

Gasques, José Garcia; Bastos, Eliana Teles; Bacchi, Mirian Rumenos Piedade;
Vieira Filho, José Eustáquio Ribeiro

Working Paper

Produtividade total dos fatores na agricultura: Brasil e países selecionados

Texto para Discussão, No. 2764

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Gasques, José Garcia; Bastos, Eliana Teles; Bacchi, Mirian Rumenos Piedade; Vieira Filho, José Eustáquio Ribeiro (2022) : Produtividade total dos fatores na agricultura: Brasil e países selecionados, Texto para Discussão, No. 2764, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td2764>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/265285>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

TEXTO PARA DISCUSSÃO

2764

**PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES
NA AGRICULTURA – BRASIL E
PAÍSES SELECIONADOS**

**JOSÉ GARCIA GASQUES
ELIANA TELES BASTOS
MIRIAN RUMENOS PIEDADE BACCHI
JOSÉ EUSTÁQUIO RIBEIRO VIEIRA FILHO**



**PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES
NA AGRICULTURA – BRASIL E PAÍSES
SELECIONADOS**

JOSÉ GARCIA GASQUES¹

ELIANA TELES BASTOS²

MIRIAN RUMENOS PIEDADE BACCHI³

JOSÉ EUSTÁQUIO RIBEIRO VIEIRA FILHO⁴

1. Coordenador-geral de políticas e informação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). *E-mail:* <jose.gasques@agro.gov.br>.

2. Chefe de divisão de monitoramento de indicadores agropecuários do Mapa. *E-mail:* <eliana.bastos@agro.gov.br>.

3. Pesquisadora do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea). *E-mail:* <mrpbacch@usp.br>.

4. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. Professor do Ibmec e do Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa (UFV). *E-mail:* <jose.vieira@ipea.gov.br>.

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

ERIK ALENCAR DE FIGUEIREDO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

ANDRÉ SAMPAIO ZUVANOV

**Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das
Instituições e da Democracia**

FLÁVIO LYRIO CARNEIRO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
MARCO ANTÔNIO FREITAS DE HOLLANDA CAVALCANTI

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

NILO LUIZ SACCARO JÚNIOR

**Diretor de Estudos e Políticas Setoriais
de Inovação e Infraestrutura**

JOÃO MARIA DE OLIVEIRA

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

HERTON ELLERY ARAÚJO

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas
Internacionais (substituto)**

JOSÉ EDUARDO MALTA DE SÁ BRANDÃO

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

ANDRÉ REIS DINIZ

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2022

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica
Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: O1; O4; Q10.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2764>

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT 5

1 INTRODUÇÃO 6

2 MÉTODO: CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE TOTAL
DOS FATORES 8

3 ANÁLISE DE RESULTADOS 9

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 14

REFERÊNCIAS 15

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR..... 16

APÊNDICE A 18

SINOPSE

A mudança tecnológica é um fator determinante para garantir o crescimento sustentável do setor agropecuário no Brasil e no mundo. Desde os anos 1970, o Brasil tem conseguido ampliar a oferta de alimentos, contribuindo, assim, para o abastecimento dos mercados interno e externo. Entre 1980 e 2021, a produção de grãos aumentou quase 400%. Nesse contexto, o objetivo deste artigo foi calcular e analisar a produtividade total dos fatores (PTF) no Brasil de 1975 a 2020. Além disso, por meio do estudo organizado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture – USDA), foi possível comparar um grupo de 187 países. Nessa comparação internacional, o Brasil destacou-se pelo potencial de crescimento da produtividade, notadamente a partir da década de 2000. De 2000 a 2019, a PTF no Brasil cresceu cerca de 3,2% ao ano, enquanto o mesmo indicador mundial ficou em torno de 1,7%.

Palavras-chave: produtividade; agricultura; crescimento.

ABSTRACT

Technological change is a determining factor to ensure the sustainable growth of the agricultural sector in Brazil and worldwide. Since the 70s, Brazil has been able to expand the food supply, thus contributing to the supply of domestic and foreign markets. Between 1980 and 2021, grain production increased by almost 400 percent. The aim of this paper was to calculate and analyze the total factor productivity in Brazil from 1975 to 2020. Furthermore, through the study organized by the United States Department of Agriculture (USDA), it was possible to compare a group of 187 countries. In this international comparison, Brazil stood out for its potential on productivity growth, notably from the 2000s onwards. From 2000 to 2019, total factor productivity in Brazil grew by around 3.2 percent per year, while the same global indicator reached approximately 1.7 percent.

Keywords: productivity; agriculture; growth.

1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário brasileiro tem crescido de forma ininterrupta desde a década de 1970. Este crescimento está baseado, fundamentalmente, em tecnologia. Para tanto, foi necessária a organização institucional do sistema de inovação e pesquisa nos anos 1970. Além disso, ocorreram transformações macroeconômicas e a estabilização monetária nos anos 1990, que permitiram a adoção de políticas as quais pudessem estimular a produção e aumentar a competitividade setorial. Esta trajetória foi bem documentada por diversos trabalhos, tais como Gasques, Vieira Filho e Navarro (2010), Navarro e Campos (2013), Buainain *et al.* (2014), Vieira Filho e Gasques (2016), Vieira Filho (2019), Fishlow e Vieira Filho (2020), Navarro (2020) e Vieira Filho e Gasques (2020).

A tese de que a oferta agropecuária não responde a preços já tinha sido refutada por Pastore (1971), que mostrou que, quanto mais avançada for a região, maiores seriam as condições para uma mobilidade mais intensa de fatores e, conseqüentemente, uma maior resposta da produção aos preços relativos dos insumos. A mensuração da produtividade ao longo das últimas cinco décadas corrobora a ideia de que as políticas públicas focaram no desenvolvimento de capital humano e de mudanças tecnológicas (Alves, 1984; 2010). Igualmente, Pastore (2021) mostrou o sucesso do setor agropecuário nacional comparado à evolução da indústria e apontou a importância dos investimentos em ciência e recursos humanos para a obtenção desde desempenho favorável do setor agropecuário.

