

Produtividade da agricultura

Resultados para o Brasil e estados selecionados¹

José Garcia Gasques²
Eliana Teles Bastos³
Constanza Valdes⁴
Mirian Rumenos Piedade Bacchi⁵

Resumo – Este trabalho analisa a produtividade da agricultura nos anos recentes, em especial no período de 2000 a 2012. O artigo estima indicadores de produtividade não apenas para o Brasil, mas também para uma seleção de estados. Estes foram escolhidos pela sua relevância na produção nacional de grãos e carnes. Para isso, foram escolhidos os estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Goiás. Utilizou-se o conceito de produtividade total dos fatores (PTF) porque ele oferece uma definição mais abrangente de produtividade do que medidas que comparam o produto a apenas um insumo, como trabalho ou terra. Esta última forma de mensuração da produtividade é chamada produtividade parcial. A PTF considera, em sua definição, a reunião de todos os produtos das lavouras e da pecuária e os relaciona com todos os insumos usados na produção.

Palavras-chave: índice de insumos, índice de produto, produtividade total dos fatores, Tornqvist.

Productivity in agriculture: results for Brazil and selected Brazilian states

Abstract – This paper analyzes the productivity in Brazilian agriculture in recent years, especially the period from 2000 to 2012. The paper estimates productivity indicators not only for Brazil, but also for selected Brazilian states. These states were chosen due to their relevance in the production of grains and meats in Brazil. For this purpose, the states of Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso and Goiás were chosen. This study used the concept of total factor productivity (TFP) because it offers a broader definition of productivity, than measures that compare the product to only one input, such as labor or land. This way of measuring productivity is called partial productivity. The concept of TFP takes in consideration the gathering of all the products of crops and livestock and relates them with all inputs used in the production.

Keywords: input index, product index, total factor productivity, Tornqvist.

¹ Original recebido em 25/3/2014 e aprovado em 23/4/2014.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia, técnico de planejamento e pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), coordenador de planejamento estratégico no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). E-mail: jose.gasques@agricultura.gov.br

³ Economista, assistente técnica na Assessoria de Gestão Estratégica do Mapa. E-mail: eliana.bastos@agricultura.gov.br

⁴ Economista, técnica do Serviço de Pesquisa Econômica (Economic Research Service – ERS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture – USDA). E-mail: cvaldes@ers.usda.gov

⁵ Economista, professora livre-docente do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP), pesquisadora do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP). E-mail: mrbacch@usp.br

Introdução

Este trabalho analisa a produtividade da agricultura nos anos recentes, em especial no período de 2000 a 2012. Apesar de terem sido realizadas estimativas dos índices de produto e de produtividade desde 1975, o interesse da pesquisa se concentra nos anos mais recentes. Isso se deve ao fato de ser este o período de maior crescimento da agropecuária nestes últimos 37 anos.

A taxa anual de crescimento do produto agropecuário de 2000 a 2012, de 4,71%, é superior à obtida de 1975 a 2012, que foi de 3,8% ao ano. Tanto nesse período mais longo quanto em 2000–2012, a maior parte do crescimento do produto da agropecuária deveu-se ao aumento de produtividade. O trabalho vai mostrar que, nesses 13 anos, em média, 86,0% do crescimento do produto ocorreu em virtude dos ganhos de produtividade, e 14,0% pelo aumento do uso de insumos, como terra, trabalho e capital.

Comparações internacionais realizadas por técnicos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda) mostram que o Brasil é um dos países cuja produtividade mais tem crescido, expressa em produtividade total dos fatores (PTF), que é o mesmo indicador que será usado neste trabalho. Essas comparações mostram que de 2006 a 2010, a produtividade cresceu 4,28% ao ano no Brasil, 2,7% na Argentina, 1,93% nos Estados Unidos, 1,46% no México, 2,86% no Japão, 3,08% no Chile, 2,62% na Indonésia, e 3,25% na China (ESTADOS UNIDOS, 2014b).

Como vários trabalhos têm destacado, o crescimento da produtividade agrícola tem sido a forma mais segura de suprir as necessidades crescentes de alimentos em todo o mundo. Ao longo dos últimos 50 anos, o crescimento da produtividade permitiu ofertas mais abundantes de alimentos a preços mais baratos (FUGLIE; WANG, 2012). No Brasil, essa evidência pode ser verificada pela redução dos preços reais da cesta básica ao longo dos anos (MARTHA JUNIOR et al., 2010). Os autores mostraram o decréscimo dos preços reais da cesta básica na cidade de São Paulo de 1975 a 2010.

Outro ponto a destacar é que os ganhos de produtividade obtidos nos últimos anos na agricultura brasileira permitiram que o Brasil mudasse de país importador frequente de alimentos e com enormes crises de abastecimento para um expressivo exportador de uma pauta diversificada de produtos agropecuários.

