

Características regionais da produtividade e da mecanização da agropecuária brasileira¹

João Felema²
Humberto Francisco Silva Spolador³

Resumo – Este trabalho construiu indicadores regionais de mecanização e produtividade da terra e do trabalho na agropecuária brasileira, com base nos censos agropecuários de 1995/1996, 2006 e 2017, com o objetivo de avaliar os desempenhos e diferenças regionais do setor. Os resultados mostraram que a agropecuária brasileira possui profundas disparidades regionais e que esse processo permaneceu ao longo das três últimas décadas. Observou-se, também, que os maiores níveis dos indicadores ocorreram no Sul, Sudeste e Centro-Oeste e que, apesar de mudanças nos indicadores do Norte e Nordeste, as disparidades regionais permanecem profundas. Assim, embora o crescimento da produção tenha sido significativo, acompanhado da maior mecanização e do aumento da produtividade da terra e do trabalho, estas não foram suficientes para reduzir diferenças regionais e intrarregionais no setor agropecuário brasileiro.

Palavras-chave: indicadores regionais, produção agropecuária, produtividade da terra e do trabalho, valor da produção.

Regional patterns of productivity and mechanization in the Brazilian agriculture

Abstract – This research constructed regional indicators of mechanization, and land and labor productivities in the Brazilian agriculture, with basis on data from the agricultural censuses of 1995/1996, 2006, and 2017. The objective of this research was to evaluate the agricultural performance at regional level and potential regional differences in the sector. The results showed that the Brazilian agriculture has presented significant regional disparities, and that this process has continued over the last three decades. It was also observed that the highest levels of the indicators occurred in the South, Southeast, and Mid-West regions, and that despite the changes in some indicators in the North and Northeast regions, the regional disparities are still profound. Therefore, although the growth of production has been significant, accompanied by the higher mechanization

¹ Original recebido em 17/12/2021 e aprovado em 26/1/2022.

² Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP). E-mail: jffelema@gmail.com

³ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP). E-mail: hspolador@usp.br

and the productivity rising of land and labor, these were not sufficient to reduce the regional and intraregional differences in the Brazilian agricultural sector.

Keywords: regional indicators, agricultural production, land and labor productivities, production value.

Introdução

O progresso da agropecuária brasileira nas últimas décadas, fruto de mudanças na estrutura produtiva, sustentaram a competitividade do País no mercado internacional de commodities agrícolas. O sucesso do agronegócio decorre, em grande parte, dos avanços tecnológicos que proporcionaram ganhos de produtividade no campo. A redução do pessoal ocupado, reflexo do maior uso de tecnologia por meio de máquinas e equipamentos, a redução da área disponibilizada para a criação de animais com o aumento da produtividade pecuária, em que se verifica a capacidade de suporte das pastagens, o uso de máquinas mais eficientes operacionalmente e o uso de novas técnicas de cultivo – plantio direto, inoculação com bactérias, manejo de pragas e criação de espécies com capacidade de adaptação, entre outras – foram inovações que explicam os ganhos de produtividade do setor. Destacam-se também os instrumentos de política agrícola destinados a investimentos em pesquisa e inovação, qualificação da mão de obra, financiamentos e gestão dos estabelecimentos (Gasques et al., 2010, 2013).

Nas últimas quatro décadas, ganhou reforço o papel da produção agropecuária para o crescimento do País e seu desenvolvimento regional. Fatores propulsores e disseminadores do sucesso da agropecuária estão relacionados com as iniciativas empreendedoras de muitos agentes que decidiram assumir riscos e buscar alternativas de produção e com as organizações verticais sob diferentes configurações observadas no Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A interação espacial e temporal nesse período proporcionou mecanismos para a ruptura de sistemas de cultivos regionais e tradicionais, possibilitando o movimento regional de bens e pessoas, informações, tecnologias e processos. Essa dinâmica de acontecimentos na agropecuária, sintetizada

por Chaddad (2017), reflete os eventos ocorridos inicialmente no Sul e Sudeste que transbordaram para outras regiões e afetaram as características locais das regiões de fronteira por conta do processo de interação espacial.

Almeida (2012) caracterizou os atributos dos processos espaciais como difusão; troca de bens e serviços e transferência de renda; comportamento estratégico; e espraiamento. O processo de difusão está relacionado com o transbordamento tecnológico das inovações surgidas numa região em determinado período, como o que foi responsável pela disseminação das tecnologias do Sul para o Centro-Oeste e tornou esta região pujante no agronegócio. O processo de troca de bens e serviços e a transferência de renda criaram dinamismo no agronegócio, gerando efeitos locais e inter-regionais, que envolvem tecnologias e instituições. O efeito multiplicador das trocas transfere resultados econômicos locais para outras regiões. Por fim, o processo de espraiamento, com dispersão da população buscando novas fronteiras, denota uma característica marcante de dependência espacial vivenciada desde a década de 1970.

Nota-se, entretanto, que a produção agropecuária com os respectivos indicadores de produtividade não têm ocorrido de maneira uniforme entre as regiões do País. Esse processo histórico e contínuo já foi observado por Silva (1996), que constatou grande discrepância regional de produção, produtividades e rendimentos. Essas desigualdades podem estar relacionadas a uma grande diversidade regional no uso de insumos ou a condicionantes de cada região, como características edafoclimáticas, dotação de recursos naturais, absorção e disseminação de tecnologias, acumulação de capital, modernização das atividades e processos e imperfeições de mercado.

Vieira Filho (2013) verificou a existência de dois elos na estrutura agropecuária brasileira: a homogeneização da riqueza, caracterizada por uma agricultura comercial e de alta tecnologia, que concentra os estratos de renda mais elevados; e a socialização da pobreza, caracterizada por um grupo relativamente igual, mas em estratos de renda baixo. Portanto, a concentração de elevada produtividade em algumas regiões do País e concomitante concentração tecnológica são alguns dos principais elementos citados na literatura como os responsáveis por essa desigualdade no setor agropecuário.

Apesar de o crescimento agropecuário ter mantido trajetória positiva no período censitário, a participação regional na composição do valor bruto de produção (*VBP*) ainda se mostra desigual. No CA de 1995/1996, o Sudeste e Sul eram responsáveis por mais de 65% da produção agropecuária no Brasil; no CA de 2017, responderam por menos de 55%. O Nordeste também perdeu representatividade na composição do *VBP* no período, o oposto do Centro-Oeste e Norte, que ganharam participação. A maior representação destas últimas, conforme Chaddad (2017), decorreu da ocupação de biomas considerados limitados para a produção agrícola até a década de 1970. A baixa fertilidade do solo e a grande incidência biológica de pragas, doenças e plantas daninhas foram superadas com sistemas de produção adaptados e disseminados entre produtores.

