

Produtividade da agricultura brasileira

José G. Gasques¹
José Eustáquio R. V. Filho²
Eliana T. Bastos³
Mirian R. P. Bacchi⁴

Introdução

Além do conhecido efeito da produtividade sobre o crescimento, relevantes também são seus efeitos sobre os preços dos alimentos. O IBGE divulgou em setembro os resultados do IPCA-15, que mede a inflação dos alimentos no País e regiões metropolitanas selecionadas. O IPCA-15 dos principais grupos de produtos revelou-se negativo, o que indica queda dos preços de vários alimentos. Os preços de importantes produtos, como grãos, vegetais, frutas e carnes, registraram forte redução no acumulado deste ano até setembro. Os preços de alimentos em níveis mais baixos se devem, sem dúvida, ao aumento da produtividade de grãos, que neste ano foi estimado em 12,4% em relação a 2022. (IBGE, 2023b).

Há várias evidências de que nos últimos anos a produtividade tem sido a principal fonte de crescimento da agricultura. Por longo período, cerca de 80,0% do crescimento do produto da agricultura brasileira decorre dos ganhos de produtividade. Wang et al. (2020) mostram que a produtividade é para os Estados Unidos o principal fator do crescimento, e os números que dão suporte a esse crescimento são bastante impressionantes.

As informações mostram que a produção de carnes (bovina, suína e de aves) durante o período que esta pesquisa abarca passou de 2,7 milhões de toneladas para 26 milhões – aumento de quase dez vezes. A produção de aves, que liderou o crescimento, cresceu 34 vezes entre 1975

e 2022. A pesquisa do IBGE, chamada Produção Animal, mostra também forte crescimento da produção de leite, ovos e mel, por exemplo. Do mesmo modo, a produção de grãos tem ocorrido com elevada taxa de crescimento segundo a Conab (2023). Os dados das safras mostram que a produção subiu 587,5% entre 1976 e 2023.

Pelo lado dos insumos, o que se pode ver é que enquanto a área plantada de lavouras mais do que dobrou no período da pesquisa, a área de pastagens sofreu forte recuo, se tomarmos como base os censos agropecuários de 1980 e 2017 (Figura 1). Ao mesmo tempo, o efetivo de bovinos experimentou grande expansão; passou de 118,9 milhões de cabeças em 1980 para 234,3 milhões em 2022. Enquanto o efetivo de bovinos cresceu 97,0%, a área de pastos caiu 10,0% entre 1980 e 2017. O insumo capital, em seu componente máquinas agrícolas, cresceu de forma acentuada: o número de máquinas agrícolas nos estabelecimentos passou de 329,0 mil em 1975 para 1,475 milhão em 2022. Os fertilizantes e defensivos também tiveram forte crescimento no período analisado. Nosso consumo aparente subiu de 2,0 milhões de toneladas de fertilizantes em 1975 para 18,0 milhões em 2022. O aumento do uso de máquinas, fertilizantes e defensivos permitiu de forma decisiva a expansão da produção em grande escala. A mão de obra ocupada sofreu redução de cerca de 32,0%, tomando-se como referência 1980 e 2017, de 12,7 milhões de pessoas para 8,6 milhões.

¹ Engenheiro-agrônomo, Técnico de Pesquisa e Planejamento Econômico do IPEA, Coordenador Geral de Políticas Públicas do Mapa. E-mail: Jose.garcia.gasques@gmail.com

² Economista e Matemático, Técnico de Planejamento e Pesquisa da Dirur/Ipea. E-mail: jose.vieira@ipea.gov.br

³ Especialista em Administração Pública, Servidora do Mapa. E-mail: eliana.bastos@agro

⁴ Professora titular do Departamento de Economia e Sociologia da Esalq/USP. E-mail: mrpbacch@usp.br