O artigo estima indicadores de produtividade não apenas para o Brasil, mas também para uma seleção de estados. Estes foram escolhidos pela sua relevância na produção nacional de grãos e carnes. Para isso, foram escolhidos os estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Goiás. Esses sete estados representam, em 2014, 71,5% do valor da produção agropecuária do País, que inclui as principais lavouras e a pecuária (BRASIL, 2014c). Representam, ainda, 91,7% da produção de grãos e 56,5% do rebanho bovino (CONAB, 2014; IBGE, 2012c). As comparações entre estados serão feitas, como é usual na literatura, usando-se taxas de crescimento, e não comparações entre índices. Comparações diretas por meio de índices não são adequadas em virtude de diferenças da estrutura produtiva dos estados e regiões.

Estudos sobre produtividade total dos fatores na agricultura

O interesse no tema produtividade pode ser constatado pela publicação recente de vários trabalhos sobre o assunto por instituições reconhecidas, como o Usda, cujo trabalho foi organizado por Fuglie et al. (2012); e a Organização para o Desenvolvimento e Cooperação Econômica – OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2011) – do governo australiano, cujo trabalho foi organizado por Nossal e Sheng (2013).

O trabalho de Fuglie et al. (2012) mostra, além das comparações das produtividades entre mais de 100 países, que China e Brasil, no período 2001–2009, são os países de mais rápido crescimento da PTF entre os países estudados. Segundo esses autores, os investimentos em

pesquisa e políticas setoriais adequadas foram os principais fatores responsáveis por esse resultado.

O trabalho da OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2011) é, também, muito interessante e se preocupa com a indicação dos fatores que determinam a produtividade. Ressalta, nessa análise, os fatores que estão sob controle do empresário, assim como aqueles que estão além do controle: as condições climáticas, demanda dos consumidores, infraestrutura e outros. Por fim, o trabalho organizado por Nossal e Sheng (2013) enfatiza as tendências da produtividade da agricultura na Austrália.

Heisey et al. (2011) mostram as tendências da PTF nos Estados Unidos em cenários para 2010 e 2050. É incrível a importância dos investimentos em pesquisa. A deterioração real dos investimentos em pesquisa leva a uma queda acentuada do ritmo de crescimento da produtividade. Além disso, pode haver queda do crescimento do produto e a necessidade de incorporar mais terras, trabalho, capital e outros recursos à produção.

Rada e Buccola (2012) estimaram a PTF no Brasil por meio dos dados do Censo Agropecuário. Os resultados obtidos para as taxas de crescimento da produtividade são parecidos com aqueles de outros trabalhos, como o de Gasques et al. (2013). Mas aqueles autores concluíram, também, que a tecnologia no Brasil apresentou maior taxa de crescimento na pecuária do que nas lavouras nos anos estudados.

O trabalho de Mendes et al. (2009), tendo analisado os investimentos em infraestrutura e seus efeitos sobre a produtividade, conclui que, no Brasil, o investimento em rodovia teve o maior efeito positivo sobre a PTF, seguido, na ordem, por investimento em pesquisa, telecomunicações, irrigação e energia elétrica.

Comparações entre estados podem ser vistas no trabalho de Ball et al. (2001). Eles usam os índices de Fisher para medir o produto e insumos e compor o índice de produtividade, definido como o índice de produto dividido pelo índice

de insumos. Eles concluem que alguns estados que apresentam maior crescimento da produtividade são aqueles com menores níveis iniciais de produtividade. Ball et al. (2001) dão claras explicações sobre o uso do índice de Fisher em comparações entre estados nos Estados Unidos (ESTADOS UNIDOS, 2014a). Uma boa revisão de estudos sobre PTF pode ser encontrada em Hulten (2000). Uma interessante aplicação do conceito de PTF a análises financeiras é feita por Waters e Tretheway (1999). Eles mostram, por meio de um índice construído com base nos custos e receitas, que nem sempre o crescimento da produtividade segue junto com um bom desempenho financeiro de um setor.

A PTF é considerada um bom indicador de mudança tecnológica. Ela mede a eficiência com que todos os insumos (terra, trabalho, capital, materiais) são combinados para gerar o produto total das lavouras e da pecuária (HEISEY et al., 2011). Esses autores mostram que, entre 1948 e 2008, a média anual de crescimento do produto da agricultura nos Estados Unidos foi de 1,58%, e a taxa anual de crescimento da PTF foi 1,52%. Isso indica que, em média, 96,0% do crescimento do produto nesse período deu-se em virtude da produtividade, e apenas 4,0%, aproximadamente, em virtude do uso de insumos.

Também no Brasil, verificou-se que a partir da década de 1980, o crescimento da agricultura tem ocorrido por causa de ganhos de produtividade (GASQUES; VILLA VERDE, 1990), e que esses ganhos ocorreram principalmente no grupo de produtos exportáveis (HOMEM DE MELO, 1988). Uma possível explicação para essa diferenciação dos exportáveis seria que estes teriam incorporado de forma mais intensa a disponibilidade de tecnologia (SILVA, 1995).

Comparações entre o crescimento da produtividade da agricultura brasileira e de outros países estão apresentadas em Gasques et al. (2013). Mostrou-se que, entre os principais países produtores de grãos e carnes, como Estados Unidos, União Europeia, China, Índia e Argentina, o Brasil é um dos que apresentaram a maior taxa de crescimento da produtividade para o período

analisado. Foram indicados quatro fatores que estariam determinando esse crescimento no Brasil: investimentos em pesquisa; melhoria da qualidade dos insumos em geral, como máquinas agrícolas, defensivos e fertilizantes; a ocupação de áreas no Cerrado; e o perfil das pessoas que trabalham no campo.