O objetivo deste trabalho foi construir e analisar indicadores de mecanização e produtividade da agropecuária brasileira com base nos censos agropecuários de 1995/1996, 2006 e 2017. Os dados resultantes da construção desses indicadores permitem uma avaliação descritiva atualizada do desempenho regional relacionado à mecanização e à produtividade da terra e do trabalho, que pode subsidiar o aprimoramento de políticas de desenvolvimento setorial e regional.

Material e método

Os censos agropecuários de 1995/1996, 2006 e 2017 são os três mais recentes publicados. O CA de 1995/1996 teve como período de referência 1º/8/1995 a 31/7/1996; o CA de 2006 corresponde ao ano civil, ou seja, 31/1/2006 a 31/12/2006; e o CA de 2017, 1º/10/2016 a 30/9/2017. (IBGE, 1998, 2012, 2019a). Assim, para que os resultados fossem comparáveis, foram necessários ajustes dos dados.

Além das informações disponíveis no banco de dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (IBGE, 2019b), foi necessário recorrer a fontes alternativas, como a Fundação Getúlio Vargas (FGVDADOS, 2019), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipeadata, 2019) e o Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2019). As observações utilizadas neste trabalho correspondem a 510 Regiões Geográficas Imediatas⁴ (RGI) introduzidas a partir do CA de 2017. Todos os valores monetários foram atualizados pelo Deflator do PIB⁵ a preços constantes de 2017.

Para a análise das trajetórias recentes das produtividades médias do trabalho e da terra, foi implementado o mesmo procedimento adotado por Silva (1996) para a obtenção dos valores nacionais e regionais,

$$PL = VA/EH \quad (1)$$

$$PT = VA/AE \quad (2)$$

em que *PL* é a produtividade média do trabalho; *VA* é o valor agregado; *EH* é o número de equivalentes-homen ocupado; *PT* é a produtividade média da terra; e *AE* é área total explorada, definida como a área em estabelecimentos agrícolas, desconsiderando-se as terras inaproveitáveis e as áreas de florestas permanentes.

No CA, a classificação da utilização das terras (*AE*) é dividida em: lavoura permanente;

⁴ Antes da nova Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias 2017 do IBGE (2017), o recorte geográfico era de 558 microrregiões. Em conformidade com as mudanças promovidas pelo IBGE, procedeu-se à adequação das microrregiões dos CAs de 1995/1996 e 2006 em Regiões Geográficas Imediatas.

⁵ Ver Paulani & Braga (2017) para informações mais detalhadas sobre o Deflator do PIB.

lavoura temporária; pastagens naturais; pastagens plantadas; matas e florestas; terras inaproveitáveis para lavoura e pecuária; e irrigação. Nos censos de 2006 e 2017, o nível de desagregação⁶ da utilização da terra foi maior, de modo que para tal período foram necessários ajustes para que se pudessem fazer comparações.

Com base na definição de Bacha (2018), considerou-se *VA* como o quanto uma atividade adiciona de valor a certos bens de modo a gerar outro bem ou serviço, ou seja,

$$VA = VBP - CI \quad (3)$$

em que *VBP* é o valor bruto de produção⁷, e *CI* é o consumo intermediário. O IBGE considera para o cálculo do *VBP* os seguintes tipos de produção agropecuária: produção animal – de grande porte, médio porte, aves e pequenos animais; produção vegetal – lavouras permanentes, lavouras temporárias, horticultura, floricultura, silvicultura, extração vegetal e agroindústria.

O Sistema de Contas Nacionais do IBGE, de onde se obtém as contas regionais do Brasil, usa a metodologia de estimativa do PIB em consonância com o manual de Contas Nacionais das Nações Unidas (System of National Accounts). A metodologia de estimativa do *VBP* da agropecuária de todas as unidades da federação leva em consideração as quantidades produzidas e os preços recebidos pelos produtores de toda a produção dos estados. Por causa das especificidades regionais, podem existir diferenças entre os preços recebidos pelos produtores de uma mesma lavoura. Destaca-se que para as commodities, as diferenças estão mais relacionadas à especificidade do produto e a suas características para exportação. Deve-se, portanto, ao

utilizar o *VBP*⁸, levar em consideração os efeitos dos preços.

Para a determinação de *CI*, foram consideradas as despesas dos estabelecimentos agrícolas com adubos e corretivos, sementes e mudas, agrotóxicos, medicamentos para animais, alimentação para animais (sal, rações industriais e outros alimentos), ovos fertilizados de um dia e pintos, aluguel de máquinas e equipamentos, transporte da produção, sacaria e outras embalagens, combustíveis e lubrificantes, energia elétrica, e outras. A essas despesas, foram acrescentadas as despesas com compra de animais – no CA, o *VBP* animal se refere ao valor das vendas e abates, sem descontar o valor das compras efetuadas dentro do próprio setor. Essas compras e vendas intersetoriais são transferências e, portanto, não representam acréscimo de valor. Na determinação do consumo intermediário, não foram incluídos os seguintes gastos que aparecem nos CAs: salários pagos em dinheiro e produtos; quota-parte da produção entregue a parceiros; e arrendamento e parcerias de terras, pois, por definição, esses gastos não fazem parte do consumo intermediário.

Além disso, os CAs trazem informações sobre o número de pessoas ocupadas no setor agropecuário. Para obter os valores de equivalentes-homem, foram consideradas cinco categorias, conforme proposto por Kageyama & Silva (1983): responsável e membros não remunerados da família (RF); empregados permanentes (EP); empregados temporários (ET); parceiros (P); e outra condição (OC). O CA também informa os gastos dos estabelecimentos agrícolas com serviços de empreitada (SE).

No cálculo do número de equivalentes-homem com serviços de empreitada, proce-

⁶ Como o CA de 1995/1996 não faz a desagregação das florestas de reserva permanente com as matas naturais onde há exploração econômica, para haver a compatibilidade de informações com os CAs de 2006 e 2017, fez-se a estimação das matas de reserva permanente com base na proporção existente nos CAs de 2006 e 2017.

⁷ O VBP é o valor monetário de todos os bens e serviços (intermediários e finais) elaborados, em dado período, com os serviços de fatores de produção situados dentro dos limites geográficos de um País (Bacha, 2018).

⁸ A vantagem da análise das produtividades com o uso do VBP é permitir a agregação em valores monetários da produção de diferentes lavouras. No entanto, como o *VBP* é avaliado a preços correntes regionais, podem ocorrer distorções em termos de valores por causa dos diferentes preços praticados.

deu-se conforme Guerreiro (1995), ou seja, pela razão do total de diárias pagas/300 dias, cujo valor o CA informa em reais. Esse total pago é estimado pela relação entre o que foi gasto com o serviço de empreitada e o valor médio da diária em 1995/1996, 2006 e 2017. O valor médio da diária foi obtido a partir do banco de dados da FGV-Preços Agropecuários (Remuneração do Trabalho Agrícola) para todos os estados da federação nos períodos compatíveis com os CAs de 1995/1996 e 2006. Por conta da indisponibilidade dessas informações no CA 2017, recorreu-se à base de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), que fornece o preço médio da diária para o Estado de São Paulo. Assim, foram calculadas as diferenças médias das diárias pagas entre os outros estados e o Estado de São Paulo nos CAs de 1995/1996 e 2006 e aplicaram-se as proporções ao CA de 2017.

