

# 2561

**FORMALIDADE DO MERCADO DE TRABALHO  
E PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL**

**TEXTO PARA DISCUSSÃO**

**Luan Vinicius Bernardelli  
Gustavo Henrique Leite de Castro  
José Rodrigo Gobi  
Ednaldo Michellon  
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho**





## FORMALIDADE DO MERCADO DE TRABALHO E PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL

Luan Vinicius Bernardelli<sup>1</sup>  
Gustavo Henrique Leite de Castro<sup>2</sup>  
José Rodrigo Gobi<sup>3</sup>  
Ednaldo Michellon<sup>4</sup>  
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho<sup>5</sup>

---

1. Professor colaborador na Universidade Estadual do Paraná (Unespar). *E-mail*: <luanbernardelli@gmail.com>.

2. Pesquisador no Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (USP).  
*E-mail*: <gustavocastro@usp.br>.

3. Pesquisador no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM); e bolsista de doutorado no Programa de Pós-Graduação da UEM. *E-mail*: <joserodrigogobi@gmail.com>.

4. Professor associado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas (PCE) da UEM.  
*E-mail*: <emichellon@uem.br>.

5. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB).

*E-mail*: <jose.eustaquio@agricultura.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**

Carlos von Doellinger

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Manoel Rodrigues Junior

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

Flávia de Holanda Schmidt

**Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

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

Nilo Luiz Saccaro Júnior

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

André Tortato Rauen

**Diretora de Estudos e Políticas Sociais**

Lenita Maria Turchi

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Ivan Tiago Machado Oliveira

**Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação**

Mylena Fiori

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** 2020

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: Q12; O33; E24.

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E SEUS IMPACTOS NO MERCADO DE TRABALHO .....	8
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	17
4 RESULTADOS.....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS .....	33
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....	40
APÊNDICE .....	41



## SINOPSE

A modernização na agricultura possibilita inúmeros benefícios ao setor, como o aumento de produtividade, a redução dos custos de produção, a ampliação da qualidade nos produtos e, conseqüentemente, uma intensa mudança nas atividades dos trabalhadores. Nesse sentido, os impactos sociais, econômicos e demográficos desta mudança têm sido discutidos intensamente na literatura. Assim, este texto busca analisar o mercado formal de trabalho na agricultura e o respectivo impacto da modernização agrícola. Os dados utilizados foram coletados do censo agropecuário de 2017 e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). O método empregado foi o dos mínimos quadrados ordinários (MQO) e o modelo de variáveis instrumentais (VI). Os resultados revelam que o aumento do número de máquinas e equipamentos está positivamente associado ao número de empregos formais, de ocupações totais e do rendimento na agricultura, assim como identificam uma associação positiva entre escolaridade, número de vínculos formais e rendimento. O mercado de trabalho formal agrícola é uma área de estudos relevante na agricultura no Brasil, por se tratar de um tema com pequena abordagem na literatura e afetar milhões de trabalhadores que atuam na informalidade no país.

**Palavras-chave:** trabalho rural; rendimentos no campo; trabalho na agricultura; censo agropecuário.

## ABSTRACT

Agriculture modernization provides many sector benefits, such as increasing productivity, reducing production costs and increasing product quality and, thus, an intensive change in worker's activities. In this sense, the social, economic and demographic impacts of this change have been discussed intensively in the literature. In this sense, the paper objective is to analyse the formal labour market in agriculture and the respective impact of agricultural modernization. The data used were collected from the agricultural census of 2017 and from the Annual Social Information Report (RAIS). The method used was that of ordinary least squares (OLS) and the instrumental variable model (IV). The results indicate that the increase in the number of machines and equipment is positively associated with the number of formal jobs, total occupations and income in agriculture, as well as a positive association between schooling, number of formal ties and income. The formal labour market in agriculture is a relevant area of study in

agriculture in Brazil because it is a topic with a small approach in the literature and affects millions of workers who work in the informality in the country.

**Keywords:** rural work; mechanization; income in the field; work in agriculture; agricultural census.



## 1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 1950, a agricultura brasileira entrou em um processo de transformação chamado de modernização agrícola. Passou de uma agricultura tradicional, baseada no uso da enxada e intensiva em mão de obra, para a agricultura mecanizada e intensiva em capital (Vieira Filho e Fishlow, 2017; Michellon, 2011).

A modernização no campo elevou substancialmente a produção agrícola e, conseqüentemente, gerou uma série de benefícios à economia brasileira, como o aumento nas exportações. Por sua vez, o crescimento da produção e da produtividade também gerou impactos negativos, como êxodo rural, desigualdade de renda, pobreza e instabilidade no trabalho (Balsan, 2006).

Em relação ao mercado de trabalho, embora alguns autores pontuem questões negativas sobre a modernização agrícola, como maior desigualdade salarial e aumento de desemprego (Balsadi, 1996; Silva, 1996; Teixeira, 2005; Mattei, 2015; Rodrigues e Santos, 2014), existem evidências de que a modernização tem efeito positivo para o aprimoramento do mercado de trabalho no campo, gerando maior número de contratação formal, trabalhadores com maiores níveis educacionais e maiores níveis salariais (Balsadi, 2008; Pereira *et al.*, 2013; Bernardelli *et al.*, 2018; Gandolfi, Jesus e Gandolfi, 2019). Os dados dos censos agropecuários e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) mostraram que, embora o número de ocupações totais no campo tenha reduzido de 16,7 milhões para aproximadamente 15 milhões de pessoas ocupadas<sup>1</sup> entre 2006 e 2017, o número de vínculos formais se elevou de 1,4 milhão para 1,5 milhão, no mesmo período em que o número de máquinas e equipamentos cresceu substancialmente (Brasil, 2019; IBGE, 2017).

De fato, o censo agropecuário de 2006 já havia constatado que o mercado de trabalho agrícola atravessava um período de forte transformação, sendo a grande parte dos estabelecimentos produtivamente insustentável, e havia tendência à mecanização, a qual reduziria a demanda por mão de obra. De um lado, a estrutura ocupacional se baseou no crescimento das relações formais e, de outro, na manutenção de um contingente ocupado em atividades de baixa qualificação e remuneração (Buainain e

---

1. O número de ocupações totais considera também o número de vínculos informais.

Dedecca, 2010). De acordo com Maia e Sakamoto (2014), embora avanços importantes tenham sido constatados no que se refere aos ganhos de produtividade, ao rendimento dos ocupados e às contratações formais, não houve melhora generalizada nas condições de trabalho do mercado agropecuário.

Entender o funcionamento do mercado de trabalho formal na agricultura e a sua relação com a modernização no campo é muito importante. Embora haja alguns trabalhos sobre esta temática (Silva Filho, Silva e Queiroz, 2010; Rodrigues e Santos, 2014; Bernardelli *et al.*, 2018), a quantidade de investigações empíricas sobre o tema é limitada diante do fenômeno que atinge aproximadamente 90% dos trabalhadores do setor agropecuário no Brasil que não possuem vínculo formal de trabalho. Assim, a principal contribuição e inovação deste estudo foi apresentar evidências de como a mecanização afeta o rendimento, o trabalho formal e a ocupação total na agricultura.

Diante do exposto, o objetivo deste texto é analisar o mercado de trabalho na agricultura no Brasil de forma multidimensional, verificando o impacto da modernização agrícola: *i)* nos rendimentos dos trabalhadores; *ii)* no número de vínculos formais; e *iii)* no número de ocupações totais. A hipótese central deste estudo é que a introdução de máquinas e equipamentos na agricultura impacta positivamente as três dimensões analisadas.

Este texto está organizado em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção faz uma revisão da literatura sobre a modernização agrícola e seus impactos no mercado de trabalho brasileiro. A terceira apresenta a metodologia a ser utilizada. A quarta seção analisa os resultados encontrados. Por fim, seguem as considerações finais.

## **2 MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E SEUS IMPACTOS NO MERCADO DE TRABALHO**

O conceito de modernização agrícola diverge de duas visões sobre o tema. Parte da literatura aborda esse processo por meio da base técnica, ou seja, pelo uso intensivo de equipamentos, máquinas, insumos modernos e técnicas de cultivo, que elevaram o rendimento do processo produtivo. Outros autores tratam a modernização em todo

o processo produtivo, não se restringindo apenas aos equipamentos utilizados, mas levando em conta todas as transformações ocorridas nas relações sociais da produção (Teixeira, 2005; Rodrigues e Santos, 2014). Conforme Vieira Filho e Fishlow (2017), a interação entre pesquisa, tecnologia e produtividade tem sido relevante para explicar o crescimento do setor agropecuário brasileiro.

Na visão de Brum (1988), os principais objetivos que levaram à modernização da agricultura foram: *i*) o aumento da produtividade do trabalho, no intuito de elevar os lucros; *ii*) a redução dos custos de produção; *iii*) a necessidade de solucionar as divergências entre o capital e o latifúndio, pois a modernização despertou questões relacionadas à renda da terra; e *iv*) a oportunidade de implementar complexos agroindustriais (CAIs) no país.

No Brasil, o processo de modernização da agricultura teve início nas décadas de 1950 e 1960. No entanto, apenas na década de 1970 essas modificações ocorreram concretamente e se consolidaram a ponto de serem sentidas em todo o país, devido aos incentivos do Estado para elevar e melhorar as áreas de produção e à implantação de um setor industrial direcionado à fabricação de insumos e equipamentos para a agricultura (Teixeira, 2005; Ferreira *et al.*, 2012).

Na segunda metade da década de 1960, as modificações que ocorreram no setor agrícola ocasionaram diversas transformações sociais no campo. O aumento da mecanização, a substituição de culturas intensivas em mão de obra pela pecuária, a aplicabilidade da legislação trabalhista no campo e outros fatores acentuaram o êxodo rural. Além disso, ocorreram reformulações da mão de obra restante no interior das propriedades rurais, principalmente das grandes propriedades. Por fim, a forte transferência da população rural para o setor urbano aumentou os problemas com moradia e nível de desemprego e, em consequência, a desigualdade de renda e a violência nas cidades (Gonçalves Neto, 1997).

A partir da década de 1970, o Brasil passou a desenvolver um dos sistemas produtivos mais eficientes do mundo (Barros e Barros, 2005). Já nessa década, a economia brasileira obteve um forte desenvolvimento do setor agropecuário, crescendo a taxas de 4% a 7% ao ano (a.a.), aproximadamente (Silva, Monarin e Afonso, 2017). Assim, o setor agrícola foi capaz de responder aos anseios da sociedade urbana e

industrial, gerando *superavit* na balança comercial, cooperando com o crescimento da economia e abastecendo o mercado nacional (Teixeira, 2005).

Várias razões podem ser levantadas a fim de explicar o referido crescimento do setor agrícola. É importante destacar os baixos níveis de proteção, os quais estimularam as exportações nos períodos em que o mercado internacional estava em expansão. Nessa época, por exemplo, ocorreu um forte crescimento nas exportações de soja, laranja e carne de frango (Barros e Barros, 2005). Em outra razão, tem-se a maior intervenção por parte do Estado na produção agrícola, na fiscalização, na determinação de preços, estocagem e comercialização. Ademais, o governo facilitou o crédito rural, incentivou o uso de técnicas, equipamentos e insumos modernos com a criação de institutos de pesquisa, apoio às empresas de assistência técnica e extensão rural (Ater) – Emater e afins – e projetos que buscavam modernizar e viabilizar o CAI (Teixeira, 2005).