O papel da pesquisa sobre a produtividade no Brasil foi analisado por Ávila e Evenson (1998), usando-se os dados dos censos de 1970 a 1985. Silva (1984) e Silva e Carmo (1986) analisaram os efeitos da pesquisa para o Estado de São Paulo, e, também para esse estado, Vicente et al. (1990) analisaram os efeitos da pesquisa e da educação. Ávila et al. (2013) estimaram a PTF por biomas brasileiros e ecossistemas.

Definição de produtividade total dos fatores e os dados utilizados

Utilizou-se neste trabalho o conceito de PTF porque ele oferece uma definição mais abrangente de produtividade do que medidas que comparam o produto a apenas um insumo, como trabalho ou terra. Esta última forma de mensuração da produtividade é chamada produtividade parcial. A PTF considera, em sua definição, a reunião de todos os produtos das lavouras e da pecuária e os relaciona com todos os insumos usados na produção. É, portanto, uma definição que procura incorporar a complexidade que a agricultura adquire ao longo do processo de desenvolvimento. As vantagens de usar esse conceito são explicitadas em trabalhos que se tornaram clássicos, como os de Jorgenson (1996) e Christensen (1975).

A mensuração de produtividade total dos fatores corresponde à relação entre o índice agregado de produto e o índice agregado de insumos. O indicador usado para expressar esse conceito de produtividade total e sua mensuração é o índice de Tornqvist, que tem sido usado por esses autores em trabalhos anteriores. O procedimento para chegar ao índice de produtividade total dos fatores por meio do índice de Tornqvist pode ser visto com detalhes nos

trabalhos de Thirtle e Bottomley (1992), e também em Gasques e Conceição (2000). Como foi observado em outros trabalhos, são necessárias informações de quantidade de produtos e de insumos e também dos valores correspondentes, pois a fórmula do índice exige quantidades e valores. Não é necessário deflacionar os valores dos produtos e dos insumos, pois trabalha-se com as participações, cujos resultados não seriam alterados se os valores fossem nominais, em vez de deflacionados.

Os dados para a construção do índice do produto agregado referem-se às lavouras permanentes e temporárias, cujas informações sobre quantidades e valores da produção são publicadas pelo IBGE em Produção Agrícola Municipal (PAM) (IBGE, 2012b). Foram utilizados dados de 31 lavouras temporárias e de 35 lavouras permanentes. Os dados de produção e de valores relativos à produção animal são publicados em Produção da Pecuária Municipal (PPM). Foram utilizados oito produtos dessa classificação. Os dados de quantidades relativos ao peso das carcaças são publicados pelo IBGE em Pesquisa Trimestral de Abates de Animais, e os de preços, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Nessa classificação, foram incluídos três tipos de carnes: bovina, suína e de frango. Desse modo, o índice agregado de produto utilizado compreendeu 77 produtos das lavouras e da pecuária.

Os dados para a construção do índice agregado de insumos referem-se à terra, cujos dados de áreas colhidas são obtidos na PAM, e os de preços são da FGV. Os dados de áreas de pastagens são dos Censos Agropecuários, e os dos anos intercensitários são obtidos por interpolação, por meio de taxas de crescimento. Os preços dos arrendamentos das terras de pastagem são da FGV. Os dados de mão de obra referem-se ao número de pessoas de 15 anos ou mais de idade ocupadas nas atividades agrícolas e são publicados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD); os salários também são obtidos nessa pesquisa. Os dados sobre quantidades de máquinas agrícolas utilizadas são obtidos nos anuários da Associação

Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) e referem-se a máquinas agrícolas automotrizes, e os valores correspondem ao faturamento das empresas com as unidades vendidas internamente e as peças de reposição. Usa-se um período de depreciação de máquinas e equipamentos de 16 anos. Sugere-se que esse seja o tempo médio de uso de máquinas e equipamentos adquiridos. Desse modo, a cada 16 anos subtrai-se da quantidade de unidades vendidas o número de unidades existentes até esse ano. O resultado da diferença resulta no número de máquinas em uso no ano. Os dados de consumo de fertilizantes são da Potafos e Anda, obtidos por meio de solicitação. Os dados relativos aos defensivos são obtidos também por solicitação ao Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg).

O período utilizado refere-se a 2000 a 2012 para os estados analisados. Para o Brasil, o período é 1975 a 2012, pois tem-se também por objetivo atualizar a série de PTF que tem sido publicada anualmente.

Resultados e discussão

Inicialmente serão mostrados os resultados para o Brasil, e depois o que se obteve para os estados analisados.

A partir de 2000, foram obtidas as melhores taxas de crescimento da produtividade da agricultura nos últimos 37 anos. Vê-se na Tabela 1 que, para o período 1975–2012, a PTF cresceu 3,52% ao ano, o que corresponde à passagem do índice 100, em 1975, para 353 em 2012.