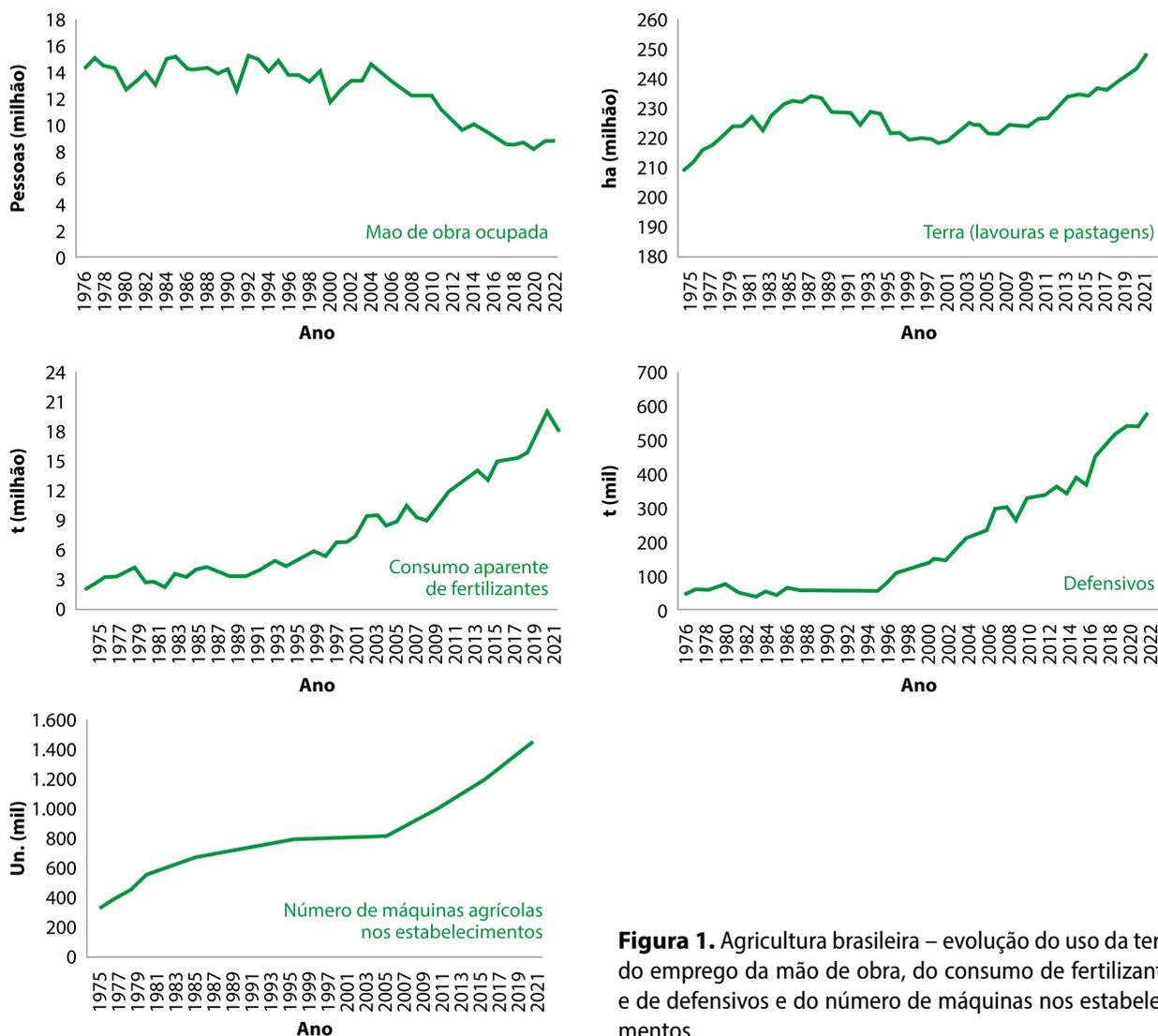


Figura 1. Agricultura brasileira – evolução do uso da terra, do emprego da mão de obra, do consumo de fertilizantes e de defensivos e do número de máquinas nos estabelecimentos.

Apresenta-se a seguir uma atualização da PTF brasileira e também informações da produtividade mundial atualizadas e divulgadas pelo ERS (Usda)⁵. Essa atualização é feita para 179 países, inclusive o Brasil, de 1961 a 2022. Calcula-se aqui, para alguns períodos, as taxas de crescimento da produtividade e verifica-se como tem sido o crescimento da PTF mundial. Finalmente, aproveita-se as novas estimativas da PTF do Brasil para um teste sobre produtividade e risco climático.

Dados e metodologia

A produtividade total dos fatores (PTF) é um conceito bastante empregado no Brasil e no exterior, e duas importantes referências são o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda) e a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A experiência do Usda é mais antiga, e o órgão estima a produtividade dos Estados Unidos e de outros países

⁵ De acordo com informações recebidas pelos autores, por solicitação ao ERS/Usda, em 2023.

há muito tempo. Uma referência sobre isso é a de Fuglie et al. (2012). A experiência da OCDE (OECD, 2023) é mais recente.