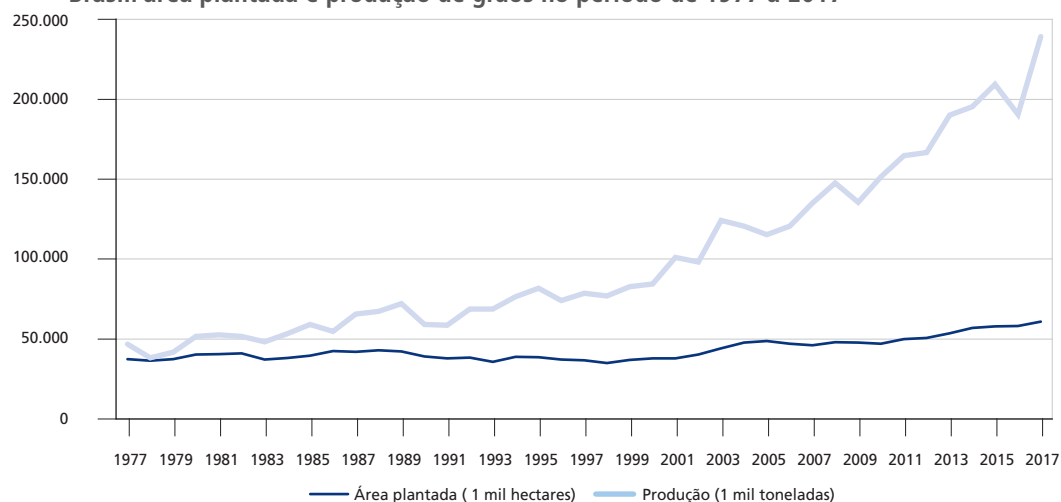
A ampliação e a facilitação do crédito rural no início dos anos 1970 fizeram com que o setor recebesse recursos do restante da economia, facilitando o forte aumento na utilização de novas tecnologias mecânicas, agrotóxicos, adubos (Barros e Barros, 2005) e a presença da Ater direcionada, retratando substancial alteração no campo (Gonçalves Neto, 1997). Em outras palavras, esse processo marcou o acirramento do modelo químico, mecânico e biológico. Uma de suas marcas é a monocultura, ou seja, a produção em massa passa a ser o padrão, com a explosão da soja, por exemplo. Assim, a agricultura tornou-se profundamente dependente de insumos industrializados para sua operacionalização (Michellon, 2011).

Com a forte crise fiscal que se instalou no Brasil ao final da década de 1970 e a partir dos anos 1980, o governo brasileiro não foi capaz de manter os subsídios ao movimento de modernização da agricultura, o que gerou esgotamento desse processo (Castro e Fonseca, 1994; Hespanhol, 2008). A inflação, considerando o Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas, alcançou patamares de 100,2% a.a. no início da década de 1980 e uma taxa anual de 1.782,9% no final deste período. Assim, era de se esperar que o processo de modernização diminuísse sua intensidade nesse período (Silva, 1996). No entanto, apesar do ritmo mais lento, a agricultura brasileira continuou crescendo, atingindo taxas médias anuais de aproximadamente 4% entre 1965 e 1980 e 3,2% na década de 1980 (Rezende e Goldin, 1993).

A década de 1990 foi marcada pela abertura da economia ao mercado internacional, pela implantação do Plano Real com o intuito de combater a alta inflação e pelo grande desequilíbrio fiscal. O quadro que se evidenciou para o setor agrícola foi de redução dos incentivos rurais via crédito e de uma modernização cada vez mais concentrada e excludente (Teixeira, 2005; Silva, Monarin e Afonso, 2017). Mesmo com todos os problemas enfrentados pela economia brasileira na década de 1990, a produtividade do setor agrícola continuou aumentando. De acordo com Barros e Barros (2005), a abertura comercial implicou a diminuição no custo de insumos e equipamentos importados, o que estimulou sua utilização. Além disso, com os mercados livres para responder a estímulos e oportunidades, houve incrementos significativos de produção e produtividade. Para ilustrar essa relação, no gráfico 1 apresentam-se a área plantada e a produção de grãos no Brasil no período de 1977 a 2017.

GRÁFICO1

Brasil: área plantada e produção de grãos no período de 1977 a 2017



Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), 2019. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

Elaboração dos autores.

Obs.: Foram utilizados dados da área plantada e da produção dos seguintes grãos: algodão em caroço, amendoim, arroz, aveia, canola (período de 2009 a 2017), centeio, cevada, feijão, girassol (período de 1998 a 2017), mamona em boga, milho, soja, sorgo granífero, trigo e triticale (período de 2002 a 2017).

Percebe-se que a produção de grãos, que atingiu mais de 46 milhões de toneladas em 1977, aumentou mais de cinco vezes, alcançando quase 239 milhões em 2017, enquanto a área plantada cresceu pouco mais de 1,6 vez no mesmo período. Segundo Silva, Monarin e Afonso (2017), esse crescimento da produtividade era explicado pela

utilização de técnicas mais eficientes, pela evolução na qualidade dos equipamentos e maquinário, fertilizantes e adubos, sementes, mão de obra mais especializada, entre outros.

Conforme Gasques, Bacchi e Bastos (2018), o crescimento da agricultura está ocorrendo especialmente pelo aumento da produtividade, mas também pela expansão do uso de insumos. Entre as fontes de crescimento da agricultura brasileira no período de 1975 a 2016, 80,6% se devem ao aumento da produtividade total dos fatores (PTF). Quando se tomam os anos mais recentes, 2000 a 2016, a PTF contribuiu com 76,4% do crescimento do produto, enquanto o aumento do uso de insumos, especialmente terra e capital, foi responsável por 19,4% do crescimento do produto. Os fatores que estão relacionados ao crescimento do produto agrícola e às variações da PTF são: *i*) mudanças na composição do produto agropecuário, em que tem sido crescente o acréscimo da contribuição em termos de valor dos produtos de origem animal e da pecuária (destaca-se nesse comportamento o acentuado aumento da produtividade do trabalho, motivado pela maior qualificação da mão de obra e pela maior disponibilidade de capital); *ii*) a expansão acentuada do crédito rural nos anos recentes e seus impactos no acesso a novas tecnologias e na ampliação da escala de produção; e *iii*) a pesquisa agropecuária – outro fator determinante dos ganhos de produtividade na agricultura (Gasques, Bastos e Bacchi, 2008).

Essas transformações ocorridas no processo de modernização da agricultura no Brasil, no período pós-1960, estiveram associadas à formação dos CAIs. Assim, a agricultura se tornou cada vez mais subordinada à indústria e, como resultado, ao capital. O quadro que passou a se formar foi de uma estrutura fundiária marcada pela concentração de terras para uma parcela menor da população, com a produção orientada para a exportação e a criação de insumos para os diversos setores da indústria de transformação, com queda da produção de alimentos para o mercado interno e a marginalização dos agricultores familiares (Teixeira, 2005).

Enquanto os grandes produtores possuíam renda suficiente para investir em suas propriedades, elevando o nível tecnológico, contratando mão de obra mais qualificada, equipamentos e técnicas mais modernas, os pequenos produtores nem sempre apresentavam condições para acompanhar o progresso tecnológico que estava ocorrendo, prejudicando fortemente suas produções. Assim, os grandes proprietários de terras

conseguiram ampliar a área cultivada, aumentar a produtividade e, conseqüentemente, elevar seus níveis de rentabilidade (Teixeira, 2005; Silva, Monarin e Afonso, 2017).

Diante da forte redução da participação do emprego agrícola no país, é importante destacar, também, as alterações no aprimoramento do emprego no campo. Nos anos 1970, mesmo com o avanço da modernização da agricultura, ainda se exigia pouca qualificação para a mão de obra no campo, o que representava maiores chances de emprego para pessoas recém-chegadas às lavouras. No entanto, a partir da década de 1980, as oportunidades de empregos para migrantes se tornaram mais escassas e, com as transformações que vinham acontecendo, esse processo se tornou ainda mais difícil. Isso ocorreu porque cada vez mais se passou a exigir maior nível de qualificação dos trabalhadores, que operavam novos maquinários e conheciam informática e outras novidades tecnológicas (Rodrigues e Santos, 2014).

O fato é que a modernização impactou diretamente o emprego no campo e de maneira indireta ocasionou reflexos sobre as principais características da distribuição pessoal da renda do setor agrícola. Segundo Kageyama e Hoffmann (1985), os dados do censo agropecuário de 1975 e do censo demográfico de 1980 evidenciaram a existência de associações positivas entre o grau de modernização, o nível de renda *per capita* e a desigualdade da distribuição de renda no setor agropecuário. Os resultados sugeriram que a modernização favoreceu o aumento da participação relativa das camadas mais ricas na apropriação da renda total do campo. Como essa renda inclui todos os tipos de rendimentos, como os lucros e a renda da terra, concluiu-se que o processo de modernização se associou à melhoria geral dos níveis de renda (aumento da renda média e redução da pobreza absoluta) e ampliou a participação relativa das classes que vivem da apropriação do produto excedente, tornando-se cada vez maior pelo aumento da produtividade decorrente da modernização.

Ferreira *et al.* (2006) analisaram a evolução das pessoas ocupadas na agropecuária no período de 1993 a 2004. Observaram que nesses anos houve redução no número de pessoas da população economicamente ativa (PEA) rural ocupadas tanto nas atividades agrícolas como nas não agrícolas. Esse fenômeno pode estar relacionado, entre outros fatores, com a mecanização da produção e a introdução de tecnologias poupadoras de mão de obra, e o crescimento do uso do fator terra com a maior utilização de técnicas de produção e manejo intensivos em capital. Destaca-se que a região

Nordeste apresentou a maior parcela de ocupação agrícola no período em questão. Para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, observou-se o acréscimo da proporção de pessoas remuneradas em ocupações não agrícolas. Além disso, verificou-se que as maiores remunerações médias eram encontradas em categorias de ocupação não agrícola, e as melhores remunerações eram exibidas pelos empregadores, empregados com carteira e trabalhadores por conta própria. Esses resultados mostram que as maiores remunerações acabam ficando com os detentores dos meios de produção.

Maia e Sakamoto (2014) discutiram a distribuição de rendimentos no mercado de trabalho, identificando as diferenças regionais na oferta e na ocupação em geral. Dois aspectos mereceram destaque. Primeiro, observou-se uma forte redução da população ocupada a partir da segunda metade dos anos 2000. Segundo, mostrou-se a necessidade de se examinar com mais cuidado a região Nordeste, onde se observaram as menores taxas de produtividade, os menores rendimentos médios e o mercado de trabalho com forte presença do trabalho não remunerado, que auxiliava em grande parte a pequena produção familiar para o autoconsumo. Embora a formalização tenha crescido, ampliou-se a produção para o autoconsumo, permanecendo elevados os índices de desigualdade na distribuição dos rendimentos e na inserção dos trabalhadores no mercado. Ademais, verificou-se uma acentuada diferença entre o Nordeste rural e as demais regiões produtivas do país.

Outro ponto que merece atenção é em relação à produção para o autoconsumo, em que se verificou uma significativa elevação da participação relativa na composição dos ocupados em atividades agropecuárias, constituindo-se basicamente de mulheres, cônjuges e com número reduzido de horas trabalhadas. Um aspecto adicional importante é que praticamente 30% do esforço ocupacional (medido em termos de quantidade de horas acumuladas de trabalho) em atividades da agropecuária está concentrado em formas ocupacionais não remuneradas.

De acordo com Alves e Rocha (2010), conforme análises do censo agropecuário de 2006, buscou-se discutir o tema da pobreza rural brasileira. Dimensionou-se a concentração da produção, na qual 8% dos estabelecimentos foram responsáveis por 85% do valor da produção. O grupo de estabelecimentos mais pobres deveria ser assistido por políticas de combate à pobreza rural. A solução do problema se mostrou complexa e desafiadora. A maior parcela da pobreza rural se encontrava no Nordeste, região com maior probabilidade de o trabalhador rural se deslocar para os grandes centros urbanos.