Segundo Vieira Filho, Gasques e Ransom (2020), a tecnologia explicou a maior parte do crescimento do valor bruto da produção. Entre 1995 e 2017, para um crescimento de 100% no valor bruto da produção, a participação da tecnologia subiu de 50% para pouco mais de 60%. Nesse mesmo período, a participação do fator trabalho diminuiu de 31% para menos de 20%, enquanto a participação do fator terra praticamente ficou estável em 20%.

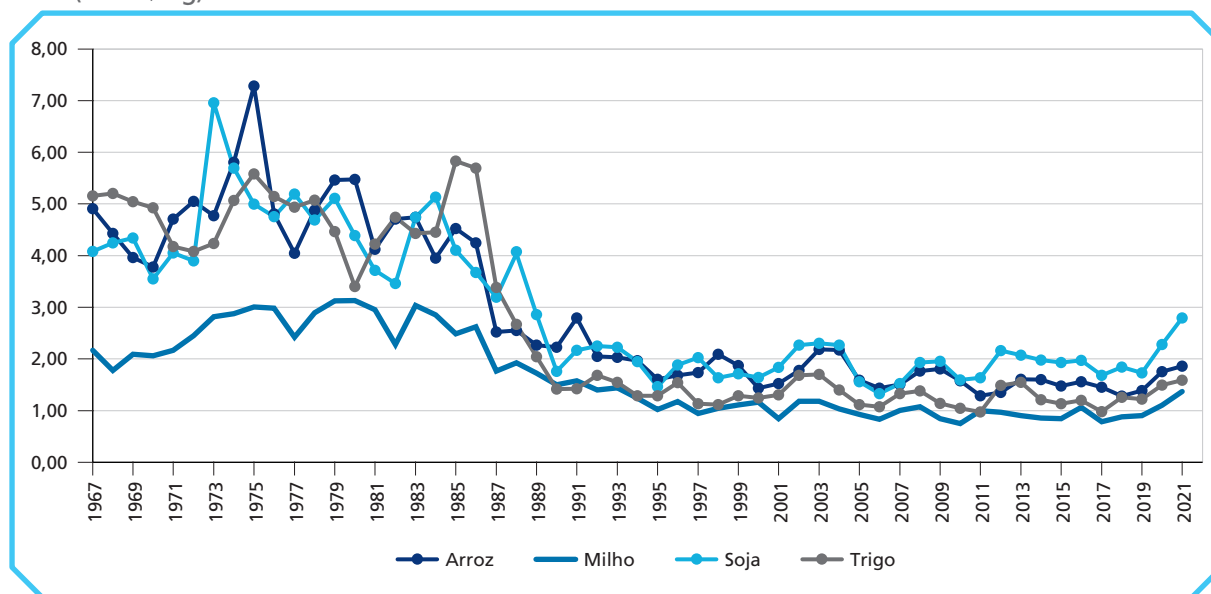
O aumento da produtividade agrícola permitiu a expansão da oferta em nível maior do que o crescimento da demanda, o que reduziu os preços dos alimentos. Isso foi particularmente importante para a composição de preços da cesta básica; assim, de grande relevância para a maioria da população. De acordo com Alves, Souza e Brandão (2010), de 1970 a 2009, observou-se uma queda de quase 23% do preço da cesta básica. No período 1978-2005, a redução dos preços foi ainda mais significativa, em torno de 75%. Para ilustrar, o gráfico 1 mostra uma série longa de preços recebidos pelos produtores para um grupo de produtos relevantes (arroz, milho, soja e trigo). Há duas observações que podem ser feitas quanto ao comportamento dessas variáveis: i) a produção agrícola tem crescido, dado que a tecnologia permite a remuneração dos fatores produtivos a custos mais baixos; e ii) os consumidores se beneficiam dessa tendência de redução dos preços, implicando redistribuição de renda de um modo amplo.

TEXTO para DISCUSSÃO

GRÁFICO 1

Preços médios anuais recebidos pelos produtores de arroz, milho, soja e trigo – Brasil (1967-2021)

(Em R\$/kg)



Fontes: Fundação Getulio Vargas (FVG) e Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

Obs.: Valores deflacionados pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) de setembro de 2021.

O crescimento da produtividade da agricultura brasileira é bastante expressivo. Contudo, é importante comparar o resultado nacional com o de outros países e verificar em que medida o Brasil está avançando. O Economic Research Service (ERS), órgão do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture – USDA), divulgou as estimativas da produtividade total dos fatores (PTF) para 187 países.¹ Os cálculos anteriores eram de 2009 e serviram de base para o livro de Fuglie, Wang e Ball (2012), que contou com uma discussão particular sobre o caso brasileiro (Gasques *et al.*, 2012).

Com essa recente divulgação, é possível analisar o crescimento da agricultura mundial comparado ao desempenho do setor agropecuário brasileiro para o período 1961-2019. Ademais, este estudo tem como propósito divulgar a PTF no Brasil, por meio de uma série histórica de 1975 até 2020. Esta atualização foi possível mediante a divulgação das pesquisas anuais Produção Agrícola Municipal (PAM)² e Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM),³ ambas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

1. Os dados do USDA foram obtidos mediante solicitação ao Fuglie Keith do ERS/USDA, em novembro de 2021.

2. Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryrP>>.

3. Disponível em: <<https://bit.ly/3u88edm>>.

O estudo está dividido em quatro seções, incluindo esta breve introdução. A seção 2 apresenta o método de cálculo da PTF. A seção 3, por sua vez, analisa os resultados das estimativas, assim como realiza o comparativo internacional das produtividades. Por fim, a seção 4 traz as considerações finais.

2 MÉTODO: CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES

A PTF é a relação entre o índice de produto total e o índice de insumos. O índice de PTF é calculado pela diferença entre as taxas de crescimento do produto total e dos insumos. Neste estudo, o produto é composto por um índice que agrega todos os produtos das lavouras temporárias (30), lavouras permanentes (34), produção animal (8), produção animal (carcaças) (3), em um total de 75 itens. Estas atividades são reunidas por meio de um índice e formam o índice de produto.