A determinação de equivalentes-homem⁹ total (*EHT*) é dada por

$$EHT = RFEH + EPEH + ETEH + PEH + OCEH + SEEH \quad (4)$$

em que *RFEH* são os responsáveis e membros não remunerados da família em equivalentes-homem; *EPEH* são os empregados permanentes em equivalentes-homem; *ETEH* são os empregados temporários em equivalentes-homem; *PEH* são os parceiros em equivalentes-homem; *OCEH* refere-se à outra condição em equivalentes-homem; e *SEEH* refere-se aos serviços de empreitada em equivalentes-homem.

Os CAs informam também o valor dos insumos agrícolas e pecuários, definidos como todos os componentes diretamente aplicados no processo de produção animal e vegetal: corretivos do solo, fertilizantes químicos ou orgânicos, pesticidas, sementes, medicamento para animais, sal, rações industriais e outros (INS); gastos da agricultura com energia, que pode ser elétrica ou combustíveis (ENE); tratores em equivalência total de CV (MAQ); área destinada à exploração

agropecuária, excluindo as áreas impróprias (AE); quantidade de trabalho usado na agricultura em equivalentes-homem (EH); área irrigada em hectares (IRR); número de estabelecimentos com algum tipo de assistência técnica (EASS); número de estabelecimentos com algum tipo de sistema de irrigação (EIRR); número de estabelecimentos com energia elétrica (EENER) e número de estabelecimentos que usam algum tipo de adubação (EADU).

Para a estimação de CV, a quantidade média de tratores dos CAs foi multiplicada pelas respectivas cavalagens por RGI. Desse modo, adotou-se o seguinte critério: o CA de 1995/1996 estratificou os tratores em cinco grupos: menos de 10 CV; de 10 CV a menos de 20 CV; de 20 CV a menos de 50 CV; de 50 CV a menos de 100 CV; e 100 CV ou mais. Admitiu-se também que os tratores estão na média do intervalo (no grupo de 100 CV ou mais, foi adotado o valor exato de 100 CV). Os CAs de 2006 e 2017 classificaram os tratores só em dois intervalos: menos de 100 CV; e 100 CV ou mais. Com os limites de intervalos maiores, adotou-se o seguinte critério: para o CA de 2006, obteve-se a quantidade total de tratores vendidos por região dentro de cada grupo, disponibilizada pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea, 2019), cujos estratos são: até 50 CV; de 51 CV a 100 CV; de 101 CV a 200 CV; e mais de 200 CV. Admitiu-se que as vendas de tratores por CV estavam dentro do intervalo médio, e sua multiplicação pela quantidade de tratores vendidos regionalmente gerou a quantidade total em CV. Posteriormente, o valor foi dividido pelo número de tratores vendidos regionalmente, conforme os estratos do CA de 2006, para se obter a média de CV em trator por região, e o resultado multiplicado pela quantidade de tratores disponibilizadas pelo CA em cada grupo. No CA de 2017, o procedimento foi similar ao de CA de 2006, mas o nível de detalhamento dos grupos de tratores em CV disponibilizados pela Anfavea é maior, o que permite uma apuração mais precisa.

⁹ No cálculo da variável *EHT*, não foi atribuído peso à classificação do pessoal ocupado na agropecuária e foram desconsiderados os menores de 14 anos, exatamente como em Kageyama & Silva (1983).

Resultados e discussão

A caracterização dos estabelecimentos fornece informações importantes para o entendimento da evolução da estrutura econômica e produtiva da agropecuária brasileira no nível regional (Tabelas 1, 2 e 3).

A produção agropecuária por estabelecimento (VBP/EST) no Brasil cresceu 94,21% de 1995/1996 a 2017. Os valores mais expressivos da produção por estabelecimento são do Centro-Oeste, Sul e Sudeste e os menores, do Norte e Nordeste. Quanto ao crescimento regional da produção por estabelecimento, no

período 1995/1996–2017 as maiores variações ocorreram no Centro-Oeste e Sul, com 167,41% e 103,63%, respectivamente. As menores foram registradas no Sudeste e Nordeste: 46,10% e 60,47%, respectivamente.

A viabilidade econômica da agropecuária, dada pela receita líquida por estabelecimentos cresceu 3,47% no período censitário, mas em 1995/1996–2006 houve decréscimo de 12,5%. Nas regiões com variações negativas, como o Centro-Oeste e o Sudeste e também o Sul, ainda que esta com crescimento positivo, pode ter ocorrido influência de intempéries climáticas¹⁰.

Tabela 1. Brasil e regiões – indicadores da agropecuária brasileira (período censitário: 1995/1996).

Indicador	Unidade	BR	N	NE	SE	S	CO
VBP/AE	R\$/ha	791	258	484	1.408	1.829	406
VBP/EST	R\$/EST	47.203	28.222	14.367	93.221	70.967	134.760
RL/EST	R\$/EST	16.463	12.154	5.873	27.957	24.088	53.562
CI/AE	R\$/ha	279	45	126	516	720	157
INS/AE	R\$/ha	175	21	70	308	498	100
ENER/EST	R\$/EST	2.231	1.038	559	4.683	3.104	8.069
TRA/AE	TRA/ha	0,0028	0,0003	0,0008	0,0050	0,0090	0,0014
TRACV/AE	CV/ha	0,1836	0,0258	0,0424	0,3162	0,5762	0,1065
EHT/AE	EHT/ha	0,0643	0,0403	0,1214	0,0674	0,0894	0,0138
EHT/EST	EHT/EST	3,83	4,39	3,59	4,46	3,47	4,59
AE/EHT	ha/EHT	15,54	24,80	8,23	14,83	11,17	72,26
AE/TRACV	ha/CV	5,44	38,69	23,57	3,16	1,73	9,38
AE/EST	ha/EST	59,65	109,04	29,63	66,19	38,79	331,82
IRR/AE	%	1,08	0,19	1,09	1,66	2,81	0,30
EASS/EST	%	19,62	5,97	4,08	30,57	48,59	32,91
EIRR/EST	%	5,94	0,04	2,37	2,17	1,12	0,22
EENER/EST	%	39,43	8,24	19,86	61,85	73,67	51,90
EADU/EST	%	37,46	10,75	18,05	64,41	76,36	12,28

Notas: VBP = valor bruto de produção; AE = área explorada; EST = estabelecimentos; RL = receita líquida; CI = consumo intermediário; INS = insumos agropecuários; ENER = consumo de energia; TRA = número de tratores; TRACV = tratores em cavalos; EHT = equivalente-homem total; IRR = área irrigada; EASS = estabelecimento com assistência técnica; EIRR = estabelecimento com irrigação; EENER = estabelecimento com energia; EADU = estabelecimento com adubação.