Com a modernização agrícola e a falta de estrutura das cidades em absorver a força de trabalho, as políticas assistencialistas seriam instrumentos necessários de combate à pobreza e de planejamento da integração do espaço rural e urbano.

O avanço na modernização agrícola também gerou alterações na evolução e na qualidade do emprego. O estado de Minas Gerais demonstrou queda no volume total do emprego rural. As mesorregiões mais modernizadas passaram a possuir maior qualidade do emprego, assim como a presença maior de empregados qualificados, em contraste com as mesorregiões menos modernizadas, em que a significativa maioria dos empregados é constituída por não qualificados. Nesse sentido, a modernização pode estar acentuando as desigualdades ao ser mais aplicada nas regiões mais desenvolvidas (Gandolfi, Jesus e Gandolfi, 2019).

A falta da qualificação fica mais evidente quando se compara a diferença entre os retornos salariais. Conforme Pereira *et al.* (2013), existe uma lacuna entre o ensino no meio rural e urbano. Indivíduos com as mesmas características de idade, cor, região e escolaridade possuem retornos salariais diferentes com um ano adicional de estudo, pelo fato de morarem no meio urbano ou rural. Isso mostra que as produtividades dos dois são distintas e, como a produtividade reflete os conhecimentos e a qualificação, constata-se uma diferença entre a qualidade do ensino. Os autores ainda destacam que aumentos na remuneração do trabalhador rural, gerados por melhores condições do ensino, ajudariam a reduzir a desigualdade de renda entre o meio urbano e o rural e, conseqüentemente, fortaleceriam o processo de queda da desigualdade da distribuição de renda no Brasil.

É importante destacar que o nível educacional dos empregados na agricultura brasileira melhorou. Por meio da modernização na agricultura, houve aumento da participação dos empregados alfabetizados com mais de um ano de estudo em todas as categorias (em 2004, a menor participação dos empregados alfabetizados foi observada entre os temporários rurais, com 73,0%, contra 58,8%, em 1992). Além disso, verificou-se o aumento da participação dos empregados com oito anos ou mais de estudo em todas as categorias, com destaque para os permanentes urbanos (em 2004, 13,3% tinham este nível de escolaridade, contra apenas 4,1%, em 1992), o que certamente gerou impactos positivos na renda e na produtividade agrícola (Balsadi, 2008).

Com base no levantamento teórico apresentado, fica evidente que o Brasil passou por um intenso processo de alteração na forma de produção agrícola nas últimas décadas, com diversos reflexos econômicos e sociais. Essas modificações impactam significativamente toda a cadeia de produção agrícola. Nesse sentido, é fundamental compreender como a mecanização na agricultura vem modificando os rendimentos dos trabalhadores, o número de contratações formais e o número de ocupações totais na agricultura.

Embora haja densa discussão na literatura brasileira corrente sobre a associação entre a modernização agrícola (utilização de máquinas, equipamentos e outras tecnologias) e o mercado de trabalho (Silva, 1996; Teixeira, 2005; Balsadi, 1996; Silva Filho, Silva e Queiroz, 2010; Rodrigues e Santos, 2014; Mattei, 2015; Bernardelli *et al.*, 2018), não existe consenso empírico robusto para fortes afirmações nesse campo de estudo, uma vez que alguns trabalhos apresentam relações positivas, principalmente no que se refere aos ganhos de produtividade advindos da mecanização (Corrêa e Figueiredo, 2006; Bustos, Caprettini e Ponticelli, 2016), e outros impactos negativos, pautados pelo aspecto da redução da demanda de mão de obra no meio rural (Silva, 1996; Teixeira, 2005; Balsadi, 1996; Mattei, 2015; Rodrigues e Santos, 2014).

No entanto, esse debate também é mais amplo. A discussão sobre a mecanização da agricultura tem se tornado cada vez mais extensa (Evenson e Pingali, 2009; Friedrich, Kienzle e Kassam, 2009; Dethier e Effenberger, 2011; Young, 2013), principalmente em países africanos (Owombo *et al.*, 2012; Takeshima, Nin-Pratt e Diao, 2013; Houssou *et al.*, 2013; Benin, 2015), asiáticos (Soni e Ou, 2010; Yang *et al.*, 2013; Mehta *et al.*, 2014), do Oriente Médio (Rasouli, Sadighi e Minaei, 2009; Iqbal *et al.*, 2015) e da América em geral (Reveles, 2012; Aguirre *et al.*, 2013; Negrete, 2014). A justificativa se deve ao fato da importância da produção agrícola no desenvolvimento econômico e social, pois, além de garantir segurança alimentar e nutricional (Michellon *et al.*, 2018), tem impacto direto nas transformações sociais dentro e fora do campo, tais como a concentração fundiária e o êxodo rural (Alves e Rocha, 2010; Telles *et al.*, 2019). Diante desses fatos, emerge a preocupação de aprofundar essa temática de forma a avaliar as possíveis transformações, ou não, do avanço tecnológico ao redor do mundo.

A próxima seção apresenta a estratégia empírica utilizada neste trabalho para investigar como a mecanização na agricultura afeta o mercado de trabalho do setor, no que diz respeito a salários, número de vínculos formais e ocupações totais.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir dos microdados da RAIS de 2017, produzidos pela então Secretaria de Políticas de Emprego e Salário do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Essa base de dados fornece informações dos trabalhadores com registro de emprego formal no Brasil, com vínculos ativos e inativos. A RAIS foi criada com a finalidade de suprir as necessidades de controle, estatísticas e informações às entidades governamentais da área social (Brasil, 2019).

O objetivo deste texto é avaliar a relação da modernização na agricultura sobre o mercado de trabalho deste setor. Para isso, torna-se necessário utilizar dados oficiais para renda do trabalho, número de vínculos formais, número de ocupações totais e outras variáveis explicativas e de controle. No entanto, a RAIS apenas apresenta informações sobre os trabalhadores formais no Brasil, ou seja, não considera os trabalhadores informais do setor agrícola (Rodrigues e Santos, 2014).

É importante ressaltar que diversas pesquisas objetivaram estudar o mercado de trabalho formal na agricultura brasileira, uma vez que se trata de importante setor para a economia. Entre os estudos podemos citar Silva Filho, Silva e Queiroz (2010), Rodrigues e Santos (2014) e Bernardelli *et al.* (2018). Além disso, sabe-se que o trabalho formal é uma das distintas formas de ocupação dentro do setor primário e, em decorrência das características, principalmente das pequenas propriedades, parte considerável não consta nas estatísticas do mercado formal agrícola (Stülp e Bagolin, 2009).

Em face dessa limitação, é imprescindível destacar que os resultados que visam responder ao primeiro e terceiro objetivos deste estudo estejam subestimados para as análises *stricto sensu* do mercado informal, dado que no Brasil a ocupação formal na agricultura tem aumentado, em contraste com a ocupação informal, que tem diminuído (Balsadi e Grossi, 2016; Brasil, 2019; IBGE, 2017).

A amostra total da RAIS de 2017 corresponde a 46,2 milhões de observações. Considerando o enfoque deste estudo, foram selecionados os trabalhadores formais com vínculo ativo na agricultura, alcançando uma amostra final de 1,5 milhão de indivíduos. No quadro A.1 do apêndice está apresentada a caracterização utilizada para classificar os trabalhadores com vínculos ativos em agricultura, pecuária, produção florestal, pesca

e aquicultura. Para representar uma análise regional, os dados foram agregados por município, contudo, em alguns não há nenhum vínculo formal de trabalho, sendo, portanto, excluídos da amostra, o que perfaz um final de 4.860 municípios (dos 5.570 existentes) brasileiros. Por fim, além do mercado formal na agricultura, foram utilizados dados do censo agropecuário de 2017, coletados por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) (IBGE, 2017).

Para atingir o objetivo proposto foi aplicado o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). No entanto, é importante observar que este método não é eficaz na presença de endogeneidade.<sup>2</sup> Para a resolução desse problema, sugere-se a correção por meio do modelo de variáveis instrumentais (VI), em que a variável endógena é instrumentalizada por uma variável altamente correlacionada com a variável dependente, mas não correlacionada com o erro (Gujarati e Porter, 2011).

### 3.1 Estratégia empírica

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi a especificação de modelos econométricos que buscam explicar o comportamento de variáveis relacionadas ao mercado de trabalho do setor agropecuário. Inicialmente, o método MQO foi empregado para a obtenção das estimativas dos parâmetros dos modelos econométricos. No entanto, devido ao problema de endogeneidade (variável explicativa correlacionada com o termo de erro da regressão) existente entre rendimentos, educação e o termo de erro, novas estimativas são necessárias para analisar o impacto da modernização nos rendimentos. A hipótese fundamental para a consistência dos estimadores de MQO é que o termo de erro do modelo não pode ser correlacionado com os regressores, caso contrário, os estimadores de MQO serão inconsistentes. Assim, utilizou-se o método VI, reconhecido para tratar regressores endógenos.

Para a estimação do método VI é necessário que os instrumentos escolhidos sejam válidos e relevantes. Para isso, os instrumentos devem ser correlacionados com os regressores endógenos e ao mesmo tempo ortogonais ao distúrbio da regressão (Greene, 2012; Mendonça, Sachsida e Medrano, 2012; Teixeira e Menezes-Filho, 2012).

---

2. Para mais informações ver Wooldridge (2012, p. 512).

De acordo com Ueda e Hoffmann (2002), para encontrar um instrumento forte devem-se utilizar estimadores de VI para obter os retornos da educação. Neste estudo foi considerada a existência de uma covariável observável que afeta a decisão da escolaridade, mas não correlacionada com outros fatores do termo de erro.

Este texto, portanto, utiliza instrumentos que atendem ao problema da endogeneidade da variável educação na equação de salários. Adotaram-se as seguintes variáveis como instrumento.

- 1) Nível de escolaridade defasada em um período de 2016. Estimou-se o modelo utilizando a defasagem de um ano para nível de escolaridade (variável independente no primeiro estágio). Essa estratégia pode reduzir o efeito do *feedback* reverso do rendimento médio por hora dos trabalhadores selecionados nas variáveis do lado direito da equação. Em outras palavras, as medidas atrasadas são menos propensas a ser endógenas que as medidas contemporâneas (Wooldridge, 2010). Essa estratégia para corrigir o problema de endogeneidade também foi utilizada nas pesquisas de Bhattacharyya e Hodler (2010) e de Bjorvatn e Farzanegan (2013).
- 2) *Proxy* de tempo de experiência profissional em anos baseada em Mincer (1974), com o propósito de mostrar a relação inversa entre trabalho e educação, ou seja, se o indivíduo está trabalhando ele terá menos tempo para estudar.

Para empregar o método VI deve-se considerar a questão dos instrumentos fracos (Stock, Wright e Yogo, 2002; Moreira, 2003; Stock e Yogo, 2005). Com a utilização de instrumentos fracos, dois problemas importantes ocorrem na estimação por dois estágios (Two-Stage Least Squares – 2SLS): viés de seleção e erro-padrão mínimo. Para testar os instrumentos, a literatura sugere os testes de subidentificação Anderson Canonical Correlations, o teste de sobreidentificação de Sargan-Hansen e o teste de John Cragg e Stephen Donald. Os resultados desses testes estão apresentados mais adiante na tabela 3.