Os insumos são: área de terras (lavouras e pastagens), máquinas agrícolas automotrizes nacionais, mão de obra, fertilizantes e defensivos. Esses itens são agregados gerando o índice de insumos. A agregação dos itens do produto e dos insumos é feita por meio do índice de Tornqvist-Theil. A definição é dada por:

$$PTF_t/PTF_{t-1} = \prod_{i=1}^n \left[\frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right]^{\frac{s_{it}+s_{it-1}}{2}} / \prod_{j=1}^m \left[\frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right]^{\frac{c_{jt}+c_{jt-1}}{2}}. \quad (1)$$

Aplicando-se o logaritmo, tem-se a expressão geral:

$$\ln(PTF_t/PTF_{t-1}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (s_{it} + s_{it-1}) \ln \left(\frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right) - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m (c_{jt} + c_{jt-1}) \ln \left(\frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right), \quad (2)$$

em que o termo $\ln(PTF_t/PTF_{t-1})$ representa a variação da PTF no período $[t-1, t]$. O primeiro termo refere-se ao índice agregado de produto, no qual Y_i representa as quantidades produzidas do produto i , e s_i , a participação do produto i no valor total da produção agropecuária. O segundo termo representa o índice agregado de insumos, no qual X_j representa as quantidades do insumo j , e c_j , a participação do insumo j no custo total da produção. Calculando-se a exponencial do primeiro e do segundo termo, têm-se os índices de produto e de insumo. Segundo Diewert (1976), este é um índice superlativo que é exato para uma função de produção *translog* linear homogênea, ou seja, os pesos relativos dos insumos e dos produtos podem alterar a combinação de insumos e produtos e, conseqüentemente, o desempenho da PTF.

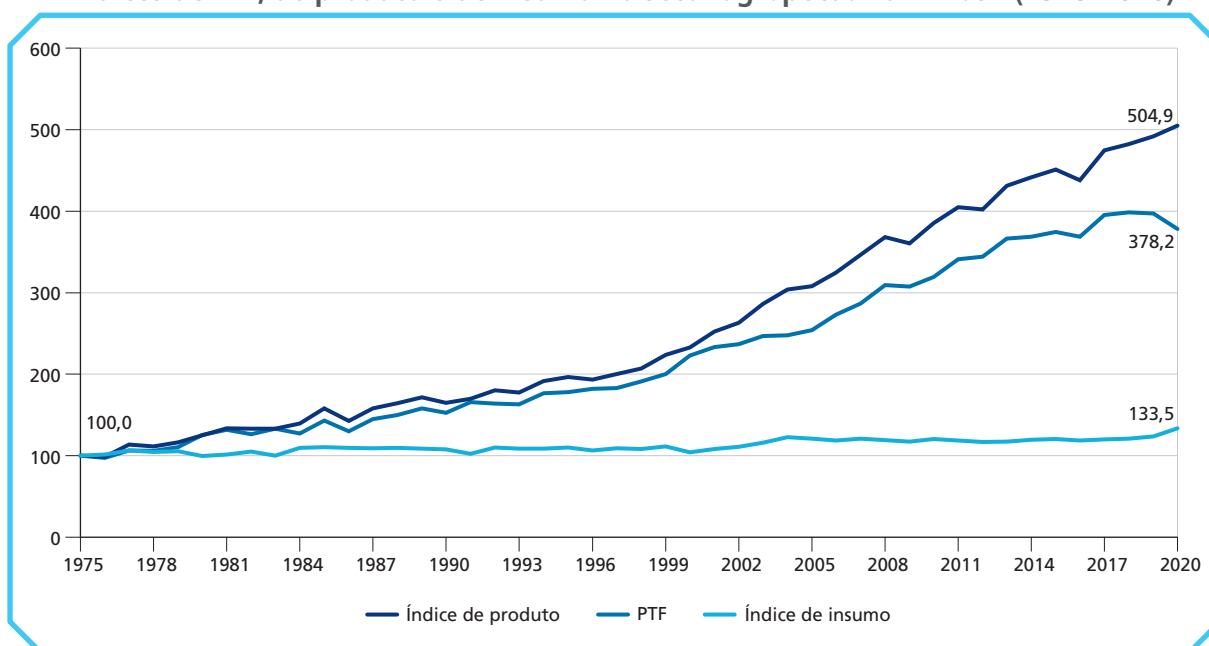
3 ANÁLISE DE RESULTADOS

3.1 Brasil

Os resultados dos diversos indicadores de crescimento são bastante impressionantes. Tomando o período analisado, 1975 a 2020, de acordo com o gráfico 2, o produto da agropecuária cresceu mais de cinco vezes, passando de 100,0 para 504,9. A PTF passou de 100,0 para 378,2 nesse período. O crescimento deu-se relativamente com o pequeno aumento do uso de insumos, cujo índice passou de 100,0 em 1975 para 133,5 em 2020. Portanto, o crescimento com base nos ganhos de produtividade é o aspecto mais marcante nesse período de 45 anos.

GRÁFICO 2

Índices de PTF, de produto e de insumo no setor agropecuário – Brasil (1975-2020)



Elaboração dos autores.

Conforme a tabela 1, a taxa de crescimento do produto ficou em torno de 3,79% ao ano (a.a.), valor considerado razoável. Os períodos em que o produto mais cresceu foram 2000-2009 e 1975-1979. Há um longo tempo, a agricultura tem crescido a taxas parecidas a essa. Nesse contexto, o índice de insumos tem crescido em média 0,45% a.a., no período 1975-2020, bem como as produtividades da mão de obra e da terra que crescem a taxas elevadas. A melhoria da qualificação e a qualidade dos equipamentos têm sido decisivos para o aumento da produtividade do trabalho. A produtividade da terra incorpora um conjunto de transformações relevantes como novos sistemas de produção, o alargamento de múltiplas colheitas e os investimentos em pesquisa biotecnológica.

O capital é um dos fatores que mais se destaca em crescimento na última década, ficando a taxa em torno de 1,28% a.a. Esse índice é formado por máquinas, equipamentos, fertilizantes e defensivos. O índice de terras, embora tenha crescido, ficou próximo de 0,27% a.a. O crescimento da terra, como se observa, é um dos maiores das últimas décadas. Esse crescimento deu-se em lavouras como soja, milho e cana-de-açúcar e está voltado para a incorporação de novas áreas no Cerrado nordestino de um modo geral. O resultado desses acréscimos foi a maior taxa de crescimento do índice de insumos, 0,98%, o maior crescimento nos últimos vinte anos. De uma forma mais visível, esse crescimento do uso de insumos deveu-se aos acréscimos da demanda de máquinas, equipamentos, fertilizantes, defensivos e terras.