A Figura 1 ilustra adicionalmente esses resultados. Vê-se que as linhas dos índices do produto e da PTF caminham próximas, indicando a produtividade como o principal impulsionador do crescimento. A linha de insumos, que é uma agregação de terra, trabalho e capital, apresenta tendência de quase estabilidade ao longo do tempo. A linha da PTF mostra, em alguns anos, oscilações para baixo, e isso se deve a eventos climáticos como secas ou excesso de chuvas e

geadas, além de refletir a ocorrência de crises e fortes oscilações de mercado.

A taxa de crescimento da PTF no período de 2000 a 2009, 4,22%, é superior às outras taxas obtidas nas décadas anteriores, 2,17% na década de 1980 e 3,13% na década de 1990. Também para o período mais recente, 2000–2012, a taxa foi elevada, de 4,06%. Nesse período, enquanto o produto da agropecuária cresceu, em média, 4,71% ao ano, os insumos cresceram 0,62%. Isso mostra que a agricultura tem crescido principalmente com base na produtividade. Isso é importante, pois indica que o crescimento vem sendo obtido com pouca pressão sobre o uso de recursos, como a terra. O aumento da produtividade é importante, pois, quando se obtém 1% de aumento da PTF, significa 1% a menos de recursos necessários para produzir a mesma quantidade de produto.

As taxas negativas para os índices de mão de obra e de terra indicam que, exceto na década de 1980, quando essas taxas foram positivas em virtude da expansão da agricultura em direção a novas áreas como o Centro-Oeste, nas demais décadas o crescimento da agropecuária vem se realizando com redução do pessoal ocupado e com menor uso de terra.

Entre 2000 e 2012, a redução da mão de obra ocupada foi de 9,0%. Em 2012, o número de pessoas ocupadas na atividade agrícola era de 13,37 milhões, o que representava 14,2% do total de pessoas ocupadas em todas as atividades (IBGE, 2012a).

A redução da quantidade de terra utilizada de pastagens e lavouras foi de 9,7% entre 2000 e 2012. Mas a redução da área de terras ocorreu somente nas pastagens, especialmente as naturais. Nesse período, a área das lavouras aumentou em 17,0 milhões de hectares, tendo passado de 50,2 milhões para 67,2 milhões de hectares.

A PTF pode ser mais bem analisada verificando-se os resultados das produtividades da mão de obra, da terra e do capital. Essas produtividades têm crescido a taxas elevadas em todos

Tabela 1. Índices produto, insumos, mão de obra, terra, capital e PTF, de 1975 a 2012, e taxa anual de crescimento por período.

Ano	Índice de produto	Índice de insumos	PTF	Índice de mão de obra	Índice de terra	Índice de capital
1975	100	100	100	100	100	100
1976	99	103	96	100	101	102
1977	114	108	105	103	102	103
1978	111	106	105	100	102	103
1979	117	107	109	100	103	104
1980	125	101	124	93	103	105
1981	134	103	130	96	103	104
1982	133	107	125	99	104	104
1983	133	102	131	95	103	103
1984	140	111	125	102	104	105
1985	158	112	141	103	104	104
1986	143	112	128	100	105	106
1987	158	111	142	99	105	107
1988	164	112	147	100	106	106
1989	172	111	155	99	106	106
1990	165	110	150	99	105	106
1991	170	105	162	95	105	105
1992	180	112	162	101	105	105
1993	178	110	161	100	105	105
1994	192	110	174	98	106	105
1995	196	109	180	100	104	105
1996	193	105	184	97	103	106
1997	200	108	185	97	103	109
1998	207	107	194	95	103	109
1999	224	111	202	98	103	110
2000	233	103	227	90	103	111
2001	252	107	236	93	103	112
2002	263	109	242	94	104	112
2003	286	113	252	94	104	115
2004	304	120	253	97	105	118
2005	308	119	260	96	105	117
2006	325	114	286	94	102	118
2007	346	115	300	93	102	122
2008	368	114	323	91	102	122
2009	361	112	322	91	102	121
2010	385	115	333	91	102	124
2011	405	117	347	88	102	130
2012	403	114	353	82	102	137

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Ano	Índice de produto	Índice de insumos	PTF	Índice de mão de obra	Índice de terra	Índice de capital
Taxa anual de crescimento (%)						
1975–2012	3,80	0,27	3,52	-0,31	-0,01	0,59
1980–1989	3,38	1,19	2,17	0,60	0,29	0,29
1990–1999	3,02	-0,10	3,13	-0,25	-0,32	0,47
2000–2009	5,18	0,92	4,22	-0,07	-0,20	1,20
2000–2012	4,71	0,62	4,06	-0,66	-0,23	1,52

Obs.: capital é a agregação de máquinas agrícolas, defensivos e fertilizantes.