Para evitar problemas econométricos, como omissão de variáveis importantes e fatores explicativos nos resíduos, incluíram-se algumas variáveis de controle, que permitem controlar a heterogeneidade dos agentes. As especificações das regressões foram expressas, respectivamente, por:

$$\begin{aligned} \ln Renda_i = & \beta_0 + \beta_1 Equip_i + \beta_2 \ln Internet_i + \beta_3 \ln Escolaridade_i + \beta_4 \ln Pop_i \\ & + \beta_5 \ln \text{Área}_i + \beta_6 Idade_i + \beta_7 Norte_i + \beta_8 Sudeste_i + \beta_9 Sul_i \\ & + \beta_{10} CentroOeste_i + \mu_i \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \ln Emp\_formal_i = & \beta_0 + \beta_1 Equip_i + \beta_2 \ln Internet_i + \beta_3 H1_i + \beta_4 H2_i + \beta_5 H3_i \\ & + \beta_6 \ln Pop_i + \beta_7 \ln \text{Área}_i + \beta_8 Idade_i + \beta_9 Norte_i + \beta_{10} Sudeste_i \\ & + \beta_{11} Sul_i + \beta_{12} CentroOeste_i + \mu_i \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \ln Ocupação_i = & \beta_0 + \beta_1 Equip_i + \beta_2 \ln Internet_i + \beta_3 H1_i + \beta_4 H2_i + \beta_5 H3_i \\ & + \beta_6 \ln Pop_i + \beta_7 \ln \text{Área}_i + \beta_8 Idade_i + \beta_9 Norte_i + \beta_{10} Sudeste_i \\ & + \beta_{11} Sul_i + \beta_{12} CentroOeste_i + \mu_i \end{aligned} \quad (3)$$

$$\ln Escolaridade_i = \beta_0 + \beta_1 \ln Educ_{i(t-1)} + \beta_2 \ln Exp_i + \mu_i \quad (4)$$

Em que  $i = 1, 2, \dots, 4.860$ , que representa o número de municípios,  $\beta_0$  é a constante do modelo,  $\beta_s$  são os coeficientes estimados,  $\mu_i$  o termo de erro e  $\ln$  retrata que a variável foi logaritimizada. As variáveis dependentes *Renda*, *Emp\_formal*, *InOcupação* e *InEscolaridade* representam, respectivamente, o rendimento médio dos trabalhadores formais na agricultura, o número de vínculos formais na agricultura a cada 10 mil habitantes, o número de ocupações totais na agricultura a cada 10 mil habitantes e o número médio de escolaridade em anos.

As demais variáveis apresentadas pelas equações de (1) a (4) são explicativas, instrumento e controle. A variável *Equip* representa o número de tratores, implementos e máquinas existentes no estabelecimento agropecuário a cada cem pessoas, *Internet* é a proporção de estabelecimentos agrícolas com acesso à internet, *Escolaridade* é a média de anos de estudos dos trabalhadores da agricultura. Essa variável é construída com base nas informações contidas no quadro A.2 do apêndice. As variáveis *H1*, *H2* e *H3* também refletem a escolaridade do trabalhador, mas estão divididas em níveis conforme o quadro 1, apresentado na subseção 3.2. A variável *Pop* é a população residente estimada, *Área* é o total das unidades territoriais da agricultura, *Idade* representa a idade média do trabalhador formal (variável utilizada como *proxy* para o nível de experiência profissional, capta a habilidade do indivíduo que surge a partir das práticas laborais e do treinamento no trabalho – processo de *learningbydoing* –, ou seja, quanto mais tempo de experiência o indivíduo obtiver, mais estes fatores estarão

atrelados à remuneração do indivíduo de maneira positiva).<sup>3</sup> As variáveis *Norte*, *Sudeste*, *Sul* e *Centro-Oeste* representam as regiões do país (o Nordeste foi omitido na regressão por ser a região de referência). Por fim, a variável  $Educ_{i(t-1)}$  reflete a educação defasada em um ano e  $InExp_i$ , a experiência profissional.<sup>4</sup> Ambas as variáveis foram utilizadas como instrumento para a educação em anos.

Para a obtenção das estimativas dos parâmetros dos modelos econométricos especificados pela equação (1) utilizaram-se os métodos MQO e VI. Para as equações (2) e (3) foi usado apenas o método MQO e para a equação (4) apenas o método VI. A próxima subseção apresenta detalhadamente informações sobre os dados utilizados.

### 3.2 Base de dados

Com a finalidade de esclarecer as variáveis utilizadas, no quadro 1 estão apresentadas as descrições e as fontes das variáveis extraídas da base de dados da RAIS.

A escolha das três variáveis dependentes (*Renda*, *Emp\_formal* e *Ocupação*) possibilita analisar o mercado de trabalho da agricultura sob diferentes perspectivas. Por meio da introdução do rendimento médio no mercado de trabalho formal, é possível identificar como a introdução de máquinas e equipamentos impacta o rendimento médio do trabalhador, além de verificar o efeito das demais variáveis explicativas. As variáveis de número de emprego formal e número de ocupações totais apresentam uma perspectiva importante sobre o mercado de trabalho, pois mostram como a modernização atua na quantidade de vínculos de trabalho, importante variável em um cenário de crise econômica. Portanto, a utilização dessas três variáveis dependentes possibilita uma análise multidimensional sobre o mercado de trabalho na agricultura no Brasil.

As variáveis explicativas utilizadas são recorrentes na literatura da economia do trabalho e representam boas *proxies* para nível de capital fixo e capital humano. Além

3. Teoria do capital humano de Becker (1964) e Mincer (1974).

4. Com base no trabalho de Heckman, Tobias e Vytlačil (2003), essa variável foi calculada da seguinte forma: experiência = idade – escolaridade – 6. É importante mencionar que existem avanços na literatura que possibilitam medidas mais precisas de experiência profissional, como a inclusão da data de ingresso no mercado de trabalho no cálculo, no entanto, os dados da RAIS não possuem informações adicionais sobre a experiência profissional dos trabalhadores.

disso, as variáveis de controle adicionadas são adequadas ao tema proposto, uma vez que o número de emprego e a renda poderiam ser alterados em função do maior número de pessoas residentes nos municípios e de acordo com a área plantada. Se esses controles não fossem incluídos na regressão, a parte explicativa atribuída a essas variáveis seria adicionada ao erro, gerando problemas na estimação. Entre os estudos que incluem essas variáveis em regressões, destacam-se o de Caldarelli, Moraes e Paschoalino (2017), com foco na agroindústria canavieira, e o de Neri e Silva (2009), que dá ênfase ao setor de couro e calçados.

QUADRO 1  
Descrição das variáveis utilizadas

Tipo	Variável	Descrição
Dependentes	<i>Renda</i> <sup>1</sup>	Logaritmo do rendimento médio por hora dos trabalhadores selecionados.
	<i>Emp_formal</i> <sup>1</sup>	Logaritmo do número de registros formais de emprego a cada 10 mil habitantes [(empregos totais/(pop/10.000))].
	<i>Ocupação</i>	Logaritmo da ocupação total na agricultura a cada 10 mil habitantes [(ocupação total/(pop/10.000))].
Explicativas	<i>Equip</i> <sup>2</sup>	Número de tratores, implementos e máquinas existentes no estabelecimento agropecuário (tratores, semeadeiras, plantadeiras) a cada cem habitantes (equipamentos/(pop/100)).
	<i>Internet</i>	Logaritmo da proporção de estabelecimentos agrícolas com acesso à internet.
	<i>Escolaridade</i> <sup>1,3</sup>	Número de anos de estudo médio.
	<i>Escolaridade (H1)</i> <sup>1</sup>	Proporção de pessoas empregadas sem escolaridade ou com ensino fundamental incompleto (referência).
	<i>Escolaridade (H2)</i> <sup>1</sup>	Proporção de pessoas empregadas com o ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto.
	<i>Escolaridade (H3)</i> <sup>1</sup>	Proporção de pessoas empregadas com ensino médio completo ou ensino superior incompleto.
Instrumentos	<i>Escolaridade<sub>t-1</sub></i>	Número de anos de estudo médios do período anterior (2016).
	<i>Exp</i>	Experiência em anos (experiência = idade – escolaridade – 6).
Controle	<i>Pop</i>	Logaritmo da população residente estimada do município por cada 10 mil pessoas.
	<i>Área</i>	Logaritmo da área total das unidades territoriais da agricultura por cada 100 mil m <sup>2</sup> (10 ha).
	<i>Idade</i>	Idade média do trabalhador formal.
	<i>Norte</i>	1 = se o município pertence à região Norte; 0 = outro.
	<i>Nordeste</i>	1 = se o município pertence à região Nordeste; 0 = outro.
	<i>Sudeste</i>	1 = se o município pertence à região Sudeste; 0 = outro.
	<i>Sul</i>	1 = se o município pertence à região Sul; 0 = outro.
	<i>Centro-Oeste</i>	1 = se o município pertence à região Centro-Oeste; 0 = outro.

Elaboração dos autores.

Notas: <sup>1</sup> Significa que os dados são referentes aos trabalhadores enquadrados na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) apresentada no quadro A.1 do apêndice.

<sup>2</sup> As informações sobre o número de equipamentos em alguns municípios foram omitidas para não identificar o informante. Nesses casos, excluiu-se o município da análise.

<sup>3</sup> Variável construída a partir das definições apresentadas no quadro A.2 do apêndice.

<sup>4</sup> A variável foi omitida para evitar o problema de colinearidade perfeita.



Com o objetivo de facilitar a interpretação dos resultados, as variáveis estão em logaritmo natural, podendo ser analisadas por suas elasticidades (Gujarati e Porter, 2011). Os coeficientes das variáveis que não estão logaritmizadas podem ser interpretados tomando o antilogaritmo dos coeficientes:  $[(\exp(\beta) - 1) * 100]$  (Halvorsen e Palmquist, 1980). As regressões foram formuladas em três distintas especificações, sendo cada uma responsável por responder aos objetivos propostos por este trabalho a fim de avaliar: *i)* o impacto da modernização no rendimento médio; *ii)* o número de empregos formais; e *iii)* o número de ocupações totais.

## 4 RESULTADOS

Embora diversas alterações demográficas e econômicas tenham ocorrido no mercado de trabalho na agricultura e uma série de legislações tenha sido implementada para exigir boas práticas dos empregadores rurais, a informalidade ainda é o meio mais usual de contratação de trabalhadores, conforme apontado na tabela 1.

TABELA 1  
Número de trabalhadores formais e número de ocupações totais na agricultura (2017)

Região	Empregos formais	Produtor ou familiar	Ocupação total	Proporção de empregos formais (%)
Norte	97.487	1.589.126	1.998.003	4,88
Nordeste	249.383	4.983.634	6.359.618	3,92
Sudeste	642.475	1.854.599	3.174.261	20,24
Sul	230.964	1.820.528	2.321.235	9,95
Centro-Oeste	285.936	710.900	1.183.861	24,15
<b>Total</b>	<b>1.506.245</b>	<b>10.958.787</b>	<b>15.036.978</b>	<b>10,02</b>

Elaboração dos autores.

É importante destacar que os dados de emprego formal da tabela são subestimados, uma vez que a agroindústria não está incluída nas CNAEs selecionadas para os empregos formais, mas aparece na ocupação total disponibilizada pelo censo. Além disso, muitos trabalhadores na agricultura trabalham por conta própria e para consumo próprio.

Verifica-se que na região Nordeste apenas 3,92% das ocupações na agricultura possuem vínculo formal de trabalho (tabela 1). As maiores taxas de formalização ocorrem no Sudeste e no Centro-Oeste, no entanto, os dados mostram que aproximadamente 90% dos ocupados no setor agrícola não possuem vínculo de trabalho formal, o que para

Noronha (2000) é um requisito mínimo de trabalho. A maior parte dos trabalhadores sem vínculo formal de emprego são os próprios produtores e familiares. Isso significa que a agricultura familiar é muito comum ainda no Brasil, principalmente nas regiões mais pobres do país, como Norte e Nordeste.