TABELA 1**Taxas anuais de crescimento de indicadores selecionados por períodos**

(Em %)

| Períodos | 1975-2020 | 1975-1979 | 1980-1989 | 1990-1999 | 2000-2009 | 2000-2020 | 2011-2020 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) Produto | 3,79 | 4,35 | 3,38 | 3,02 | 5,18 | 3,76 | 2,55 |
| 2) PTF | 3,33 | 2,93 | 2,27 | 2,66 | 3,80 | 3,18 | 1,56 |
| 3) Insumos | 0,45 | 1,38 | 1,09 | 0,35 | 1,33 | 0,56 | 0,98 |
| 3.1) Mão de obra | -0,42 | 0,05 | 0,6 | -0,22 | -0,05 | -0,84 | -0,57 |
| 3.2) Terra | 0,038 | 0,58 | 0,23 | -0,2 | 0,09 | 0,18 | 0,27 |
| 3.3) Capital | 0,84 | 0,74 | 0,26 | 0,78 | 1,29 | 1,22 | 1,28 |
| PTF/produto (%) | 87,9 | 67,3 | 67,0 | 88,0 | 73,3 | 61,2 | 87,9 |

Elaboração dos autores.

Ao mesmo tempo, ocorrências de falta de chuvas, secas e geadas impactaram negativamente os rendimentos de lavouras relevantes como milho, soja, café, cana-de-açúcar, resultando em safras menores que o esperado. A PTF apresenta forte sensibilidade a essas variações climáticas e, por isso, sua taxa de crescimento se reduziu na última década.

Ademais, buscou-se mostrar o percentual que a PTF representa no crescimento do produto. De 1975 a 2020, a PTF representou 87,9% do crescimento do produto. De 1990 a 1999, há também uma participação muito expressiva da PTF no crescimento do produto, algo em torno de 88,0%. No entanto, no período mais recente (2000-2020), essa produtividade representou cerca de 61,2% do crescimento do produto. Sem dúvida, em qualquer período analisado, a participação da PTF é muito elevada. Este indicador reforça a ideia da importância da tecnologia no processo de crescimento produtivo do setor agropecuário.

TEXTO para DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 2, têm-se os dados de produção regional para produtos selecionados entre 1975 e 2020 no Brasil. Nesse período, a soja foi o produto que mais cresceu no Brasil (5,7% a.a.) e, exceto no Norte, houve expansão da produção desse grão em todas as regiões brasileiras, principalmente no Centro-Oeste e no Nordeste. O segundo produto com maior crescimento anual foi a cana-de-açúcar, com 4,8% a.a. O crescimento regional dessa produção se observa em todas as regiões, notadamente no Centro-Oeste. O terceiro produto com maior crescimento anual foi o algodão (3,8% a.a.), que teve expansão no Norte, no Centro-Oeste e no Nordeste, mas apresentou retração no Sudeste e no Sul do país. Em resumo, há um crescimento da produção na direção do Cerrado, em parte na direção do Centro-Oeste e de áreas da região Norte-Nordeste (Matopiba⁴ principalmente).

TABELA 2

Produção regional para produtos selecionados: algodão, arroz, café, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja, trigo e uva (1975 e 2020)

| | Anos | Produtos (1 mil tonelada) | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------|---------------------------|-------|--------|----------------|---------|-------|---------|---------|-------|-------|
| | | Algodão | Arroz | Café | Cana-de-açúcar | Feijão | Milho | Soja | Trigo | Uva | |
| Regiões | Norte | 1975 | 0 | 245 | 1 | 458 | 38 | 116 | - | - | - |
| | | 2020 | 19 | 994 | 147 | 4.421 | 74 | 3.527 | 6.550 | - | 0 |
| | Nordeste | 1975 | 224 | 1.292 | 46 | 34.228 | 708 | 1.614 | 1 | - | 2 |
| | | 2020 | 1.639 | 336 | 245 | 51.643 | 568 | 8.824 | 11.588 | 17 | 409 |
| | Sudeste | 1975 | 575 | 1.425 | 1.242 | 51.895 | 445 | 4.683 | 766 | 71 | 142 |
| | | 2020 | 213 | 67 | 3.221 | 514.812 | 821 | 12.240 | 10.109 | 729 | 172 |
| | Sul | 1975 | 378 | 2.947 | 1.227 | 4.033 | 933 | 8.308 | 8.781 | 1.708 | 436 |
| | | 2020 | 0 | 9.120 | 60 | 41.039 | 804 | 22.700 | 34.414 | 5.406 | 850 |
| | Centro-Oeste | 1975 | 152 | 1.872 | 28 | 911 | 158 | 1.613 | 346 | 9 | 0 |
| | | 2020 | 5.198 | 574 | 27 | 145.201 | 768 | 56.672 | 59.137 | 195 | 4 |
| | Brasil | 1975 | 1.330 | 7.782 | 2.545 | 91.525 | 2.282 | 16.335 | 9.893 | 1.788 | 581 |
| | | 2020 | 7.070 | 11.091 | 3.700 | 757.117 | 3.035 | 103.964 | 121.798 | 6.348 | 1.436 |
| | Taxas de crescimento anual (%) | Norte | 8,9 | 3,2 | 12,0 | 5,2 | 1,5 | 7,9 | - | - | - |
| | | Nordeste | 4,5 | -3,0 | 3,8 | 0,9 | -0,5 | 3,8 | 24,1 | - | 12,4 |
| Sudeste | | -2,2 | -6,6 | 2,1 | 5,2 | 1,4 | 2,2 | 5,9 | 5,3 | 0,4 | |
| Sul | | -15,1 | 2,5 | -6,5 | 5,3 | -0,3 | 2,3 | 3,1 | 2,6 | 1,5 | |
| Centro-Oeste | | 8,2 | -2,6 | -0,1 | 11,9 | 3,6 | 8,2 | 12,1 | 7,1 | 12,1 | |
| Brasil | | 3,8 | 0,8 | 0,8 | 4,8 | 0,6 | 4,2 | 5,7 | 2,9 | 2,0 | |

Fonte: IBGE. Disponível em: <<https://bit.ly/3lpryP>>. Acesso em: 31 out. 2021.