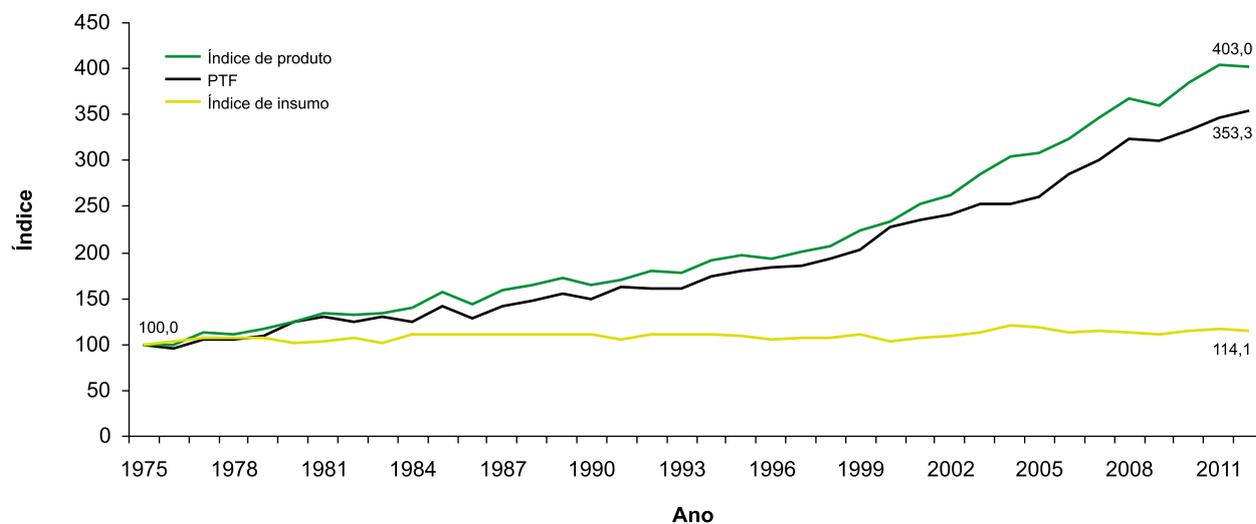


Figura 1. Produtividade total dos fatores, índice do produto e índice do insumo, de 1975 a 2012.

os períodos analisados. De 2000 a 2012, o maior crescimento, 5,4% ao ano, ocorreu na produtividade do trabalho, seguida pela terra, 4,94%, e pelo capital, 3,13%. A maior parte dos ganhos de produtividade desses fatores é proveniente do uso mais intensivo de fertilizantes, máquinas e equipamentos, e, em certas áreas, do uso da irrigação. Expressando-se esses resultados por meio dos índices, pode-se ver o comportamento das produtividades dos fatores na Figura 2.

Esses resultados do crescimento da produtividade podem ser atribuídos a diversos fatores, alguns internos aos estabelecimentos agropecuários. Os principais são relacionados à melhor qualificação da mão de obra; melhoria no uso e na eficiência de máquinas e equipamentos; utilização crescente de novos processos de execução e monitoramento das operações; variedades e linhagens mais resistentes e adaptadas; uso de sementes geneticamente modificadas de soja,

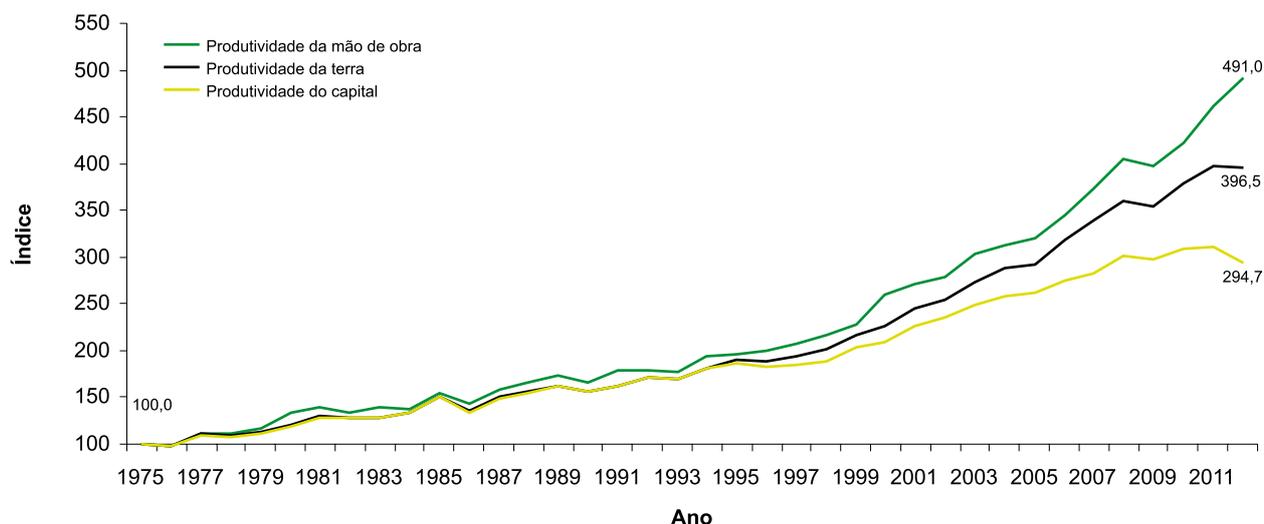


Figura 2. Índices de produtividade, de 1975 a 2012.

milho e algodão; e investimentos em pesquisa que possibilitaram aumentos extraordinários da produtividade da terra por meio de novas práticas agropecuárias.