As fontes dos dados de produção – o numerador do índice de produtividade – são as pesquisas anuais do IBGE: Produção Agrícola Municipal (PAM) (IBGE, 2022b) e Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) (IBGE, 2022a). O produto agregado corresponde a 71 itens das lavouras, da produção animal e carcaças de animais. Os Insumos são representados por terra (lavouras e pastagens), mão de obra e capital. A agregação do produto e dos insumos será feita pelo índice de Tornqvist, ou seja,

$$PTF_t / PTF_{(t-1)} = \frac{\prod_{i=1}^n \left(\frac{Y_{it}}{Y_{i(t-1)}} \right)^{\frac{S_i + S_{i(t-1)}}{2}}}{\prod_{j=1}^m \left(\frac{X_{jt}}{X_{j(t-1)}} \right)^{\frac{C_j + C_{j(t-1)}}{2}}}$$

Na expressão acima, Y_i e X_j são, respectivamente, as quantidades dos produtos e dos insumos; S_i e C_j são, respectivamente, as participações do produto i no valor agregado dos produtos e dos insumos j no custo total dos insumos. Gasques et al. (2020) explicam com detalhes o uso da fórmula acima. Esse índice é calculado pelo ERS/Usda

desde 1948 e cobre cerca de 180 países. Gasques & Conceição (2001) explicam os procedimentos para obter o índice de *PTF*.

Resultados da atualização nacional

A Tabela 1 mostra os principais resultados obtidos pela aplicação do índice de Tornqvist. A agricultura tem crescido a uma média anual de 3,7%, taxa bem acima do crescimento do produto mundial, como será discutido. Essa taxa é considerada bastante positiva e possui um ponto relevante, que é sua relativa estabilidade ao longo desse grande período – 47 anos. Isso vai se refletir também na estabilidade da PTF, que é um aspecto importante do crescimento. Nessa série, o período de maior crescimento do produto foi 2000–2009, cuja taxa anual foi de 5,14%.

Já o crescimento dos insumos foi bem abaixo do produto. Por isso, conforme a Figura 2, o produto cresce puxado pela produtividade. Enquanto a quantidade de insumos cresceu 30,8% entre 1975 e 2022, o produto cresceu 504,0%. A mão de obra, a partir da década de 1990, seguidamente vem se retraindo, como visto anteriormente. Ao contrário, o capital tem aumentado no período analisado, mas o uso da terra tem mostrado tendência de retração. A diferença entre as curvas de produto e insumos mostra o efeito da produtividade. Essa é uma das características

Tabela 1. Produto, insumos e produtividade total dos fatores (PTF) – taxa anual de crescimento (%).

Período	1975–2022	1975–1979	1980–1989	1990–1999	2000–2009	2000–2022	2010–2019
Índice							
Produto	3,70	4,35	3,38	2,95	5,14	3,50	2,65
Insumos	0,45	1,38	1,09	0,35	1,34	0,56	0,34
PTF	3,23	2,93	2,27	2,59	3,75	2,92	2,30
Mão de obra	-0,46	0,05	0,60	-0,22	-0,05	-0,88	-1,17
Terra	0,05	0,58	0,23	-0,20	0,09	0,21	0,28
Capital	0,86	0,74	0,26	0,78	1,29	1,24	1,25
Produtividade							
Mão de obra	4,18	4,30	2,76	3,18	5,19	4,41	3,87
Terra	3,64	3,75	3,15	3,16	5,04	3,27	2,37
Capital	2,81	3,58	3,12	2,15	3,79	2,23	1,38