As distorções econômicas geradas pelo elevado número de pessoas sem vínculo empregatício formal são enormes, como aumento no número de pessoas dependentes de aposentadorias com função social (aposentadoria por idade ou benefícios de prestação continuada – BPCs), vulnerabilidade nos casos de acidente de trabalho, vulnerabilidades relacionadas ao desemprego, baixa estabilidade na permanência em empregos, entre muitas outras.

Na tabela 2 estão apresentadas as estatísticas descritivas sobre as variáveis utilizadas nos modelos econométricos. Observa-se que o rendimento médio dos trabalhadores formais é relativamente elevado (R\$ 8,42 por hora), quando comparado com o valor do salário mínimo por hora de R\$ 4,26 em 2017 (salário mínimo mensal de R\$ 937). Houve aumento do rendimento dos trabalhadores no meio rural brasileiro entre 1992 e 2002, conforme a pesquisa de Kageyama (2004); entre 1992 e 2015, de acordo com o trabalho de Helfand, Rocha e Vinhais (2009); e entre 2001 e 2009, segundo o estudo de Laurenti, Pellini e Telles (2015). Esse aumento na renda teve reflexo na diminuição da desigualdade entre os rendimentos do trabalho urbano e rural, conforme apontaram as pesquisas de Helfand, Rocha e Vinhais (2009) e de Laurenti, Pellini e Telles (2015).

Verifica-se que o desvio-padrão não é elevado, o que mostra relativa paridade salarial entre os trabalhadores. Com relação aos empregos formais, a média é de, aproximadamente, 182 empregos a cada 10 mil habitantes por município, e o desvio-padrão é alto, haja vista que cada região possui dinamismo econômico distinto e emprega mais ou menos trabalhadores na agricultura.

É importante ressaltar que muitos trabalhos que objetivam analisar o mercado de trabalho na agricultura não utilizam a base de dados de trabalhadores formais (como a RAIS), justamente pelo fato de não abordar adequadamente o real mercado de trabalho, em que maior parte dos indivíduos não possui vínculo formal.

TABELA 2  
Estatística descritiva sobre as variáveis utilizadas no modelo (n = 4.860)

Variável	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Renda por hora	8,42	2,88	2	78
Empregos formais por 10 mil habitantes	182,55	311,70	0	7.600
Ocupações formais por 10 mil habitantes	1.972	1.439	0	14.684
Equipamentos	3,99	6,00	0,003	58,90
Internet	35,68	19,91	0	100
Escolaridade (H1)	42,29	19,83	0	100
Escolaridade (H2)	25,15	13,99	0	100
Escolaridade (H3)	30,36	17,82	0	100
Escolaridade (H4)	2,20	3,72	0	100
Escolaridade	6,95	1,57	1	14
Escolaridade <sub>t-1</sub>	6,80	1,63	1	14
Experiência	26,33	4,44	2	58
População unidade	3,75	22,43	0	1.211
Área	0,693	1,47	0	160
Idade	39,29	3,77	19	72
Norte	0,08	0,27	0	1
Nordeste	0,26	0,44	0	1
Sul	0,33	0,47	0	1
Sudeste	0,23	0,42	0	1
Centro-Oeste	0,09	0,29	0	1

Fonte: RAIS, 2019; SIDRA, 2017.

Elaboração dos autores.

Obs.: As variáveis apresentadas nesta tabela não estão logaritimizadas.

No que concerne ao número de equipamentos, percebe-se que é relativamente alto, mostrando uma forte presença de equipamentos de produção nos estabelecimentos agrícolas do Brasil. Essa constatação corrobora com uma extensa literatura que retrata os reflexos da mecanização da agricultura brasileira, como Goedert (1989), Guanziroli, Buainain e Sabbato (2012), Vasconcelos, Silva e Melo (2013), entre outros autores.

Segundo Garcia (2014), com a modernização agrícola e as mudanças que afetam a dinâmica do mercado de trabalho, na última década, houve redução da população rural e queda da demanda por mão de obra permanente e temporária, ao menos nos segmentos mais dinâmicos do agronegócio. Além disso, a intervenção regulatória no mercado foi praticamente ausente, inclusive por se pensar na oferta ilimitada de trabalho, o que os fatos demonstraram não ser mais verdadeiro no período recente.

A maior parte dos agentes contratados no setor agrícola brasileiro não possui escolaridade formal ou possui ensino fundamental incompleto. Os dados da tabela 2 mostram que a escolaridade média dos agentes é de apenas 6,95 anos (a qual é inferior ao ensino fundamental completo). Além disso, é possível constatar que 42,29% dos empregados na agricultura apresentam o menor nível de escolaridade, 25,15% possuem o ensino fundamental completo, 30,36% têm o ensino médio completo e apenas 2,20% possuem o ensino superior completo. Essas características também foram encontradas nas pesquisas de Kassouf (2005) e Souza *et al.*, (2015), reforçando a baixa escolaridade no meio rural brasileiro. É importante mencionar que, de acordo com Hoffmann e Simão (2005), para se estimar a estrutura de escolaridade do setor agrícola no Brasil, é necessário considerar o limiar no efeito da escolaridade. Isso ocorre porque nesse setor a maior parte dos agentes possui baixa escolaridade, o que superestimaria o impacto de níveis mais elevados de escolaridade.

A média da população por município é de aproximadamente 39 mil pessoas, e a dispersão entre os valores máximos e mínimos é elevada (tabela 2), em virtude da distribuição espacial heterogênea do Brasil. Além disso, percebe-se que a idade média do trabalhador rural é de 39 anos, bem similar ao identificado no estudo de Hoffmann (2011).

Para explorar mais detalhadamente o tema em questão, a tabela 3 apresenta o resultado das regressões para as três dimensões estudadas: *i)* rendimento por hora; *ii)* empregos formais; e *iii)* ocupações totais. O número de municípios incluídos na análise é de 4.860 (uma vez que foram excluídos os que não possuem trabalhadores formais na agricultura).

Na primeira coluna da tabela 3, apresenta-se o resultado da estimação da equação (1) utilizando-se o método MQO. Para verificar a existência de relação endógena entre escolaridade e rendimentos, tal como apontado por Ueda e Hoffmann (2002) e Teixeira e Menezes-Filho (2012), foi realizado um teste de endogeneidade da variável dependente. A hipótese nula desse teste revela que um estimador de MQO da mesma equação produziria estimativas consistentes (qualquer endogeneidade entre os regressores não teria efeitos deletérios nas estimativas). A partir do resultado encontrado, rejeita-se a hipótese nula com 5% de significância, o que mostra que os efeitos dos regressores endógenos nas estimativas são significativos. Dessa forma, a equação (1) deve ser estimada por meio de VI.

TABELA 3  
Regressões para renda por hora, empregos formais e ocupação total

	Renda (MQO)		Renda (VI)		Empregos (MQO)		Ocupações (MQO)	
	$\beta$	<i>t</i>	$\beta$	<i>t</i>	$\beta$	<i>t</i>	$\beta$	<i>t</i>
Equipamentos	0,0071***	(9,85)	0,0071***	(9,81)	0,0285***	(7,27)	0,0175***	(9,42)
Internet	0,0283***	(4,90)	0,0280***	(4,83)	0,3346***	(10,62)	-0,0844***	(-5,80)
Escolaridade	0,2162***	(13,67)	0,2273***	(12,37)				
Escolaridade (H1)					-0,0293*	(-1,92)	0,0171***	(4,01)
Escolaridade (H2)					-0,0375**	(-2,44)	0,0158***	(3,66)
Escolaridade (H3)					-0,0388**	(-2,49)	0,0158***	(3,60)
População	0,0433***	(11,32)	0,0431***	(11,27)	-0,4363***	(-19,99)	-0,7099***	(-65,23)
Área	0,0270***	(7,79)	0,0272***	(7,84)	0,5134***	(26,75)	0,4571***	(42,00)
Idade	0,0022*	(1,95)	0,0024**	(2,14)	-0,0633***	(-8,22)	-0,0333***	(-10,37)
Norte	0,1448***	(10,29)	0,1432***	(10,08)	0,4763***	(5,63)	-0,6394***	(-15,28)
Sudeste	0,1760***	(19,06)	0,1752***	(18,85)	1,5993***	(25,96)	-0,5329***	(-18,68)
Sul	0,2485***	(21,51)	0,2466***	(21,05)	0,6897***	(9,82)	-0,3670***	(-11,29)
Centro-Oeste	0,3304***	(23,71)	0,3284***	(23,28)	1,3916***	(19,22)	-0,9738***	(-26,88)
Constante	0,0071***	(9,85)	0,0071***	(9,81)	0,0285***	(7,27)	0,0175***	(9,42)
<i>R-squared</i>	0,3760		0,3759		0,4756		0,7258	
Observações	4,860		4,860		4,860		4,860	
Endogeneidade	0,0964				0,50		0,97	
Subidentificação	Não se aplica		0,00		Não se aplica		Não se aplica	
Identificação fraca	Não se aplica		1,281		Não se aplica		Não se aplica	
Superidentificação	Não se aplica		0,1722		Não se aplica		Não se aplica	

Fonte: RAIS, 2019; SIDRA, 2017.

Elaboração dos autores.

Obs.: Nível de significância (\*\*\*) 1%; (\*\*) 5%; e (\*) 10%.

Os resultados da estimação da equação (1), utilizando o método VI, são apresentados na segunda coluna da tabela 3. Os instrumentos selecionados foram: *i*) nível de escolaridade defasada em um período de 2016; e *ii*) tempo de experiência profissional em anos. De acordo com os testes aplicados, os instrumentos utilizados são altamente correlacionados com a variável instrumentalizada e não correlacionados com os resíduos e, portanto, adequados ao problema em questão.

O primeiro teste realizado diz respeito à endogeneidade da variável dependente. A partir dos resultados encontrados, rejeita-se a hipótese nula com 5% de significância, indicando que os efeitos dos regressores endógenos nas estimativas são significativos, ou seja, as estimativas produzidas são inconsistentes e é necessário utilizar a técnica de variáveis instrumentais. O teste de subidentificação determina se a equação é

identificada ou não, ou seja, se os instrumentos utilizados são relevantes. A hipótese nula significa que a equação é subidentificada. Dessa forma, os resultados mostram que se pode rejeitar a hipótese nula a um nível de 1%, o que demonstra que o modelo é identificado, ou seja, os instrumentos são relevantes. Os estimadores podem ter um desempenho ruim quando os instrumentos são fracos, no entanto, o resultado encontrado mostra que os instrumentos não são fracos. A hipótese nula significa que os instrumentos são válidos, ou seja, não correlacionados com o termo de erro, e os instrumentos excluídos são corretamente excluídos da equação estimada. Os resultados encontrados mostram que os instrumentos selecionados são válidos e adequados ao modelo, uma vez que não é possível rejeitar a hipótese nula.

É importante destacar, contudo, que não houve diferença expressiva entre os resultados das estimativas que utilizaram o método MQO e o VI (primeira e segunda colunas da tabela 3). Os resultados revelam que existe uma relação positiva entre o capital físico (número de equipamentos) e o rendimento médio dos trabalhadores. Verifica-se que, com o aumento de um equipamento a cada cem pessoas, espera-se uma elevação de aproximadamente 0,7125% no rendimento médio dos trabalhadores formais na agricultura. Esse resultado encontra-se de acordo com Bernardelli *et al.* (2018), em que o mecanismo de transmissão da mecanização da agricultura para renda se dá *pari passu* via aumento da produtividade. No entanto, conforme Alves e Paulo (2012), existem diversas barreiras na expansão da renda agrícola via mecanização da produção, uma vez que as condições de aquisição dos equipamentos (crédito e juros) ainda são um fator que inibe as condições de competição.