Os aumentos de produtividade estão também relacionados às mudanças na estrutura de produção das lavouras e da pecuária, tanto no que se refere à composição da produção quanto em relação aos insumos. No Brasil, algumas lavouras que já foram relevantes na formação do valor da produção – como o café, arroz, laranja, mandioca, feijão e trigo – perderam fortemente sua participação na composição do valor do produto agropecuário. Já a importância destes produtos tem crescido acentuadamente: soja, cana-de-açúcar, frutas, carnes de bovinos, suínos e aves. Como se sabe, essas atividades que estão ganhando representação incorporam maior valor agregado do que as atividades tradicionais, e isso é um determinante da produtividade.

Mudanças acentuadas também vêm ocorrendo do lado dos insumos. Terra e trabalho perderam forte participação ao longo dos anos. Já máquinas agrícolas, fertilizantes e defensivos têm mostrado acentuado aumento na composição dos custos de produção. A agricultura, portanto, como vários trabalhos têm mostrado,

vem incorporando novas tecnologias a uma velocidade acelerada.

A Tabela 2 reúne os resultados principais da PTF para os estados analisados neste trabalho. Como foi mencionado, esses 7 estados, num total de 27, são responsáveis pela maior parte da produção agropecuária do País.

Dos sete estados, São Paulo e Rio Grande do Sul são os que vêm apresentando as menores taxas de crescimento da produtividade. No primeiro, a produtividade cresceu 2,7% ao ano de 2000 a 2012, e no segundo, 2,3%. Essas taxas são praticamente menos da metade das taxas observadas nos demais. Minas Gerais, Bahia e Goiás são os que mais tiveram aumento da PTF. As taxas anuais foram de 6,5% em Minas Gerais, 5,7% na Bahia, e 5,5% em Goiás. Em seguida, estão Paraná, com 4,5%, e Mato Grosso, com 4,4%.

O Estado de São Paulo tem passado por acentuada redução de suas atividades agropecuárias. De 2000 a 2012, as participações de milho, soja, tomate, leite e carne bovina, no estado, tiveram reduções até mesmo acentuadas na composição total do produto agropecuário. Mesmo a laranja, considerada importante atividade depois da cana-de-açúcar, tem passado por desestruturação das principais zonas de

Tabela 2. Índice de PTF, de 2000 a 2012, e taxa anual de crescimento para os períodos 2000–2012 e 2000–2009, para SP, RS, PR, GO, MG, MT e BA.

Ano	SP	RS	PR	GO	MG	MT	BA
2000	100	100	100	100	100	100	100
2001	105	106	111	105	112	105	96
2002	110	93	113	115	137	106	87
2003	108	105	120	120	145	102	88
2004	115	95	112	122	146	115	105
2005	111	83	113	130	158	123	117
2006	117	108	130	139	170	132	131
2007	121	117	139	137	181	132	141
2008	124	120	152	160	191	141	150
2009	131	118	142	160	203	151	145
2010	130	121	163	168	211	145	154
2011	136	138	172	185	216	156	172
2012	139	110	168	195	222	165	151
Período	Taxa anual de crescimento (%)						
2000–2012	2,7	2,3	4,5	5,5	6,5	4,4	5,7
2000–2009	2,6	2,1	4,1	5,3	7,6	4,8	6,4

produção. Atualmente, a cana representa a principal atividade do estado, com 44,5% do valor da produção agropecuária em 2012.

Nos estados que se destacaram no aumento da produtividade, verificam-se dois pontos em comum na organização da produção: modernização de atividades tradicionais como o feijão, expansão da cana-de-açúcar e soja (Minas Gerais e Goiás); e também aumento da produção de carnes, principalmente de frango. Em relação aos insumos, há uma tendência de redução da importância da participação da terra, e forte aumento do uso de fertilizantes, defensivos e máquinas agrícolas.

A Bahia, que também tem apresentado altas taxas de crescimento da PTF, vem reduzindo acentuadamente atividades como feijão e mandioca, e expandindo a participação de frutas, algodão e soja.

Que fatores forçaram essas transformações tão acentuadas da agricultura?

O período de 2000 a 2012 teve como um dos primeiros pontos que afetaram positivamente a agricultura os resultados de desempenho indicados pelo valor da produção agropecuária. Somando-se os valores da produção das 20 principais lavouras e os da pecuária, verifica-se que, em valores reais, houve acréscimo de mais de 100% entre 2000 e 2012. Volumes elevados de produção e preços favoráveis foram causas dessa elevação. Isso ocorreu nos preços dos produtos agrícolas e das carnes (bovinos, suínos e frango). O resultado trouxe vários incentivos para novos investimentos e para a adoção de processos com maior conteúdo de tecnologia.

Os dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (ESTADOS UNIDOS, 2014c) mostram que, em 2000, a participação do Brasil

nas exportações mundiais de carne bovina era de 8,2%. Esse percentual passou para 20,2% em 2013, com previsão de 21,0% em 2014. Existe aí outro forte estímulo de crescimento. Como reflexo da demanda mundial por produtos agrícolas, o valor das exportações do agronegócio no País aumentou em mais de quatro vezes no período analisado (BRASIL, 2014b).