Fonte: IBGE (1998).

¹⁰ Os prognósticos agrícolas de 2005/2006 divulgados pelo Instituto de Economia Agrícola - IEA (Amaro et al., 2005), IBGE (2006) e Fischer (2006) apontaram que no Sul e Centro-Oeste os respectivos desempenhos agrícolas foram comprometidos em razão de estiagem prolongada, resultando em uma quebra acentuada na produção de grãos. No Centro-Oeste, o impacto pode ter sido mais significativo em razão da predominância de monoculturas como soja, milho e cana-de-açúcar. Portanto, a redução brusca da renda proveniente da terra no Centro-Oeste, ou em outras regiões, pode ter decorrido de anomalias climáticas que afetaram a produtividade de algumas lavouras.

Tabela 2. Brasil e regiões – indicadores da agropecuária brasileira (período censitário: 2006).

Indicador	Unidade	BR	N	NE	SE	S	CO
VBP/AE	R\$/ha	1.335	477	981	2.494	2.686	793
VBP/EST	R\$/EST	69.167	42.218	26.160	126.004	95.920	199.449
RL/EST	R\$/EST	14.406	16.134	6.728	22.226	25.736	12.548
CI/AE	R\$/ha	658	160	405	1.180	1.250	558
INS/AE	R\$/ha	401	74	231	667	798	380
ENER/EST	R\$/EST	5.383	2.673	2.088	10.593	6.727	15.518
TRA/AE	TRA/ha	0,0030	0,0006	0,0009	0,0055	0,0096	0,0015
TRACV/AE	CV/ha	0,2884	0,0705	0,1001	0,5076	0,8513	0,1762
EHT/AE	EHT/ha	0,0585	0,0347	0,1112	0,0710	0,0773	0,0121
EHT/EST	EHT/EST	3,05	3,07	2,96	3,58	2,76	3,04
AE/EHT	ha/EHT	17,08	28,77	8,99	14,08	12,92	82,44
AE/TRACV	ha/CV	3,46	14,16	9,98	1,96	1,17	5,67
AE/EST	ha/EST	52,11	88,41	26,64	50,51	35,70	251,28
IRR/AE	%	1,68	0,26	1,54	3,45	3,44	0,72
EASS/EST	%	21,11	15,45	8,38	30,69	48,44	13,57
EIRR/EST	%	6,41	2,46	5,74	12,36	5,05	4,56
EENER/EST	%	69,47	43,96	62,73	82,67	84,07	75,12
EADU/EST	%	32,75	9,20	17,63	48,64	69,40	22,65

Notas: VBP = valor bruto de produção; AE = área explorada; EST = estabelecimentos; RL = receita líquida; CI = consumo intermediário; INS = insumos agropecuários; ENER = consumo de energia; TRA = número de tratores; TRACV = tratores em cavalos; EHT = equivalente-homem total; IRR = área irrigada; EASS = estabelecimento com assistência técnica; EIRR = estabelecimento com irrigação; EENER = estabelecimento com energia; EADU = estabelecimento com adubação.

Fonte: IBGE (2012).

A relação insumos por área explorada mostra que a taxa de crescimento (INS/AE) foi de 190,86% no Brasil. Entre as regiões, destacaram-se o Norte, com crescimento de 533,33%, o Centro-Oeste (369%) e o Nordeste (304,3%). As menores taxas foram verificadas no Sudeste (146,75%) e no Sul (118,27), mas nessas regiões o índice de insumo por hectare explorado é mais intensivo para todos os CAs. No caso da região Sul, que possui o maior indicador INS/AE para todos o período censitário, o CA de 2017 mostra que o uso de insumos por hectare é 2,13 vezes superior à média brasileira, 8,17 vezes o do Norte, 3,84 o do Nordeste, 1,43 o do Sudeste e 2,32 o do Centro-Oeste. As menores taxas de crescimento no Sul e Sudeste se justificam, pois essas já eram as regiões mais intensivas no uso dos insumos.

Os indicadores relacionados ao número de estabelecimentos agropecuários com uso de energia mostram avanços. No CA de 1995/1996, menos da metade dos estabelecimentos agropecuários era atendida com energia; no CA de 2017, eles já eram mais de 83%. Os avanços mais significativos ocorreram no Norte e Nordeste, onde a maioria dos estabelecimentos passou a contar com acesso a energia. O consumo por estabelecimento (ENER/EST) é maior no Centro-Oeste, Sudeste e Sul, e isso mostra que regiões com maior demandam por energia nos estabelecimentos são mais intensivas em capital. Consequentemente, o maior consumo de energia pode resultar em maior produtividade.

O uso de irrigação como técnica para o aumento de produtividade e produção agrícolas

Tabela 3. Brasil e regiões – indicadores da agropecuária brasileira (período censitário: 2017).

Indicador	Unidade	BR	N	NE	SE	S	CO
VBP/AE	R\$/ha	1.766	720	949	2.768	3.521	1.543
VBP/EST	R\$/EST	91.676	53.494	23.056	136.196	144.517	360.369
RL/EST	R\$/EST	17.035	15.823	3.697	6.260	32.662	99.961
CI/AE	R\$/ha	849	334	478	1.361	1.664	735
INS/AE	R\$/ha	509	133	283	760	1.087	469
ENER/EST	R\$/EST	6.638	3.857	2.090	12.040	9.274	20.416
TRA/AE	TRA/ha	0,0046	0,0013	0,0014	0,0078	0,0147	0,0024
TRACV/AE	CV/ha	0,4966	0,1587	0,1644	0,7955	1,5117	0,2931
EHT/AE	EHT/ha	0,0576	0,0439	0,1107	0,0697	0,0674	0,0155
EHT/EST	EHT/EST	2,99	3,26	2,68	3,43	2,76	3,64
AE/EHT	ha/EHT	17,34	22,77	9,02	14,32	14,82	64,12
AE/TRACV	ha/CV	2,01	6,29	6,07	1,25	0,66	3,41
AE/EST	ha/EST	51,89	74,25	24,27	49,19	41,04	233,45
IRR/AE	%	2,54	0,86	2,22	5,58	4,78	0,89
EASS/EST	%	20,21	10,39	8,21	28,63	48,59	23,62
EIRR/EST	%	9,90	6,10	9,81	16,66	6,93	5,25
EENER/EST	%	83,12	71,79	78,91	89,83	91,40	91,17
EADU/EST	%	42,27	18,00	30,34	59,33	76,62	30,63

Notas: VBP = valor bruto de produção; AE = área explorada; EST = estabelecimentos; RL = receita líquida; CI = consumo intermediário; INS = insumos agropecuários; ENER = consumo de energia; TRA = número de tratores; TRACV = tratores em cavalos; EHT = equivalente-homem total; IRR = área irrigada; EASS = estabelecimento com assistência técnica; EIRR = estabelecimento com irrigação; EENER = estabelecimento com energia; EADU = estabelecimento com adubação.