O nível de escolaridade apresentou o mesmo resultado, em que o aumento de 1% na escolaridade média tende a elevar aproximadamente em 0,22% o rendimento médio dos trabalhadores formais. O resultado está de acordo com os fundamentos sobre o efeito limiar da educação, para o qual, conforme Hoffmann e Simão (2005), a taxa de retorno da escolaridade no Brasil é significativamente maior a partir dos dez anos de estudo.

Esse resultado colabora com as discussões sobre o impacto da escolaridade na renda e na desigualdade do campo e se soma aos trabalhos de Balsadi (2008), Ney e Hoffmann (2009), Pereira *et al.* (2013), Laurenti, Pellini e Telles (2015), Balsadi e Grossi (2016) e Bernardelli e Michellon (2019). De acordo com Ney e Hoffmann

(2009), o aumento do nível de escolaridade e o consequente crescimento da renda no campo são fortes instrumentos para o combate da desigualdade rural. Por sua vez, a idade impacta os rendimentos positivamente, por meio do efeito experiência, relação que também é observada nas pesquisas de Ney e Hoffmann (2003) e Cunha (2009).

Os principais gargalos identificados prendem-se à formação de mão de obra em ciências agrárias, ao papel das cooperativas agrícolas, às dificuldades práticas e operacionais do funcionamento da extensão rural, às deficiências no processo de gestão das organizações que executam atividades de extensão rural e às limitações de infraestrutura, não só de transportes, mas também de comunicação. Portanto, é necessário um conjunto de iniciativas para o aprimoramento da extensão rural no país que aprimore a qualificação no campo e, especificamente, aprimore a oferta de serviços de assistência técnica de qualidade, particularmente voltados ao agricultor familiar (Freitas e Maciente, 2016).

Observa-se que a população residente no município também é fator que está positivamente associado aos rendimentos. Com o aumento de 1% no número de pessoas do município, espera-se rendimento médio maior de 0,04%. Esse resultado descreve o aumento da PEA urbana ocupada em atividade agrícola que vem ocorrendo no Brasil, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (Telles *et al.*, 2017).

A área dos estabelecimentos apresenta uma relação positiva. Assim, com o aumento de 1% da área dos estabelecimentos, estima-se um rendimento maior de 0,03%. Esse resultado não é algo novo e está relacionado com a estrutura agrária do país. A formação de estabelecimentos agrícolas com maior número de área tem como uma de suas justificativas o ganho de produtividade advindo de cada unidade a mais de área, o que ocasiona o aumento da renda, a queda no número da população no meio rural e a formação de latifúndios (Kageyama, 2004; Ney e Hoffmann, 2008; Helfand, Rocha e Vinhais, 2009; Laurenti, Pellini e Telles, 2015).

Em relação às variáveis que representam as regiões, percebe-se que o Nordeste apresenta o menor salário médio do país. Essa relação está associada ao fato de o Nordeste apresentar baixa produtividade em função de reduzida mecanização, excesso de oferta de trabalhadores no meio rural, baixa qualificação na mão de obra, além de apresentar condições edafoclimáticas desfavoráveis. Contudo, essa região está

convergingo para as características das regiões sulistas, no que se refere a mecanização, produtividade e renda (Alves, Lopes e Contini, 1999; Alves e Rocha, 2010; Maia e Sakamoto, 2014; Balsadi e Grossi, 2018).

A região que se destaca com o maior salário médio é a Centro-Oeste, com rendimento médio maior estimado de 39% em relação ao Nordeste. Segundo Alves, Lopes e Contini (1999), um dos fatores que contribuem para esse rendimento maior é a escassez de mão de obra, dado ao vazio demográfico e à expansão da fronteira agrícola naquela região.

Em relação ao segundo modelo proposto, em que se colocam em evidência os empregos formais na agricultura (terceira coluna da tabela 3), nota-se, novamente, uma relação positiva com o número de equipamentos e com a disponibilidade de internet (*proxies* utilizadas para modernização). Em outras palavras, para a elevação de um equipamento a cada cem pessoas, estima-se um aumento de 2,89% no número de trabalhadores do município. Da mesma maneira, para a elevação de 1% na proporção de estabelecimentos agrícolas com internet, estima-se um aumento de 0,33% no número de trabalhadores formais.

A área também apresentou uma associação positiva com os empregos formais na agricultura. Observa-se que, com o aumento de 1% na área dos estabelecimentos agropecuários, espera-se uma elevação de 0,53% no número de trabalhadores. Além disso, verificou-se uma relação negativa entre baixa escolaridade e número de vínculos formais, em que, para uma elevação de 1% na proporção de trabalhadores sem escolaridade, espera-se uma redução de 2,93% na quantidade de vínculo formal. Como a variável referência é a proporção de trabalhadores com nível superior, os resultados mostram uma associação negativa também para os trabalhadores com ensino fundamental (*H2*) e ensino médio (*H3*). Com relação às demais variáveis, podem ser interpretadas da mesma maneira.

Por fim, em relação às ocupações totais na agricultura (quarta coluna da tabela 3), nota-se novamente uma relação positiva para o número de máquinas e equipamentos, sendo, porém, positiva em relação à proporção de trabalhadores com baixa escolaridade. Isso demonstra que, quanto maior for a proporção de trabalhadores contratados com



baixa escolaridade, maior será a quantidade de ocupações totais.<sup>5</sup> Os equipamentos exercem um papel relevante para o número de ocupações na agricultura, haja vista que, para a elevação de um equipamento a cada cem pessoas, espera-se um aumento de 1,84% no número de ocupações totais na agricultura. Os demais coeficientes são interpretados seguindo os métodos apresentados.

Esses resultados evidenciam a preocupação existente em melhorar o desempenho e a eficiência agrícola das economias mundiais, por meio do avanço tecnológico, que se traduz, em último caso, nos ganhos de produtividade. É importante mencionar que o Brasil é um dos grandes produtores mundiais de bens e serviços de base agropecuária no mundo e obteve nos últimos anos grandes avanços de produtividade. As melhorias alcançadas pelo país derivam de uma série de fatores, mas é importante destacar o desenvolvimento contínuo de pesquisas e tecnologias, a disponibilidade de crédito, o aumento de investimentos, a adoção de novos sistemas de produção e aberturas de novos mercados internacionais (Telles e Righetto, 2019). Os resultados encontrados ainda reforçam a importância do acesso ao crédito (custeio e investimento) e a maior oferta de serviços de educação e saúde para os produtores e trabalhadores no campo, de modo que toda a cadeia de produção tenha condição de produzir de modo eficiente, provendo uma vida mais digna a todos os agentes envolvidos (Castro, 2019).

Existem, no entanto, preocupações remanescentes em relação à realocação da mão de obra excedente, à concentração de terras e às desigualdades salariais no campo ocorridas pós-modernização, as quais se revelam um campo de estudo pertinente. Além disso, observa-se que existe uma grande disparidade entre as Grandes Regiões brasileiras, sobretudo na região Nordeste. Dessa forma, faz-se necessário investir em capital físico e humano no campo (por exemplo, educação e assistência técnica), para que haja elevação nos rendimentos e no nível de ocupação rural. Esses pontos são possíveis alvos de políticas públicas para diminuir as disparidades entre as rendas/empregos rurais e urbanos e sobre as Grandes Regiões brasileiras.

---

5. É importante ressaltar que a variável ocupação total reflete a quantidade total de trabalhadores nas propriedades rurais, contando os vínculos formais e informais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modernização agrícola gera inúmeros benefícios para todos os agentes envolvidos na cadeia de produção, elevando rendimentos, mecanizando a produção e aumentando a produtividade dos indivíduos. Contudo, como todo processo de mudança tecnológica, pode gerar diversos problemas sociais, como desigualdade de renda e desemprego, os quais devem ser investigados.

Desse modo, estudos que objetivem entender o funcionamento do mercado de trabalho e sua relação com a modernização no campo são fundamentais para que surjam sugestões de políticas públicas que possam desenvolver toda a cadeia de produção. Assim, buscou-se analisar o mercado formal de trabalho na agricultura e sua respectiva associação com a modernização agrícola. Cabe ressaltar que não foi possível estimar as equações propostas inicialmente por não existirem dados disponíveis para todas as variáveis desejadas (mercado formal e informal). Logo, os resultados encontrados circunscrevem-se a vínculos formais de trabalho.

Nesse sentido, ao analisar o mercado de trabalho formal da agricultura, assim como a totalidade dos estabelecimentos agrícolas no país por meio de duas bases de dados da população brasileira (RAIS e censo agropecuário), este estudo procura contribuir com o debate, ao analisar uma temática de grande relevância em um país com forte dependência do setor agrícola e com grande representatividade na produção de alimentos mundiais.

O mercado de trabalho na agricultura é tema de fundamental importância no Brasil, uma vez que a maioria dos trabalhadores, principalmente nas regiões mais pobres do país, atua sem vínculo formal de trabalho e, conseqüentemente, sem os direitos mínimos exigidos por lei. São necessários estudos que visem entender as demandas desse setor, de todos os agentes envolvidos, propondo soluções de políticas públicas que possam aprimorar as cadeias de produção.

Os resultados descritos apontam uma forte associação positiva da introdução de máquinas e equipamentos no campo com o número de empregos formais, renda média e ocupações totais no campo, criando evidências de que políticas públicas que estimulem a mecanização beneficiam o mercado de trabalho no meio rural. Além

disso, é importante fornecer meios para que as comunidades rurais tenham acesso a maiores níveis de escolaridade, para contribuir no combate à desigualdade salarial e à informalidade do trabalho no meio rural, haja vista que trabalhadores com mais escolaridade tendem a receber maiores salários. Essa constatação é evidente na associação positiva entre nível de escolaridade, níveis de rendimento e número de indivíduos com vínculo formal de trabalho.

Embora os resultados encontrados sejam relevantes e contribuam para a literatura, é importante mencionar que o estudo apresenta algumas limitações. Inicialmente, faz-se necessário frisar que os resultados não apontam nexo de causalidade, ou seja, embora exista uma associação positiva entre modernização na agricultura, salário médio, número de trabalhadores formais e ocupações totais, não é possível afirmar que, necessariamente, o aumento de máquinas e equipamentos no campo levou a essas melhorias nas condições de trabalho. Além disso, o modelo que visa analisar os rendimentos médios do trabalhador na agricultura é estimado apenas com base nos trabalhadores que estão empregados e, portanto, desconsidera os que estão fora do mercado de trabalho, gerando um viés de seleção causado pela seletividade amostral na base de dados utilizada.

Dessa forma, este texto procurou estimular o debate sobre um tema com especial relevância para o Brasil. Inúmeras vertentes devem ser estudadas no âmbito econômico, social e rural, oferecendo soluções reais ao mercado de trabalho no campo. Embora importantes resultados tenham sido encontrados, um aprofundamento para este estudo se daria pela formulação de um modelo de dados em painel contemplando os dados dos censos agropecuários de 1995-1996, 2006 e 2017 com os dados das RAIS dos respectivos períodos, os quais podem identificar novas questões de modo a repensar políticas que proporcionem aumento do emprego. Uma sugestão adicional é estudar setores desagregados (como a produção de bovinos) para extrair informações e possíveis sugestões de políticas públicas direcionadas a estímulos de setores estratégicos.

## REFERÊNCIAS

AGUIRRE, V. *et al.* Farmer strategies to face labor shortages in Chilean agriculture. **Ciência Rural**, v. 43, n. 8, p. 1529-1534, 2013.

ALVES, C. L. B.; PAULO, E. M. Mercado de trabalho rural cearense: evolução recente a partir dos dados da PNAD. **Revista da ABET**, v. 11, n. 2, 2012.

