicionais, localizados na América do Norte e na Europa, perderam importância relativa com a emergência das economias asiáticas. A produção deslocou-se

Tabela 5
Brasil: Participação de exportações de
produtos selecionados nas exportações totais, 1970-1989, %

	Café	Açúcar	Minério de ferro	Soja em grão	Farelo de soja	Carne bovina	Carne de aves	Industrializados
1970	34,3	4,6	7,6	2,6	1,5	3,1	0,0	24,3
1971	26,6	16,9	8,2	0,8	2,8	5,2	0,0	26,3
1972	24,8	18,1	5,8	3,2	3,8	5,5	0,0	28,6
1973	20,1	16,6	5,9	8,0	6,8	3,5	0,0	29,1
1974	10,9	16,6	7,2	7,4	3,8	4,7	0,0	34,2
1975	9,9	12,7	10,6	7,9	5,4	0,9	0,0	34,9
1976	21,5	3,0	9,8	7,8	7,8	1,3	0,2	32,0
1977	19,0	3,8	7,5	5,9	9,5	1,3	0,3	36,4
1978	15,4	2,8	8,1	1,3	8,3	0,9	0,4	47,8
1979	12,6	2,4	8,4	1,2	7,5	0,9	0,5	52,9
1980	12,3	6,4	7,8	2,0	7,2	1,2	1,0	52,1
1981	6,5	4,6	7,5	1,7	9,2	1,8	1,5	57,3
1982	9,2	2,9	9,2	0,6	8,0	2,2	1,4	55,3

⁴ Ver Abreu (2007), capítulos 1 e 4.

1983	9,6	2,4	6,9	1,4	8,2	2,4	1,1	57,8
1984	9,5	2,2	5,9	1,7	5,4	1,9	1,0	64,4
1985	9,2	1,4	6,5	3,0	4,6	2,0	1,1	63,8
1986	9,0	1,7	7,2	1,1	5,6	1,7	1,0	66,7
1987	7,5	1,2	6,2	2,2	5,5	2,8	0,8	68,7
1988	5,9	1,0	5,6	2,2	6,0	1,9	0,7	71,3
1989	4,5	0,9	6,5	3,4	6,2	0,9	0,8	71,1

Fonte: Bacen

para as regiões centrais do Brasil, em contraste com a concentração inicial do agronegócio tradicional no Nordeste e depois no Sudeste.

Consolidou-se a redução da importância das exportações tradicionais em patamar inferior a 10% das exportações totais, embora haja tendência de recuperação das exportações de açúcar e algodão (ver Tabela 6).

A importante queda da participação das exportações de produtos industriais – de cerca de 30 pontos percentuais -- foi compensada pelo aumento de importância das exportações de minério de ferro e de petróleo (ver Tabela 7). A redução da importância das exportações de produtos industriais deveu-se ao efeito combinado da redução dos subsídios às exportações, à queda dos preços industriais à qual já se fez referência e à perda de competitividade.

Tabela 6
Brasil: Participação de exportações tradicionais nas exportações totais, 1990-2021, %

	Café	Açúcar	Fumo	Algodão		Café	Açúcar	Fumo	Algodão
1990	3,5	1,6	1,5	0,4	2006	2,1	4,5	1,2	0,2
1991	4,4	1,4	1,9	0,5	2007	2,1	3,1	1,4	0,3
1992	2,7	1,6	1,7	0,1	2008	2,1	2,7	1,4	0,4
1993	2,8	2,0	1,6	0,0	2009	2,5	5,5	2,0	0,4
1994	5,1	2,3	1,4	0,0	2010	2,6	6,4	1,4	0,4
1995	4,2	4,1	1,4	0,2	2011	3,1	5,8	1,1	0,6
1996	3,6	3,4	1,9	0,0	2012	2,4	5,3	1,3	0,9
1997	5,2	3,4	1,8	0,0	2013	1,9	5,0	1,3	0,5
1998	4,6	3,8	1,6	0,0	2014	2,7	4,2	1,1	0,6
1999	4,6	4,0	1,6	0,0	2015	2,9	4,0	1,1	0,7
2000	2,8	2,2	1,3	0,1	2016	2,6	5,7	1,1	0,7
2001	2,1	3,9	1,4	0,3	2017	2,3	6,4	0,9	0,7
2002	2,0	3,4	1,5	0,2	2018	2,0	3,3	0,8	0,8
2003	1,8	2,9	1,3	0,3	2019	2,2	2,6	0,9	1,3
2004	1,8	2,8	1,4	0,4	2020	2,6	4,9	0,7	1,6
2005	2,1	3,3	1,4	0,4	2021	2,2	3,3	0,5	1,3

As exportações do novo agronegócio correspondem atualmente a cerca de um quarto das exportações totais e sua importância tende a aumentar (ver Tabela 8). As exportações do agronegócio e de produtos minerais explicam em grande medida a reorientação do destino das exportações brasileiras. Em 2000, as exportações para a China correspondiam a menos de 2% das exportações totais, enquanto as participações de EUA e União Europeia eram de 22,7% e 23,3%. Em 2021, o mercado chinês absorveu 31,3% das exportações totais brasileiras comparados a 11,2% dos EUA e 13% da União Europeia. A China tornou-se o maior mercado brasileiro para soja, minério de ferro e petróleo bruto.

Com o aumento da importância dos produtos do novo agronegócio em concorrência com produtores em economias desenvolvidas, o tema protecionismo das economias desenvolvidas adquiriu maior relevância.

No primeiro mandato de Lula foi abandonado o projeto de integração hemisférica. Embora o Brasil tivesse boas razões econômicas para demonstrar pouco interesse no assunto e houvesse grande resistência política no governo Lula, não pode ser subestimada a resistência dos *lobbies* agrícolas dos EUA, temerosos da concorrência brasileira.

Tabela 7
Brasil: Participações de exportações selecionadas nas exportações totais 1990-2021, %

	Minério de ferro	Petróleo	Industrializados		Minério de ferro	Petróleo	Industrializados
1990	7,7	2,2	51,4	2006	6,5	9,5	49,6
1991	8,2	1,4	54,4	2007	6,6	10,1	46,6
1992	6,6	1,6	56,3	2008	8,4	11,9	43,7
1993	5,8	1,7	58,5	2009	8,7	10,7	38,0
1994	5,3	1,8	54,5	2010	14,4	11,7	35,7
1995	5,5	0,9	52,9	2011	16,5	12,5	32,8
1996	5,6	0,9	52,9	2012	12,9	13,1	33,8
1997	5,4	0,6	52,8	2013	14,0	9,6	35,1
1998	6,4	0,7	53,8	2014	11,7	11,4	33,3
1999	5,7	0,8	53,1	2015	7,5	8,9	36,1
2000	5,5	3,4	57,5	2016	7,4	7,5	37,9
2001	5,1	5,4	53,4	2017	8,9	9,9	30,7
2002	5,1	6,5	51,9	2018	8,7	13,7	28,0
2003	4,7	6,8	50,9	2019	10,3	13,7	26,2
2004	5,0	6,1	52,5	2020	12,3	11,9	21,1
2005	6,2	7,7	52,1	2021	15,9	13,7	21,4

O Brasil foi vitorioso em dois importantes casos julgados no sistema de solução de controvérsias da Organização Mundial do Comércio relativos algodão e açúcar, em 2005 e 2009. No caso de algodão, foi condenado o sistema de subsídios adotado pelos EUA e, no caso do açúcar, os subsídios oferecidos pela União Europeia.

Na reunião ministerial da Organização Mundial de Comércio em 2003, em Cancún, no México, houve um embate entre as economias desenvolvidas e as economias em desenvolvimento à raiz dos objetivos de liberalização agrícola. Foi a partir de Cancún 2003 que se consolidou o G-20, que uniu temporariamente o Brasil à Índia e à China na oposição aos países desenvolvidos na OMC. A aliança de Cairns que havia sido esboçada na segunda metade da década de 1980, envolvendo grandes exportadores agrícolas como Argentina, Austrália, Brasil e Canadá, foi esvaziada com o surgimento de G-20 surgido pós-Cancún.

Tabela 8

Brasil: Participações de exportações do novo agronegócio nas exportações totais 1990-2021, %

	Suco de laranja	Soja	Farelo de soja	Óleo de soja	Milho	Álcool etílico	Carne suína	Carne de aves	Carne bovina	Pasta de madeira
1990	4,7	2,9	7,2	1,1	0,0	0,0	0,1	1,1	0,3	1,9
1991	2,8	1,4	9,2	0,7	0,0	0,0	0,1	1,3	0,6	1,8
1992	2,9	2,2	8,0	0,8	0,0	0,2	0,2	1,3	0,8	2,0
1993	2,1	2,4	8,2	0,8	0,0	0,2	0,2	1,6	0,7	1,8
1994	2,3	3,0	5,4	1,9	0,0	0,2	0,2	1,5	0,6	1,9
1995	2,4	1,7	4,6	2,3	0,0	0,2	0,2	1,4	0,4	3,1
1996	2,9	2,1	5,6	1,5	0,2	0,2	0,3	1,8	0,4	2,0
1997	1,9	4,6	5,5	1,1	0,1	0,1	0,3	1,7	0,4	1,8
1998	2,5	4,3	6,0	1,6	0,0	0,1	0,3	1,5	0,5	1,9
1999	2,6	3,3	6,2	1,4	0,0	0,1	0,2	1,9	0,9	2,5
2000	1,9	4,0	5,1	0,6	0,0	0,1	0,3	1,6	0,9	2,8
2001	1,5	4,7	4,3	0,9	0,9	0,2	0,4	2,4	1,3	2,1
2002	1,7	5,0	4,4	1,3	0,4	0,3	0,4	2,4	1,3	1,8
2003	1,6	5,9	4,7	1,7	0,5	0,2	0,6	2,6	1,6	2,3
2004	1,1	5,6	4,5	1,3	0,6	0,5	0,8	2,8	2,1	1,7
2005	0,9	4,5	4,3	0,8	0,1	0,6	0,9	2,9	2,0	1,7
2006	1,1	4,1	5,7	0,7	0,3	1,2	0,7	2,2	2,3	1,8
2007	1,4	4,2	5,1	0,8	1,2	0,9	0,7	2,7	2,2	1,8
2008	1,0	5,5	3,4	0,9	0,7	1,2	0,7	3,1	2,0	1,9
2009	1,1	7,5	3,1	0,6	0,8	0,9	0,7	3,3	2,0	2,0
2010	0,9	5,6	3,0	0,5	1,1	0,5	0,6	3,0	1,9	2,2
2011	0,9	6,4	3,6	0,6	1,0	0,6	0,5	2,9	1,6	1,8
2012	0,9	7,1	3,7	0,5	2,2	0,9	0,6	2,9	1,9	1,8
2013	1,0	9,4	3,6	1,9	2,6	0,8	0,5	3,1	2,3	2,0
2014	0,9	10,3	3,4	2,2	1,7	0,4	0,7	3,2	2,6	2,2

2015	1,0	11,0	2,4	2,1	2,6	0,5	0,6	3,4	2,5	2,8
2016	1,1	10,4	1,8	1,9	2,0	0,5	0,8	3,4	2,4	2,8
2017	0,9	12,0	1,9	0,7	2,2	0,4	0,7	3,1	2,4	3,4
2018	0,9	14,3	2,2	0,6	1,7	0,4	0,5	2,6	2,4	3,2
2019	0,9	11,8	3,0	0,5	3,3	0,5	0,7	2,9	3,0	3,2
2020	0,7	13,7	2,4	0,6	2,8	0,6	1,0	2,7	3,6	2,7
2021	0,6	13,8	2,2	1,0	1,5	0,4	0,9	2,5	2,8	2,3

Na reunião ministerial de 2008 na OMC, o Brasil teve papel proeminente na tentativa de que fosse alcançado um compromisso entre economias desenvolvidas e economias em desenvolvimento, especialmente em relação a protecionismo agrícola. China e Índia insistiram na inclusão de cláusulas que permitissem o aumento de proteção em caso de surtos de importações. Tal insistência levou ao fracasso das negociações e à crise do G-20 (de Cancún).