Fonte: IBGE (2019a).

no Brasil se mostra pouco representativa. No CA de 1995/1996, aproximadamente 6% dos estabelecimentos adotavam alguma técnica de irrigação, e estes respondiam por pouco mais de 1% da área explorada com irrigação. No de 2017, aproximadamente 10% dos estabelecimentos faziam uso de alguma técnica de irrigação, e a área irrigada em relação à área explorada chegou a 2,54%. Das regiões com mais estabelecimentos e área explorada com irrigação, destacava-se o Sudeste, com mais de 16% dos estabelecimentos, que respondiam por mais de 5,5% da área explorada na região com irrigação no CA de 2017. Já em termos de volume irrigado por hectare, dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2017) mostraram que, para 2015, o Centro-Oeste e o Sul responderam pela maior participação.

Alves et al. (2013) constataram que um dos entraves para a transferência de tecnologia no Brasil é a falta de assistência técnica e extensão rural nos estabelecimentos, principalmente na agricultura familiar, o que impacta a produtividade de alguns produtores e, conseqüentemente, a renda. Os dados dos CAs mostram que a proporção de estabelecimentos (EASS/EST) com assistência técnica no Brasil ficou praticamente estagnada ao longo dos últimos três períodos censitários: apenas 20% do total de estabelecimentos agropecuários em 1995/1996 dispunham de assistência técnica – a grande maioria no região Sul –, com pouca evolução nos períodos subsequentes. O Norte e Nordeste, em todos os períodos censitários, foram as regiões com menos acesso à assistência técnica.

Quando se analisa a disponibilidade de máquinas e tratores por área, o que reflete a intensificação da mecanização, nota-se, em 1995/1996–2006, que houve crescimentos de 7,14% do número de tratores por hectare explorado (TRA/AE) e de 57,08% em CV por área explorada (TRACV/AE). No período subsequente, altas de 53,33% e 72,19%, respectivamente, ou seja, além do crescimento do número de tratores, a potência operacional também vem aumentando e proporcionando ganhos de escala¹¹ em regiões agrícolas de grande extensão cultivável. Da mesma forma, observa-se que a disponibilidade de área por trator em CV (AE/TRATCV) caiu substancialmente no período todo, o que reforça a intensificação do uso de tecnologia poupadora de mão de obra.

A Figura 1 mostra como esse processo de mecanização vem se acentuando na agropecuária brasileira e suas regiões. Nota-se crescimento da força mecânica em CV quando comparada à mão de obra. A força mecânica em CV mais do que dobrou, enquanto a força braçal¹² caiu mais de 20%. É importante observar que esse crescimento da mecanização foi mais expressivo entre os CAs de 2006 e 2017 e pode estar relacionado aos programas de incentivo, como o Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

Regionalmente¹³, no período 1995/1996–2006, a razão AE/EHT cresceu consideravelmente, ou seja, a disponibilidade de área em hectare explorado é maior para cada EHT. Em 2006–2017, a relação AE/EHT diminuiu nas regiões Centro-Oeste e Norte e cresceu no Nordeste e Sul. Houve aumento da taxa de crescimento¹⁴ de

EHT para as regiões Centro-Oeste e Norte e decréscimo para o Nordeste e Sul (Figura 1).

Outro aspecto a ser analisado é a relação mão de obra por estabelecimento (EHT/EST). Em 1995/1996–2006, houve variação negativa para todas as regiões, diferentemente de 2006–2017, quando se observou variação positiva para as regiões Norte, Sul e Centro-Oeste. Quanto ao uso da mão de obra por estabelecimento, o Centro-Oeste, Sudeste e Norte são as regiões mais expressivas. O Centro-Oeste, mesmo com o maior indicador EHT/EST em 2017, dispõe da menor relação mão de obra por área explorada (EHT/AE). Essas características mostram uma região de estabelecimentos com organização tipicamente comercial, com necessidade de mão de obra mais qualificada para operacionalizar máquinas e equipamentos e, dessa forma, explorar grandes extensões agricultáveis (Chaddad, 2017).

Quanto ao *VBP*, considerado uma medida de crescimento econômico e que serve para mensurar o aumento da riqueza na agropecuária (Bacha, 2018), os dados dos CAs mostram que a riqueza mais do que dobrou ao longo de 22 anos: aproximadamente R\$ 226,7 bilhões em 1995/1996, R\$ 360,3 bilhões em 2006 e R\$ 465,1 bilhões em 2017.

O *VBP* médio das RGI brasileiras foi de aproximadamente 444,6 milhões no CA de 1995/1996, 706,4 milhões no de 2006 e 911,9 milhões no de 2017. Além disso, conforme a Tabela 4, mais de 60% das RGI para os três CAs estavam abaixo do *VBP* médio, grande parte localizadas no Norte e Nordeste. Outro dado interessante da Tabela 4 refere-se à representatividade das RGI com valores acima da média brasileira. Nas regiões Nordeste, Norte e Sudeste, são poucas as RGI que respondem por grande parte da produção agropecuária, e isso pode ser visto

¹¹ Para Vieira Filho (2020), os resultados confirmam o avanço tecnológico do indicador de potência dos tratores e o aprendizado por escala no setor agropecuário. Quanto maior a escala produtiva, mais complexa é a combinação de tecnologia e conhecimento.

¹² Dados da PEA mostram que, em 2004–2014, a população economicamente ativa na agricultura brasileira caiu mais de 20%, com decréscimo maior no Sul e Nordeste (Embrapa, 2018).

¹³ Com exceção do Sudeste, onde a relação se manteve quase inalterada em todo o período.

¹⁴ Como explica Maia (2020), a população ocupada sem laços familiares cresceu mais intensivamente nos municípios do Centro-Oeste e Norte, concentrando-se na fronteira de desenvolvimento da agricultura intensiva em capital.