ALVES, E.; LOPES, M.; CONTINI, E. O empobrecimento da agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v. 8, n. 3, 1999.

ALVES, E.; 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. cap. 11, p. 275-289.

BALSADI, O. V. Algumas considerações sobre a demanda da força de trabalho agrícola no Brasil no período 1990-1995. **Informações Econômicas**, v. 26, n. 1, p. 66-69, 1996.

\_\_\_\_\_. **O mercado de trabalho assalariado na agricultura brasileira**. São Paulo: Hucitec, 2008.

BALSADI, O. V.; GROSSI, M. E. del. Trabalho e emprego na agricultura brasileira: um olhar para o período 2004-2014. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 4, p. 82-96, 2016.

\_\_\_\_\_. Labor and employment in Brazilian Northeastern agriculture: a look at the 2004-2014 period. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 1, p. 19-34, 2018.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

BARROS, J. R. M.; BARROS, A. L. M. A geração de conhecimento e o sucesso do agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v. 14, n. 4, 2005.

BECKER, G. S. **Human capital theory**. New York: Columbia University Press, 1964.

BENIN, S. Impact of Ghana's agricultural mechanization services center program. **Agricultural Economics**, v. 46, n. 1, p. 103-117, 2015.

BERNARDELLI, L. V. *et al.* A formalização do trabalho na agricultura: uma análise das microrregiões do estado do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 39, n. 135, p. 47-67, 2018.

BERNARDELLI, L. V.; MICHELLON, E. Trabalho formal na cadeia de produção de carne bovina. **Revista de Política Agrícola**, v. 28, n. 1, 2019.

BHATTACHARYYA, S.; HODLER, R. Natural resources, democracy and corruption. **European Economic Review**, v. 54, n. 4, p. 608-621, 2010.

BJORVATN, K.; FARZANEGAN, M. R. Demographic transition in resource rich countries: a blessing or a curse? **World Development**, v. 45, p. 337-351, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Microdados RAIS e CAGED**. Brasília: Ministério do Trabalho, 2019. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-ecaged>>.

BRUM, A. J. **Modernização da agricultura: trigo e soja**. Petrópolis: Vozes, 1988.

BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. Mudanças e reiteração da heterogeneidade do mercado de trabalho agrícola. *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. cap. 5, p. 123-156.

BUSTOS, P.; CAPRETTINI, B.; PONTICELLI, J. Agricultural productivity and structural transformation: evidence from Brazil. **American Economic Review**, v. 106, n. 6, p. 1320-1365, 2016.

CALDARELLI, C. E.; MORAES, M. A. F. D. de; PASCHOALINO, P. A. T. Sugarcane ethanol industry effects on the GDP per capita in the Center-South region of Brazil. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 15, n. 2, p. 183-200, 2017.

CASTRO, A. C.; FONSECA, M. G. O potencial do agribusiness na fronteira. **Revista de Economia Política**, v. 14, n. 1, 1994.

CASTRO, C. N. de. Sobre a agricultura irrigada no semiárido: uma análise, histórica e atual, de diferentes opções de política. *In*: MATA, D.; FREITAS, R. E.; RESENDE, G. M. **Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise do semiárido**. Brasília: Ipea, 2019.

CORRÊA, A. M. C. J.; FIGUEIREDO, N. M. S. Modernização da agricultura brasileira no início dos anos 2000: uma aplicação da análise fatorial. **Informe GEPEC**, v. 10, n. 2, 2006.

CUNHA, M. S. Evolução do emprego e dos salários no setor agrícola brasileiro: trabalho temporário e permanente. **Revista de Economia Agrícola**, v. 56, n. 1, p. 32-44, 2009.

DETHIER, J.-J.; EFFENBERGER, A. **Agriculture and development: a brief review of the literature**. [s.l.]: The World Bank, 2011.

EVENSON, R. E.; PINGALI, P. (Ed.). **Handbook of agricultural economics**. v. 3. [s.l.]: Elsevier, 2009.

FERREIRA, B. *et al.* Ocupações agrícolas e não agrícolas: trajetória e rendimentos no meio rural brasileiro. *In*: NEGRI, J. A. de; NEGRI, F. de; COELHO, D. (Org.). **Tecnologia, exportação e emprego**. 1. ed. Brasília: Ipea, 2006. v. 1.

FERREIRA, D. de J. *et al.* Uma análise sobre a mão de obra e modernização agrícola da região do oeste baiano entre os anos de 1970 a 2006. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 21., 2012, Uberlândia, Minas Gerais. **Anais...** Uberlândia: UFU, out. 2012.

FREITAS, R. E.; MACIENTE, A. N. Requerimentos típicos de mão de obra agrícola. **Radar da Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, n. 45, p. 43-56, 2016.

FRIEDRICH, T.; KIENZLE, J.; KASSAM, A. H. Conservation agriculture in developing countries: the role of mechanization. *In*: CLUB OF BOLOGNA MEETING ON INNOVATION FOR SUSTAINABLE MECHANISATION, 2009, Hanover, Germany. Hanover: [s.n.], 2 Nov. 2009.

GANDOLFI, M. R. C.; JESUS, C. M.; GANDOLFI, P. E. Qualidade do emprego nas culturas de café, cana-de-açúcar e milho: estudo comparativo 2000/2010 entre mesorregiões de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 1, p. 63-80, 2019.

GARCIA, J. R. Trabalho rural: tendências em face das transformações em curso. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 2, p. 559-590.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; BASTOS, E. T. **Crescimento e produtividade da agricultura brasileira de 1975 a 2016**. Brasília: Ipea, 2018. (Carta de Conjuntura, n. 38).

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. Crescimento da agricultura e produtividade da mão de obra no Brasil. *In*: BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. (Org.). **Emprego e trabalho na agricultura brasileira**. Brasília: IICA, 2008. p. 197-213. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável, n. 9).

GOEDERT, W. J. Região dos cerrados: potencial agrícola e política para seu desenvolvimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 1-17, 1989.

GONÇALVES NETO, W. **Estado e agricultura no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1997.

GREENE, W. **Econometric analysis**. 7th. ed. New York: Pearson, 2012. 1241 p.

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; SABBATO, A. di. Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: 1996 e 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 2, p. 351-370, 2012.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

HALVORSEN, R.; PALMQUIST, R. The interpretation of dummy variables in semi logarithmic equations. **American Economic Review**, v. 70, n. 3, p. 474-475, 1980.

HECKMAN, J.; TOBIAS, J. L.; VYTLACIL, E. Simple estimators for treatment parameters in a latent-variable framework. **The Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 3, p. 748-755, 2003.

HELFAND, S.; ROCHA, R.; VINHAIS, H. Pobreza e desigualdade de renda no Brasil rural: uma análise da queda recente. **Revista de Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 36, n. 1, 2009.

HESPANHOL, A. N. Desafios da geração de renda em pequenas propriedades e a questão do desenvolvimento rural sustentável no Brasil. *In*: ALVES, A. F.; CARRIJO, B. R.; CANDIOTTO, L. Z. P. **Desenvolvimento territorial e agroecologia**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p. 81-93.

HOFFMANN, R. Distribuição da renda agrícola e sua contribuição para a desigualdade de renda no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 20, n. 2, p. 5-22, 2011.

HOFFMANN, R.; SIMÃO, R. C. S. Determinantes do rendimento das pessoas ocupadas em Minas Gerais em 2000: o limiar no efeito da escolaridade e as diferenças entre mesorregiões. **Nova Economia**, v. 15, n. 2, 2005.

HOUSSOU, N. *et al.* Agricultural mechanization in Ghana: is specialized agricultural mechanization service provision a viable business model? **American Journal of Agricultural Economics**, v. 95, n. 5, p. 1237-1244, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **SIDRA**: banco de tabelas estatísticas. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

IQBAL, M. A. *et al.* In Pakistan, agricultural mechanization status and future prospects. **American-Eurasian Journal of Agricultural e Environmental Sciences**, v. 15, n. 1, p. 122-128, 2015.

KAGEYAMA, A. Mudanças no trabalho rural no Brasil: 1992-2002. **Agricultura em São Paulo**, v. 51, n. 2, p. 71-84, 2004.

KAGEYAMA, A.; HOFFMANN, R. Modernização da agricultura e distribuição de renda no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 15, n. 1, p. 171-208, 1985.

KASSOUF, A. L. Acesso aos serviços de saúde nas áreas urbana e rural do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 1, p. 29-44, 2005.

LAURENTI, A. C.; PELLINI, T.; TELLES, T. S. Evolução da ocupação e do rendimento das pessoas no espaço rural brasileiro no período de 2001 a 2009. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 2, p. 321-342, 2015.

MAIA, A. G.; SAKAMOTO, C. S. A nova configuração do mercado de trabalho agrícola brasileiro. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 3, p. 591-620.

MATTEI, L. Emprego agrícola: cenários e tendências. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 85, p. 35-52, 2015.

MEHTA, C. R. *et al.* Trends of agricultural mechanization in India. **Economic and Social Commission for Asia and the Pacific**, v. 2, 2014.

MENDONÇA, M. J. C. D.; SACHSIDA, A.; MEDRANO, L. A. T. Inflação versus desemprego: novas evidências para o Brasil. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 3, p. 475-500, 2012.

MICHELLON, E. **Agricultura familiar e o agronegócio**. Maringá: EaD/Cesumar, 2011.

MICHELLON, E. *et al.* (Org.). **Paraná mais orgânico**: relatos de experiências de certificação pública de produtos orgânicos. Curitiba: CRV, 2018.

MINCER, J. **Schooling, experience, and earnings**: human behavior e social institutions. New York: NBER, 1974.

MOREIRA, M. J. A conditional likelihood ratio test for structural models. **Econometrica**, v. 71, n. 4, p. 1027-1048, 2003.

NEGRETE, J. C. Rural poverty and agricultural mechanization policies in Mexico. **Journal of Agriculture and Environmental Sciences**, v. 3, n. 1, p. 45-66, 2014.

NERI, I. L. A.; SILVA, M. V. B. da. Uma análise do crescimento do emprego do setor de couros e calçados da Paraíba, no período de 2000-2007. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 37., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPEC, 2009.

NEY, M. G.; HOFFMANN, R. Desigualdade de renda na agricultura: o efeito da posse da terra. **Economia**, v. 4, n. 1, p. 113-152, 2003.

\_\_\_\_\_. A contribuição das atividades agrícolas e não agrícolas para a desigualdade de renda no Brasil rural. **Economia Aplicada**, v. 12, n. 3, p. 365-393, 2008.

\_\_\_\_\_. Educação, concentração fundiária e desigualdade de rendimentos no meio rural brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 1, p. 147-181, 2009.

NORONHA, E. “Informal”, ilegal, injusto: percepções do mercado de trabalho no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, 2000.

OWOMBO, P. T. *et al.* Economic impact of agricultural mechanization adoption: evidence from maize farmers in Ondo State, Nigeria. **Journal of Agriculture and Biodiversity Research**, v. 1, n. 2, p. 25-32, 2012.

PEREIRA, V. da F. *et al.* Avaliação dos retornos à escolaridade para trabalhadores do sexo masculino no Brasil. **Embrapa Semiárido**, 2013.

RASOULI, F.; SADIGHI, H.; MINAEI, S. Factors affecting agricultural mechanization: a case study on sunflower seed farms in Iran. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 11, n. 1, p. 39-48, 2009.

REVELES, I. L. A. The limits and contradictions of agricultural technology in Latin America: lessons from Mexico and Argentina. **Perspectives on Global Development and Technology**, v. 11, n. 3, p. 386-400, 2012.

REZENDE, G. C. de; GOLDIN, I. **A agricultura brasileira na década de 80**: crescimento numa economia em crise. Rio de Janeiro: Ipea, 1993.