Outro aspecto essencial foi o aumento dos recursos financeiros mobilizados. Depois de um longo período de redução do volume de crédito rural, o ano de 2000 marca forte retomada dos financiamentos. Os créditos concedidos a produtores e cooperativas, e também à agricultura familiar, totalizaram R\$ 131,0 bilhões em 2012 – em 2000 eram de R\$ 36,8 bilhões. Parte expressiva desse montante de recursos foi destinada ao investimento, por meio de programas criados a partir de 2000 (BRASIL, 2014a). Foi grande o efeito dessa política sobre as vendas internas de novas máquinas, como mostram os dados da Anfavea (2013).

Finalmente, destacam-se os investimentos em pesquisa, realizados por instituições públicas e privadas, tendo como principal agente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Essas pesquisas avançaram por várias áreas e abrangeram um grupo enorme de produtos de importância nacional e regional. Entre os diversos resultados obtidos, vários estão relacionados ao tema deste trabalho, mas as pesquisas referentes a novos processos de produção, como a integração de atividades (plantio direto na palha e integração lavoura-pecuária), merecem destaque especial por seus efeitos sobre a produtividade da terra. Entre 2000 e 2012, os recursos da Embrapa passaram de R\$ 1,321 bilhão para R\$ 2,501 bilhões, aumento real de 89,3%⁶. Cabe observar que não se pode, em geral, atribuir as variações nos índices de produtividade aos investimentos recentes em pesquisa agropecuária, pois os impactos da pesquisa sobre a produtividade são decorrentes de um estoque de conhecimento (investimentos passados).

No caso da Embrapa, já se teriam evidências de que grande parte dos impactos recentes é devida a conhecimentos e tecnologias agrícolas gerados nas décadas de 1980 e 1990. Os efeitos da pesquisa, portanto, são decorrentes de um processo cumulativo de investimentos.

Considerações finais

Este trabalho mostrou que a produtividade da agricultura brasileira tem crescido a um ritmo elevado. De 1975 a 2012, a taxa anual da PTF foi de 3,52%. Essa taxa é considerada elevada quando comparada à de Estados Unidos, Austrália e Argentina. É necessário, entretanto, manter ou até mesmo aumentar os investimentos em pesquisa para que o País continue obtendo acréscimos de produtividade.

A preocupação em estudar o comportamento da produtividade tem crescido, e esse fato se deve principalmente à importância de temas como segurança alimentar e meio ambiente. Conciliar o crescimento da produção de alimentos a taxas compatíveis com o crescimento populacional, com menor uso de insumos, especialmente terra, é uma questão que tem se mostrado difícil para a maior parte do mundo.

Os principais estados produtores de grãos e carnes no Brasil têm, em geral, apresentado taxas elevadas de crescimento da produtividade. As maiores taxas vêm sendo obtidas por Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso e Goiás. Os estados de São Paulo e Rio Grande do Sul vêm crescendo abaixo da média dos demais analisados. Uma análise mais profunda seria importante para esses dois estados.

Uma das principais implicações dos resultados para a política agrícola é que os aumentos de produtividade decorrem de um conjunto amplo de ações que envolve políticas macroeconômicas e políticas setoriais. No caso brasileiro, a retomada dos investimentos na agricultura, especialmente a partir da década de 2000, combinada com

⁶ EMBRAPA. Demonstrativo das Despesas por UG e Grupo de Despesas. Brasília, DF, 2014. Informações obtidas por solicitação.

menores taxas de juros dos financiamentos, foi essencial para o crescimento atual da produtividade do agronegócio. Devem-se destacar, ainda, resultados de trabalhos que mostraram que a combinação de efeitos de maiores investimentos em pesquisa agrônômica, expansão do crédito rural e aumento das exportações teve impacto positivo sobre os ganhos de produtividade.