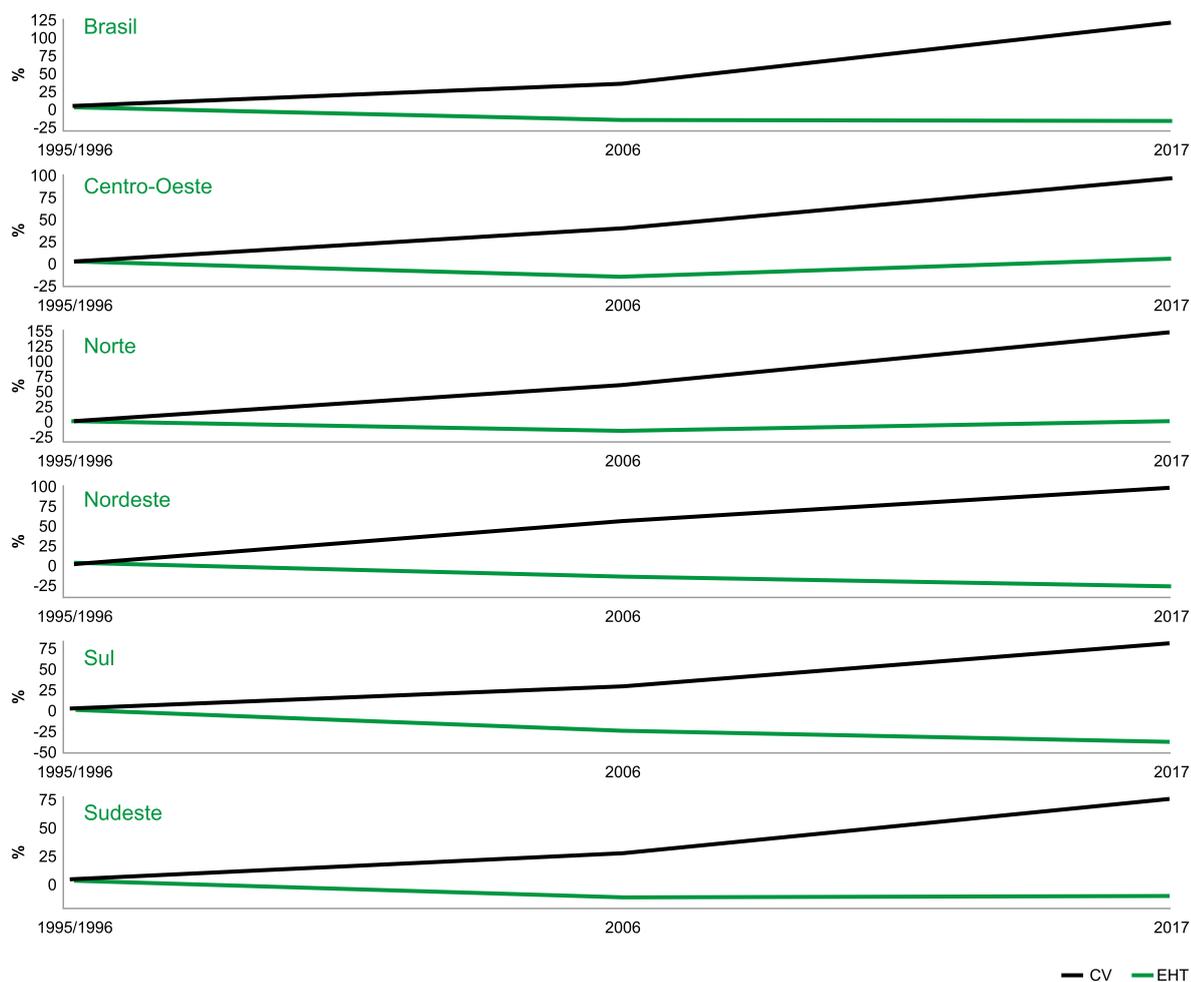


Figura 1. Agropecuária brasileira – modificação do uso da mão de obra (EHT) e tratores (CV) entre os censos agropecuários.

Fonte: elaborado com dados de IBGE (1998, 2012, 2019a).

como indicativo de concentração da riqueza em poucas RGI ou aumento da desigualdade. O coeficiente de variação¹⁵ ilustra o comportamento da desigualdade na agropecuária brasileira, e os resultados apresentados mostram que ela continua crescendo, principalmente no Nordeste.

A evolução regional ao longo dos três períodos censitários corrobora o argumento de Vieira Filho (2013, 2020) sobre a heterogeneidade da agropecuária brasileira. O que se observa conforme a Tabela 4 é que o crescimento da agropecuária ocorre de forma desigual e con-

centrada. O Nordeste, juntamente com o Norte, exibiu uma das menores médias do *VBP* em todos os períodos e com a menor proporção de RGI com valores superiores à média brasileira. Entretanto, o coeficiente de variação mostra que a desigualdade vem crescendo, ou seja, a existência de regiões de *VBP* elevados ao lado de uma maioria com valores ínfimos.

O crescimento da produção agropecuária nos últimos três períodos censitários pode ser em grande parte explicado pelo aumento da produtividade (Chaddad, 2017). O crescimento

¹⁵ A definição do coeficiente de variação vista em Hoffmann et al. (2019) pode ser demonstrada como a relação entre o desvio padrão (σ) e a média (μ) – usualmente é expresso em porcentagem.

Tabela 4. VBP médio e desvio padrão (R\$ milhão), coeficiente de variação, proporção e representação regional das RGI com VBP superior à média do Brasil.

Região	CA	Média	Desvio padrão	Coeficiente de variação	Prop.	Repr.
Centro-Oeste	1995/1996	616,4	452,0	0,73	56,60	81,79
Norte		177,7	131,0	0,74	8,06	22,03
Nordeste		217,0	183,9	0,85	10,38	30,35
Sul		741,6	516,8	0,70	66,66	88,34
Sudeste		541,1	479,4	0,89	47,58	78,68
Brasil		444,6	441,2	0,99	36,06	72,29
Centro-Oeste	2006	1.194,8	1.074,5	0,90	56,60	83,66
Norte		323,3	305,2	0,94	12,90	38,30
Nordeste		416,8	459,4	1,10	16,88	46,28
Sul		1.005,3	647,4	0,64	61,45	83,04
Sudeste		801,2	814,4	1,02	38,62	74,27
Brasil		706,4	738,8	1,05	35,09	71,28
Centro-Oeste	2017	2.361,1	2.183,1	0,92	75,47	92,51
Norte		500,9	480,9	0,96	17,74	49,01
Nordeste		347,7	674,9	1,94	6,49	38,26
Sul		1.284,5	881,0	0,69	64,58	71,65
Sudeste		910,5	936,8	1,03	35,17	87,25
Brasil		911,9	1.185,9	1,30	34,11	76,04

Notas: Prop. = Proporção de RGI com VBP acima da média regional e a nível de Brasil; Repr. = representatividade das RGI com VBP acima da média regional e a nível de Brasil.