RODRIGUES, C. P. B.; SANTOS, J. M. A evolução da qualidade do emprego na agropecuária brasileira: uma avaliação do período 1990-2010. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 11, p. 303-323, 2014.



- SILVA, J. G. da. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: IE/Unicamp, 1996.
- SILVA FILHO, L. A.; SILVA, J. L. M.; QUEIROZ, S. N. Avaliação empírica do emprego formal agropecuário na região do Centro-Oeste no período de 2000 a 2008. **Perspectiva Econômica**, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2010.
- SILVA, L. N. S.; MONARIN, W.; AFONSO, J. F. Indicadores de produtividade da agropecuária paranaense e transformações estruturais no período de 1990 a 2014. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 20., Porto Alegre, jul. 2017. **Anais...** Porto Alegre: ANPEC, jul. 2017.
- SONI, P.; OU, Y. **Agricultural mechanization at a glance selected country studies in Asia on agricultural machinery development**. [s.l.]: UNAPCAEM, 2010. p. 1-142.
- SOUZA, H. M. de *et al.* Escolaridade, carteira de trabalho e renda dos empregados no meio rural brasileiro. **Revista de Geografia Agrária**, v. 10, n. 20, 2015.
- STOCK, J. H.; WRIGHT, J. H.; YOGO, M. A survey of weak instruments and weak identification in generalized method of moments. **Journal of Business e Economic Statistics**, v. 20, n. 4, p. 518-29, 2002.
- STOCK, J. H.; YOGO, M. Testing for weak instruments in linear IV regression. *In*: ANDREWS, D. W. K.; STOCK, J. H. **Identification and inference for econometric models: essays in honor of Thomas Rothenberg**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 80-108.
- STÜLP, V. J.; BAGOLIN, I. P. Determinantes das variações na desigualdade dos rendimentos do mercado formal de trabalho rural no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia**, v. 35, n. 1, 2009.
- TAKESHIMA, H.; NIN-PRATT, A.; DIAO, X. Mechanization and agricultural technology evolution, agricultural intensification in sub-Saharan Africa: typology of agricultural mechanization in Nigeria. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 95, n. 5, p. 1230-1236, 2013.
- TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, v. 2, n. 2, p. 21-42, 2005.
- TEIXEIRA, W. M.; MENEZES-FILHO, N. A. Estimando o retorno à educação do Brasil considerando a legislação educacional brasileira como um instrumento. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 32, n. 3, p. 479-496, 2012.
- TELLES, T. S. *et al.* Evolução da população rural ocupada nas Grandes Regiões do Brasil entre 2001 e 2009. **Interações**, v. 18, n. 1, p. 17-26, 2017.
- \_\_\_\_\_. Decrease in the number of agricultural farms in the state of Paraná, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 127-138, 2019.

TELLES, T. S.; RIGHETTO, A. J. Crescimento da agropecuária e sustentabilidade ambiental. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira**. Rio de Janeiro: Ipea, 2019.

UEDA, E. M.; HOFFMANN, R. Estimando o retorno da educação no Brasil. **Economia Aplicada**, v. 6, n. 2, p. 209-238, 2002.

VASCONCELOS, K. S. L. de; SILVA, T. J. J. da; MELO, S. R. da S. Mecanização da agricultura: demanda por tratores de rodas e máquinas agrícolas nos estados da região Nordeste. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 6, n. 2, 2013.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil**: inovação e competitividade. Brasília: Ipea, 2017. 305 p.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge: MIT Press, 2010.

\_\_\_\_\_. **Introductory econometrics: a modern approach**. 5th. ed. Mason: Cengage, 2012.

YANG, J. *et al.* The rapid rise of cross-regional agricultural mechanization services in China. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 95, n. 5, p. 1245-1251, 2013.

YOUNG, A. Inequality, the urban-rural gap, and migration. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 128, n. 4, p. 1727-1785, 2013.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CRAGG, J. G.; DONALD, S. G. Testing identifiability and specification in instrumental variables models. **Econometric Theory**, v. 9, n. 2, p. 222-240, 1993.

RIBEIRO, E. M. *et al.* Programas sociais, mudanças e condições de vida na agricultura familiar do Vale do Jequitinhonha mineiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 2, p. 365-386, 2014.

## APÊNDICE

### QUADRO A.1

#### CNAEs utilizadas para a seleção de trabalhadores formais na agricultura

CNAE 2.0	Descrição da atividade
01.11-3	Cultivo de cereais
01.12-1	Cultivo de algodão herbáceo e de outras fibras de lavoura temporária
01.13-0	Cultivo de cana-de-açúcar
01.14-8	Cultivo de fumo
01.15-6	Cultivo de soja
01.16-4	Cultivo de oleaginosas de lavoura temporária, exceto soja
01.19-9	Cultivo de plantas de lavoura temporária não especificadas anteriormente
01.21-1	Horticultura
01.22-9	Cultivo de flores e plantas ornamentais
01.31-8	Cultivo de laranja
01.32-6	Cultivo de uva
01.33-4	Cultivo de frutas de lavoura permanente, exceto laranja e uva
01.34-2	Cultivo de café
01.35-1	Cultivo de cacau
01.39-3	Cultivo de plantas de lavoura permanente não especificadas anteriormente
01.41-5	Produção de sementes certificadas
01.42-3	Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas
01.51-2	Criação de bovinos
01.52-1	Criação de outros animais de grande porte
01.53-9	Criação de caprinos e ovinos
01.54-7	Criação de suínos
01.55-5	Criação de aves
01.59-8	Criação de animais não especificados anteriormente
01.61-0	Atividades de apoio à agricultura
01.62-8	Atividades de apoio à pecuária
01.63-6	Atividades de pós-colheita
01.70-9	Caça e serviços relacionados
02.10-1	Produção florestal – florestas plantadas
02.20-9	Produção florestal – florestas nativas
02.30-6	Atividades de apoio à produção florestal
03.11-6	Pesca em água salgada
03.12-4	Pesca em água doce
03.21-3	Aquicultura em água salgada e salobra
03.22-1	Aquicultura em água doce

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), 2019. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged>>. Acesso em: 17 mar. 2020.  
Elaboração dos autores.

Obs.: CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

QUADRO A.2  
Definição utilizada para a construção da escolaridade em anos

Escolaridade	Anos de estudo
Analfabeto	0
Até 5º ano incompleto	2
5º ano completo (fundamental)	4
6º ano a 9º ano (fundamental)	4
Fundamental completo	8
Médio incompleto	8
Médio completo	11
Superior incompleto	11
Superior completo	14
Mestrado	16
Doutorado	16

Elaboração dos autores.

TABELA A.1  
Número de empregos formais seccionados por CNAEs

Descrição da atividade	Norte	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Total
Cultivo de cereais	2.817	7.822	18.497	32.432	8.661	<b>70.229</b>
Cultivo de algodão herbáceo e de outras fibras de lavoura temporária	178	3.683	1.888	742	5.774	<b>12.265</b>
Cultivo de cana-de-açúcar	1.285	32.571	72.592	6.904	16.842	<b>130.194</b>
Cultivo de fumo	1	1.952	12	111	4	<b>2.080</b>
Cultivo de soja	4.931	13.694	10.372	25.655	74.181	<b>128.833</b>
Cultivo de oleaginosas de lavoura temporária, exceto soja	102	444	2.374	769	436	<b>4.125</b>
Cultivo de plantas de lavoura temporária não especificadas	718	18.526	22.385	9.226	4.897	<b>55.752</b>
Horticultura	723	2.299	19.367	4.055	2.656	<b>29.100</b>
Cultivo de flores e plantas ornamentais	246	1.565	14.874	1.489	440	<b>18.614</b>
Cultivo de laranja	319	2.283	54.065	1.764	460	<b>58.891</b>
Cultivo de uva	16	18.958	1.882	912	37	<b>21.805</b>
Cultivo de frutas de lavoura permanente, exceto laranja e uva	4.217	26.212	23.209	14.231	809	<b>68.678</b>
Cultivo de café	37	6.270	77.044	1.470	223	<b>85.044</b>
Cultivo de cação	159	7.218	962	0	2	<b>8.341</b>
Cultivo de plantas de lavoura permanente não especificadas	11.910	2.390	6.085	2.251	1.638	<b>24.274</b>
Produção de sementes certificadas	436	1.152	7.171	2.868	4.822	<b>16.449</b>
Produção de mudas e formas de propagação vegetal, certificada	62	877	2.725	749	270	<b>4.683</b>
Criação de bovinos	49.204	35.512	133.256	31.837	118.829	<b>368.638</b>
Criação de outros animais de grande porte	269	782	5.095	1.167	384	<b>7.697</b>
Criação de caprinos e ovinos	52	625	734	279	105	<b>1.795</b>
Criação de suínos	59	984	10.414	11.268	4.998	<b>27.723</b>

(Continua)

(Continuação)

Descrição da atividade	Norte	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Total
Criação de aves	6.440	26.036	37.295	22.436	11.011	<b>103.218</b>
Criação de animais não especificados anteriormente	212	806	3.193	847	572	<b>5.630</b>
Atividades de apoio à agricultura	3.533	10.798	56.882	20.107	10.386	<b>101.706</b>
Atividades de apoio à pecuária	1.657	2.187	11.093	7.067	4.947	<b>26.951</b>
Atividades de pós-colheita	204	362	1.758	2.295	1.588	<b>6.207</b>
Caça e serviços relacionados	1	3	5	1	2	<b>12</b>
Produção florestal – florestas plantadas	2.775	5.665	28.360	17.262	6.630	<b>60.692</b>
Produção florestal – florestas nativas	1.952	1.273	1.323	548	1.071	<b>6.167</b>
Atividades de apoio à produção florestal	1.875	7.566	13.475	6.195	2.264	<b>31.375</b>
Pesca em água salgada	419	990	1.804	3.219	4	<b>6.436</b>
Pesca em água doce	121	103	163	59	94	<b>540</b>
Aquicultura em água salgada e salobra	32	5.746	157	132	33	<b>6.100</b>
Aquicultura em água doce	525	2.029	1.964	617	866	<b>6.001</b>

Fonte: RAIS, 2019.  
Elaboração dos autores.

**TABELA A.2**  
**Número de empregos formais por tamanho da empresa**

Tamanho	Norte	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste
De 0 a 4 empregados por empresa	24.838	36.795	170.558	74.302	87.043
De 5 a 19 empregados por empresa	27.892	50.176	165.206	70.615	88.160
De 20 a 49 empregados por empresa	12.411	35.374	78.928	28.566	32.321
De 50 a 99 empregados por empresa	6.790	27.000	54.325	18.148	21.417
De 100 a 249 empregados por empresa	5.941	34.598	59.856	16.195	20.193
De 250 a 499 empregados por empresa	3.682	28.748	30.474	7.162	13.854
Mais de 500 empregados por empresa	15.933	36.692	83.128	15.976	22.948

Fonte: RAIS, 2019; Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), 2017.  
Elaboração dos autores.

**Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

**Assessoria de Imprensa e Comunicação**

## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Reginaldo da Silva Domingos

### **Supervisão**

Carlos Henrique Santos Vianna

### **Revisão**

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Lis Silva Hall

Mariana Silva de Lima

Marlon Magno Abreu de Carvalho

Vivian Barros Volotão Santos

Laysa Martins Barbosa Lima (estagiária)

### **Editores**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Louise de Freitas Sarmiento (estagiária)

### **Capa**

Danielle de Oliveira Ayres

Flaviane Dias de Sant'ana

### **Projeto Gráfico**

Renato Rodrigues Bueno

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

### **Livraria Ipea**

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)









### 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



ISSN 1415-4765