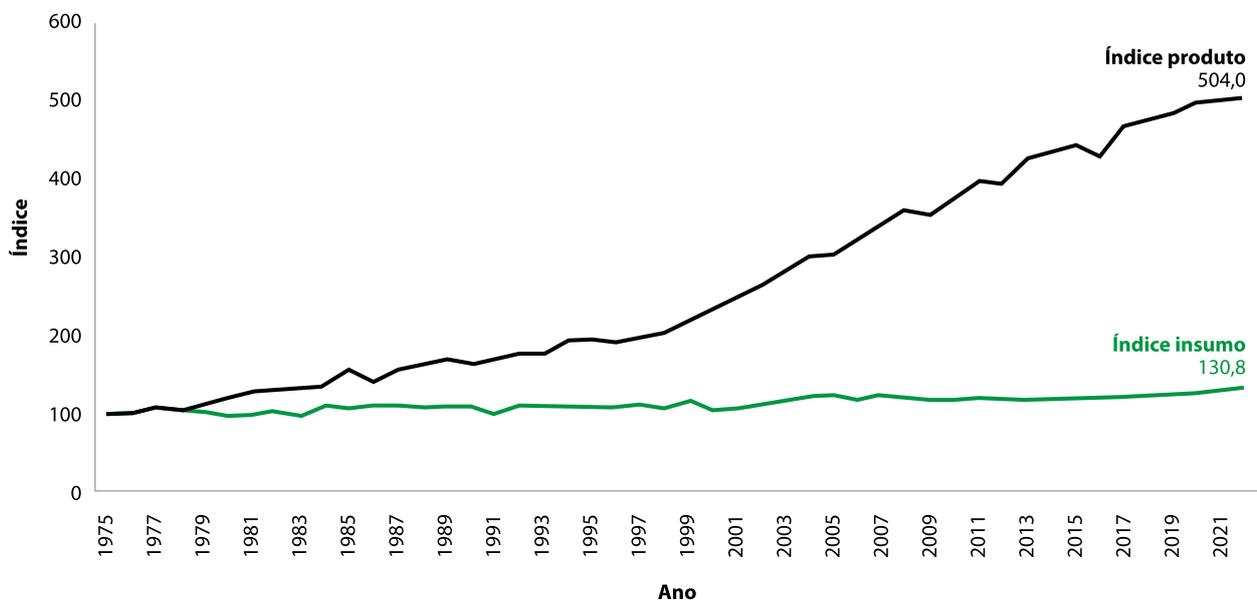


Figura 2. Índice do produto e insumo.

mais relevantes da agricultura brasileira, ou seja, o crescimento da produção é impulsionado principalmente pela produtividade.

A PTF cresceu 3,23% ao ano em 1975–2022. Essa taxa é ligeiramente menor do que a do período anterior, mas ainda é elevada. Dos períodos analisados, apenas 2010–2019 registrou crescimento acima da média do período 1975–2022.

Os índices de produtividade dos insumos se mostraram elevados, com destaque para a mão de obra (Figura 3). A maior qualificação da mão de obra nos últimos anos, a qualidade dos equipamentos de trabalho e a melhoria da qualidade da terra são os fatores mais importantes desses resultados. O crescimento da produtividade da terra resulta principalmente de investimentos em pes-

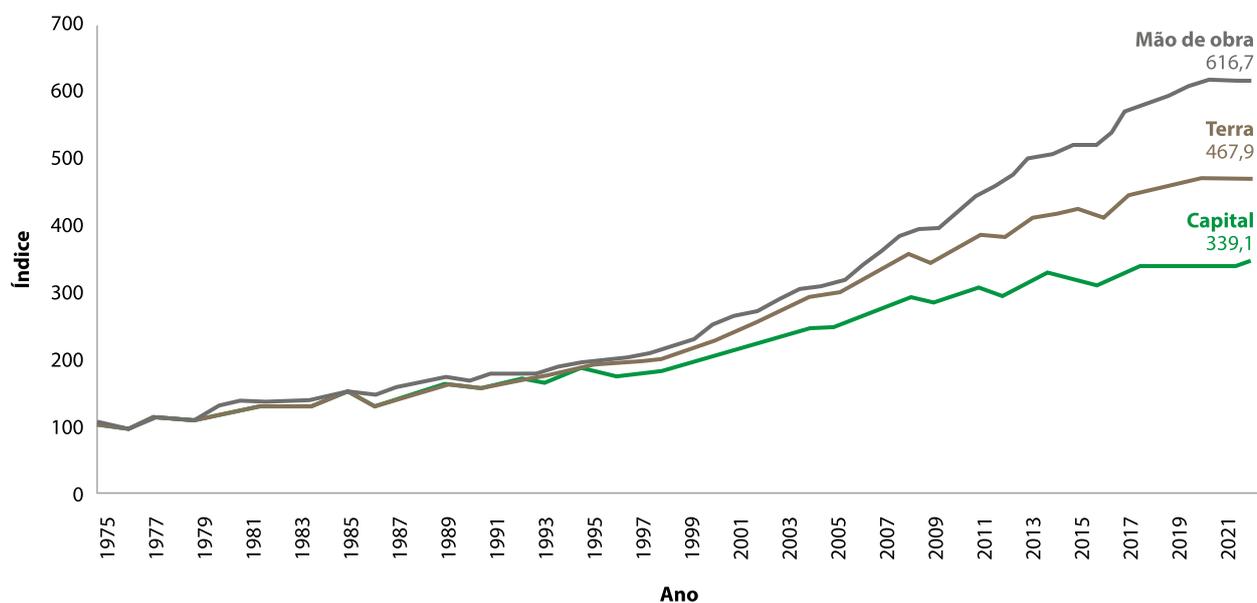


Figura 3. Agricultura brasileira – índices de produtividade.