O novo agronegócio: condições de oferta

Pesquisa agrícola

A criação da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) foi crucial para o desenvolvimento científico e tecnológico que caracterizou a verdadeira revolução do agro que transformou o Brasil em um dos mais significativos celeiros do mundo. Seu papel foi particularmente importante para viabilizar a transformação do cerrado em área relevante de exploração agropecuária e para o desenvolvimento de sementes adequadas à agricultura tropical.⁵

O sucesso da Embrapa tornou viável a manutenção de gastos em pesquisa agrícola muito expressivos, mesmo em comparação com economias desenvolvidas. Plastina e Townsend (2023) utilizando a base de dados de OECD (2022) mostram que o Brasil, em 2019-2021, dedicou relativamente mais recursos a conhecimento agrícola e inovação (AKIS), em proporção do valor da produção agrícola, do que os EUA, a China e a Índia (quase 1% comparados a 0,7% dos EUA e menos de 0,5% para China e Índia). Em 2000-2002, a margem do Brasil era ainda maior: quase 2% comparados a menos de 1% para os EUA e bem menos para China e Índia.

⁵ Ver Luna e Schwartz (2020) pp. 168-176 para um tratamento detalhado da constituição e das atividades da Embrapa.

A Tabela 9 apresenta os dados para um conjunto mais amplo de países e confirma que o desempenho recente do Brasil é ainda superior ao dos demais grandes produtores agrícolas, com a possível exceção da União Europeia. O que talvez surpreenda são os altos níveis de gastos dos países mais entrincheirados no protecionismo agrícola, tais como Suíça, Noruega e Japão.

Cerrado

O cerrado responde hoje por mais da metade da produção brasileira de carne bovina, metade da produção de soja, milho e cana de açúcar e a quase totalidade da produção de algodão. Nem sempre foi assim. Até a década de 1960, muitos latifúndios brasileiros tradicionais incluíam terras ditas de cultura e o cerrado ou chapadão, savanas em geral planas, com terra ácida. O cerrado, cujas terras apresentavam excesso de alumínio e baixo teor de cálcio, era explorado precariamente de forma sazonal. Os brotos de sua vegetação serviam de pastagem apenas por um curto período na estação chuvosa.

A partir do final da década de 1960, começo da década de 1970, esta situação foi revertida, pois o cerrado passou a ser “recuperado” com a adoção de uma combinação de técnicas relativas à rotação de culturas, à redução da acidez do solo -- com o uso de calcário e gesso agrícola (sulfato de cálcio) para a correção, respectivamente, da acidez superficial e subsuperficial do solo -- e à fixação de nitrogênio na cultura de leguminosas.

Tanto a rotação de culturas quanto a correção da acidez do solo tinham longa tradição de uso em países relativamente mais desenvolvidos. A rotação de culturas já era disseminada no mundo greco-romano. A novidade foi adaptar as práticas às peculiaridades do cerrado, em particular a combinação de plantio de pastagem e de soja.

Há evidência de uso de calcário no século XVIII na Inglaterra. Certamente do ponto de vista científico havia clara percepção das vantagens de seu uso já em meados do século XIX, embora não necessariamente dos detalhes da química envolvida na calagem. A

despeito disto, mesmo nos EUA o uso de calcário teve difusão lenta. Em 1916, apenas 1200 toneladas de calcário moído eram utilizadas na agricultura contrastadas às 20 milhões de toneladas do final da década de 1950. Essa constatação levou os especialistas brasileiros a julgarem, no início da década de 1960, que, em relação ao uso de calagem na agricultura, o Brasil estaria atrasado cerca de 40 anos em relação aos EUA.

Além disto, no Brasil foi fundamental o desenvolvimento de técnicas de inoculação de leguminosas através da adição de bactérias fixadoras de nitrogênio às sementes de leguminosas. O processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN) consiste na conversão do N₂ atmosférico em NH₃. Essa reação é catalisada pela enzima nitrogenase que é encontrada em todos os organismos fixadores de N₂. No caso da simbiose entre leguminosas e bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, a reação da FBN ocorre no interior dos nódulos onde a nitrogenase é protegida contra o excesso de oxigênio.⁶

Tabela 9
Mundo: Gastos em conhecimento e inovação agrícola como
proporção do valor da produção agrícola, 2000-2002 e 2019-2021, %

	2000-2002	2019-2021
África do Sul	2,1	0,6
Argentina	0,4	0,3
Austrália	1,3	1,4
Brasil	1,9	0,9
Canadá	2,6	1,2
Cazaquistão	0,1	0,4
Chile	0,7	0,5
China	0,5	0,4
Colômbia	0,5	0,7
Coréia do Sul	0,9	2,0
Costa Rica	0,5	0,6
EUA	1,0	0,7
Filipinas	0,6	1,2
Índia	0,4	0,3
Indonésia	0,2	0,1
Islândia	3,3	0,3
Israel	1,5	1,2
Japão	1,1	1,3
México	1,0	0,6
Noruega	3,0	3,9
Nova Zelândia	0,7	1,1
Reino Unido		1,4
Suíça	1,2	4,1
Turquia	0,1	0,1
Ucrânia	0,5	0,2
União Europeia	1,5	1,6
Vietnã	0,3	0,3

Fontes: dados primários de OECD (2022).

Outras inovações -- além da rotação de culturas, da calagem e da inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio -- têm sido relevantes para explicar a expansão da importância do cerrado na produção

⁶ Registre-se a contribuição notável da cientista Johanna Dobereiner.

agropecuária, entre as quais a ILFP Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e o plantio direto. Uma segunda safra, a safrinha, adquiriu importância crescente, especialmente no caso do milho e da soja.

Pastagem

Houve verdadeira revolução quanto aos principais tipos de pastagem presentes no Brasil. Atualmente a braquiária é dominante como pastagem no cerrado. Na pecuária, a *Brachiaria decumbens* foi introduzida na região Centro-Oeste a partir da década de 1960. Em outras regiões substituiu o capim gordura e o capim colônia. Em anos subsequentes outras espécies foram introduzidas, tais como a *B. humidicola* e a *B. brizantha*.

No final dos anos 1990 surgiram várias propostas para produção de grãos, que envolviam o uso de sistemas de Integração de Lavoura e Pecuária com rotação lavoura-pastagem, e em 2001 foi lançado o Sistema Santa Fé. Este sistema se fundamenta na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, o sorgo, o milheto e a soja com forrageiras tropicais, principalmente do gênero *Brachiaria*, em áreas de lavoura com solo parcial ou totalmente corrigido, e tem como objetivo produzir forragem para a entressafra, palha em quantidade e qualidade para o Sistema de Plantio Direto e plantio convencional. Com a braquiária integrada ao sistema de Integração de Lavoura e Pecuária, em alguns casos integrada com a floresta, é possível produzir alimentos com menor emissão dos gases de efeito estufa, como dióxido de carbono, metano e óxido nitroso, evitando o aquecimento global, principalmente por manter o solo coberto com vegetação durante o ano todo.

Rebanho bovino

Hoje, mais de 80% da produção de carne bovina no Brasil corresponde a gado nelore ou “anelorado”. A predominância do zebu não foi sem dificuldades. A introdução de zebus no Brasil provocou acesa polêmica na virada do século XIX para o século XX entre os inovadores que sublinhavam os méritos de sua rusticidade e os defensores de raças europeias ou nativas. A polêmica, que perdurou até a década de 1940, ilustra magistralmente as dificuldades de ajuste de políticas públicas às iniciativas do setor privado.

A iniciativa da importação de zebuínos diretamente da Índia foi de pecuaristas do Triângulo Mineiro a partir de 1898 e mais intensamente entre 1904 e 1921. Enfrentou intensas críticas de pecuaristas de outras regiões e, o mínimo que se pode dizer, é que não contou com a simpatia do governo.

Já em 1903 a oposição à importação de zebus era feroz, como mostra a circular da Sociedade Nacional de Agricultura: “mesmo arriscando incorrer no desagrado dos partidários dos tais monstros bovinos ... lembraria que nenhuma nação culta tentou ou cogitou desses dromedários para melhorar suas raças bovinas, não sendo de presumir que queiramos, em Minas, constituir vastíssimo Jardim Zoológico”.

O auge da guerra contra o zebu, opondo São Paulo e o Triângulo Mineiro, foi entre 1917 e 1921. Pereira Barreto em artigos no jornal *O Estado de São Paulo* era o mais radical dos opositores ao zebu: teriam “catinga de capivara”, seriam “feras”, “o governo tem obrigação moral de ver mais longe do que a classe dos governados” e “deve impedir por todos os meios o aniquilamento do nosso gado”. Os criadores de zebu seriam “levianos velhacos”.

Ainda em 1917, a Sociedade Nacional de Agricultura era reticente quanto ao zebu. A resistência ao zebu era camuflada por alegadas preocupações quanto à propagação de epizootias que afetariam as regiões de origem do gado importado. Em seu relatório de 1910-11, o ministro da Agricultura Pedro de Toledo mencionou duas alternativas para os rumos do aperfeiçoamento das raças bovinas no Brasil: ou processo de seleção de raças nacionais ou cruzamento com raças europeias aperfeiçoadas. O estoque de animais nas fazendas e postos zootécnicos do Ministério da Agricultura era fundamentalmente de raças europeias. Eram raros os zebus (Nelore) importados com subsídio de gastos de transporte internacionais e domésticos (que favorecia os importadores de gado europeu).

As tentativas brasileiras de ampliar sua participação no mercado britânico de carne bovina a partir de 1930 enfrentaram grandes dificuldades. Além de problemas associados à cartelização da oferta de carne sul-americana, a carne de zebu enfrentou restrições nos mercados importadores tradicionais que discriminavam contra a carne azebuada, com pouco marmoreio quando comparada às de raças europeias. Essa história atribulada foi coroada pela vitória estrondosa dos zebugos (predominantemente Nelore ou “anelorados”). A carne de zebu é mais barata do que a carne de raças europeias, o que contribuiu para o sucesso das exportações brasileiras de carne em concorrência com carnes de raças europeias. O sucesso na expansão da produção de soja e milho teve impacto favorável na competitividade, em comparação com os fornecedores alternativos, das exportações de carnes de aves e de suínos que dependem do acesso a rações a preços competitivos.

Máquinas agrícolas

As informações sobre a difusão de máquinas agrícolas são bastante precárias e conflitantes. Há duas fontes disponíveis: dados censitários e dados apresentados pela Anfavea. O último Censo Agrícola é de 2017. Os dados mensais da Anfavea só cobrem o período até 2020.⁷ Nos dois casos não há especificação de potência das máquinas agrícolas.⁸ De acordo com o Censo Agrícola de 2017, o total de tratores em uso era de 1.229.907. Mesmo abstraindo do fato de que provavelmente terá havido um aumento significativo da capacidade dos tratores, dependendo do ano de fabricação, é possível, com base na suposição de que a vida útil de um trator é de 10 anos, estimar o número de tratores em operação a cada ano. Com base na Anfavea, o número de tratores no final de 2017 seria de 453.604 em contraste com as 1.229.907 unidades em setembro de 2017, de acordo com o Censo. Ver a Tabela 10 para os dados de vendas de tratores, colheitadeiras e colhedoras de cana da Anfavea.

Para conciliar os dados do Censo e da Anfavea é necessário acumular a produção anual de tratores de rodas desde 1980 segundo a Anfavea. Há indícios de que a vida útil de tratores exceda os 10 anos, em geral mencionados na literatura.⁹ Mas é improvável que seja de 27 anos, como implícito na comparação dos censitários e da Anfavea. Ambas as séries indicam, entretanto, aumento substancial do número de tratores, mas com grande discrepância de taxas de aumento: cerca de 50% no Censo e mais de 90% com base nas estimativas usando os dados da Anfavea.

A Tabela 11 abaixo registra a evolução do número de tratores por área cultivada desde 1920. Algo surpreendentemente, foi na década de 1960 que o ritmo de difusão de tratores foi mais acelerado.

Subsídios

O Brasil tem políticas de apoio à agricultura que envolvem transferências inferiores às dos demais países “emergentes” e até mesmo à média dos membros da OCDE.¹⁰ A estimativa de Apoio Total à Agricultura computada pela OCDE (em inglês *TSE Total Support Estimate*) é um indicador do valor monetário anual das transferências brutas de contribuintes e consumidores decorrentes de medidas de

⁷ Segundo a Anfavea, “a divulgação dos dados estatísticos do Setor “Máquinas Autopropulsadas” está temporariamente suspensa, devido a reposicionamento de associadas.”