Referências

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da Indústria Automobilista Brasileira 2013**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- ÁVILA, A. F. D.; EVENSON, R. Total factor productivity growth in Brazilian agriculture and the role of agricultural research. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 2, p. 317-356, abr./jun. 1998.
- AVILA, A. F. D.; GARAGORRY, F. L.; CARDOSO, C. C. Produção e produtividade da agricultura brasileira: taxas de crescimento, comparações regionais e seus determinantes. In: ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E. G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 59-85.
- BALL, V. E.; BUTAULT, J. -P.; NEHRING, R. **U. S. Agriculture, 1960-96: A Multilateral Comparison of total Factor Productivity**. Washington, D.C.: USDA, 2001. 56 p. (Technical Bulletin, 1895).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programas de investimento com recursos do Sistema BNDES, por UF - 2012**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/4_2_e_9\(2\).xls](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/4_2_e_9(2).xls)>. Acesso em: 10 fev. 2014a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Relações Internacionais. **Balança Comercial**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/internacional/indicadores-e-estatisticas/balanca-comercial>>. Acesso em: 10 fev. 2014b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção atinge R\$ 421,5 bilhões em 2013**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2013/12/valor-bruto-da-producao-atinge-rs-421-bilhoes-em-2013>>. Acesso em: 20 jan. 2014c.
- CHRISTENSEN, L. R. Concepts and measurement of agricultural productivity. **American Journal of Agricultural Economics**, Saint Paul, v. 57, n. 5, p. 910-915, Dec. 1975.
- CONAB. **Levantamentos de Safra**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Agricultural productivity in the U.S.: overview**. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/data-products/agricultural-productivity-in-the-us.aspx>>. Acesso em: 10 jan. 2014a.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Economic Research Service**. 2014b. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov>>. Acesso em: 14 fev. 2014b.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Foreign Agricultural Service: Commodities & Products**. 2014c. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/commodities>>. Acesso em: 10 fev. 2014c.
- FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Ed.). **Productivity Growth in Agriculture: an international perspective**. Oxfordshire: CABI, 2012. 378 p.
- FUGLIE, K.; WANG, S. L. New evidence points to robust but uneven productivity growth in global agriculture. **Amber Waves**, [Washington, D.C.], n. 3, p. 2-8, Sept. 2012. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2012-september/global-agriculture.aspx>>. Acesso em: 17 jan. 2014.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDEZ, C.; BACCHI, M. R. P. Produtividade e crescimento: algumas comparações. In: ALVES, E. R. de A.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E. G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 155-140.
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Transformações estruturais da agricultura e produtividade total dos fatores**. Brasília, DF: Ipea, 2000. (Ipea.Texto para discussão, 768).
- GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. Crescimento da agricultura brasileira e política agrícola nos anos oitenta. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 183-204, 1990.
- HEISEY, P.; WANG, S. L.; FUGLIE, K. **Public agricultural research spending and future U.S. agricultural productivity growth: Scenarios for 2010-2050**. Washington, D.C.: USDA, 2011. 6 p. (Economic brief, 17).
- HOMEM DE MELO, F. Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil. In: HOMEM DE MELO, F.; RYFF, T.; MAGALHAES, A. R.; CUNHA, A.; MUELLER, C.; COSTA, J. M. M. da. **Questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: um diagnóstico macro com cortes regionais**. Brasília, DF: IPEA: PNUD: Abc, 1988. p. 11-59.
- HULTEN, C. R. **Total Factor Productivity: a short biography**. 2000. (NBER. Working Paper, 7471).

Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w7471>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro, 2012a. v. 32, p. 1-134.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**: culturas temporárias e permanentes: 2012. Rio de Janeiro, 2012b. v. 39. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_\[anual\]/2012/pam2012.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2012/pam2012.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2014.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**: 2012. Rio de Janeiro, 2012c. v. 40. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/ppm2012.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2014.

JORGENSON, D. The embodiment hypothesis. **Journal of Political Economy**, [Chicago], v. 74, n. 1, p. 1-17, 1996.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E. R. de A.; CONTINI, E.; RAMOS, S. Y. The development of Brazilian agriculture and future challenges. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 19, p. 91-104, jul. 2010. Special Edition, Mapa's 150 Anniversary.

MENDES, S. M.; TEIXEIRA, E. C.; SALVATO, M. A. Investimentos em infra-estrutura e produtividade total dos fatores na agricultura brasileira: 1985 – 2004. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 2, p. 91-102, abr./jun. 2009.

NOSSAL, K.; SHENG, Y. **Cross- country comparisons of agricultural productivity**: an Australian perspective. Canberra: RIRDC, 2013. 39 p. (RIRDC Publication, 13/11).

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Fostering Productivity and Competitiveness in Agriculture**. Paris, 2011. 108 p.

RADA, N. E.; BUCCOLA, S. T. Agricultural policy and productivity: evidence from Brazilian censuses. **Agricultural Economics**, Amsterdam, v. 43, n. 4, p. 355-367, 2012.

SILVA, G. L. S. P. da. Contribuição da pesquisa e extensão rural para a produtividade agrícola: o caso de São Paulo. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 315-353, maio/ago. 1984.

SILVA, G. L. S. P. da; CARMO, H. C. E. do. Como medir a produtividade agrícola: conceitos, métodos e aplicação no caso de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 33, n. 1/2, p. 139-170, 1986.

SILVA, J. G. da. Evolução do emprego rural e agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 33., 1995, Curitiba. **Política agrícola e abertura de mercado**: anais. Brasília, DF: SOBER, 1995. v. 2, p. 1437-1448. Editado por: José Garcia Gasques e Rita de Cássia M. T. Vieira.

THIRTLE, C.; BOTTOMLEY, P. Total factor productivity in UK agriculture, 1967-90. **Journal of Agricultural Economics**, [Reading], v. 43, n. 3, p. 381-400, Sept. 1992.

VICENTE, J. R.; NEVES, E. M.; VICENTE, M. C. M. Contribuições da educação, pesquisa, e assistência técnica para a elevação da produtividade agrícola na década de 1970. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28., 1990 Florianópolis. **A agricultura e agroindústria dos anos 90**: anais. Brasília, DF: SOBER, 1990. p. 163-183.

WATERS, W. G.; TRETHERWAY, M. W. Comparing total factor productivity and price performance: concepts and application to Canadian railways. **Journal of Transport Economics and Policy**, London, v. 33, n. 2, p. 209-220, May 1999.