quisa feitos pela Embrapa, institutos de pesquisa, universidades e a iniciativa privada. Surgiram novos sistemas de produção, sementes resistentes a pragas e doenças e outras características que tornam a agricultura mais produtiva e eficiente (Vieira Filho & Gasques, 2023). Máquinas e equipamentos de melhor qualidade realizam operações mais eficientes e com grande economia de tempo. Muitos anos de pesquisa, juntamente com o uso de fertilizantes e defensivos, permitiram a ocupação de áreas que antes não tinham possibilidade de uso, como o Cerrado.

Países líderes no crescimento da produtividade

O ERS/Usda⁶ disponibilizou em setembro deste ano os dados da PTF para 179 países. As informações, bastante detalhadas, permitem analisar a produtividade por região, país, e se referem a insumos, produto e PTF. São apresentadas na forma de índices para o período de 1961 a 2021. A atualização anterior referia-se a 1961–2019.

Com base nos índices da PTF, foram calculadas aqui as taxas de crescimento para cada país e também a taxa média de crescimento mundial. Observa-se que os países que representam atualmente a grande agricultura em termos de produção de grãos, carnes e outros produtos, especialmente, Brasil, Argentina, Estados Unidos e Austrália, não estão entre os de maiores produtividades (Tabela 2). Além disso, a PTF mundial para esse período de dez anos sofreu redução⁷. Esses números exigem mais pesquisa para que se entenda o que está ocorrendo.

Produtividade e risco climático – impacto de eventos extremos

Esta seção procura estimar o risco climático com o uso da estrutura da PTF. Inclui-se uma va-

riável usada no seguro rural, que é o número de apólices de seguro agrícola contratadas no ano. Ele está associado ao preço médio da apólice, que, multiplicado pelo número de apólices, fornece o valor total das apólices. Na estrutura da PTF, essa variável entra como um insumo e é tratada como os demais insumos – terra, trabalho, capital e risco climático. A hipótese é que quanto maior o desastre climático, como seca, geada, granizo e tormentas, menor será a produtividade.

Os dados referem-se ao período de 2006 a 2022 e foram extraídos de um trabalho de Leonardo Silva de Oliveira, Sibelly Resch, e Jaiane Aparecida Pereira⁸.

O procedimento foi comparar os resultados da estimação da PTF, sem a variável climática e com tal variável. Os resultados das estimações obtidas não diferem aparentemente entre si. A taxa de crescimento da PTF foi de 3,23% ao ano na estimação sem a variável climática. Com a variável climática, a diferença aparece nas casas decimais. A variável introduzida não produziu impactos fortes nos resultados da produtividade. De qualquer modo, esses resultados são relevantes. O fato de não ter havido diferença entre os testes pode ser porque o número de agricultores que fazem seguro ainda não é tão expressivo diante dos custos totais dos estabelecimentos agropecuários.

Referências

ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. 2023. Disponível em: <<https://anfavea.com.br/site/anuarios>>. Acesso em: 30 set. 2023.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Grãos: por profutos**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra-serie-historica-das-safra/itemlist/category/908-graos-por-produtos>>. Acesso em 31 out. 2023.

FUGLIE, K.; GAUTAM, M.; GOYAL, A.; MALONEY, W.F. **Harvesting prosperity: technology and productivity growth in agriculture**. Washington: World Bank, 2020. 231p. DOI: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1393-1>.

⁶ Informações recebidas pelos autores, por solicitação ao ERS/Usda, em 2023.

⁷ Ver Fuglie et al. (2020, p.36).

⁸ OLIVEIRA, L.S. de; RESCH, S.; PEREIRA, J.A. Contratação de seguros agrícolas: impactos dos eventos extremos. **Revista de Política Agrícola**, 2023. No prelo.

Tabela 2. Países cuja PTF mais cresceu nos últimos dez anos.