Fonte: IBGE (1998, 2012, 2019a).

da *PT* no Brasil foi de 65,56%; o do *PL*, 96,01% (Tabelas 5 e 6). Esse crescimento acumulado é compatível com o de outros trabalhos, como Gasques et al. (2018), que estimaram taxas de crescimento de 4,29% a.a. (*PT*) e 4,49% a.a. (*PL*) para 2000–2016. Em 1995/1996–2006, as taxas foram de 23,99% e 45,34%, respectivamente. Por fim, em 2006–2017 é observado aumento da taxa média de *PT*¹⁶ e redução do ritmo de crescimento de *PL* em relação ao observado em 1995/1996–2006, resultados muito próximos dos encontrados por Gasques et al. (2020).

Considerando-se que o valor de *PT* no Brasil foi de R\$ 543/ha para o CA de 1995/1996,

a Tabela 5 mostra que seus maiores valores estão no Sul e Sudeste, justamente onde há maior percentual de RGI acima da *PT* do Brasil. Além das maiores médias, acompanhadas de maiores quantidades de RGI acima da média brasileira, essas regiões exibem também os menores valores do coeficiente de variação.

No CA de 2017, a *PT* cresceu mais uniformemente no Brasil e regiões, exceto no Nordeste. O crescimento da *PT* foi seguido de alta da proporção de RGI com médias maiores que a *PT* brasileira e recuo do coeficiente de variação, resultados que sugerem convergência

¹⁶ Uma possível explicação para o aumento da *PT* no Brasil pode estar relacionada ao crescimento na região Centro-Oeste, onde têm sido implementadas técnicas de melhoramento de solos desenvolvidas pela Embrapa, com uso de calcário ou giz e a criação de bactérias responsáveis pela fixação do nitrogênio.

Tabela 5. Estatística descritiva para a PT (R\$/ha a preços de 2017), desvio padrão (R\$), coeficiente de variação e proporção das RGI acima da média do Brasil (%).

Região	CA	PT	Desvio padrão	Coeficiente de variação	Prop.
Centro-Oeste	1995/96	250	221	0,88	13,20
Norte		215	774	3,60	17,74
Nordeste		378	611	1,61	33,11
Sul		1.201	774	0,64	91,66
Sudeste		1.067	1.080	1,01	77,93
Brasil		543	900	1,65	52,94
Centro-Oeste	2006	235	461	1,96	15,09
Norte		317	590	1,86	20,96
Nordeste		577	1.717	2,97	40,35
Sul		1.436	1.371	0,95	89,58
Sudeste		1.314	2.046	1,55	71,03
Brasil		677	1.689	2,49	53,33
Centro-Oeste	2017	799	715	0,89	49,05
Norte		381	598	1,57	22,58
Nordeste		459	797	1,73	31,16
Sul		1.829	1.341	0,73	98,95
Sudeste		1.375	1.612	1,17	73,10
Brasil		899	1.369	1,52	56,66

Notas: Prop. = Proporção de RGI com PT acima da média regional e a nível de Brasil.

Fonte: IBGE (1998, 2012, 2019a).

espacial da *PT*, antes localizada no Sul, Sudeste e em poucas partes do Norte e Nordeste.

A Tabela 6 mostra que no CA de 1995/1996 o crescimento da *PL* não deixou de ser acompanhado pelo aumento das desigualdades em cada região. O Centro-Oeste, Sudeste e Sul tinham os níveis de *PL* mais elevados, baixos coeficientes de variação e maiores proporções de RGI com *PL* acima da média brasileira.

No caso do CA de 2006, as mudanças mais significativas em relação à *PL* ocorreram no Norte e Nordeste, com ganho expressivo de RGI nos melhores estratos em relação ao período anterior. A *PL* média nesse período cresceu em todas as regiões com menor participação de RGI com valores acima da média brasileira.

Já no CA de 2017, a *PL* cresceu no Brasil em decorrência dos ganhos expressivos obtidos pelas regiões Centro-Oeste e Sul, onde os ganhos de produtividade foram acompanhados pela redução da desigualdade intrarregional e da elevada proporção de RGI com valores acima da média brasileira. No Sudeste, houve aumento da *PL* em comparação ao período anterior e redução do coeficiente de variação, mas menor participação de RGI com *PL* acima da média brasileira. Isso mostra que o crescimento da *PL* pode ter sido mais uniforme entre as RGI, mas a maioria ficou abaixo da média brasileira. No Norte e Nordeste, houve redução da *PL* e da participação das respectivas RGI com *PL* acima da média brasileira em comparação ao período anterior. No caso específico do Nordeste, além de a maioria das RGI exibirem baixa *PL*, existia

Tabela 6. Estatística descritiva para a PL (R\$/EHT), desvio padrão (R\$), coeficiente de variação e proporção das RGI acima da média do Brasil (%).

Região	CA	PL	Desvio padrão	Coeficiente de variação	Prop.
Centro-Oeste	1995/96	17.935	10.367	0,57	84,90
Norte		5.281	4.237	0,80	11,29
Nordeste		2.955	3.342	1,13	10,38
Sul		12.396	5.710	0,46	90,62
Sudeste		13.228	12.112	0,91	73,79
Brasil		7.957	9.817	1,23	51,37
Centro-Oeste	2006	19.399	30.129	1,55	77,35
Norte		9.116	9.894	1,08	20,96
Nordeste		5.186	12.788	2,46	16,23
Sul		18.561	19.090	1,02	90,62
Sudeste		18.502	26.781	1,44	62,06
Brasil		11.565	21.611	1,86	50,19
Centro-Oeste	2017	51.251	35.744	0,69	96,22
Norte		8.680	8.590	0,98	17,74
Nordeste		4.148	8.794	2,12	4,54
Sul		27.113	20.403	0,75	87,50
Sudeste		19.697	25.221	1,28	49,65
Brasil		15.597	25.173	1,61	44,11

Notas: Prop. = Proporção de RGI com PL acima da média regional e a nível de Brasil.

Fonte: IBGE (1998, 2012, 2019a).

elevada desigualdade, como observado em todos os períodos censitários.

Conclusão

Este trabalho analisou, com base nos censos agropecuários de 1995/1996, 2006 e 2017, indicadores da agropecuária brasileira referentes à produção, à mecanização e às produtividades da terra e do trabalho. Os resultados mostraram que o crescimento de alguns indicadores foi acompanhado do crescimento da desigualdade, sendo esta mais acentuada nas regiões Nordeste e Sudeste – no Sul, o crescimento foi mais uniforme e menos desigual.

Os maiores valores da produtividade da terra referem-se às regiões Sul e Sudeste em todos os períodos censitários, mas os resultados

mostram um efeito de "espraiamento" ao longo dos períodos. Embora a produtividade da terra se mostrasse desigual entre as grandes regiões, na média para o Brasil são apresentadas evidências de convergência. De modo similar à produtividade da terra, o maior nível de produtividade do trabalho concentrou-se no Sul, Sudeste e Centro-Oeste no primeiro período censitário, mas foi se disseminando para outras regiões nos períodos subsequentes.