4. Acrônimo formado pelas iniciais dos estados Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

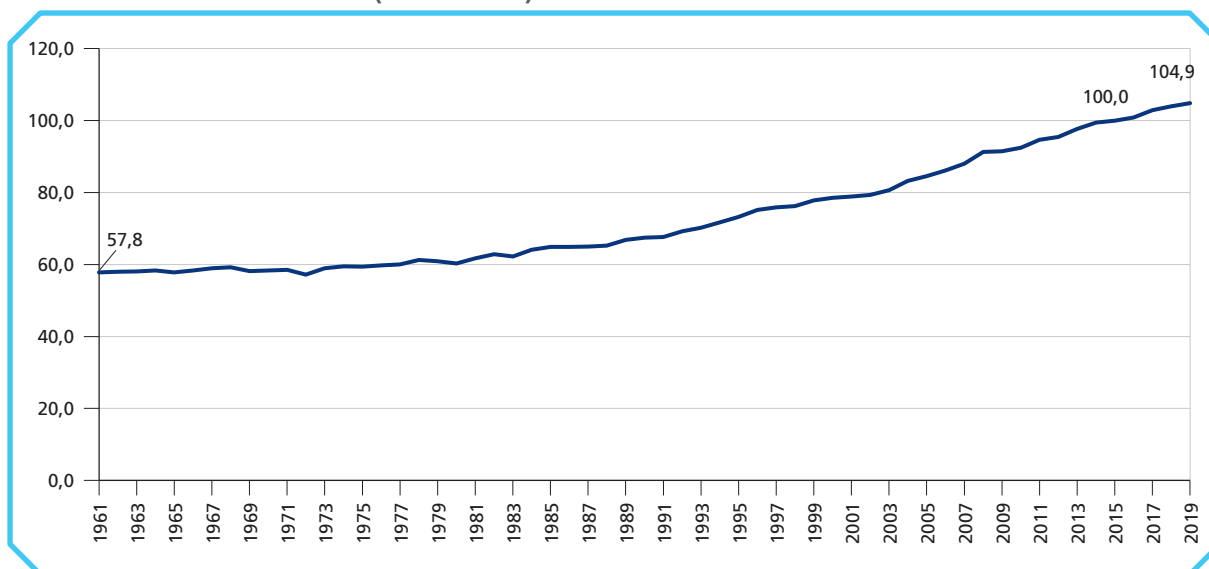
Segundo Garcia e Vieira Filho (2021), a ocupação destas regiões caracteriza uma nova geografia da produção, trazendo à luz questões importantes relativas ao papel da infraestrutura logística e o desenvolvimento estratégico do país. Não há dúvidas que a ineficiência no escoamento da produção pode prejudicar os ganhos de produtividade. Diante da escassez de recursos públicos, produtores e empresas do setor agropecuário buscam adotar iniciativas para fomentar os investimentos nas áreas de armazenamento produtivo e na distribuição dos produtos, mantendo a competitividade doméstica e internacional.

3.2 Comparativo internacional

Com base no estudo do USDA,⁵ divulgado em outubro de 2021, tem-se a PTF para 187 países, além das estimativas para a taxa mundial. A cobertura é bastante abrangente, de 1961 a 2019. Para tal estudo, o produto foi composto por lavouras, pecuária e aquicultura, incluindo 162 lavouras, 30 tipos de produtos animais e insetos, bem como 8 produtos da aquicultura. Os insumos foram terra, trabalho, capital e materiais.⁶

GRÁFICO 3

Índice da PTF mundial (1961-2019)



Fonte: USDA. Disponível em: <<https://bit.ly/3Ozj5Xv>>.

Elaboração dos autores.

Obs.: Taxa de crescimento de 1,12% a.a.

5. Os dados do USDA foram obtidos mediante solicitação ao Fuglie Keith do ERS/USDA, em novembro de 2021.

6. Para mais informações, acessar o *site* do ERS: <<https://bit.ly/36bcCR1>>.

TEXTO para DISCUSSÃO

A tabela 3 apresenta uma seleção de países com base agrícola relevante e inserção internacional importante no mercado de *commodities*. Entre 1961 e 2019, China, Brasil, Chile e Índia lideraram o crescimento da produção mundial. Estes países tiveram crescimento acima da média mundial, que no período foi, em média, 2,32% a.a. O Brasil cresceu nesse longo período a uma taxa anual de 3,75%, abaixo apenas da China com 4,41% a.a. Nas duas últimas décadas, a taxa de crescimento foi menor, mas mesmo assim estes países continuaram com as taxas relativamente mais elevadas comparativamente aos demais países. O crescimento neste segundo período, de 2010 a 2019, foi liderado pelo Canadá e pela Índia. A taxa de crescimento do produto brasileiro ficou em 2,3% a.a. de 2010 a 2019, ainda assim superior ao crescimento mundial.

TABELA 3

Crescimento do produto de países selecionados e mundo
(Em %)

| País | 1961-2019 | 2010-2019 |
|----------------|-----------|-----------|
| Brasil | 3,75 | 2,30 |
| Argentina | 2,00 | 2,32 |
| Chile | 3,49 | 2,00 |
| Japão | 0,28 | 0,44 |
| China | 4,41 | 2,06 |
| Índia | 3,01 | 3,22 |
| Ucrânia | 0,07 | 2,85 |
| Portugal | 0,57 | 1,71 |
| Espanha | 1,78 | 1,91 |
| França | 0,52 | -0,01 |
| Alemanha | 0,23 | -0,20 |
| Austrália | 1,56 | 0,69 |
| Nova Zelândia | 1,54 | 1,76 |
| Canadá | 1,84 | 3,18 |
| Estados Unidos | 1,48 | 1,49 |
| Mundo | 2,32 | 2,21 |

Fonte: USDA. Disponível em: <<https://bit.ly/3Ozj5Xv>>.