⁸ A potência pode variar entre 13,2 e 190 kW. Ver tabelas elaboradas por Casali, A.L. Schlosser, J. F., Ereno, L.H., NEMA/UFMS.2007 em <https://pt.scribd.com/document/389559464/Tabela-de-Potencia-de-Tratores-de-Rodas> (11.7.23).

⁹ Ver Custódio et al (2013) e Conab (2010), Anexo II.

¹⁰ Para detalhes sobre as políticas brasileiras de apoio à agricultura ver o relatório da World Trade Organization (2023), pp. 93-105. Os dados preliminares da OECD indicam um aumento do TSE de 0,32% para 0,56% do PIB.

políticas de apoio à agricultura, “líquidas de receitas orçamentárias relacionadas independentemente de seus objetivos e impacto sobre a produção agropecuária ou consumo de produtos agrícolas” (ver a Tabela 12).¹¹

É importante notar que a Argentina apresenta sistematicamente um TSE negativo (-1,1% do PIB em 2020) que decorre da imposição de taxaço aos produtos exportados. De fato, como já assinalado, uma ameaça potencial à lucratividade da agropecuária brasileira é a recorrente tentação de que o governo imite as políticas argentinas que tradicionalmente penalizam suas exportações agrícolas. A taxaço dos produtores agrícolas argentinos tem raízes nos governos peronistas pós-Segunda Guerra Mundial. Naquela época, a taxaço das exportações fazia sentido já que muitos dos países consumidores europeus não tinham condições de pagar à vista suas importações. Entre ver crescer os saldos nas suas contas bloqueadas europeias e aumentar o consumo de carne da classe trabalhadora argentina, Perón, não surpreendentemente, optou pelos *descamisados*. A continuidade de tal política 70 anos depois obviamente não faz sentido. A recente decisão do novo governo brasileiro de taxar temporariamente as exportações de petróleo sugere que os temores de uma generalização dessa política equivocada têm algum fundamento.

Tabela 10
Brasil: Vendas de máquinas agrícolas, 1980-2020

	Tratores de rodas	Colheitadeiras	Colhedoras de cana		Tratores de rodas	Colheitadeiras	Colhedoras de cana
1980	50195	5410	0	2001	28203	4098	0
1981	27949	4522	0	2002	33217	5648	0
1982	24615	3285	0	2003	29476	5440	0
1983	22546	3512	0	2004	28803	5605	0
1984	41645	5469	0	2005	17729	1534	0
1985	40736	5775	0	2006	20435	1029	0
1986	45297	6544	0	2007	31300	2377	0
1987	38815	5747	0	2008	43414	4458	0
1988	29921	4753	0	2009	45437	3817	0
1989	26310	3942	0	2010	31300	2377	0
1990	21241	2350	0	2011	52296	5343	0
1991	13495	1718	0	2012	55819	6278	0
1992	11727	2004	0	2013	65089	8539	1406
1993	21396	2735	0	2014	55612	6448	982
1994	38518	4049	0	2015	37381	3917	713
1995	17594	1423	0	2016	35956	4498	910
1996	10312	900	0	2017	35622	4537	721
1997	16049	1709	0	2018	38803	5759	643

¹¹ Os dados de Apoio à Agricultura incluem os subsídios às taxas de juros cobradas nos empréstimos rurais.

1998	18677	2524	0	2019	33148	5580	645
1999	19205	2906	0	2020	35366	5615	770
2000	24591	3780	0				

Fonte: Anfavea.

Produtividade

Produtividade total de fatores é a contribuição residual para explicar a evolução do produto após ser levado em conta o aporte de insumos. O retrospecto brasileiro quanto à agropecuária é muito bom, tanto no longo prazo quanto no período mais recente (ver Tabela 13), especialmente em comparação com outros grandes produtores agrícolas desenvolvidos como Austrália, EUA e União Europeia. O desempenho, entretanto, é, grosso modo, comparável aos de outras grandes economias em desenvolvimento como a Índia e a China.

O contraste entre a PTF da agricultura e da economia do Brasil como um todo é notável, como indica a Tabela 14. A análise das causas do desempenho medíocre do restante da economia, em particular da indústria, entretanto, foge ao escopo desta investigação.

Tabela 11
Brasil: área cultivada por trator, 1920-2007

	Área em hectares/trator	Variação anual entre Censos, %
1920	3.893	
1940	5.573	1,81
1950	2.281	-8,55
1960	468	-14,65
1970	205	-7,92
1975	131	-8,57
1980	106	-4,0
1985	94	-2,37
1995	63	-3,92
2006	73	1,35
2017	51	-3,21

Fonte: Klein e Luna (2020).

O novo agronegócio: condições de demanda

Como mostra a Tabela 15, as exportações do novo agronegócio brasileiro foram estimuladas pelos altos preços praticados especialmente a partir de 2010. Na maior parte dos casos, a evolução favorável

dos preços mundiais compensou a deterioração da taxa cambial efetiva, com exceção do passado muito recente (ver Tabela 16).

Mudanças na dieta associadas ao aumento do PIB per capita na Ásia resultaram no aumento expressivo do consumo de carne bovina, bem como de soja e milho utilizado em rações. A carne bovina brasileira é principalmente de zebuínos e, conseqüentemente, mais magra e mais barata do que a carne de raças europeias ofertada por competidores. A tabela 17 registra taxas de variação do consumo de produtos agrícolas: em 2013-2022 o consumo de carne bovina, soja e milho na China aumentou a taxas anuais de 6,16%, 4,15% e 3,14%, respectivamente, comparados às taxas de crescimento do consumo mundial de 1,08%, 2,83% e 2,33%.

Parte III

O novo agronegócio: vulnerabilidades

Água

A diminuição da área do cerrado natural afetou a oferta de água e continuará a afetá-la no futuro. Em termos da produção hídrica superficial na região do Paraná, o cerrado responde por quase 50% da vazão total gerada em território brasileiro, enquanto na região Tocantins-Araguaia essa contribuição atinge mais de 60%. Ainda mais relevantes são os resultados obtidos para as regiões do São Francisco, Parnaíba e Paraguai que têm balanço hídrico deficitário.

Tabela 12
Mundo: Estimativa de Apoio Total à Agricultura, % PIB

	2000-2002	2020		2000-2002	2020
Argentina	-1,1	-1,1	Israel	0,6	0,4
África do Sul	0,6	0,3	Japão	1,2	1,0
Austrália	0,2	0,2	Filipinas	2,9	2,8
Brasil	0,7	0,3	México	1,3	0,6
Canadá	0,7	0,4	Nova Zelândia	0,2	0,3
Cazaquistão	1,6	1,1	Noruega	1,4	0,9
Chile	0,6	0,3	Reino Unido		0,3
China	2,0	1,9	Suíça	1,9	1,1
Colômbia	2,8	1,1	Turquia	3,8	2,3
Coréia do Sul	2,9	1,5	Ucrânia	0,4	0,5
Costa Rica	1,2	0,6	União Europeia	1,0	0,7
EUA	0,7	0,5	Vietnã	2,4	-0,8

Índia	1,0	1,9	Membros da OCDE	1,0	0,7
Indonésia	1,5	2,1	Emergentes	1,3	1,4
Islândia	1,7	1,0	Todos os países	1,0	0,9

Fonte: OECD (2022).

Tabela 13
Mundo: Taxa anual de variação da
Produtividade Total de Fatores, na agropecuária 1961-2020 e 2015-2020, %

	1961-2020	2015-2020		1961-2020	2015-2020
África do Sul	1,23	2,11	Islândia	1,21	12,35
Argentina	0,96	-1,44	Israel	1,34	-1,65
Austrália	0,83	-3,66	Japão	1,49	0,59
Brasil	1,91	1,36	México	1,58	2,11
Canadá	1,46	1,17	Noruega	2,83	0,79
Cazaquistão	2,21	2,29	Nova Zelândia	1,51	-0,61
Chile	2,32	3,71	Suíça	0,42	0
China	1,90	1,17	Turquia	0,48	1,92
Colômbia	1,03	1,17	Reino Unido	0,83	-1,44
Coréia do Sul	2,11	0,59	Rússia	0,45	0,98
Costa Rica	1,50	2,30	Ucrânia	0,43	1,55
EUA	1,22	0,40	União Europeia	0,90	0,98
Filipinas	1,16	0,20	Uruguai	0,13	-3,75
Índia	1,45	3,19	Vietnã	1,77	3,37
Indonésia	1,65	1,92			

Fonte: OECD (2022).

Tabela 14
Brasil: Variação anual da Produtividade Total de Fatores
para a economia e a agricultura, 1961-2019, períodos selecionados, %

Período	PTF Brasil	PTF agricultura
1981-1990	-0,6	1,40
1990-2000	0,1	2,14
2000-2010	1,5	3,52
2010-2019	-0,1	1,96
2010-2014	0,5	1,91
2014-2019	-0,6	2,00
1981-2019	0,3	2,28

Fontes: Veloso, Matos e Peruchetti (2020) e computado de dados primários de US Department of Agriculture.

A agricultura irrigada é grande consumidora de água: a produtividade da água na produção de grãos é de 0,2 a 1,5 kg/ m3. Dentre todos os usos, a prática da agricultura irrigada é aquela que mais demanda recursos hídricos em termos quantitativos. No Brasil, estimava-se, em 2011, que a irrigação responderia por 69% do consumo efetivo de recursos hídricos, o abastecimento urbano representaria 11%, o uso para a produção animal 11%, o industrial 7% e o abastecimento rural 2%. Assim sendo, aproximadamente 80% da água utilizada no país se destina à produção de alimentos. O uso agrícola é também relevante para explicar o esgotamento das reservas de aquíferos.

As atividades agrícolas são importante fonte de contaminação de recursos hídricos em vista do rápido crescimento do uso de defensivos agrícolas. Em 2019, foram utilizados 5,94 kg de defensivos por hectare, valores altos em comparação com outros países. Em 2000, eram utilizados 2,56 kg/hectare. Estes são indicadores brutos que certamente devem ser considerados levando em conta heterogeneidade climática, composição do produto, tipos de sementes, entre outros fatores.

Tabela 15
Mundo: Preços de produtos selecionados, 1980-2022

	Café US\$/kg*	Soja US\$/ton*	Farelo de soja US\$/ton*	Milho US\$/ton*	Carne bovina US\$/kg*	Carne de aves US\$/kg*	Açúcar US\$/kg*	Algodão US\$/kg*
1980	5,31	454,17	402,33	192,05	4,23	1,16	0,97	3,16
1981	4,39	441,69	386,81	200,28	3,79	1,19	0,57	2,87
1982	4,87	386,09	344,93	172,46	3,77	1,20	0,29	2,52
1983	4,72	456,57	385,63	220,54	3,96	1,25	0,30	3,01
1984	5,29	467,67	326,89	225,38	3,77	1,45	0,19	2,96
1985	5,41	375,99	263,32	188,03	3,61	1,40	0,15	2,21
1986	6,25	303,59	269,12	127,54	3,05	1,35	0,19	1,54
1987	3,33	286,79	270,17	100,62	3,17	1,21	0,20	2,19
1988	3,79	378,84	333,90	133,42	3,14	1,25	0,28	1,75
1989	3,00	345,33	310,90	140,05	3,23	1,38	0,35	2,10
1990	2,38	298,37	242,04	132,14	3,10	1,31	0,33	2,20
1991	2,29	292,53	240,64	131,16	3,25	1,29	0,24	2,05
1992	1,69	282,37	245,10	125,00	2,94	1,27	0,24	1,53
1993	1,81	295,58	241,21	118,30	3,03	1,40	0,26	1,48
1994	3,95	300,88	229,89	128,49	2,79	1,46	0,32	2,11
1995	3,63	282,10	214,27	134,37	2,03	1,33	0,32	2,32
1996	2,99	337,95	296,56	183,82	1,94	1,52	0,29	1,97
1997	4,85	343,91	321,01	136,31	2,15	1,57	0,29	2,03
1998	3,63	295,92	207,22	124,07	2,09	1,69	0,24	1,76
1999	2,84	250,21	204,92	111,93	2,25	1,64	0,17	1,45
2000	2,41	266,12	255,90	111,22	2,42	1,65	0,23	1,64
2001	1,79	255,66	267,15	117,02	2,75	1,83	0,25	1,38

2002	1,79	280,93	258,53	131,14	2,79	1,84	0,20	1,35
2003	1,78	331,66	292,26	132,37	2,67	1,83	0,20	1,76
2004	2,09	360,59	305,75	131,53	3,14	1,96	0,19	1,61
2005	2,89	313,21	269,97	112,51	3,12	1,86	0,25	1,39
2006	2,81	298,83	252,91	135,54	2,95	1,70	0,36	1,41
2007	2,86	401,58	337,46	171,56	2,83	1,81	0,23	1,46
2008	3,00	507,66	430,10	217,04	3,15	1,81	0,27	1,53
2009	3,29	438,99	438,94	171,51	2,83	1,96	0,41	1,43
2010	4,32	447,10	398,35	185,91	3,42	1,89	0,47	2,28
2011	5,38	484,25	368,17	262,78	3,67	1,74	0,52	3,00
2012	3,73	540,39	482,48	270,80	3,82	1,89	0,43	1,79
2013	2,80	502,63	495,41	236,45	3,76	1,98	0,36	1,82
2014	4,09	448,11	482,87	178,26	4,67	2,15	0,35	1,69
2015	3,60	400,53	397,81	173,39	4,66	2,03	0,30	1,59
2016	3,84	431,33	398,58	169,32	4,32	1,97	0,42	1,74
2017	3,42	404,29	359,96	158,82	4,51	2,18	0,36	1,89
2018	2,87	387,07	397,67	161,35	4,12	2,20	0,27	1,98
2019	2,89	370,80	348,77	170,92	4,79	2,01	0,28	1,73
2020	3,39	415,36	402,63	169,02	4,77	1,67	0,29	1,62
2021	4,12	533,20	439,65	237,24	4,92	2,06	0,36	2,04
2022	5,10	611,77	496,25	288,77	5,24	3,03	0,37	2,59

*US\$ reais de 2010, World Bank.