País	%	País	%	País	%
Islândia	10,81	Zâmbia	1,77	Grécia	1,02
Arábia Saudita	8,68	Sudão do Sul	1,73	Alemanha	0,96
Portugal	7,98	Letônia	1,69	Montenegro	0,91
Bahrein	6,46	Kuwait	1,67	África do Sul	0,91
Mongólia	5,61	Indonésia	1,65	Nova Caledônia	0,88
Emirados Árabes Unidos	5,38	Turcomenistão	1,65	Síria	0,85
Armênia	5,34	Líbia	1,62	Coreia do Norte	0,84
Tajiquistão	5,29	Sérvia	1,59	Canadá	0,75
Moldávia	5,15	Cambodja	1,59	Algéria	0,71
Senegal	5,02	Coreia do Sul	1,56	Butão	0,69
Georgia	4,48	Bélgica	1,55	Finlândia	0,67
Luxemburgo	4,24	Romênia	1,55	Peru	0,61
Ucrânia	4,24	Sri Lanka	1,55	Gana	0,60
Afganistão	4,14	Azerbaijão	1,50	Taiwan	0,57
Catar	4,01	Quirguistão	1,47	Tchéquia	0,55
Laos	3,93	Tuníia	1,44	Áustria	0,50
Cazaquistão	3,71	Brasil	1,43	Hungria	0,49
Bielorrússia	3,23	Nepal	1,41	Eslováquia	0,47
Nigéria	2,97	Macedônia do Norte	1,37	Suécia	0,43
Eslovênia	2,60	Japão	1,29	Jamaica	0,43
Brunei	2,51	Nicarágua	1,28	Mauritânia	0,42
Irlanda	2,48	Malawi	1,27	Moçambique	0,42
Índia	2,44	República Centro-Africana	1,21	Colômbia	0,40
Chile	2,37	Méico	1,21	Chipre	0,40
República Dominicana	2,34	Equador	1,18	Congo	0,39
Polônia	2,30	Espanha	1,16	Chade	0,38
Paquistão	2,30	Estônia	1,14	Malta	0,37
Vietnã	2,17	Lituânia	1,13	Países Baixos	0,37
Zimbábue	2,09	Egito	1,10	Suíça	0,36
Turquia	2,07	Jordânia	1,09	Papua-Nova Guiné	0,34
Paraguai	2,03	Fiji	1,09	Guiné	0,34
China	1,94	Mundo	1,09	Namíbia	0,23
Rússia	1,93	Noruega	1,08	Tailândia	0,20
Croácia	1,88	Guiana	1,06	Dinamarca	0,18
Líbano	1,79	França	1,03	Argentina	0,18

FUGLIE, K.O.; WANG, S.L.; BALL, V.E. (Ed.). **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. Wallingford: CABI, 2012.

GASQUES, J.G.; BACCHI, M.R.P.; BASTOS, E.T.; VALDES, C. Crescimento e produtividade da agricultura brasileira: uma análise do censo agropecuário. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário**. Brasília: IPEA, 2020. p.107-119.

GASQUES, J.G.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. da. Transformações estruturais da agricultura e produtividade total dos fatores. In: GASQUES, J.G.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. da. (Org.). **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. Vários anos. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/primeiros-resultados-populacao-e-domicilios>>. Acesso em: 30 set. 2023a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo 15 - IPCA-15**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=ipca-15>>. Acesso em: 30 set. 2023b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM)**. Rio de Janeiro, 2022a. Vários

anos. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2022>>. Acesso em: 30 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnadca/tabelas#Outras%20formas%20de%20trabalho>>. Acesso em: 30 set. 2023c.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal (PAM)**. Rio de Janeiro, 2022b. Vários anos. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 30 set. 2023.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Agricultural policy monitoring and evaluation 2023: adapting agriculture to climate change**. Paris, 2023. Disponível em: <<https://www.oecd.org/publications/agricultural-policy-monitoring-and-evaluation-22217371.htm>>. Acesso em: 31 out. 2023.

VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Agropecuária brasileira: evolução, resiliência e oportunidades**. Rio de Janeiro: IPEA, 2023. 292p.

WANG, S.L.; MOSHEIM, R.; NEHRING, R.; NJUKI, E. Productivity is the Major Driver of U.S. Farm Sector's Economic Growth. **Amber Waves**, July 6 2020. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2020/july/productivity-is-the-major-driver-of-us-farm-sector-s-economic-growth>>. Acesso em: 30 set. 2023.