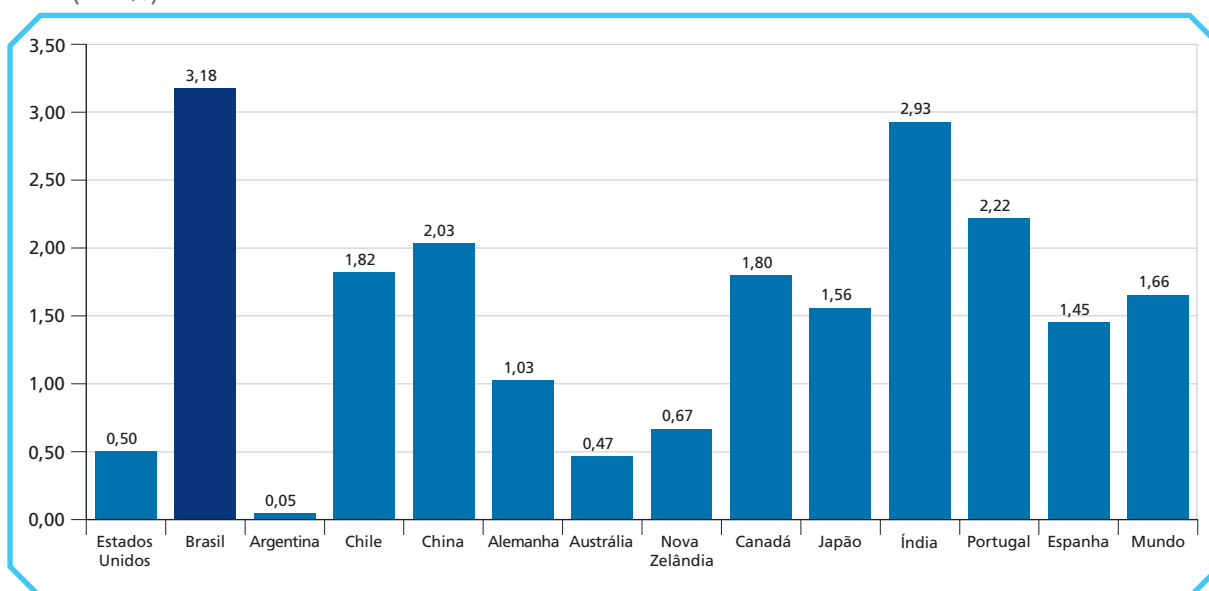
Elaboração dos autores.

Esses países foram também os que lideraram o crescimento da PTF mundial. A comparação da PTF entre países para anos mais recentes, de 2000 a 2019, mostra que o Brasil cresceu em média 3,18% a.a. Essa taxa é a maior entre a seleção de países representada no gráfico 4 e esteve próxima da calculada

para o Brasil na subseção 3.1. As informações divulgadas pelo ERS/USDA apontam que o Brasil começou a liderar a PTF mundial a partir dos anos 2000 (apêndice A). Verificou-se que esse resultado é coerente com trabalhos publicados no Brasil, já que a produtividade passou a crescer a taxas superiores a 4,0% a.a., a partir de 2000 (Gasques *et al.*, 2012; 2016; Alcantara, Vieira Filho e Gasques, 2021).

GRÁFICO 4

Taxa anuais de crescimento da PTF – países selecionados e mundo (2000-2019)
(Em %)



Fonte: ERS. Disponível em: <<https://bit.ly/3Ozj5Xv>>.

Elaboração dos autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Que fatores têm influenciado tão fortemente o crescimento da PTF no Brasil nestes últimos anos? Existem vários deles que podem ser considerados. Há um longo tempo, o Brasil vem fazendo várias reformas no sistema de pesquisa e de financiamento da produção. Ademais, existem também as políticas de crédito e de seguro, de preços, corte dos subsídios, e outras. Além disso, há aumento de recursos, com ênfase no crédito de investimento, criando linhas de financiamento que atendam aos diferentes portes produtivos. Os investimentos em pesquisa e a criação de novos sistemas de produção, como o plantio direto, e sistemas de integração entre lavouras, pecuária e florestas estão se mostrando bastante viáveis para as condições tropicais do país. Estes sistemas trouxeram acentuados ganhos de produtividade da agricultura.

Observou-se que a produção nacional cresceu cerca de 400% de 1975 a 2020. O crescimento da PTF foi bastante acentuado, em torno de 3,33% a.a., valor bem próximo ao estimado pelo USDA (3,18% a.a.). No comparativo internacional, o Brasil apresentou um crescimento da PTF superior à média mundial, ficando entre os países que mais cresceram da década de 1970 em diante. No período mais recente, de 2000 a 2019, o crescimento da PTF brasileira foi o mais expressivo. O progresso no setor agropecuário, constatado pelo aumento nos indicadores de PTF, só puderam ser conseguidos pelos investimentos em ciência e pelas políticas públicas que orientaram para o fomento do investimento. Portanto, o crescimento produtivo, ao longo de todo período estudado, não foi uma dádiva! É claro que os agricultores nessa equação também foram muito importantes, principalmente na adoção das novas tecnologias e conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, I. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. Farming production in Brazil: innovation and land-sparing effect. **International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering**, v. 15, n. 10, p. 93-100, 2021.
- ALVES, E. R. A. Brazil's program for development of agricultural researchers. **Brazilian Agriculture and Agricultural Research**, v. 9, n. 7, p. 161-173, 1984.
- _____. Embrapa: a successful case of institutional innovation. **Revista de Política Agrícola**, v. 19, p. 64-72, 2010.
- ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. da S.; BRANDÃO, A. S. P. Por que os preços da cesta básica caíram? **Revista de Política Agrícola**, v. 19, n. 2, p. 14-20, abr.-jun. 2010.
- BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.
- DIEWERT, W. E. Exact and superlative index numbers. **Journal of Econometrics**, v. 4, n. 2, p. 115-145, May 1976.
- FISHLOW, A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **Agriculture and industry in Brazil: innovation and competitiveness**. New York: Columbia Press, 2020. 244 p.
- FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Org.). **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. Oxfordshire: CAB International, 2012.
- GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. A nova geografia da agropecuária brasileira e os desafios logísticos. **Confins**, n. 50, p. 1-14, 2021.

GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010.

GASQUES, J. G. *et al.* Total factor productivity in Brazilian agriculture. *In*: FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Org.). **Productivity growth in agriculture**: an international perspective. Oxfordshire: CAB International, 2012. p. 145-162.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira – a hipótese da desaceleração. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.) **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016. p. 143-163.

NAVARRO, Z. (Org.). **A economia agropecuária do Brasil**: a grande transformação. São Paulo: Baraúna, 2020. 224 p.

NAVARRO, Z.; CAMPOS, S. K. A. (Org.). **Pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível? Brasília: CGEE, 2013. 264 p.

PASTORE, A. C. A oferta de produtos agrícolas no Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 1, n. 3, p. 35-69, 1971.

_____. (Org.). **Erros do passado, soluções para o futuro**: a herança das políticas econômicas brasileiras do século XX. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2021. 343 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira**. Brasília: Ipea, 2019. 368 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016. 391 p.

_____. **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de Censo Agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. 410 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G.; RONSOM, S. Inovação e expansão agropecuária brasileira. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de Censo Agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. p. 121-134.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVES, E. R. A.; ROCHA, D. P. Ganhar tempo é possível? *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010. p. 275-290.

GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. (Org.). **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília, Ipea, 2001. 539 p.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. (Org.). **Agricultural development**: an international perspective. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985.

RUTTAN, V. W. (Org.). **Technology, growth, and development**: an induced innovation perspective. New York: Oxford University Press, 2001. 656 p.

SAHAL, D. (Org.). **Patterns of technological innovation**. New York: Addison-Wesley, 1981. 377 p.

APÊNDICE A

TABELA A.1

Índice de produtividade total dos fatores e produtos – Brasil (1975-2020)

| Anos | Produto mão de obra | Produto terra | Produto capital | PTF | Índice produto | Índice insumo | Índice mão de obra | Índice terra | Índice capital |
|------|---------------------|---------------|-----------------|--------|----------------|---------------|--------------------|--------------|----------------|
| 1975 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| 1976 | 99,03 | 98,17 | 98,13 | 97,29 | 99,03 | 101,79 | 100,00 | 100,87 | 100,91 |
| 1977 | 110,35 | 111,75 | 111,49 | 106,56 | 113,59 | 106,59 | 102,93 | 101,64 | 101,88 |
| 1978 | 110,89 | 109,29 | 108,78 | 106,30 | 111,37 | 104,77 | 100,43 | 101,90 | 102,38 |
| 1979 | 116,62 | 113,94 | 113,26 | 110,53 | 116,69 | 105,58 | 100,06 | 102,41 | 103,03 |
| 1980 | 134,22 | 121,56 | 120,59 | 125,61 | 125,16 | 99,65 | 93,25 | 102,96 | 103,79 |
| 1981 | 139,62 | 129,85 | 129,92 | 131,70 | 133,73 | 101,54 | 95,79 | 102,99 | 102,93 |
| 1982 | 134,48 | 128,40 | 129,73 | 126,59 | 133,03 | 105,09 | 98,92 | 103,60 | 102,54 |
| 1983 | 140,11 | 129,68 | 129,96 | 133,13 | 133,18 | 100,04 | 95,05 | 102,70 | 102,48 |
| 1984 | 136,94 | 134,75 | 134,91 | 127,55 | 139,71 | 109,53 | 102,02 | 103,68 | 103,56 |
| 1985 | 153,73 | 151,56 | 153,07 | 142,99 | 157,93 | 110,44 | 102,73 | 104,20 | 103,17 |
| 1986 | 142,76 | 136,55 | 135,69 | 129,90 | 142,70 | 109,85 | 99,96 | 104,50 | 105,17 |
| 1987 | 159,19 | 151,28 | 150,15 | 144,79 | 158,04 | 109,15 | 99,27 | 104,47 | 105,25 |
| 1988 | 165,01 | 156,81 | 156,72 | 150,10 | 164,37 | 109,51 | 99,61 | 104,82 | 104,88 |
| 1989 | 173,51 | 164,10 | 164,06 | 158,11 | 171,88 | 108,71 | 99,06 | 104,74 | 104,77 |
| 1990 | 165,80 | 159,07 | 157,55 | 152,65 | 164,99 | 108,08 | 99,51 | 103,72 | 104,72 |
| 1991 | 180,22 | 164,02 | 162,37 | 165,84 | 170,12 | 102,58 | 94,40 | 103,72 | 104,78 |
| 1992 | 178,63 | 174,01 | 171,60 | 163,82 | 180,44 | 110,14 | 101,01 | 103,70 | 105,15 |
| 1993 | 176,88 | 173,32 | 168,30 | 163,20 | 177,81 | 108,95 | 100,53 | 102,59 | 105,65 |
| 1994 | 194,50 | 184,78 | 180,76 | 176,61 | 191,79 | 108,59 | 98,61 | 103,79 | 106,10 |
| 1995 | 195,40 | 189,63 | 185,50 | 178,02 | 196,50 | 110,38 | 100,56 | 103,62 | 105,93 |
| 1996 | 199,95 | 188,98 | 180,11 | 181,90 | 193,43 | 106,34 | 96,74 | 102,35 | 107,39 |
| 1997 | 206,84 | 195,66 | 181,51 | 183,02 | 200,33 | 109,46 | 96,86 | 102,39 | 110,37 |
| 1998 | 216,94 | 203,01 | 186,12 | 191,26 | 207,02 | 108,24 | 95,43 | 101,97 | 111,23 |
| 1999 | 228,03 | 219,04 | 200,36 | 200,21 | 223,57 | 111,67 | 98,05 | 102,07 | 111,58 |