Fertilizantes

O consumo brasileiro de fertilizantes está, grosso modo, igualmente distribuído entre os três nutrientes importantes: potássio (38% do consumo), fósforo (33%) e nitrogênio (29%) (ver Tabela 18).

Em 2021, foram importadas cerca de 39 milhões de toneladas e produzidas domesticamente 7 milhões de toneladas de fertilizantes. Desde 2000, as importações praticamente quadruplicaram, enquanto a produção nacional caiu 10%.

Há naturalmente preocupações quanto à vulnerabilidade do agronegócio a perturbações na oferta mundial de fertilizantes. Em 2021, foi formulado o Plano Nacional de Fertilizantes 2050 (PNF) com o objetivo de diminuir a dependência brasileira de fertilizantes importados.

Há quatro grandes cadeias de fertilizantes: nitrogenados, fosfatados, potássicos e cadeias emergentes. A alternativa de estabelecer simbioses eficientes com rizóbios permitiu a eliminação dos adubos nitrogenados na cultura da soja, como já mencionado. Foi assim que os produtores brasileiros de soja

puderam ver diminuídos seus custos de produção, o que permitiu a soja brasileira competir com sucesso no mercado internacional. A produção de nitrogenados no Brasil depende de acesso a gás para a produção de ureia. Estima-se que, em 2019, a produção doméstica de nitrogenados atendia apenas 4,3% da demanda (nitrogênio contido). O PNF 2050 formulado em 2021 era extremamente ambicioso quanto ao avanço da produção nacional de nitrogenados e menciona como cenário possível que a demanda interna seja integralmente atendida pela produção nacional em 2030. O uso de fertilizantes nitrogenados tem implicações ambientais de grande relevância, pois as moléculas de óxido nitroso permanecem na atmosfera na média por 121 anos. O impacto sobre o aquecimento global é 246 vezes maior do que o impacto da mesma quantidade de CO₂.

Tabela 16

Brasil: Taxa de câmbio efetiva real, Agricultura, pecuária e serviços relacionados (2010=100)

1997	162,3	2004	172,7	2011	88,1	2018	133,7
1998	156,9	2005	152,5	2012	94,3	2019	133,2
1999	213,0	2006	147,3	2013	101,9	2020	135,3
2000	166,5	2007	127,4	2014	108,4	2021	109,4
2001	180,3	2008	108,9	2015	132,3	2022	93,7
2002	191,0	2009	117,1	2016	113,2		
2003	175,5	2010	100,0	2017	116,7		

Fonte: Ipeadata.

A dependência brasileira de fertilizantes fosfatados importados foi de 72% em 2019 (44% em 2000). O PNF 2050 de 2021 mencionava como possível a produção de 27 milhões de toneladas de rochas fosfatadas em 2050, o que significaria mais do que quintuplicar a produção de 5,3 milhões de toneladas em 2019.

A produção brasileira de fertilizantes potássicos é ínfima. Em 2020, foram produzidas 250.000 toneladas de K₂O contido, comparadas a 6,8 milhões de toneladas importadas. O PNF 2050 mencionava a produção de 8,7 milhões de toneladas em 2035 com a entrada em operação de projetos em Sergipe e no Amazonas. Admitindo um cenário intermediário a dependência de importações em 2052 seria de 40%. alcançar os ambiciosos objetivos do PNF 2050 de 2021 dependeria de substanciais investimentos em infraestrutura que incluem gasodutos, bem como a intensificação de pesquisas geológicas e o desenvolvimento de minas pré-existentes.

Os decretos 10991/22 e 11518/23 redefiniram e regularam a implementação do Plano Nacional de Fertilizantes 2022-2050. Os objetivos continuam extremamente ambiciosos. Para mencionar apenas os principais: atingir 1,6 milhão de toneladas de nitrogênio ao ano em 2025; 1,9 milhão em 2030; 2,3

milhões em 2040; e 2,8 milhões em 2050, em termos de capacidade instalada; aumentar 3% ao ano a exploração de rocha fosfática no Brasil até 2030 e 2% até 2050; atingir 8 a 9 milhões de ton/ano (2,9 milhões de ton/ano de nutrientes em P₂O₅) em 2025 (em termos de capacidade instalada); atingir 14 milhões de t/ano de rocha fosfática (4,2 milhões de ton/ano em nutrientes P₂O₅) em 2030, 21 milhões de ton/ano de rocha fosfática (7,25 milhões de t/ano em nutrientes P₂O₅) em 2040; e 27 milhões de ton/ano de rocha fosfática (9,2 milhões de toneladas em nutrientes P₂O₅/ano) em 2050, em termos de capacidade instalada; elevar a produção nacional de K₂O a, pelo menos, 2,0 milhões de toneladas até 2030; 4,0 milhões de toneladas até 2040 e 6,0 milhões de toneladas até 2050, em termos de capacidade instalada. nitrogenados e fosfatados até 2030.¹²

É importante que sejam preservadas as atuais fontes de abastecimento no exterior para assegurar a oferta adequada de fertilizantes. Algo que necessariamente deve ser levado em conta na formulação da política externa, especialmente em vista da importância da Rússia como supridor de fertilizantes para o agronegócio brasileiro e das complicações associadas à guerra com a Ucrânia. Não devem ser desprezados os impactos desfavoráveis de políticas de substituição de importações justificadas pelas metas de aumento da produção no Brasil, mas que terão impacto sobre os custos de produção do agronegócio.

Há um interesse logístico relevante associado a fertilizantes em vista das 46 milhões de toneladas de consumo anual corresponderem a cerca de um quinto da tonelagem de grãos produzidos anualmente. O eventual aumento da produção doméstica poderá ter implicações logísticas importantes, dependendo da localização das unidades de produção de fertilizantes.

Tabela 17
Mundo: Taxas de variação do consumo de produtos agrícolas selecionados, 2009-2018, 2013-2022 e estimativas 2023-2032, %

	2009-2018	2013-2022	2023-2032*
Algodão			
Mundo	1,03	0,09	1,80
Ásia	1,59	0,52	1,89
China	-1,00	0,01	0,69
Carne de aves			
Mundo	2,74	2,95	1,27
Ásia	2,73	3,88	1,57

¹² Ver, para os objetivos estratégicos ambientais, bem como os demais objetivos estratégicos o detalhamento do PNF 2022-2050.

China	1,16	4,58	0,66
Carne bovina			
Mundo	0,72	1,08	0,86
Ásia	2,44	3,75	1,45
China	2,31	6,16	1,12
Açúcar			
Mundo	1,60	0,67	1,07
Ásia	2,50	1,25	1,36
China	2,44	0,15	1,41
Soja			
Mundo	4,53	2,83	0,89
Ásia	6,28	4,23	0,84
China	7,15	4,15	0,74
Milho			
Mundo	3,44	2,33	1,15
Ásia	4,81	3,23	1,08
China	4,79	3,14	0,87

*Estimativas.

Fonte: OECD/FAO (2019) e (2023).

Defensivos agrícolas

Há diversos mecanismos destinados a controlar as pestes que afetam a produção agrícola, entre eles a rotação de culturas, a utilização de predadores naturais, parasitas e micróbios, a adoção de variedades de plantas com resistência genética ou tolerância a pestes e o emprego de produtos químicos, como os defensivos agrícolas.

A generalização do uso de sementes transgênicas no Brasil é parcialmente responsável pelo rápido aumento do uso de defensivos agrícolas. Argentina e Brasil apresentaram o maior crescimento recente no uso de defensivos entre os países produtores agrícolas mais relevantes. No Brasil, o uso aumentou de 2,36 kg/hectare em 2000 para 5,94 kg/ha em 2020. Na Argentina, cresceu no mesmo período de 2,94 para 7,16 kg/ha. Números altos, mas ainda abaixo dos referentes a algumas economias desenvolvidas. As informações sobre aplicação, importação e produção de defensivos agrícolas são incompletas, especialmente quanto à produção no Brasil (ver a Tabela 18). A julgar pela convergência dos dados sobre uso e importação, a produção no Brasil deve ser quase inexistente, embora correspondesse em 1990 à quase totalidade do uso anual muito modesto. Ver Tabela 18.

O Brasil é muito dependente do uso de defensivos cuja utilização é proibida em diversos países, entre eles os neonicotinóides que têm impacto especialmente nocivo em relação às abelhas. Decisões recentes na União Europeia objetivam reduzir o escopo para o uso desses defensivos através da

proibição de acesso ao mercado europeu de produtos que apresentem evidência de uso de neonicotinóides acima de limites reajustados a partir de 2026. É irônico que empresas europeias estejam entre as grandes produtoras e exportadoras desses produtos em escala global.

As grandes firmas que controlam mais de 60% do mercado mundial de sementes¹³ – Bayer, Basf, Corteva – operam no mercado brasileiro, e também são grandes no mercado de defensivos agrícolas.

Armazenagem

A capacidade de armazenagem é um ponto de estrangulamento importante da infraestrutura como indica a evolução desfavorável da relação entre capacidade estática de armazenagem e produção de grãos (ver Tabela 19). Capacidade limitada de armazenagem implica menor capacidade de enfrentar oscilações de preços.¹⁴

Logística

A concentração de boa parte da produção de grãos nas regiões centrais do Brasil tem gerado grandes problemas do ponto de vista logístico. A infraestrutura pré-existente estava orientada fundamentalmente para o litoral das regiões Sul e Sudeste. A Figura 1 retrata estas características: malha ferroviária precaríssima, malha rodoviária precária, alternativas de transporte fluvial sendo lentamente exploradas.

O problema crucial a resolver é como assegurar a transição das exportações dos portos no Sul, Sudeste e Nordeste para os portos do Arco Norte (no Amazonas, Pará e Maranhão). Esta transição está ocorrendo e, dependendo de importantes obras de infraestrutura, poderá ser ainda mais significativa. Em 2010 apenas 8% das exportações de soja e milho eram realizadas na região Norte em contraste com mais de 40% em 2022.

O projeto Ferrogrão prevê a implantação de uma ferrovia de 933 km ligando Sinop, no Mato Grosso, a Miritituba, às margens do rio Tapajós no Pará, que reduziria de 30-40% os custos de transporte comparados aos atuais fretes rodoviários. É um projeto controverso, em vista de seu impacto ambiental e de divergências quanto a estimativas de seu custo de implementação.

¹³ Ver Oxfam (2024).

¹⁴ A razão capacidade de armazenagem/safra de grãos pode envolver alguma superestimação do problema em vista da crescente importância de segundas e terceiras safras anuais, especialmente de milho.

Investimentos em rodovias têm permitido o acesso a hidrovias na bacia amazônica e contribuído para que fosse revertida a desvantagem enfrentadas pelos grãos brasileiros em competição com as exportações outros países, em particular dos EUA (ver Figura 2).¹⁵

Degradação de pastagens

Caso não sejam adotadas políticas corretas de conservação, a capacidade produtiva das áreas de pastagem pode declinar gradativamente, acarretando a redução do número de animais que é possível manter em determinada área. A degradação é dita “agrícola” quando ocorre com a proliferação de ervas daninhas em concorrência com a pastagem. Já a de degradação “biológica” ocorre com o aumento do solo descoberto, o que facilita a erosão.

Tabela 18
Brasil: Importação e produção de fertilizantes e uso e importação de defensivos agrícolas, 1990-2021

	Produção de fertilizantes 1000 ton	Importação de fertilizantes 1000 ton	Uso de defensivos agrícolas 1000 ton	Importação de defensivos agrícolas 1000 ton
2000	7985	10301	140423	36801
2001	7597	9741	151523	48407
2002	8071	10491	145552	55887
2003	9353	14683	182446	76572
2004	9734	14424	214725	108777
2005	8534	11723	232232	111177
2006	8778	12102	238716	89716
2007	9816	17530	304031	155868
2008	8878	15387	312637	161773
2009	8373	11021	335742	159044
2010	9340	15270	342580	182646
2011	9861	19851	345026	175314
2012	9722	19508	346583	205892
2013	9305	21619	367778	282899
2014	8818	24036	352336	294343
2015	9115	21087	395646	293994
2016	9041	24481	377176	302297
2017	8185	26305	377176	289287
2018	8170	27497	377176	339385
2019	6830	29512	377176	397611
2020	6407	32873	377176	397020
2021	6990	39202	377176	n.d.

Fontes: Ipeadata e FAOSTAT.

¹⁵ Dados recentes divulgados pela Associação Nacional de Exportadores de Cereais sugerem, entretanto, que o menor custo total de transporte da soja de Sorriso (Mato Grosso) até a China (caminhão, barcaça e frete marítimo) seria mais de 60% superior ao custo total da soja norte-americana (Illinois, barcaça e frete marítimo), *Valor Setorial*, julho de 2024.

Segundo a Embrapa, no Brasil, a área de pastagem total era de 159 milhões de hectares em 2021, dos quais 66 milhões em estado de degradação intermediária e 35 milhões em situação de degradação severa.¹⁶

A política de recuperação de pastagens tem relação estreita com as políticas de contenção do desflorestamento, forma alternativa de aumentar ou manter os níveis de produção do agronegócio sem impacto ambiental adverso.

Tabela 19
Brasil: Capacidade de armazenagem e safra de grãos, 2010-2022

	Capacidade estática de armazenagem* 1000 ton (A)	Safra de grãos* 1000 ton (B)	(B)/(A)
2010	137.335	162.803	0,844
2011	146.057	166.172	0,879
2012	147.770	188.658	0,783
2013	153.238	193.622	0,791
2014	160.223	207.770	0,771
2015	167.032	186.610	0,895
2016	172.260	237.671	0,725
2017	175.052	227.679	0,769
2018	178.326	241.992	0,737
2019	182.474	257.016	0,710
2020	186.058	256.739	0,725
2021	189.228	272.649	0,694
2022	192.934	317.572	0,608

*Capacidade refere-se a ano calendário, safra a ano agrícola.

Fonte: Conab.

Emissão de gases de efeito estufa e desflorestamento

As limitações à emissão de gases de efeito estufa (GEE) e ao desflorestamento poderão ter impacto negativo sobre a capacidade de expansão da produção agropecuária. As metas iNDC (Contribuições Nacionalmente Determinadas) para o Brasil definidas na Conferência das Partes (COP 21) em Paris, em 2015, previam redução de 37% das emissões de GEE até 2025 e de 43% até 2030 (base em 2005). Em termos de emissões de CO₂ isto corresponderia a 1.614 e 1.281 MtCO₂e, respectivamente. A

¹⁶ Dados para 2021 são do MapBiomass, rede colaborativa formada por ONGs, universidades e *start ups* de tecnologia, a partir das áreas estimadas pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás (Lapig/IESA/UFG). Ver Embrapa Agrobiology.

revisão desses compromissos em março de 2022 prevê taxas de redução de 37% e 50%, respectivamente. O compromisso definido pela Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) era reduzir entre 36-38% das emissões em 2020 em relação à projeção que foi realizada em 2010. Disto resultava uma meta de 2.068 MtCO₂e (GWP-AR2) em 2020. No entanto, em 2021, as emissões foram bem maiores do que a meta de 2020 (ver Figura 3).

As principais fontes de geração de GEE são: Mudança de Uso da Terra e Floresta (leia-se desflorestamento) 49%, Agropecuária 25% e Energia 18%. Na agropecuária, as

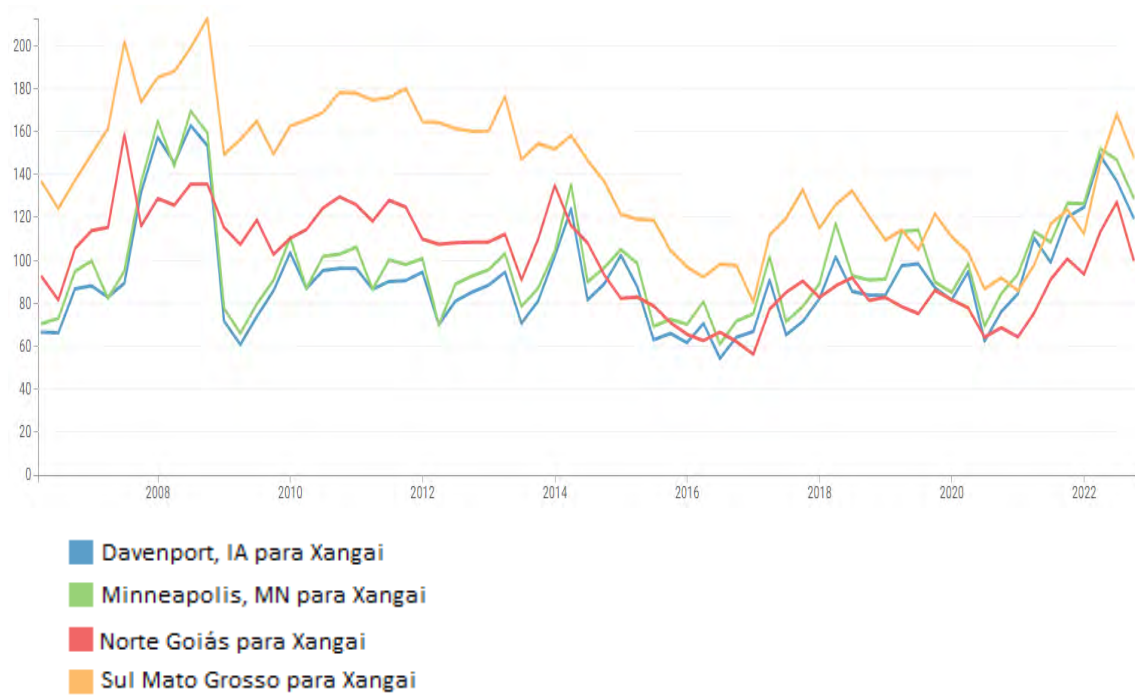
Figura 1
Brasil: Rodovias, ferrovias, hidrovias e portos



Fonte: Embrapa.

Figura 2

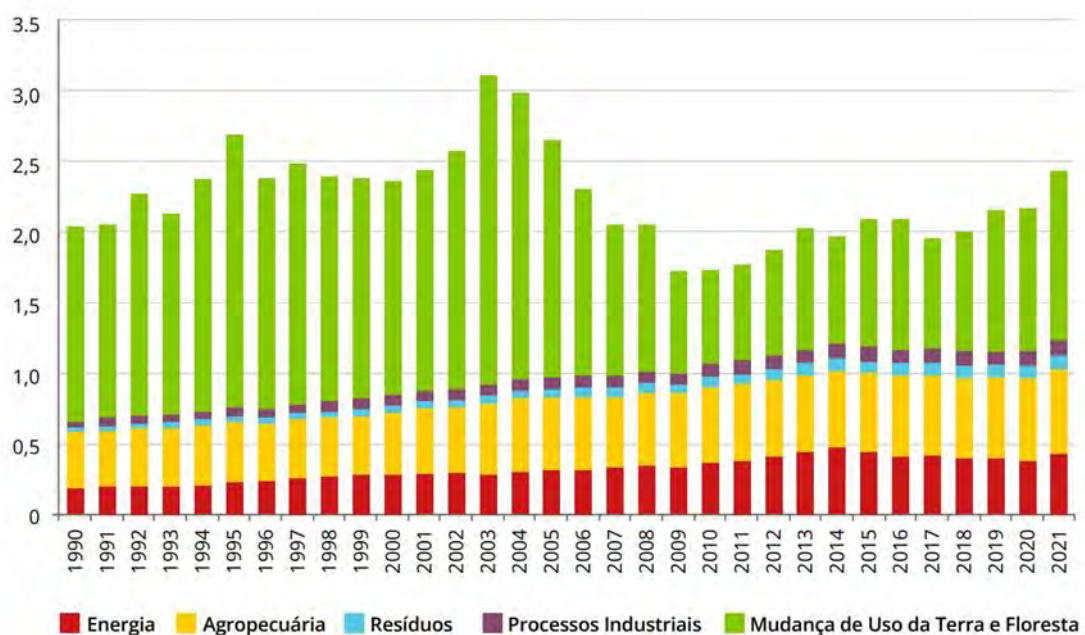
Custos de transporte de soja para a China: EUA versus Brasil, US\$/Ton



Fonte: US Department of Agriculture

Figura 3

Brasil: Emissão de Gases de Efeito Estufa, 1990-2021, Giga toneladas de CO₂ equivalente



Fonte: SEEG.

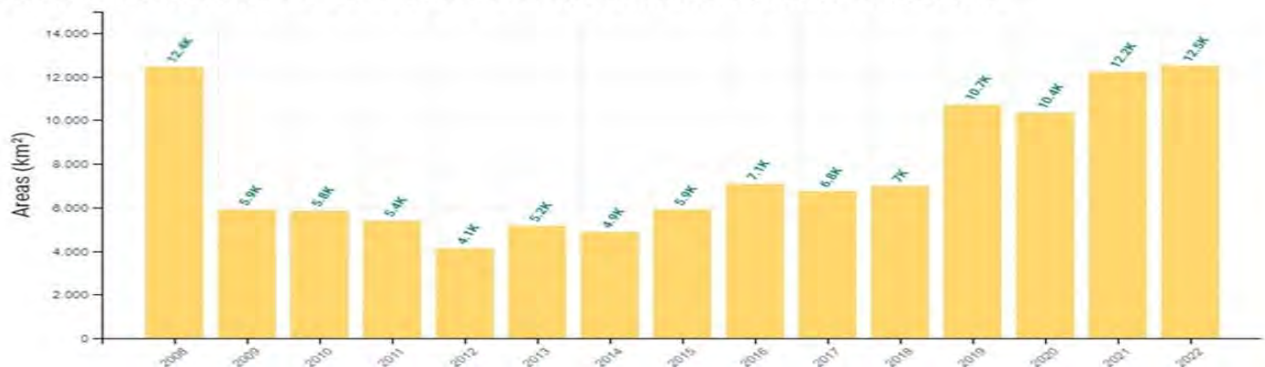
principais fontes de GEE são a fermentação entérica do rebanho bovino e o uso de fertilizantes nitrogenados que geram metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), respectivamente.

As Figuras 4 e 5 registram a evolução do desflorestamento nos biomas Amazônia e Cerrado que explicam o grosso da deterioração dos resultados relativos à redução de emissão de GEE a partir de 2018.

Arrefecimento da demanda

Como indica a Tabela 17, que apresenta as estimativas da OECD/FAO para a expansão dos mercados mundiais para produtos agrícolas selecionados, haverá significativa redução das taxas de crescimento no próximo decênio. O mercado chinês para carne de aves, carne bovina, soja e milho, que cresceu entre 3% e 6% ao ano em 2013-2022,

Figura 4
Brasil: Desmatamento anual no bioma Amazônia, 2008-2022, km²



Fonte: Terra Brasilis, Prodes/Inpe.

Figura 5
Brasil: Desmatamento anual no bioma Cerrado, 2008-2022, km²



Fonte: Terra Brasilis, Prodes/Inpe.

deverá crescer em torno de 0,7-1,1% ao ano em 2023-2032. Outros mercados asiáticos crescerão a taxas apenas marginalmente maiores do que as chinesas.

Comércio internacional e meio ambiente

Até o final da década de 1990 as questões relacionadas a comércio e meio ambiente tinham foco no tema de harmonização de políticas. As economias desenvolvidas enfatizavam seu interesse em garantir a isonomia nas condições competitivas entre economias desenvolvidas e economias emergentes (“*level playing field*”). O debate sobre equivalência de normas ambientais era um entre vários outros temas como normas trabalhistas e outras fontes de disparidade de regulações que ensejariam vantagens competitivas consideradas indevidas, caso o campo de jogo não fosse nivelado.¹⁷

No período mais recente o foco tornou-se outro. Não se trata mais de equalizar condições competitivas, mas sim de assegurar que sejam alcançados objetivos de controle do aquecimento global. É neste quadro que surgem políticas que pretendem alcançar os objetivos de redução de emissões de CO₂ através de sanções tais como as implícitas em recente legislação europeia (ver adiante).

No período 2014-2016, um grupo de 18 participantes, representando 46 países e incluindo a China, os EUA e a União Europeia, engajou-se em negociações com o objetivo de alcançar um acordo plurilateral – em oposição a um acordo multilateral – sobre bens relacionados ao meio ambiente, o

¹⁷ Ver Bhagwati e Hudec (1996a) e Bhagwati e Hudec (1996b).

Environmental Goods Agreement. As negociações fracassaram e estão dormentes desde 2016.¹⁸ A OMC limita-se a mencionar em seu relatório anual que barreiras comerciais são um obstáculo que atrasa a adoção de tecnologias de baixo carbono requeridas para o controle do aquecimento global. Há muitas expectativas de que as preocupações com o aquecimento global estimulem disputas comerciais. O terreno é especialmente fértil para que prosperem políticas protecionistas pretensamente justificadas por objetivos ambientais.

União Europeia: Protecionismo e meio ambiente

Em maio de 2020, a Comissão Europeia divulgou as bases de sua estratégia Farm to Fork até 2030. Os elementos essenciais são: redução de 50% no uso de pesticidas, redução de 20% no uso de fertilizantes, redução de 50% nas vendas de antibióticos para uso animal e assegurar que 25% da área agrícola seja objeto de agricultura orgânica. A Comissão insiste em enfatizar que tem interesse em estimular a transição global rumo a uma agricultura sustentável.¹⁹ A iniciativa suscitou protestos de concorrentes agrícolas da União Europeia em vista da implícita intenção de Bruxelas de adotar políticas que obriguem seus parceiros comerciais a adotar políticas compatíveis com a estratégia Farm to Fork.

O Department of Agriculture dos EUA gerou estimativas do impacto da estratégia europeia segundo três cenários.²⁰ Em um primeiro cenário as políticas seriam adotadas apenas pela União Europeia. No cenário intermediário supõe-se que as políticas preconizadas pela União Europeia sejam adotadas pelos países da European Free Trade Association (EFTA) (Islândia, Liechtenstein, Noruega e Suíça); outras economias europeias; Turquia; Ucrânia; países do Oriente Médio, do Norte da África e da África e que as importações da União Europeia provenientes de países que não adotem tais políticas seriam cortadas à metade. Um terceiro cenário consideraria a adoção global das políticas da União Europeia.

Do ponto de vista do Brasil, o cenário restrito à União Europeia teria impacto quase nulo sobre volume exportado. No cenário intermediário, a queda seria superior a 10% e alguns produtos seriam duramente atingidos: milho e soja (-12,8%), carne bovina

¹⁸ Ver em Global Affairs Canada Plurilateral Environmental Goods Agreement as 18 etapas das fracassadas negociações entre 2014 e 2016.

¹⁹ European Commission (2020).

²⁰ Beckman, J., M. Ivanic, J.L. Jelliffe, F.G. Baquedano e S.G. Scott (2020).

(-10,3%), carne de aves (-19,6%) e açúcar (-21,8%). O cenário global – bastante improvável -- seria catastrófico, com queda do volume de exportação de produtos agrícolas superior a 40% até 2030.

Quando se trata de identificar os lobbies mais relevantes na defesa do protecionismo agrícola europeu seria interessante tentar associar a importância da população rural na população total à defesa de políticas protecionistas que favorecem a agricultura. Entretanto, os sofisticados critérios adotados pela Eurostat para definir população rural conduzem a resultados de difícil interpretação. Será razoável aceitar que a população rural espanhola corresponda a apenas 3,3% da população total? Tentativas de utilização da base de dados FAOSTAT foram igualmente frustradas.

Embora se admita a precariedade da evidência, os dados sobre a importância do PIB agrícola no PIB total e a distribuição dos gastos referentes à Common Agricultural Policy sugerem de forma bastante grosseira onde estariam concentrados os interesses (e *lobbies*) agrícolas na União Europeia (ver Tabela 20). Todas as economias da Europa Oriental e Central apresentam participações do PIB agrícolas no PIB total superiores a 2% (exceto Croácia e Eslováquia 1,9%) e recebem mais de 0,5% em contribuições da Política Agrícola Comum. Grécia e Portugal estão no mesmo grupo de acordo com os dois critérios. Entre as economias com maior PIB per capita apenas Finlândia e França apresentam participações do PIB agrícola no PIB superior a 2%.

União Europeia: Emissions Trading System

Desde 2005, a União Europeia opera o Emissions Trading System que impõe limites à emissão anual de gases de estufa pelos participantes europeus. Estes limites são reduzidos ao longo do tempo. Há emissão de licenças, em parte gratuitas, no período inicial. A emissão de licenças gratuitas é paulatinamente reduzida. Participantes que excedem as limitações de emissões acordadas devem comprar licenças dos participantes que não tiverem utilizado integralmente suas licenças.²¹ Os principais setores incluídos são os que geram energia ou calor, bem como as indústrias que usam energia intensivamente.

Entre o início da Fase I em 2005 e 2021 houve uma redução de 35% das emissões de gases de estufa pelas instalações cobertas pelo ETS. Em 2021, a Comissão Europeia, com o objetivo de alcançar neutralidade climática em 2050 definiu o objetivo de reduzir os gases de estufa em pelo menos 55%, tomando como base 1990. No ETS na sua quarta fase (2021-2030), com o objetivo de aumentar o

²¹ Os preços de licenças, inferiores a 10 Euros por tonelada de CO₂ até 2017, atingiram 100 Euros no início de 2023.

ritmo dos cortes de emissões, a distribuição de permissões declinará à taxa anual de 2,2% comparada a 1,74% do passado.

União Europeia: Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)

Em julho de 2021, a Comissão Europeia propôs um Mecanismo de Ajuste de Carbono na Fronteira (Carbon Border Adjustment Mechanism CBAM) para estimular firmas dentro e fora da União Europeia a descarbonizar ao estabelecer preço para as emissões de CO₂ implícitas nas importações de certos produtos originários de países menos ambiciosos em relação ao clima (*“from less climate ambitious countries”*). O objetivo seria evitar o vazamento de carbono (*“carbon leakage”*) que ocorre com a migração de indústrias para países com limites menos rigorosos quanto à emissão de gases de efeito estufa.

O CBAM afetará as emissões diretas de gases de efeito estufa gerados na produção de bens cujo processo produtivo é intensivo em carbono e que oferecem maior risco de vazamento de carbono: cimento, ferro e aço, alumínio, fertilizantes, eletricidade e hidrogênio. O período de transição terá início em 1.10.2023 e terminará em 31.12.2025. Ao final do período de transição a Comissão Europeia avaliará como a CBAM está funcionando e considerará a sua extensão para abarcar mais produtos e serviços, inclusive a inclusão de cadeias produtivas para incluir as emissões indiretas como, por exemplo, as emissões de CO₂ relativas à eletricidade utilizada na produção de bens finais.

Tabela 20
União Europeia: PIB agrícola como % do PIB
e despesas referentes à Common Agricultural Policy, 2020

	PIB agrícola como % do PIB	Despesas da CAP como % do PIB
Alemanha	1,2	0,2
Áustria	1,5	0,3
Bélgica	0,7	0,1
Bulgária	5,0	1,9
Rep. Checa	2,1	0,6
Chipre	1,9	0,4
Croácia	1,9	1,2
Dinamarca	1,3	0,3
Eslováquia	2,5	0,7
Eslovênia	1,9	0,6
Espanha	2,6	0,4
Estônia	2,9	1,0
Finlândia	2,6	0,4
França	2,1	0,4

Grécia	4,5	1,7
Holanda	1,7	0,1
Hungria	3,2	1,3
Irlanda	1,2	0,4
Itália	2,2	0,3
Letônia	5,8	1,5
Lituânia	4,4	1,5
Luxemburgo	0,3	0,1
Malta	1,0	0,1
Polônia	2,4	0,9
Portugal	2,2	0,7
România	4,9	1,4
Suécia	1,6	0,2

Fontes: Eurostat e FAOSTAT.

Quando o novo sistema entrar em regime, no início de 2026, os importadores dos produtos afetados terão que declarar anualmente as suas importações e os gases de efeito estufa nelas contidos e apresentar os certificados CBAM correspondentes. O preço dos certificados será calculado levando em conta os preços das licenças alcançados nos leilões do ETS europeu.

As exportações brasileiras de ferro e aço para a União Europeia - da ordem de US\$2,5 bilhões em 2022 – poderão, por exemplo, ser afetadas. O CBAM não incluiu a produção agrícola, mas é prematuro avaliar como será efetivamente aplicado no longo prazo.

União Europeia: European Union Deforestation-Free Regulation (EUDR)

Em maio de 2023, o Conselho da Europa aprovou o Regulamento 2023/1115 relativo à disponibilização no mercado da União Europeia e à exportação para fora da União Europeia de determinados produtos de base e produtos derivados associados à desflorestação e à degradação florestal.

O regulamento classifica os países que exportam os produtos relevantes em três grupos, classificados de acordo com critérios relativos ao ritmo de desflorestamento, à taxa de expansão da área cultivada e à tendência de expansão da produção de produtos relevantes. Um grupo de alto risco de produzir produtos que não serão disponíveis no mercado europeu por violarem as regras quanto ao desflorestamento e outros dois de baixo risco e de risco padrão. Há ainda menção a cinco outros critérios, menos objetivos, que serão levados em conta: a) as informações prestadas pelo país em causa, pelas autoridades regionais em causa, operadores, ONGs, e terceiros, incluindo os povos

indígenas, as comunidades locais e as organizações da sociedade civil, no que diz respeito à cobertura efetiva das emissões e remoções provenientes da agricultura, da silvicultura e do uso dos solos na contribuição determinada a nível nacional para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, b) os acordos e outros instrumentos entre o país em causa e a União e/ou os seus Estados-Membros que abordem a desflorestação e a degradação florestal, c) se no país em causa vigoram leis nacionais ou infranacionais, nomeadamente em conformidade com o artigo quinto do Acordo de Paris, e se tomam medidas coercivas eficazes para combater a desflorestação e a degradação florestal, bem como para evitar e sancionar as atividades conducentes à desflorestação e à degradação florestal, nomeadamente se são aplicadas sanções suficientemente severas para anular os benefícios decorrentes da desflorestação ou da degradação florestal, d) se o país em causa disponibiliza os dados pertinentes de forma transparente; e, se for o caso, a existência, conformidade ou fiscalização eficaz de leis que protejam os direitos humanos, os direitos dos povos indígenas, as comunidades locais e outros titulares de direitos consuetudinários de propriedade fundiária, e) as sanções impostas pelo Conselho de Segurança da ONU ou pelo Conselho da União Europeia à importação e exportação de produtos de base e produtos derivados relevantes.

Os países de baixo risco terão 1% dos agentes económicos envolvidos sujeitos a verificação anual. Os de risco padrão 3%. Os de alto risco 9%. Além disto, a verificação do grupo de alto risco afetará 9% da quantidade de produtos derivados afetados.

As áreas nas quais os produtos são produzidos devem ser geolocalizadas e a data inicial para definição dos critérios de classificação de grupos de países é 1.1.2021.

Analistas têm ressaltado que o regulamento beneficia os países sem recursos florestais que serão automaticamente classificados de baixo risco, além de incluir amplo leque de critérios subjetivos. Não é clara a legalidade destas políticas da União Europeia no quadro das regras da Organização Mundial de Comércio quanto à não-discriminação.

Os produtos afetados inicialmente são café, cacau, soja, azeite de dendê, carne e couros bovinos, madeiras e seus produtos. Desses produtos, café, soja e carne bovina são relevantes para o Brasil. Em 2023, as exportações brasileiras de café para a União Europeia foram de US\$ 3.368 milhões, mas não parecem especialmente vulneráveis em vista das áreas produtoras serem distantes das regiões afetadas por desflorestamento. Mais vulneráveis são as exportações de carne bovina (cerca de US\$ 430 milhões), soja (US\$ 2.879 milhões), farelo de soja (US\$ 5.292 milhões) e milho (US\$ 736 milhões).²²

²² Fonte: COMEX STAT. As exportações totais brasileiras para a União Europeia em 2023 foram de US\$ 46.299 milhões.

O acordo Mercosul-União Europeia, objeto de uma proposta de *side letter* por parte dos europeus, poderá implicar propostas de obrigações ambientais para o Brasil semelhantes ao CBAM e à EUDR.

Dificuldades relacionadas à implementação das regras relacionadas à European Union Deforestation-Free Regulation teriam levado à decisão da União Europeia de adiar *sine die* a classificação de países. Em carta datada de 30 de maio de 2024, Gina Raimondo e Thomas Vilsack, respectivamente Secretários de Comércio e de Agricultura dos Estados Unidos, e Katherine Tai, United States Trade Representative, instaram a Comissão Europeia a adiar a implementação da EUDR que colocaria críticos desafios aos produtores norte-americanos.²³ A carta identificou três desafios principais: falta de um sistema de informação, diretrizes insuficientes por parte da Comissão Europeia e as distorções associadas à classificação provisória de todos os países produtores no grupo de risco padrão sem levar em conta distintas práticas florestais..²⁴ Por outro lado, começam a ser articuladas entre os países cujas exportações poderiam ser afetadas por possíveis medidas de retaliação para desestimular o uso protecionista de legislações ambientais, especialmente na União Europeia.²⁵

Protecionismo: EUA

Estudo relativo à economia política da proteção nos EUA, com base em dados de 2001, no quadro das frustradas negociações da ALCA²⁶ caracterizou – com base na pauta exportadora do Brasil – quais seriam os interesses contrários à liberalização comercial nos EUA analisando a estrutura produtiva dos distritos eleitorais que correspondem ao eleitorado relevante para as eleições de deputados. No contexto da eliminação de picos tarifários, tais interesses estariam concentrados na maioria dos estados do Sul (especialmente Mississippi e Arkansas), Illinois, e partes da região Norte Central Ocidental (West North Central) -- Iowa, Dakotas, Nebraska -- e da região Montanhosa Ocidental (Mountain West) -- Wyoming, Montana e Idaho. Esses mesmos interesses eram também dominantes nos estados onde a produção de aço e outros produtos siderúrgicos era protegida por direitos antidumping (Virgínia Ocidental, Pensilvânia e a maior parte do *Rust Belt*). Certos produtos industriais eram também protegidos por tarifas (calçados e caminhões pesados), mas a proteção via direitos antidumping era de longe a mais importante.

²³ *Financial Times*, 19.6.2024.

²⁴ *Indonesia Business Post*, 19.7.2024.

²⁵ Assis Moreira, “Brasil precisa de armas de dissuasão no comércio”, *Valor*, 4.7.2024.

²⁶ Abreu (2007), cap. 3.

A associação de protecionismo ao Partido Democrata não encontra base nos fatos: maioria dos distritos eleitorais “protecionistas” corresponde a deputados republicanos. Não é constatação muito surpreendente em vista da importância da agricultura na pauta de exportação brasileira já em 2001. Da perspectiva da proteção tarifária, os estados com maior número de distritos eleitorais “protecionistas” eram a Geórgia (9), Carolina do Norte e Texas (8), Flórida e Illinois (6), Califórnia, Iowa e Virgínia (5), Alabama, Arkansas, Kentucky e Luisiana (4). Para os 107 distritos afetados nos EUA, 72 deputados eram republicanos e 35 democratas. Quando se leva em conta proteção tarifária, antidumping e subsídios, a principal alteração em relação à distribuição de distritos com base exclusivamente em tarifas é que os estados siderúrgicos se tornam importantes: Pensilvânia (11 distritos), Ohio (7), Michigan (4) e Indiana (3). Dos 140 deputados relevantes, 90 eram republicanos e 50 democratas.

A alta incidência de estados com população e eleitorado reduzidos entre aqueles relativamente mais interessados em manter o protecionismo nos EUA introduz importante viés político em favor da proteção no caso de eleições senatoriais nos EUA. Um número relativamente reduzido de eleitores rurais interessados na manutenção da proteção tende a prevalecer sobre eleitores urbanos, que arcam com a maior parte dos custos relacionados à proteção, seja pagando mais impostos, ou pagando preços mais altos por produtos agrícolas.

A associação entre protecionismo e meio ambiente tem uma história longa nos EUA: remonta ao bloqueio de importações de carne bovina proveniente da Argentina com base em evidência científica duvidosa sobre febre aftosa.²⁷ Tal relação ficou mais explícita a partir da década de 1990.

Em 1991, o México, em controvérsia pioneira, questionou a política dos EUA de bloquear as importações de atum caso os métodos de pesca não atendessem as exigências da legislação norte-americana (US Marine Mammal Protection Act). Em um segundo momento, o caso foi retomado pela União Europeia, cujos exportadores utilizavam matéria prima que não era oriunda de práticas aceitas pela legislação dos EUA. A essência do problema é que, nas áreas tropicais do Oceano Pacífico Oriental, os cardumes de atum frequentemente nadam debaixo de cardumes de golfinhos. Quando os atuns são pescados com redes de cerco com retenida os golfinhos são presos nas redes e morrem, a menos que sejam liberados.

²⁷ O’Connell (1986).

As decisões iniciais do GATT foram baseadas no entendimento de que diferenças entre processos de produção não poderiam ser base para tratamento discriminatório de importações. Esta interpretação foi paulatinamente flexibilizada. Casos sucessivos na OMC resultaram na legalização de rotulagem do atum à venda especificando as condições da pesca em relação à preservação da população de golfinhos.

Um outro importante caso pioneiro relevante na análise das relações entre protecionismo e temas ambientais foi a disputa, na Organização Mundial de Comércio, iniciada em 1995 pela Venezuela contra os EUA. O caso referia-se à aplicação pelas autoridades norte-americanas de regras referentes às características químicas de gasolina importada mais estritas do que as aplicadas à gasolina obtida com refino doméstico. A Venezuela alegou violação do princípio de tratamento nacional sem possibilidade de tratamento excepcional de acordo com as regras da OMC. As duas instâncias relevantes – Painel e Órgão de Apelação -- concluíram que os EUA estavam de fato violando as regras da OMC, o que levou à revisão da legislação norte-americana relevante em 1996.

Um quarto de século depois, o tema protecionismo e meio ambiente passou a ocupar posição preeminente como potencial fonte de controvérsias entre economias desenvolvidas e economias em desenvolvimento, entre elas o Brasil. Apesar da matriz energética brasileira ser relativamente limpa, em vista da importância singular da hidroeletricidade e da relevância crescente de unidades de geração eólica e solar, o país tem relevância estratégica nas controvérsias ambientais em vista da importância das florestas tropicais e do cerrado.

A União Europeia tem sido bem mais ativa do que os EUA na criação de exigências ambientais condicionando o acesso de importações ao seu mercado, como visto acima. Mas a expectativa é que os EUA, depois de “arrumar a casa”, copiarão os precedentes europeus. Os EUA têm resistido a aceitar as decisões do sistema de solução de controvérsias da Organização Mundial de Comércio alegando razões de segurança nacional, mas de fato empenhado em denunciar o alegado tratamento discriminatório do sistema multilateral de soluções de controvérsias que favoreceria a China.

O processo de ajuste às novas exigências ambientais nos EUA foi iniciado com a aprovação do Inflation Reduction Act (IRA) de 2022 com a intenção de reduzir as emissões de carbono em 2030 em 40% em relação a 2005.²⁸ O IRA inclui cerca de US\$ 40 bilhões relativos a medidas para incentivar a agricultura com foco climático, apoiar a transição para energia limpa em comunidades

²⁸ Ver M. Sparkman, “Amplifying the IRA: Prioritizing investment in US agricultural innovation” no site do Atlantic Council, reproduzido nos parágrafos que se seguem.

rurais e aprimorar a gestão florestal levando em conta objetivos climáticos. A metade dos US\$ 40 bilhões será gerida pelo US Department of Agriculture para o aperfeiçoamento dos programas de conservação agrícola inclui incentivos e assistência técnica para que os agricultores adotem práticas agrícolas que reduzam as emissões de metano, aumentem a captura de carbono e otimizem o uso de insumos agrícolas. US\$ 14 bilhões destinam-se à redução dos custos de energia limpa e ao aumento da mão de obra associada a energia limpa para assegurar a transição energética em comunidades rurais. Isto inclui investimentos em biocombustíveis que reduzirão a dependência norte-americana de importações de petróleo. US\$ 5 bilhões serão dedicados à proteção contra incêndios florestais, apoio a exploração florestal levando em conta objetivos climáticos.

A renovação da Farm Bill em 2024 ensejará o aumento substancial de investimentos em pesquisa e desenvolvimento agrícola para, levando em conta mudanças climáticas, ajudar a agricultura continuar a ser competitiva internacionalmente. Dos US\$ 428 bilhões incluídos na Farm Bill de 2019-2023 menos de US\$1 bilhão correspondeu a pesquisas agrícolas.

A expectativa é que, com a restauração da liderança dos EUA no combate à crise climática, será necessária a transformação da agricultura para assegurar um sistema alimentar global mais resiliente. O impacto sobre a competitividade do agronegócio norte-americano deverá ser substancial.

Resposta do Brasil às restrições ambientais

Por enquanto, as iniciativas brasileiras com o objetivo de limitar as emissões de GEE envolveram duas etapas: o programa ABC -- Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura -- a ser implementado entre 2010 e 2020 -- e o plano ABC+ Plano Setorial para Adaptação da Agropecuária à Mudança do Clima e Baixa Emissão e Carbono (2020-2030) – como sua segunda etapa.

O plano ABC envolvia R\$17 bilhões de subsídios ao crédito envolvendo cinco iniciativas. Os resultados foram desapontadores. Três das metas (em hectares afetados) estabelecidas foram ultrapassadas: 177,5% da meta em Integração Lavoura Pecuária Floresta, 119,38% em Sistema de Plantio Direto e 210,91% em Fixação Biológica de Nitrogênio. Já em relação a Recuperação de Pastagem e Florestas Plantadas apenas 29,73% e 79,67% das metas foram alcançadas. Os resultados foram ainda piores em relação à mitigação de emissões de CO₂. A mitigação obtida pelo plano foi de

54,96% equivalente a 74,19 milhões de toneladas de CO₂.²⁹ Para colocar os números em perspectiva: as emissões anuais do Brasil são da ordem de 2,5 bilhões de toneladas de CO₂, como se viu anteriormente.³⁰

O plano ABC+ é a segunda etapa do Plano ABC. Nesta segunda fase, o ABC+ continuará a promover a adoção de sistemas, práticas, produtos e processos de produção sustentáveis considerados no ciclo anterior. Entre as metas projetadas até o ano de 2030 está ampliar em 30 milhões de hectares a recuperação de pastagens degradadas, em 12,58 milhões de hectares as áreas voltadas ao plantio direto e, em 10,1 milhões de hectares as áreas com adoção de sistemas de integração.

Está ainda prevista a ampliação, em quatro milhões de hectares, da área de florestas plantadas, em 13 milhões de hectares a área com adoção de bioinsumos e em três milhões de hectares a adoção de sistemas irrigados. Além disto adotar o manejo de resíduos da produção animal (208,4 milhões de metros cúbicos) e ampliar em cinco milhões o número de bovinos em terminação intensiva. O potencial cumulativo de mitigação de GEE é de 1.042,41 milhões de toneladas de CO₂ até 2030.³¹

Parte IV

Conclusões

Em vista do menor crescimento da demanda asiática, o agronegócio brasileiro no futuro previsível deve ajustar-se a um ritmo de crescimento bem inferior ao registrado no passado recente. Isto está em sintonia com a necessidade de levar em conta as crescentes restrições ambientais, tanto as brandidas -- legítima ou ilegitimamente -- por parceiros comerciais, quanto as requeridas pela preservação da capacidade produtiva do agronegócio. Trata-se de transitar, sem atropelos, da exploração extensiva dos recursos disponíveis para a sua exploração intensiva levando em conta as prioridades ambientais.

Para ter sucesso, esta reorientação da estratégia quanto ao papel do agronegócio na economia brasileira deveria estar acompanhada de significativa mudança de postura do governo quanto à contribuição do agronegócio para o desempenho da economia e para o equilíbrio de suas contas externas. Esta postura não deveria variar dependendo do governo do dia. Em particular, não há

²⁹ Telles e Righetto (2019).

³⁰ Silva e Vieira Filho (2020) sugerem, com base em modelo de controle sintético, que o impacto do Plano ABC foi nulo quanto à emissão de GEE.

³¹ Portaria MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) 471, de 10 de agosto de 2022.

amparo racional para o intermitente banzo quanto à desindustrialização e “primarização” da pauta de exportações. A evidência é clara quanto ao contraste entre o dinamismo do agronegócio e o desempenho da indústria.

O pior cenário seria ceder à tentação de penalizar os setores eficientes da economia em benefício dos setores menos eficientes: uma combinação à Argentina de imposto de exportação (*retenciones*) com tarifas de importação relativamente altas.

O equilíbrio do agronegócio a prazo mais longo requererá investimentos pesados em infraestrutura e na oferta interna de insumos agrícolas. Os requisitos de investimentos estão principalmente relacionados à radical redistribuição geográfica da produção do agronegócio. A precária infraestrutura de exportação hoje existente principalmente no Sudeste tem muita dificuldade em acomodar a reorientação da demanda por escoamento da produção na região Norte, em especial. Os investimentos requeridos em rodovias, ferrovias, portos e capacidade de armazenagem envolvem complexas negociações para conciliar diferentes interesses relativos a questões ambientais.

A dependência do agronegócio em relação a insumos importados –especialmente fertilizantes e defensivos agrícolas – aumentou significativamente nos últimos 20 anos. Mesmo a modesta redução da penetração das importações requererá significativo esforço de investimento e uma resposta equilibrada de políticas públicas que conciliem os interesses do agronegócio em preservar o acesso a insumos a preços competitivos. Não se trata apenas de substituir importações, mas de substituir importações sem onerar o agronegócio com custos desalinhados em relação aos mercados internacionais.

É razoável supor que o tema protecionismo e meio ambiente ocupe lugar crescentemente importante na política econômica externa brasileira. Será crucial definir política coerente para enfrentar o que for protecionismo agrícola mascarado de defesa do meio ambiente.

Talvez a principal lição que o governo brasileiro possa extrair da história recente em relação ao agronegócio é quão acertada foi a concentração de recursos no financiamento de amplo leque de pesquisas de interesse do setor pelo menos desde a década de 1980. É claro que a ênfase agora deverá estar concentrada na resolução dos agudos problemas suscitados por questões ambientais, acesso a insumos e adequação da infraestrutura.

Referências

- Abreu, M. de P., **O Brasil e a economia mundial 1930-1945**, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999.
- Abreu, M. de P., **Comércio Exterior: Interesses do Brasil**, Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- Abreu, M. de P., L. A. C. do Lago e A. A. Villela, **A passos lentos. Uma história econômica do Brasil Império**, São Paulo: Almedina, 2022.
- Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão, **Desafios do cerrado. Como sustentar a expansão da produção com produtividade e competitividade**, Cuiabá, 2016.
- Banco Mundial, **Política industrial e exportação de manufaturados do Brasil**, FGV/Banco Mundial, Rio de Janeiro: FGV, 1983. a
- Beckman, J., M. Ivanic, J.L. Jelliffe, F.G. Baquedano e S.G. Scott, **Economic and Food Security Impacts of Agricultural Input Reduction Under the European Union Green Deal's Farm to Fork and Biodiversity Strategies**, Economic Brief 30, Economic Research Service, Washington, D.C.: United States Department of Agriculture, November 2020.
- Bhagwati, J.N. e R. Hudec, **Fair Trade and Harmonization. Prerequisites for Free Trade? Volume 1: Economic Analysis**, Cambridge, MA: MIT Press, 1996a.
- Bhagwati, J.N. e R. Hudec, **Fair Trade and Harmonization. Prerequisites for Free Trade? Volume 2: Legal Analysis**, Cambridge, MA: MIT Press, 1996b.
- Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Terra Brasilis. Prodes (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite). <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/amazon/increments>
- 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**, Brasília, 2021.
- Brunt, L., “Where there's muck, there's brass: The market for manure in the Industrial Revolution”, **The Economic History Review**, maio, 2007, nova série, Vol. 60, No. 2.
- Conab, **Custos de Produção Agrícola. A Metodologia da Conab**, Brasília: Conab, 2010.
- Cotrim, E., **Industria pecuária. Problemas da indústria pecuária na República Argentina e estudo comparativo com o Brasil, Memória apresentada ao Exmo. Sr. Dr. Pedro de Toledo, Ministro da Agricultura, Industria e Commercio**, Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Industria e Commercio, 1912
- Custódio, T. V.; Abreu, M. D. D.; Spagnolo, R.T.; Oldoni, A., Machado, A.L.T. e Ferreira, M. F., “Depreciação de tratores agrícolas através da análise do valor de mercado praticado na microrregião de Pelotas”, XV Encontro de Pós-Graduação, 2013.
- Dean, W., **Rio Claro: Um sistema brasileiro de grande lavoura, 1820-1920**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- Deerr, N., **The History of Sugar**, 2 volumes, Londres: Chapman and Hall, 1949–1950.

- Delfim Netto, A., **O problema do café no Brasil**, Rio de Janeiro: FGV, 1979 [1ª edição 1959].
- Eisenberg, P., **Modernização sem mudança: A indústria açucareira de Pernambuco, 1840-1910**, Campinas: Paz e Terra/Unicamp, 1977.
- Ellison, T., **The Cotton Trade of Great Britain. Including a history of the Liverpool cotton market and of the Liverpool cotton brokers' association**, Londres: E. Wilson, 1886.
- Ernle, Lord, **English Farming: Past and Present**, 6th edition, Londres: Heinemann e Cass, 1968 [1912].
- European Commission, “A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system”, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM (2020) 381 final, Brussels: European Commission, 2020.
- Food and Agriculture Organization. FAOSTAT
- Gondim, F., “Bioquímica muscular, maciez da carne e melhoramento das raças zebuínas”, **Revista de Política Agrícola**, XXII (4), outubro/novembro/dezembro de 2013.
- Grandin, G., **Fordlandia: Ascensão e queda da cidade esquecida**, Rio de Janeiro: Rocco, 2010.
- IBGE, **O Brasil em Números, Rio de Janeiro: IBGE**, 1960.
- IBGE, **Estatísticas Históricas do Brasil**, 2ª edição, Rio de Janeiro; IBGE, 1990.
- Johnston, J. F. W., **On the Use of Lime in Agriculture**, Edimburgo e Londres: William Blackwood and Sons, 1849.
- Klein, H.S. e F.V. Luna, **Alimentando o mundo: O surgimento da moderna economia agrícola no Brasil**, Rio de Janeiro e São Paulo: FGV Editora e Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2020.
- Kluthcouski, J., Cordeiro, L.A.M, Ceccon, G. e Oliveira, P, “Braquiária na Agropecuária Brasileira: uma História de Sucesso” in Ceccon, G., **Consórcio Milho-Braquiária**, Brasília: Embrapa, 2013.
- Lalière, A., **Le café dans l'état de Saint Paul, Brésil**, Paris: Challamel, 1909.
- Lima, J. E. F. W., “Situação e perspectivas sobre as águas do cerrado”, **Ciência e Cultura**, 63, julho de 2011.
- Luna, F. V. e H. S. **Schwartz, Alimentando o mundo. O surgimento da moderna economia agrícola no Brasil**, Rio de Janeiro e São Paulo: FGV e Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2020.
- Lopes, M. A. B. e E. M. de Rezende, **ABCZ 50 anos de história e estórias**, Uberaba, Edição ABCZ, 1984.
- Medrado, J., “Do pastoreio à pecuária: a invenção da modernização rural nos sertões do Brasil Central”, tese de doutoramento, Departamento de História, Universidade Federal Fluminense, 2013.
- Ministério da Agricultura, Recuperação do cerrado, **Estudos Brasileiros 21**, Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1964 [reimpressão de Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, I Reunião Brasileira do Cerrado, Realizada no Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias (IPEACO) - Sete Lagôas, Minas Gerais, 30 de outubro a 1 de novembro de 1961, **Boletim do Departamento de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias (DPEA)** 15, s.l., 1963.

Moraes, R. F. de, “Agrotóxicos no Brasil. Padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória”, **Texto para Discussão** 2506, Brasília: IPEA, 2019.

O’Connell, A., “La fiebre aftosa, el embargo sanitario norteamericano contra las importaciones de carne y el triángulo Argentina-Gran Bretaña-Estados Unidos en el período entre las dos guerras mundiales”, **Desarrollo Económico**, abril-junho, 1986, vol. 26, no. 101.

Desigualdade S.A., Oxfam, 2024.

Salera, V., **Exchange Control and the Argentine Market**, Nova York: Columbia University Press, 1941.

Observatório do Clima. 10 Anos SEEG (Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa). Análise das Emissões de Gases de Efeito Estufa e suas Implicações para as Metas Climáticas do Brasil 1970-2021, 2023. <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/04/SEEG-10-anos-v5.pdf>.

OECD, **Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2022**, Paris: OECD, 2022.

OECD/FAO, **Agricultural Outlook 2019-2028**, Paris: OECD, 2019.

OECD/FAO, **Agricultural Outlook 2023-2032**, Paris: OECD, 2023.

Plano Nacional de Fertilizantes 2050. Uma estratégia para fertilizantes no Brasil, Brasília: Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos, 2021.

Plastina, A. e T. Townsend, "World Spending on Agricultural Research and Development", **Agricultural Policy Review**, Winter 2023, Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, 2023. Disponível em www.card.iastate.edu/ag_policy_review/article/?a=152.

Poliano, L.M., **A Sociedade Nacional de Agricultura: resumo histórico**, Rio de Janeiro: SNA, 1942

Priore, M. d. e R. Venâncio, **História da vida rural**, Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.

Resende, A.V. de, “Agricultura e a qualidade da água: Contaminação da água por nitrato”, **Documentos** 57, Embrapa Cerrados, Planaltina, 2002.

Silva, F. P. da Silva e J. E. R. Vieira Filho, Avaliação de impacto do programa de agricultura de baixo carbono no Brasil, **Texto para Discussão** 2568, Brasília: IPEA, 2020.

Silva, M.F. de O. e L. M. da Costa, “A indústria de defensivos agrícolas”, **BNDES Setorial** 35, Rio de Janeiro: BNDES, 2012.

Sparkman, M., “Amplifying the IRA: Prioritizing investment in US agricultural innovation” no site do Atlantic Council.

Stein, S.J., **Origens e evolução da indústria têxtil no Brasil, 1850/1950**, Rio de Janeiro: Campus, 1979.

Stein, S.J., **Vassouras: Um município brasileiro do café, 1850-1900**, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

Telles, T. S. e Righetto, J. Crescimento da agropecuária e sustentabilidade ambiental in Vieira Filho, J. E. R. (org.). **Diagnósticos e desafios da agricultura brasileira**, Brasília: IPEA, 2019.

Valor Setorial. Agronegócio, julho de 2024.

Veloso, F., S. Matos e P. Peruchetti, “Produtividade Total dos Fatores no Brasil: uma visão de longo prazo”, 21.8.2020, Blog IBRE-FGV.

II Vigisan, Insegurança alimentar e covid-19 no Brasil. II Vigisan Inquérito Nacional sobre Segurança Alimentar no Contexto da Pandemia de Covid-19 no Brasil, 2022.

Weinstein, B., **A borracha na Amazonia: Expansão e decadência (1850-1920)**, São Paulo: Hucitec, 1993.

World Bank, **Brazil: Industrial policies and manufactured exports**, Washington, D.C., 1983.b

World Trade Organization, **Trade Policy Review Brazil 2022**, Geneva, 2023.