Dos resultados apresentados, destacam-se: o Nordeste exibiu os menores indicadores de produtividade da terra e do trabalho, com grandes disparidades, abaixo da média brasileira; no Sudeste, é elevada a heterogeneidade dos indicadores; no Sul, predominam os resultados acima da média em grande parte das RGI; no Norte, apesar de significativa desigualdade, há

evidências de transformações que podem se traduzir em crescimento sustentado das produtividades; e o Centro-Oeste, ao longo do período censitário, sofreu grandes transformações em termos de produtividade, consolidando-se como região de alta produção e produtividade.

Em síntese, os resultados obtidos refletiram as transformações graduais no uso de insumos poupadores de terra e trabalho. O crescimento da produtividade da terra e do trabalho no Brasil no período esteve muito condicionado ao uso intensivo de insumos químicos e da força mecânica. As RGI com uso intensivo dos insumos poupadores de terra e trabalho exibiram os melhores resultados na média dos períodos. O processo de intensificação do uso da força mecânica ocorreu com o aumento do número de tratores por área explorada, da sua capacidade operacional e com a redução da mão de obra. O Centro-Oeste, Sul e Sudeste são regiões onde a operacionalização mecânica é mais intensiva, mas foi constatado que o crescimento do uso da força mecânica vem ocorrendo também no Norte e Nordeste. O mesmo observou-se em relação ao uso de insumos químicos: o Sul e o Sudeste são estão na frente, mas as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte experimentaram forte crescimento entre os períodos. Para outros indicadores, como energia, irrigação e assistência técnica, o comportamento é similar ao observado nos casos da força mecânica e de insumos químicos: mais intensivo no Sul, Sudeste e Centro-Oeste e em crescimento no Norte e Nordeste.

Os resultados ressaltam o papel das políticas públicas que visam promover a inserção produtiva e a redução das disparidades, combinando ações de caráter econômico e social, com suporte estratégico às regiões onde se observam a persistência da heterogeneidade estrutural e produtiva.

Referências

ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

ALVES, E.R. de A.; SOUZA, G. da S. e; ROCHA, D. de P.; MARRA, R. Fatos marcantes da agricultura brasileira. 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: Embrapa, 2013. p.13-45.

AMARO, A.A.; CARVALHO, M.A. de; MELLO, N.T.C. de; SILVA, V. da. **Prognóstico agrícola 2005/06**. São Paulo: IEA, 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=3700>>. Acesso em: 2 fev. 2020.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. Brasília, 2017. 85p. Disponível em: <<https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/AtlasIrigacao-UsodaAguanaAgricaturalIrigada.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Estatísticas**. 2019. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

BACHA, C.J.C. **Economia e política agrícola no Brasil**. Campinas: Alínea, 2018.

CHADDAD, F. **Economia e organização da Agricultura Brasileira**. Rio de Janeiro: Gen Atlas, 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília: Embrapa, 2018. 212p.

FGVDADOS. **Fundação Getúlio Vargas**. 2019. Disponível em: <<https://extra-ibre.fgv.br/IBRE/sitefgvdados/consulta.aspx>>. Acesso em: 2 out. 2019.

FISCHER, S. A estiagem, a produção e a produtividade da lavoura gaúcha. **Carta de Conjuntura FEE**, ano15, p.8, 2006. Disponível em: <<http://carta.fee.tcche.br/article/a-estiagem-a-producao-e-a-produtividade-da-lavoura-gaucha>>. Acesso em: 5 dez. 2019.

GASQUES, J.G.; BACCHI, M.R.P.; BASTOS, E.T. Crescimento e produtividade da agricultura brasileira de 1975 a 2016. **Carta de Conjuntura**, n.38, p.1-9, 2018. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/180302_cc38_nt_crescimento_e_producao_da_agricultura_brasileira_1975_a_2016.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

GASQUES, J.G.; BACCHI, M.R.P.; BASTOS, E.T.; VALDES, C. Crescimento e produtividade na 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; IBGE, 2020. cap.7, p.107-119.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; BACCHI, M.R.P.; VALDES, C. Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. In: GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z. **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. cap.1, p.19-44. Disponível em: <<https://www>>.

ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/Livro_agriculturabrasileira.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2019.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, 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: Embrapa, 2013. p.140-155.

GUERREIRO, E. **Produtividade do trabalho e da terra na agropecuária paranaense**. 1995. 136p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.11.2018.tde-20181127-155036>.

HOFFMANN, R.; BOTASSIO, D.C.; JESUS, J.G. de. **Distribuição de renda**: medidas de desigualdade, pobreza, concentração, segregação e polarização. 2.ed. São Paulo: EdUSP, 2019. 384p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Censo agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro, 1998. 358p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**: 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação: segunda apuração. Rio de Janeiro, 2012. 774p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Rio de Janeiro, 2019a. 104p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**: 2017. Rio de Janeiro, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Problemas climáticos fazem safra de grãos cair 5,2% em 2005**. 2006. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/13139-asi-problemas-climaticos-fazem-safra-de-graos-cair-52-em-2005#:~:text=na%20tabela%20abaixo.-,Pelo%20segundo%20ano%20consecutivo%2C%20condi%C3%A7%C3%B5es%20clim%C3%A1ticas%20desfavor%C3%A1veis%20E%80%93%20>

especificamente%20a%20falta,a%20de%202003%2C%20ano%20da>. Acesso em: 29 out. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA**. 2019b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

IEA. Instituto de Economia Agrícola. **Banco de dados**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/Bancodedados.php>>. Acesso em: 10 out. 2019.

IPEADATA. [**Dados macroeconômicos e regionais**]. 2019. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.asp>>. Acesso em: 25 out. 2019.

KAGEYAMA, A.; SILVA, J.G. da. Os resultados da modernização agrícola dos anos 70. **Estudos econômicos**, v.13, p.537-559, 1983.

MAIA, A.G. Mudanças demográficas no rural brasileiro de 2006 a 2017. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos do Censo Agropecuário. Brasília: Ipea: IBGE, 2020. cap. 4, p.67-75.

PAULANI, L.M.; BRAGA, M.B. **A nova contabilidade social**. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

SILVA, L.A.C. da. **A função de produção da agropecuária brasileira**: diferenças regionais e evolução no período 1975-1985. 1996. 157p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VIEIRA FILHO, J.E.R. Grupos de eficiência tecnológica e desigualdade produtiva na agricultura brasileira. 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: Embrapa, 2013. p.143-180.

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 do Censo Agropecuário. Brasília: Ipea: IBGE, 2020. cap.8, p.121-134.