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

| Anos | Produto mão de obra | Produto terra | Produto capital | PTF | Índice produto | Índice insumo | Índice mão de obra | Índice terra | Índice capital |
|------|---------------------|---------------|-----------------|--------|----------------|---------------|--------------------|--------------|----------------|
| 2000 | 257,66 | 228,31 | 205,60 | 223,03 | 232,87 | 104,42 | 90,38 | 102,00 | 113,27 |
| 2001 | 271,25 | 248,12 | 220,71 | 233,09 | 252,44 | 108,30 | 93,07 | 101,74 | 114,38 |
| 2002 | 277,07 | 257,95 | 229,19 | 236,81 | 263,01 | 111,06 | 94,92 | 101,96 | 114,75 |
| 2003 | 300,94 | 279,21 | 240,34 | 246,68 | 286,12 | 115,99 | 95,08 | 102,48 | 119,05 |
| 2004 | 309,85 | 295,10 | 249,98 | 247,68 | 303,78 | 122,65 | 98,04 | 102,94 | 121,52 |
| 2005 | 317,73 | 299,82 | 253,32 | 254,22 | 308,10 | 121,20 | 96,97 | 102,76 | 121,63 |
| 2006 | 341,69 | 317,34 | 265,39 | 273,18 | 324,56 | 118,81 | 94,99 | 102,28 | 122,29 |
| 2007 | 370,66 | 338,45 | 273,80 | 286,47 | 346,27 | 120,88 | 93,42 | 102,31 | 126,47 |
| 2008 | 400,93 | 357,98 | 291,50 | 309,11 | 367,89 | 119,02 | 91,76 | 102,77 | 126,21 |
| 2009 | 394,00 | 350,93 | 289,24 | 307,60 | 360,57 | 117,22 | 91,52 | 102,75 | 124,66 |
| 2010 | 420,12 | 374,91 | 300,53 | 319,16 | 385,12 | 120,67 | 91,67 | 102,72 | 128,15 |
| 2011 | 457,67 | 392,13 | 310,90 | 340,83 | 404,61 | 118,71 | 88,40 | 103,18 | 130,14 |
| 2012 | 466,78 | 389,52 | 305,49 | 343,92 | 401,88 | 116,85 | 86,10 | 103,17 | 131,55 |
| 2013 | 508,50 | 415,04 | 322,54 | 366,50 | 430,97 | 117,59 | 84,75 | 103,84 | 133,62 |
| 2014 | 515,88 | 422,25 | 329,52 | 368,63 | 441,27 | 119,71 | 85,54 | 104,50 | 133,91 |
| 2015 | 532,67 | 431,16 | 331,21 | 374,24 | 450,84 | 120,47 | 84,64 | 104,56 | 136,12 |
| 2016 | 526,36 | 418,91 | 320,12 | 368,66 | 437,57 | 118,69 | 83,13 | 104,45 | 136,69 |
| 2017 | 581,45 | 451,94 | 338,39 | 395,18 | 474,36 | 120,04 | 81,58 | 104,96 | 140,18 |
| 2018 | 592,94 | 459,91 | 339,89 | 398,42 | 482,33 | 121,06 | 81,35 | 104,87 | 141,91 |
| 2019 | 602,44 | 466,77 | 341,62 | 397,10 | 491,85 | 123,86 | 81,64 | 105,37 | 143,98 |
| 2020 | 584,03 | 476,95 | 346,17 | 378,25 | 504,91 | 133,49 | 86,45 | 105,86 | 145,86 |

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. PTF – produtividade total dos fatores.

2. Atualizado em 19 de outubro de 2021.

TABELA A.2
PTF: taxa anual de crescimento
 (Em %)

| Ano | Taxa de crescimento | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------|--------|-----------|-------|-------|----------|-----------|---------------|--------|-------|-------|----------|---------|-------|
| | Estados Unidos | Brasil | Argentina | Chile | China | Alemanha | Austrália | Nova Zelândia | Canadá | Japão | Índia | Portugal | Espanha | Mundo |
| 1961-2019 | 1,29 | 2,43 | 1,00 | 2,40 | 1,99 | 1,24 | 1,12 | 1,85 | 1,41 | 1,43 | 1,42 | 1,29 | 2,40 | 1,12 |
| 1961-1969 | 2,10 | 1,18 | 0,65 | 1,52 | 1,15 | 0,74 | 0,71 | 1,51 | 1,34 | 2,56 | 0,34 | -0,69 | -0,05 | 0,20 |
| 1970-1979 | 2,21 | -0,15 | 3,96 | 1,50 | -0,27 | 0,38 | 2,60 | 0,85 | 1,82 | 2,27 | 0,90 | -2,45 | 4,39 | 0,59 |
| 1980-1989 | 0,91 | 2,28 | -0,67 | 0,48 | 2,77 | 2,13 | 1,85 | 1,72 | 0,15 | 1,21 | 1,89 | 3,15 | 1,61 | 0,99 |
| 1990-1999 | 1,46 | 2,76 | 1,64 | 3,88 | 4,50 | 0,49 | 1,36 | 3,97 | 1,33 | 0,86 | 1,02 | 0,55 | 1,77 | 1,71 |
| 2000-2009 | 1,23 | 3,68 | 0,39 | 2,29 | 2,28 | 1,15 | -0,78 | 2,37 | 2,43 | 1,17 | 2,18 | 1,82 | 1,37 | 1,91 |
| 2010-2019 | -0,05 | 2,34 | 0,28 | 1,17 | 1,73 | 0,73 | 0,27 | 0,79 | 2,22 | 1,72 | 2,85 | 2,88 | 0,88 | 1,38 |
| 2000-2019 | 0,50 | 3,18 | 0,05 | 1,82 | 2,03 | 1,03 | 0,47 | 0,67 | 1,80 | 1,56 | 2,93 | 2,22 | 1,45 | 1,66 |
| 2010-2019 | -0,05 | 2,34 | 0,28 | 1,17 | 1,73 | 0,73 | 0,27 | 0,79 | 2,22 | 1,72 | 2,85 | 2,88 | 0,88 | 1,38 |
| 2015-2019 | -0,01 | 2,33 | -1,07 | 1,67 | 1,39 | 0,92 | -3,61 | -1,22 | 2,51 | 0,17 | 3,83 | 0,57 | 0,78 | 1,27 |

Fonte: Economic Research Service. Disponível em: <<https://bit.ly/30zj5Xv>>.
 Elaboração dos autores.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Chefe do Editorial

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Chefia

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Revisão

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

Editoração

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL