

***MECANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CANAVIEIRA BRASILEIRA E  
SUAS ALTERAÇÕES PARA O MERCADO DE TRABALHO NO  
PERÍODO DE 2008 A 2018***

***MECHANIZATION OF BRAZILIAN CANE PRODUCTION AND  
ITS CHANGES TO THE LABOR MARKET IN THE PERIOD  
FROM 2008 TO 2018***

***MECANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CAÑA BRASILEÑA  
Y SUS CAMBIOS EN EL MERCADO DE TRABAJO EN EL  
PERÍODO DE 2008 A 2018***

**José Rodolfo Tenório Lima<sup>1</sup>**

jrtlima@gmail.com

**Cícero Péricles de Carvalho<sup>2</sup>**

cicerocarvalho@uol.com.br

***RESUMO***

Diante da realidade mecanizada que os canaviais apresentam atualmente, lança-se uma indagação: *Quais alterações foram visualizadas na força de trabalho dos canaviais brasileiros com o avanço da mecanização dos seus processos de produção?* A investigação realizada mobiliza dados secundários extraídos das bases RAIS e CAGED. Os resultados apontam para a ocorrência de uma forte redução da força de trabalho. Além disso, percebe-se: envelhecimento da força de trabalho; crescimento no número de mulheres operando máquinas; maior salário e escolaridade para os operadores de máquinas; e o impacto da mecanização foi maior no mercado de trabalho do Centro-Sul. Por fim, espera-se que o texto possibilite uma compreensão sobre o mercado de trabalho do setor que tem passado por uma intensa modernização agrícola no período mais recente de sua história.

**PALAVRAS-CHAVES:** Mercado de trabalho; Mecanização agrícola; Cana-de-açúcar.

***ABSTRACT***

Considering the mechanized reality that sugarcane plantations currently present, a question arises: *What changes were seen in the workforce of Brazilian sugarcane plantations with the advance of mechanization of their production processes?* The investigation was based on secondary data extracted from RAIS and CAGED databases. The results point to the occurrence of a strong reduction in the labor force. In addition, it was noticed the aging of the labor force; the growth in the number of women operating machines; the higher wages and education for machine operators; and that the impact of mechanization was greater in the Central-South labor market. Finally, it is hoped that the text will enable an understanding of the labor market in the sector that has gone through intense agricultural modernization in the most period of its history.

---

<sup>1</sup> Doutor em Sociologia pela UFSCar. Docente na Universidade Federal de Alagoas - atuando nos cursos de graduação em Administração Pública e no Mestrado Profissional de Administração Pública

<sup>2</sup> Doutor em Economia pela Universidad de Córdoba – Espanha. Docente na Universidade Federal de Alagoas – atuando na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e no Mestrado em Geografia.

**KEY WORDS:** Labor Market; Agricultural Mechanization; Sugarcane.

## RESUMEN

Ante la realidad mecanizada que presentan actualmente los cañaverales, surge una pregunta: *¿Qué cambios se observaron en la mano de obra de las plantaciones de caña de azúcar brasileñas con el avance de la mecanización de sus procesos productivos?* La investigación realizada moviliza datos secundarios extraídos de las bases de datos RAIS y CAGED. Los resultados apuntan a la aparición de una fuerte reducción de la población activa. Además, se percibe: el envejecimiento de la mano de obra; crecimiento del número de mujeres que operan con máquinas; el aumento de los salarios y la educación de los operadores de máquinas; y el impacto de la mecanización fue mayor en el mercado laboral del centro-sur. Por último, se espera que el texto permita comprender el mercado laboral del sector, que ha experimentado una intensa modernización agrícola en el período más reciente de su historia.

**PALABRAS CLAVE:** Mercado de trabajo; Mecanización agrícola; Caña de azúcar.

## INTRODUÇÃO

A lavoura da cana-de-açúcar está presente no território nacional desde o período colonial e, no ano de 2018, de acordo com dados do IBGE (2020), ocupou 12,82% da área agricultável brasileira. Com o passar dos anos e, principalmente, diante dos acontecimentos que marcaram o setor durante os séculos XX e XXI, movimentos de expansão e transformação marcaram sua trajetória secular no Brasil.

Em anos mais recentes, nas primeiras décadas dos anos 2000, um novo movimento de expansão foi vivenciado. Muito deste novo ciclo expansionista, como aponta Bunde (2020), decorre da expansão e, particularmente, das expectativas sobre o mercado do etanol. Neste período, a lavoura canavieira se expandiu fortemente, chegando a dobrar – de 4,8 milhões de hectares no ano 2000 para mais de 10 milhões em 2018 – sua ocupação no território brasileiro<sup>3</sup> (UNICA, 2020).

Dois fatores marcaram esse novo momento do setor: (a) o avanço das plantações de cana-de-açúcar pelo Centro-Oeste, com destaques para os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (BUNDE, 2020); e (b) o avanço da mecanização dos processos de trabalho dos canaviais, principalmente a aqueles ligados ao plantio e à colheita (BARRETO; THOMAZ JUNIOR, 2020a).

A tecnificação da produção canavieira, como apontam Barreto e Thomaz Júnior (2020a), decorre da transformação estrutural contida na lógica do capital que visa ampliar seu processo de acumulação. Os autores ainda destacam:

---

<sup>3</sup> Cabe destacar que o estado de São Paulo contribuiu significativamente para essa expansão, pois cresceu mais de 3 milhões de hectares no mesmo período.

[...] a inserção da máquina nos processos de colheita e plantio da cana-de-açúcar, somados a tantos outros elementos tecno-científicos, no processo de produção e trabalho, têm permitido aos detentores dos meios de produção ampliar e intensificar a produtividade e o processo de acumulação do capital [...]. (BARRETO; THOMAZ JÚNIOR, 2020a, p.145)

A incorporação de máquinas no universo canavieiro não é um evento exclusivo do século XXI. Segundo Vian e Gonçalves (2007), as primeiras iniciativas ocorreram entre o final dos anos 1950 e começo dos anos 1960. Tal período foi marcado pela substituição da tração animal pelos tratores nas fases de preparação do solo para o plantio. Atualmente as máquinas são utilizadas em todas as etapas da produção agrícola com maior destaque para fase da colheita.

A colheita da cana-de-açúcar – que passa pelo processo de queimada para facilitar a sua “despalha” – ao longo da sua história foi desenvolvida de forma manual por trabalhadores que possuíam a superexploração como marca do seu cotidiano laboral. A principal forma de reduzir ou acabar com as queimadas nos canaviais e elevar a produtividade foi a adoção das máquinas colheitadeiras.

Em 2007 representantes das usinas paulistas – pressionados por questões ligadas ao mercado internacional de biocombustíveis – e do governo paulista assinaram o Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro que previa, para 2017, o fim das queimadas nas áreas com declividade menor que 12%, e, para 2021, os canaviais nas demais áreas.

No ano seguinte, por meio da assinatura do acordo, as empresas do setor paulista, responsáveis pela metade da produção nacional, resolveram antecipar o prazo para a safra 2014/2015. Neste período, os demais estados do Centro-Sul, à semelhança de São Paulo, desenvolveram protocolos ambientais e seguiram a tendência de mecanizar essa etapa da produção agrícola.

Neste novo cenário, o trabalho “vivo” passou a ser substituído pelas máquinas agrícolas com mais intensidade nos canaviais a partir dos anos 2007, como destaca Baccarin (2019). Desta forma, tal movimento de incorporação acabou por elevar os percentuais de mecanização, como apontam os dados da Conab (2019), pois, no ano de 2008, 37,1% da cana-de-açúcar brasileira foi colhida mecanicamente e onze safras depois, em 2018, esse percentual subiu para 91,6%.

Entretanto as transformações provenientes da incorporação de tecnologias mecânicas nos canaviais brasileiros se processaram de forma heterogênea entre as regiões

produtoras, como evidencia a investigação realizada por Lima, Gonçalves e Coelho (2021). Os dados da Conab (2019) revelam que a região Centro-Sul apresentou maiores avanços, no que toca à mecanização de seus processos de produção, quando comparada à região Norte-Nordeste. As diferenças podem ser evidenciadas nos percentuais de colheita mecanizada que cada região obteve no ano de 2018. A região Centro-Sul teve, neste mesmo ano, 97% de sua cana-de-açúcar colhida de forma mecânica, enquanto na região Norte-Nordeste o percentual foi bem inferior, com apenas 25,40%.

Os canaviais ou a área agrícola do complexo agroindustrial sucroalcooleiro<sup>4</sup> é aquela que detém maior parcela de trabalhadores, de acordo com o estudo realizado pelo CEPEA (2018a). Por se tratar de uma das últimas etapas do processo produtivo em que se observa a incorporação de inovações mecânicas, conforme aponta Baccarin (2019), tal processo tem exercido influência direta sobre os canavieiros<sup>5</sup>.

A realidade mecanizada dos canaviais promove a simbiose de “velhas” e “novas” formas de organização e controle do trabalho, como destacam Barreto e Thomaz Junior (2020b). Além disso, transformações no mercado de trabalho também ocorrem, como: (a) demanda por novas ocupações ligadas à mecanização (BACCARRIN, 2019); (b) redução dos postos de trabalho ligados às atividades manuais (BUNDE, 2017, CEPEA, 2018a); (c) precarização do trabalho para aqueles que ainda desenvolvem atividades manuais (SILVA, BUENO e MELLO, 2014; VERÇOZA, 2018); e (d) mudança qualitativa da força de trabalho (LIMA, 2021), dado que a incorporação tecnológica demanda um maior nível de especialização.

Diante da realidade mecanizada que os canaviais apresentam atualmente no contexto de produção de cana-de-açúcar, cabe uma indagação: *Quais alterações foram visualizadas na força de trabalho dos canaviais brasileiros com o avanço da mecanização dos seus processos de produção?* A questão busca lançar luz sobre os desdobramentos que tal evento gera para a força de trabalho e novos aspectos passam a ser indagados, como: *Como se dá a participação da mulher neste novo cenário? A escolaridade se altera com a introdução das máquinas nos canaviais? Os*

---

<sup>4</sup> O complexo agroindustrial sucroalcooleiro é formado pelas áreas: agrícola, responsável pela produção de cana-de-açúcar; industrial, responsável pela manufatura da cana-de-açúcar para a produção de açúcar, etanol e demais produtos derivados; e administrativo, responsável pelo suporte gerencial do complexo.

<sup>5</sup> Aqui serão compreendidos todos aqueles trabalhadores que desenvolvem processos de trabalho na área agrícola do complexo agroindustrial da cana-de-açúcar.

*trabalhadores da mecanização possuem remuneração maior que os trabalhadores das atividades manuais?  
Como ocorre a renovação da força de trabalho neste novo contexto?*

A resposta para tais questões são apresentadas na sequência deste texto. Inicialmente, tem-se uma descrição das escolhas metodológicas que marcaram a investigação. Apontar as delimitações para a realização da pesquisa se faz necessária dada as escolhas e, principalmente, as particularidades que envolvem o universo laboral da cana-de-açúcar. Em seguida, promove-se uma discussão sobre as alterações no mercado de trabalho canavieiro a partir das ocupações que desenvolvem atividades manuais e mecanizadas na área agrícola. Ao aprofundar o entendimento sobre as transformações do mercado de trabalho, algumas categorias são discutidas, como: gênero, faixa etária, escolaridade e remuneração.

Por fim, espera-se que o texto possibilite uma compreensão sobre o mercado de trabalho de um setor tão presente na história brasileira e que, em anos recentes, passou por um processo intenso de tecnificação agrícola a partir da mecanização dos seus processos de produção.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Ao buscar enfrentar os objetivos lançados nesta investigação, opta-se pela perspectiva quantitativa como abordagem predominante. O recorte temporal estabelecido se deu entre os anos de 2008 a 2018. A escolha de tal período decorre dos apontamentos levantados por Baccarin (2019), que indicam a existência de uma intensificação da mecanização da colheita nos canaviais a partir de 2007.

Para o levantamento das informações, buscou-se dados secundários em bases oficiais disponibilizadas pelo Ministério da Economia e que estão ligadas ao mercado de trabalho formal. O trato com a força de trabalho exigiu ajustes que devem ser mencionados. Basicamente, três decisões com relação a estas informações foram tomadas para lidar com: (1) a questão da informalidade; (2) a delimitação das ocupações a serem trabalhadas; e (3) a questão da sazonalidade.

A atividade rural, e, particularmente, o setor canavieiro, possui a informalidade nas suas relações de trabalho (MORAES, 2007a; DIEESE, 2014). Captar a informalidade das atividades laborais no universo rural poderia ser realizado por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE). Porém, diante do caráter amostral da PNAD, análises com alto grau de desagregação podem implicar baixa precisão das informações levantadas, como alertam Gilio, Silva e Castro (2019). Diante disso, como opção metodológica, apenas os dados sobre o mercado de trabalho formal foram considerados e coletados em duas fontes: (a) Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS), que contém as informações sobre o trabalho formal registradas no mês de dezembro de cada ano; e (b) Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), que registra as admissões e demissões realizadas mês a mês no mercado de trabalho formal brasileiro. Ambas as bases possibilitam acessar informações sobre o perfil da força de trabalho.

O foco deste trabalho foi se debruçar sobre as transformações ocorridas no mercado de trabalho canavieiro, ou seja, no ambiente agrícola, aquele em que ocorre a produção de cana-de-açúcar. O cultivo da cana-de-açúcar pode ser realizado pelos chamados *fornecedores*, empresas que atuam exclusivamente na produção e comercialização de cana-de-açúcar; ou as próprias *usinas ou complexo agroindustrial sucroalcooleiro*.

O Cadastro Nacional de Atividade Econômica (CNAE), na sua versão 2.0, possui alguns registros que estão ligados ao setor, são eles: *Cultivo de cana-de-açúcar (01.13-0)*, *Fabricação de açúcar de cana refinado (10.72-4)*; *Fabricação de açúcar em bruto (10.71-6)*; e *Fabricação de álcool (19.31-4)*.

A *priori*, dado os objetivos desta investigação, poderia ser tomada como referência, para coleta das informações junto às bases de dados, apenas a atividade econômica *Cultivo de cana-de-açúcar (01.13-0)*. Contudo o universo da produção canavieira possui suas particularidades que requerem alguns ajustes necessários.

Dentro do complexo agroindustrial sucroalcooleiro tem-se a existência de uma integralização vertical marcante, fato que impossibilita a realização de análises exclusivamente a partir da atividade econômica, como observam CEPEA (2018a), Gilio, Silva e Castro (2019) e Baccarin (2019). Essa integralização acaba por distorcer ou dificultar o acesso a informações sobre o mercado de trabalho em áreas específicas do complexo produtivo, como no caso aqui estabelecido. A depender da atividade econômica em que a unidade produtiva for registrada, os trabalhadores agrícolas podem ser registrados como ligados ao CNAE *Fabricação de Açúcar em Bruto*<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Realidade encontrada no mercado de trabalho canavieiro alagoano.

Diante destas características que marcam a realidade canavieira, optou-se por realizar a coleta das informações em todas as atividades econômicas registradas. Contudo, para focar na área agrícola, buscou-se, seletivamente, a utilização de algumas ocupações que estão ligadas aos processos de trabalho desenvolvidos nos canaviais. Desta forma, foram selecionadas seis ocupações, todas constantes na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), para representar aquelas que desenvolvem os processos de trabalho manual ou mecanizado nos canaviais.

A segmentação analítica foi feita a partir de dois grupos de trabalhadores: o primeiro, aqui denominado de *trabalhadores manuais*, responsável pela realização de trabalhos manuais na área agrícola, foi composto por trabalhadores alocados nas ocupações – segundo a CBO – de “trabalhadores da cultura de cana-de-açúcar”, “trabalhador volante da agricultura” e “trabalhador agropecuário em geral”. Importante destacar, como apontam Barreto e Thomaz Junior (2020b), que, mesmo registrado nestas ocupações, o trabalhador está sujeito a subdivisões internas do ambiente de trabalho. Por exemplo, o trabalhador registrado na ocupação “trabalhador da cultura de cana-de-açúcar” pode desenvolver atividades ligadas ao corte de cana, à aplicação de adubos ou herbicidas, dentre outras atividades manuais desenvolvidas nos canaviais.

O segundo grupo foi composto pelos denominados *trabalhadores da mecanização*, registrados nas ocupações de “operadores de colheitadeiras”, “tratorista agrícola” e “operadores de máquinas de beneficiamento de produtos agrícolas”, que, juntas, formam os “trabalhadores da mecanização agrícola”, constante como família na Classificação Brasileira de Ocupações.

O último ajuste trabalhado foi a questão da sazonalidade que marca o período produtivo da cana-de-açúcar. A sazonalidade proporciona variabilidades no mercado de trabalho, pois existe, regularmente, elevação no número de contratações no início da safra e demissões ao seu final. Particularmente, safras do setor canavieiro ocorrem em momentos distintos nas regiões produtoras brasileiras.

No Norte-Nordeste brasileiro, os meses de agosto ou setembro marcam a fase inicial da safra, e os meses de fevereiro ou março do ano seguinte marcam o período de término, ou seja, tem-se a utilização de dois anos civis no período da safra nessa região. No Centro-Sul, o período da safra, geralmente, tem início em março e estende-se até dezembro do mesmo ano, ou seja, é utilizado apenas um ano civil.

Cabe destacar que podem ocorrer variabilidades em tais períodos, pois fatores climáticos podem postergar o início ou prorrogar a duração da safra. É importante frisar que existem atividades na produção canavieira ao longo do ano todo, uma vez que há, no período de entressafra, as fases de plantio e tratos culturais.

Diante dessa distinta realidade enfrentada pelas regiões produtoras e da forma de coleta de informações das bases oficiais, RAIS (apenas em dezembro de um determinado ano) e CAGED (mês a mês ao longo de todo o ano), alguns ajustes foram realizados, buscando minimizar eventuais distorções sobre o mercado de trabalho formal do setor. Para a região Centro-Sul, que opera sua safra em um único ano, optou-se por utilizar as duas bases oficiais. Para obter informações sobre o mercado de trabalho de um determinado ano, foi utilizada a seguinte estrutura: os números fornecidos pela RAIS do ano anterior, acrescentando-se as admissões ocorridas durante o ano objeto da análise. Dessa forma, puderam ser identificados quantos trabalhadores foram empregados de maneira formal em um determinado ano. Já para as informações da região Norte-Nordeste, que tem sua safra ligada a dois anos civis e cujo período de pico da sua safra, geralmente, ocorre em dezembro, optou-se por utilizar apenas as informações da RAIS, pois esse momento pode representar o maior nível de contratação do setor em um determinado ano.

Destaca-se que as informações provenientes das bases de dados e os ajustes propostos possuem limitações. Contudo tais ações buscam proporcionar inteligibilidade sobre a realidade concreta e, desta forma, auxiliar na construção das respostas para a pergunta que norteia a investigação aqui proposta.

A fim de contribuir para um melhor entendimento sobre as alterações que o mercado de trabalho canavieiro sofreu com a intensificação do uso das máquinas agrícolas nos canaviais, algumas categorias foram estabelecidas, são elas:

- a) Gênero – investigar como se dá a participação das mulheres e dos homens na área agrícola;
- b) Faixa salarial – identificar a remuneração que os trabalhadores tiveram no período utilizado como recorte temporal. Para analisar a faixa salarial do mercado de trabalho formal, optou-se por agrupar as faixas salariais em seis categorias, tendo, como unidade de referência, o salário mínimo (SM).

- c) Faixa etária – busca-se evidenciar como se dá a composição etária da força de trabalho da área agrícola. Optou-se por um agrupamento em seis categorias de faixa etária;
- d) Escolaridade – verificar o nível de escolaridade, como também a sua dinâmica durante o período analisado. Assim, a classificação desenvolvida concentra-se nas seguintes categorias: *Analfabeto*; *Fundamental I*, que faz referência aos trabalhadores que não são analfabetos e possuem até a 5ª da educação básica; *Fundamental II*, que faz referência aos trabalhadores que concluíram ou não as séries encontradas entre 6º ano e o 9º ano da educação básica; *Ensino Médio*, que faz referência aos trabalhadores que concluíram ou seguem cursando o Ensino Médio; e *Superior*, que faz referência aos trabalhadores que já concluíram ou seguem com seus cursos superiores em andamento.

As análises dos dados se desenvolvem por meio de estatística descritiva, tendo, sempre que possível, comparações entre os grupos de trabalhadores (manuais e da mecanização) e regiões produtoras (Centro-Sul e Norte-Nordeste). Optou-se por uma segmentação de ordem geográfica para a realização da análise, dada a heterogeneidade socioeconômica e tecnológica existente entre as regiões produtoras brasileiras.

### ***ALTERAÇÕES NO MERCADO DE TRABALHO DO SETOR CANAVIEIRO NACIONAL***

Ao aprofundar a análise para a área agrícola e as transformações ocorridas no mercado de trabalho, a partir da incorporação de tecnologias mecânicas, pode-se buscar melhor entender o atual cenário em que se encontram os canaviais brasileiros. Os estudos de Ramos (2007) e Moraes (2007) já projetavam que a mecanização dos processos de trabalho acarretaria uma forte redução da força de trabalho manual, como também uma elevação do grupo de trabalhadores que iriam operar as máquinas. Anos depois, já com um processo de mecanização mais amadurecido na realidade dos canaviais brasileiros, o estudo de Baccarin (2019) confirmou estas projeções para os canaviais paulistas, região Centro-Sul, e, em contraposição, o estudo de Lima e Scopinho (2022) demonstram que essa realidade não se concretizou nos canaviais alagoanos, região Norte-Nordeste.

A Tabela 1 demonstra a variação absoluta que ocorreu com as duas vertentes de trabalhadores existentes na área agrícola do setor, os trabalhadores manuais e os trabalhadores da mecanização.

**Tabela 1 – Força de trabalho da área agrícola do Brasil e por região do setor sucroalcooleiro brasileiro no período 2008 a 2018**

ANO	TRABALHO MANUAL			TRABALHO MECANIZADO		
	BRASIL	NORTE- NORDESTE	CENTRO- SUL	BRASIL	NORTE- NORDESTE	CENTRO- SUL
2008	652.853	158.086	494.767	58.051	6.624	51.427
2009	587.722	159.327	428.395	61.984	6.810	55.174
2010	537.463	153.669	383.794	69.727	6.994	62.733
2011	481.998	149.742	332.256	77.596	7.793	69.803
2012	427.690	132.517	295.173	81.804	7.401	74.403
2013	367.509	121.341	246.168	93.610	7.865	85.745
2014	293.673	99.593	194.080	94.946	7.172	87.774
2015	254.093	99.855	154.238	89.580	7.317	82.263
2016	236.093	98.239	137.854	89.180	7.211	81.969
2017	226.522	97.491	129.031	88.094	6.624	81.470
2018	213.442	87.985	125.457	87.572	6.214	81.358

Fonte: elaborado a partir de dados da RAIS (2020) e CAGED (2020).

No ano de 2008, o setor canavieiro teve 652.853 trabalhadores que desenvolveram atividades manuais nos canaviais. Já os trabalhadores ligados à mecanização somavam 58.051 no mesmo ano. Esses números representaram uma relação de proporcionalidade de aproximadamente 92% de trabalhadores manuais para 8% de trabalhadores ligados à mecanização. Quando se olha para o ano de 2018, final do período selecionado, a relação foi alterada para, aproximadamente, 71% de trabalhadores manuais e 29% dos que são operadores de máquinas.

As mudanças ocorridas no período demonstraram que houve a substituição intensa do trabalho manual pelo mecanizado, pois no mesmo intervalo temporal ocorreu uma ampliação da área plantada em 22,57%, como apontam os dados de Lima, Gonçalves e Coelho (2021). Tais dados indicam que, com essas alterações, passou-se a trabalhar em uma área maior, porém com um quantitativo menor de trabalhadores.

Quando se analisa, particularmente, a dinâmica do grupo de trabalhadores manuais, nota-se que existiu, em média, 10% de retração desse contingente de trabalhadores por ano.

O ano de 2014, dentre os anos selecionados, foi o de maior redução, ou seja, ocorreu um encolhimento de 20% da força de trabalho manual, percentual equivalente, em números absolutos, a 73.836 trabalhadores. Tais reduções acabaram por diminuir, em um período de onze anos, em 439.411 o contingente de trabalhadores que desenvolviam trabalho manual nos canaviais brasileiros.

Tais reduções refletem as transformações impostas pela nova ordem produtiva e que foram implantadas nos canaviais, como destacado por Barreto e Thomaz Júnior (2020a). Os resultados deste novo cenário indicam que, mesmo com um crescimento de área plantada, a força de trabalho manual foi reduzida em 67% no ano de 2018, quando é realizada a comparação com 2008.

Para os trabalhadores ligados à mecanização, nota-se um movimento antagônico ao existente com os trabalhadores manuais, pois ocorreu crescimento médio de 4% ao ano para o mesmo período. Entre os anos de 2008 até 2014, o crescimento das ocupações ligadas à mecanização apresentou um percentual médio de 7% de aumento por ano. O ano de maior incremento de trabalhadores ligados à mecanização foi o ano de 2013 com 14% de aumento ou 11.806 trabalhadores. A partir de 2014, ocorreram pequenas reduções para os anos subsequentes. Contudo essa força de trabalho chegou em 2018 com um crescimento de 51% quando comparada ao início do período analisado ou, em números absolutos, um incremento de quase 30 mil pessoas.

Para as ocupações que formam a vertente dos trabalhadores da mecanização, a ocupação que apresentou maior crescimento foi a de operador de colheitadeira, com 343% de crescimento no período de 2008 a 2018. Muito do crescimento dessa ocupação deveu-se à intensificação do processo de colheita iniciado em 2007, conforme aponta Baccarin (2019). No ano de 2008, existiam 2.813 trabalhadores registrados na ocupação “operador de colheitadeira” e, em 2018, esse número foi para 12.465 em todo o Brasil. As outras duas ocupações que formam a vertente dos trabalhadores da mecanização apresentaram crescimentos menores no decorrer do período. A ocupação “operador de máquinas de beneficiamento de produtos agrícolas” teve um crescimento de 111%, enquanto a de tratorista agrícola, 26%.

Geograficamente a produção canavieira brasileira se desenvolve em duas regiões produtoras, Norte-Nordeste e Centro-Sul. Nestas regiões, além das safras ocorrerem em momentos diferentes, a incorporação de tecnologias mecânicas e a área de plantação

apresentaram movimentos distintos entre os anos de 2008 a 2018. O Centro-Sul intensificou o uso de tecnologias mecânicas e ampliou sua área de produção em 32,24%. Já a região Norte-Nordeste avançou pouco na mecanização dos processos de produção e reduziu sua área de plantação em 28,62%, como apontam os dados apresentados por Lima, Gonçalves e Coelho (2021).

Diante da heterogeneidade apresentada pelas áreas produtivas, cabe uma análise regionalizada e que melhor demonstre como o uso de tecnologias mecânicas incide sobre a força de trabalho canavieira. A região do Centro-Sul apresentou uma redução de 62% na sua força de trabalho canavieira. Percentual equivalente a 340 mil trabalhadores. Já a região Norte-Nordeste também apresentou redução, porém inferior a do Centro-Sul. Sua redução foi de, aproximadamente, 70 mil trabalhadores ou 43% da força de trabalho canavieira.

Quando a análise recai sobre a relação entre trabalho manual e mecanizado, nota-se maior mudança no Centro-Sul. A região apresentou similaridade com o movimento encontrado na realidade nacional, ou seja, um aumento para as ocupações ligadas à mecanização e redução para aquelas ligadas a trabalhos manuais. A representatividade dos trabalhadores manuais na força de trabalho total do campo, em 2008, era de 90% (494.767) e foi para 60% (125.457) em 2018. Durante esse período, notou-se uma intensa redução com médias de 11% ao ano das ocupações ligadas ao trabalho manual. Os anos de 2014 e 2015 apresentaram, cada um, reduções de 21%, ou, respectivamente, em números absolutos, 52.088 e 39.842. Ao final do período de onze anos, ocorreu uma redução de 75% ou 369.310 trabalhadores a menos que desenvolviam processos de trabalho manuais nos canaviais do Centro-Sul.

Já para o trabalho ligado à mecanização ocorreu, no mesmo período, movimento inverso ao visto com o contingente de trabalhadores manuais, ou seja, crescimento desta força de trabalho. Em sua dinâmica os trabalhadores da mecanização, até o ano de 2014, apresentaram um movimento de aumento. A partir de 2015, houve uma pequena redução e um movimento de estabilização nos períodos seguintes. Em 2018, final do período analisado, tem-se um aumento de 58% desta força de trabalho ou, em números absolutos, quase 30 mil trabalhadores passaram a operar máquinas nos canaviais do Centro-Sul.

Dinâmica diferente, durante o mesmo período, foi encontrada na região Norte-Nordeste, pois ambas as forças de trabalho, manual e mecanizada, apresentaram reduções em seus tamanhos. Além disso, a relação de proporcionalidade entre trabalhadores manuais

e mecanizados praticamente não se alterou no período. A representatividade do trabalho manual não se alterou de forma significativa, pois saiu de 96% (158.086) em 2008, para 93% (87.985) em 2018. Lima, Gonçalves e Coelho (2021) destacam que a redução ocorrida nesta região possui maiores laços com o rebaixamento da produção de cana-de-açúcar do que com a incorporação de tecnologias mecânicas.

Ao observar a dinâmica da força de trabalho manual da região Norte-Nordeste, destaca-se um pequeno crescimento no ano de 2009 para, depois, verificar-se uma sequência de reduções. O ano de 2014 apresentou a maior redução para essa vertente de trabalhadores, com 18%. Os anos subsequentes, até 2017, não apresentaram grandes reduções. Essas variações, aumentos e reduções, apresentadas na dinâmica da força de trabalho manual do Norte-Nordeste, acabaram por gerar, ao final do período analisado, uma diminuição de 70 mil trabalhadores manuais no seu contingente, montante 44% menor de trabalhadores quando comparado ao ano de 2008.

A força de trabalho ligada à mecanização da região Norte-Nordeste apresentou uma baixa variabilidade ao longo dos anos. Mostrou um crescimento acumulado de 18% até o ano de 2013. A partir de 2014, reduções sucessivas, na quantidade de trabalhadores, marcaram a força de trabalho mecanizado da região, chegando ao final de 2018 com uma redução de 6%, pois em 2008 tinham 6.624 trabalhadores operando máquinas e esse número passou para 6.214 em 2018.

As informações apresentadas até o momento indicam modificações no mercado de trabalho canavieiro, fato decorrente do avanço da mecanização dos processos de produção nos canaviais brasileiros. Nota-se, a partir dos dados apresentados na tabela 1 e das análises realizadas, que o ano de 2014 apresentou alterações em ambas regiões para as ocupações manuais e da mecanização. Tem-se uma redução da força de trabalho da mecanização nos anos posteriores a 2014 e uma desaceleração no movimento de redução da força de trabalho manual. Os fatos que podem explicar esse movimento são: (a) a “crise” que se abateu sobre o setor e ocasionou fechamento de unidades produtivas em todo o território nacional (SANTOS, GARCIA e SHIKIDA, 2015; VIDAL, 2018; PITTA, LEITE e KLUCK, 2020); e (b) o rebaixamento da produtividade com o incremento da mecanização da colheita, fato apontado por Baccarin (2019), que refletiu em um reordenamento dos projetos de mecanização.

Após esta primeira análise e visando aprofundar o entendimento sobre tais alterações, que marcam o período recente dos canaviais brasileiros, serão investigadas as modificações a partir das categorias anteriormente indicadas.

### **Gênero nas ocupações manuais e mecanizadas dos canaviais**

No ano de 2018, segundo dados do IBGE (2019a), a população ocupada no Brasil, com idade entre 25 e 49 anos, foi de 56,4 milhões. Desse montante, a participação das mulheres no mercado de trabalho representou 45,3% ou aproximadamente 25 milhões. Quando se lança a observação para o mercado de trabalho feminino no agronegócio, a participação deu-se em uma menor proporção. De acordo com dados da CEPEA (2018b), no ano de 2015, as mulheres representaram 28% da força de trabalho ocupada. A pesquisa ainda aponta que, entre os anos de 2004 a 2015, o número absoluto de mulheres no agronegócio aumentou 8,3%. Para Silva (2018), essa baixa representatividade no agronegócio deve-se ao fato de que o papel da mulher nas lavouras sempre foi invisibilizado nos registros oficiais.

Gilio, Silva e Castro (2019), ao analisarem o emprego feminino no setor sucroalcooleiro, destacam que ocorreu crescimento na participação da mulher nas áreas industrial e administrativa do complexo produtivo e redução no campo. Na série histórica, 2000 a 2016, utilizada pelos autores, a participação feminina nas áreas administrativa, agrícola e industrial saem, respectivamente, de: 16,33%, 7,10% e 2,69% no início do período (2000) para 22,57%, 5,98% e 8,59% ao seu final (2016).

As transformações ocorridas na área agrícola do setor sucroalcooleiro geraram, ao longo dos anos, uma nova realidade para as mulheres que desenvolvem suas atividades no campo. Inicialmente, o processo de reestruturação produtiva, decorrente das mudanças ocasionadas pela desregulamentação nos anos 1990, impôs novos padrões de produtividade para as trabalhadoras, como demonstrou Guanais (2016). Diante desse cenário, Silva (2018) aponta para o fato de que a participação da mulher nos canaviais foi sendo paulatinamente substituída por migrantes mais jovens, mais fortes e do sexo masculino.

Em anos recentes com a intensificação da mecanização da colheita de cana-de-açúcar, uma nova realidade se estabelece nos canaviais. Silva, Bueno e Mello (2014), ao analisarem o avanço da mecanização no processo de colheita da cana-de-açúcar, identificaram o surgimento de outras atividades “periféricas” que ainda causam a

manutenção da degradação do trabalhador canavieiro. Além disso, os novos postos criados lançam luz para o estabelecimento da divisão sexual do trabalho. As mulheres são encaminhadas para "subatividades" como catação de pedras e retiradas dos restos de cana deixados pelas colheitadeiras.

Analisando a realidade da área agrícola entre os anos de 2008 e 2018, pode ser percebido, conforme demonstrado na Tabela 2, que o número de mulheres tem crescido, em termos percentuais, mais do que o dos homens nas ocupações ligadas à mecanização. No período analisado, a participação da mulher cresceu 654%, ou seja, saiu de 335 operadoras de máquinas em 2008, para 2.525 em 2018. Durante esses onze anos, a participação da mulher nas ocupações ligadas à mecanização obteve um crescimento médio de 23% ao ano, enquanto o crescimento masculino foi de apenas 4%.

Dentre as ocupações que estão ligadas ao trabalho mecanizado, a participação feminina tem maior destaque na ocupação de "tratorista agrícola". Nessa ocupação, no ano de 2018, existiam 1.777 mulheres, enquanto, no mesmo ano, havia 470 "operadoras de máquinas de beneficiamento de produtos agrícolas" e 278 "operadoras de colheitadeira". Mesmo com todo esse avanço, a participação feminina ainda é baixa, pois apenas 2.525 mulheres estiveram ligadas às ocupações que desenvolvem o trabalho mecanizado no ano de 2018. Esse número representou apenas 3% do total da força de trabalho que executava os processos de trabalho a partir de máquinas nos canaviais.

**Tabela 2 Divisão por gênero nos trabalhos manuais e mecanizados dos canaviais brasileiros entre os anos de 2008 a 2018**

ANO	MASCULINO		FEMININO	
	TRABALHADOR MANUAL	TRABALHADOR DA MECANIZAÇÃO	TRABALHADOR MANUAL	TRABALHADOR DA MECANIZAÇÃO
2008	582.976	57.716	69.877	335
2009	525.017	61.338	62.705	646
2010	476.521	68.920	60.942	807
2011	423.223	76.431	58.775	1.165
2012	370.607	80.230	57.083	1.574
2013	318.036	91.119	49.473	2.491
2014	263.836	92.352	40.171	2.874
2015	223.740	86.714	30.353	2.866
2016	211.751	86.434	24.342	2.746
2017	204.976	85.358	21.546	2.736
2018	193.890	85.047	19.552	2.525

Fonte: elaborado a partir de dados da RAIS (2020) e CAGED (2020).

Ao visualizar o trabalho manual, percebe-se um efeito inverso ao descrito anteriormente. Houve, conforme observado na Tabela 2, uma brutal redução na participação da mulher nas atividades manuais desenvolvidas nos canaviais brasileiros. Entre os anos de 2008 a 2018, ocorreu uma diminuição de 72% desta força de trabalho. Essa redução representou a saída de aproximadamente 50 mil trabalhadoras. Os homens tiveram uma redução de 67% no mesmo período, ou seja, menor do que a encontrada no gênero feminino. A ocorrência de um maior impacto para o gênero feminino deve-se ao fato já apontado por Silva (2018) de que as transformações ocorridas no campo passaram a demandar uma elevação de produtividade para os trabalhadores manuais e, conseqüentemente, passam a ser selecionados aqueles que possuem maiores aptidões físicas, fato que, eventualmente, prejudica a maioria das mulheres.

Neste cenário em que o trabalho manual vai se tornando mais escasso e as ocupações ligadas à mecanização não compensam as perdas de postos de trabalho, a participação das mulheres nos canaviais são reduzidas de uma maneira geral, como indicam os dados de Gilio, Silva e Castro (2019). Mesmo assim tem que se destacar o aumento da participação das mulheres nas atividades ligadas à operação de máquinas.

Analisar a dinâmica da participação da mulher no trabalho manual e mecanizado a partir das regiões produtoras é importante devido às já destacadas diferenças de incorporação tecnológica. No Norte-Nordeste a proporção da força de trabalho que desenvolve trabalho manual foi, em média, no período, de 3% para as mulheres ante 97% para os homens. Para o trabalho mecanizado a participação feminina é ainda menor, pois, no ano de 2018, representou apenas 1,3% da força de trabalho que opera máquinas agrícolas. Contudo, ao passar dos anos, as ocupações ligadas à mecanização têm apresentado aumento da participação de mulheres, pois em 2008 eram 10 que operavam máquinas e esse número foi para 80 em 2018.

Já em relação à observação realizada na região Centro-Sul, é perceptível que a participação feminina no trabalho manual foi bem mais significativa do que a encontrada no Norte-Nordeste. Em média, a participação das trabalhadoras foi de 16% do total da força de trabalho manual da região entre os anos de 2008 e 2018. Mesmo com essa representatividade média, ocorreu uma redução do quantitativo de mulheres na ordem de 47.722 trabalhadoras nestes onze anos analisados.

Para as ocupações ligadas à mecanização, a participação das mulheres vem crescendo ao longo dos anos na região Centro-Sul. A quantidade de mulheres que estavam operando máquinas no ano de 2008 era de 325, e passou para 2.445 em 2018. Mesmo com esse crescimento, a representatividade na região Centro-Sul das mulheres no trabalho mecanizado foi de apenas 3% em 2018.

O mundo rural canavieiro tem se transformado a partir da mecanização dos seus processos e a participação da mulher tem crescido nas ocupações ligadas a essa nova realidade. A maior participação das mulheres nos canaviais pode se tornar uma realidade, tendo em vista que o fator “físico” até então limitante na divisão sexual do trabalho canavieiro, como apontou Silva (2011), deixa de ser relevante com a introdução das máquinas. Contudo, os dados revelam que o universo do trabalho canavieiro ainda é predominantemente masculino.

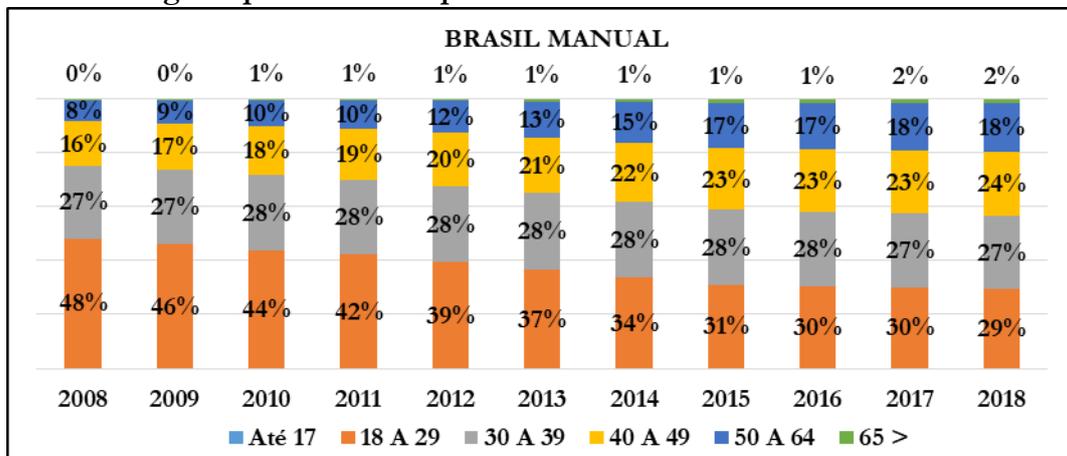
### **Faixa etária nas ocupações manuais e mecanizadas dos canaviais**

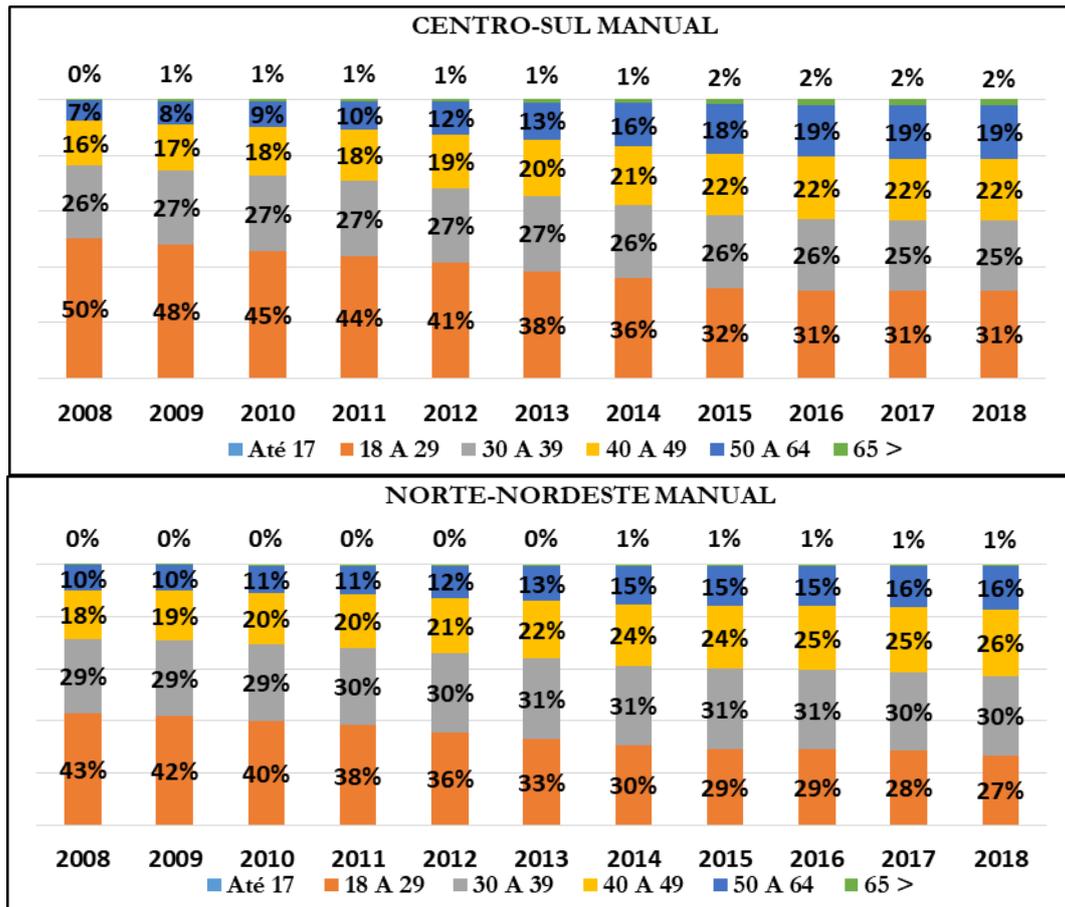
A dinâmica da faixa etária dos trabalhadores canavieiros, representada nos Gráficos 1 e 2, indica que houve, no período que compreende os anos de 2008 a 2018, um movimento de envelhecimento da força de trabalho, tanto para o trabalho manual quanto mecanizado. As possíveis justificativas para tais acontecimentos podem ser explicadas a partir de dois pontos: o primeiro, direcionado ao trabalho manual, tem relação com as melhorias socioeconômicas e alterações do mercado de trabalho vivenciadas pelo país no período que promoveram “novas oportunidades” para estes jovens; a segunda justificativa, ligada ao envelhecimento da faixa etária do trabalho mecanizado, pode apresentar origem com a mobilidade laboral dentro do mercado de trabalho canavieiro.

A realidade apresentada no Gráfico 1 indica que houve um processo de diminuição de jovens de até 29 anos na realização de trabalhos manuais da área agrícola brasileira. Essa diminuição foi de 19 pontos percentuais ao longo dos onze anos analisados. A região Centro-Sul foi a que apresentou uma expressiva redução nessa faixa etária. No ano de 2008, 50% dos trabalhadores (246.893) que desenvolviam atividades manuais tinham até 29 anos. Onze anos depois, em 2018, esse percentual passou para 31% ou 39.388 trabalhadores. Mesmo com essa redução, a região apresentou o maior percentual de jovens nas atividades manuais na área agrícola, em comparação com a região Norte-Nordeste.

Os baixos percentuais de mecanização da região Norte-Nordeste deveriam demandar trabalhadores mais jovens e produtivos. Porém, as informações apresentaram uma falta de renovação de sua força de trabalho manual com até 29 anos, que, em 2008, era de 40% e passou, em 2018, para 27% do total de trabalhadores manuais. O movimento visto na região foi de que os extratos com idades superiores a 29 anos cresceram ao longo do período analisado, principalmente a faixa que compreendeu os trabalhadores com idades entre 40 e 49 anos, a qual se tornou a de maior representatividade de trabalhadores a partir do ano de 2014.

**Gráfico 1 – Faixa etária da força de trabalho que desenvolve atividades manuais no Brasil e nas regiões produtoras no período de 2008 a 2018**





Um fato que pode explicar essa falta de renovação reside nas transformações que o país vivenciou na primeira década do século XXI. A melhora dos índices sociais vivenciada no Brasil durante os governos Lula (2003-2010) proporcionou um impacto maior entre os mais pobres do meio rural do que nas cidades, como destacam Neri, Melo e Monte (2012). As ações de transferência de renda, o aumento real do salário mínimo, o aumento do trabalho formal e as políticas públicas de desenvolvimento rural foram fundamentais para reduzir a pobreza no campo e gerar a emergência da chamada “nova classe média do campo”. Tal realidade fez com que novas oportunidades emergissem dentro do cenário das possibilidades vivenciadas por tais jovens.

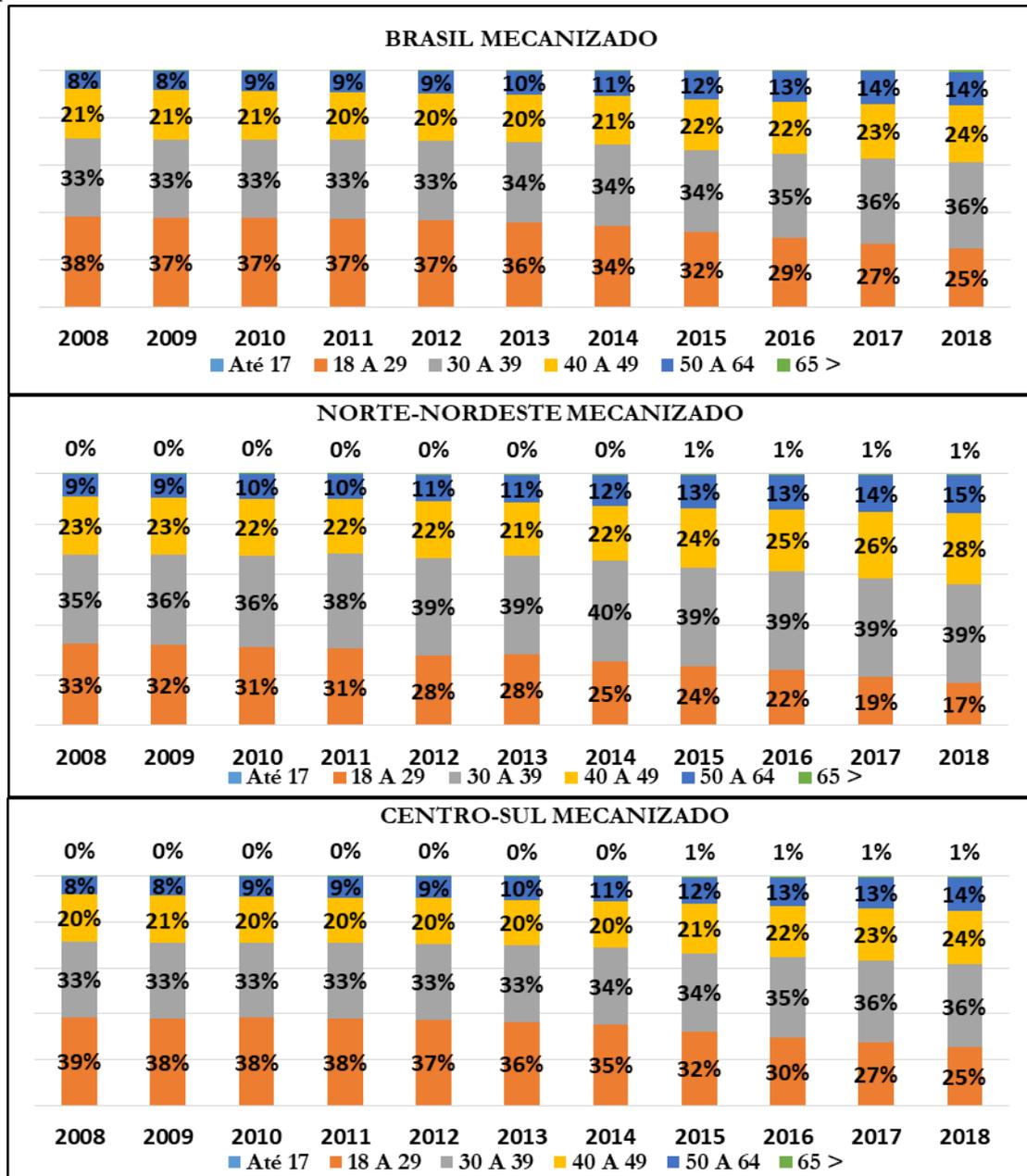
Além dessa “melhoria”, ocorreu o aquecimento do mercado de trabalho da construção civil – decorrente de ações como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – que rivaliza a demanda pelo mesmo perfil de força de trabalho. Tal contexto pode ter provocado a fuga de trabalhadores da cana-de-açúcar para a construção civil, trabalho considerado menos degradante.

Ambos os acontecimentos, melhoria socioeconômica e aquecimento do mercado de trabalho, podem ter causado a interrupção da renovação dessa força de trabalho, que, muitas vezes, adentrava a atividade canavieira por meio da sucessão geracional, como aponta o estudo de Santos (2013).

Quando se discute o trabalho mecanizado, conforme se observa no Gráfico 2, a faixa etária que possui a maior quantidade de trabalhadores foi a com idades de 30 a 39 anos. Quando analisado o Brasil e a região Centro-Sul, a predominância dessa faixa etária deu-se a partir de 2015 e, na região Norte-Nordeste, já em 2008. Porém, a faixa etária que mais cresceu em todos os recortes geográficos foi a de 50 a 64 anos. Essa realidade pode ter vínculo com a mobilidade ocupacional vivenciada pelos trabalhadores manuais que passaram a operar máquinas agrícolas, como verificado no trabalho de Lima (2020).

Um fato interessante visualizado no Gráfico 2 foi que a participação de trabalhadores com menos de 29 anos não se deu de forma tão expressiva quanto a encontrada no trabalho manual, fato que pode ter relação com a menor exigência de esforço físico para operar máquinas. A menor exigência poderá, também, prolongar a vida laboral dos trabalhadores que estão sujeitos a desgastes menores do que os enfrentados pelos trabalhadores das atividades manuais.

Gráfico 2 – Faixa etária da força de trabalho que desenvolve trabalho mecanizado na área agrícola do setor sucroalcooleiro no Brasil e nas regiões produtoras no período 2008 a 2018.



Fonte: elaborado a partir de dados da RAIS (2020) e CAGED (2020).

De uma maneira geral, foi percebido no setor um envelhecimento da sua força de trabalho canavieira, principalmente, com o crescimento da participação de trabalhadores com mais de 50 anos, e uma redução dos que possuem menos de 29 anos. Destaca-se que a maioria dos trabalhadores, manuais e da mecanização, possuem menos de 40 anos de idade.

A nova realidade etária que se posta nos canaviais brasileiros não apresentou grandes diferenças entre as regiões produtoras, porém sinaliza uma forte redução da participação de jovens, com menos de 29 anos, na constituição da força de trabalho nacional.

### **Escolaridade nas ocupações manuais e da mecanização dos canaviais<sup>7</sup>**

O aumento nos níveis de escolaridade da força de trabalho do campo foi um dos fatores identificados por Bernadelli *et. al.* (2020), com associação positiva ao processo de modernização agrícola ocorrida no mundo rural brasileiro.

Ao analisar a escolaridade no setor sucroalcooleiro, Lima (2021) indica que ocorreu uma tendência de elevação da escolaridade no setor após 2008. Os dados apresentados pelo autor apontam para o fato de que os estratos de menor nível de escolarização vão perdendo representatividade na composição total da força de trabalho. Destaca-se, desta tendência, a redução que o número de analfabetos teve no setor ao longo dos anos. Em 2008, eram 64.499 trabalhadores que se enquadravam nessa categoria; já em 2018, esse número foi reduzido para 20.690 trabalhadores, ou cerca de 3% do total da força de trabalho do setor.

A área agrícola diante das modificações ocorridas ao longo dos últimos anos, com a intensificação da mecanização dos processos de produção, acaba por demandar um maior nível de escolaridade dos seus trabalhadores. O nível de escolaridade tem destaque, pois algumas ocupações demandam um determinado grau de instrução mínimo para que os processos operacionais inerentes ao manejo dos maquinários possam ser realizados. Moraes (2007b) já apontava para os impactos sobre o mercado de trabalho do setor com a entrada das máquinas nos canaviais, destacando que a demanda por qualificação dos trabalhadores iria ocorrer, como também Fredo e Salles-Filho (2012) salientavam que os menos escolarizados iriam ser os primeiros a sofrer com o processo de exclusão tecnológica.

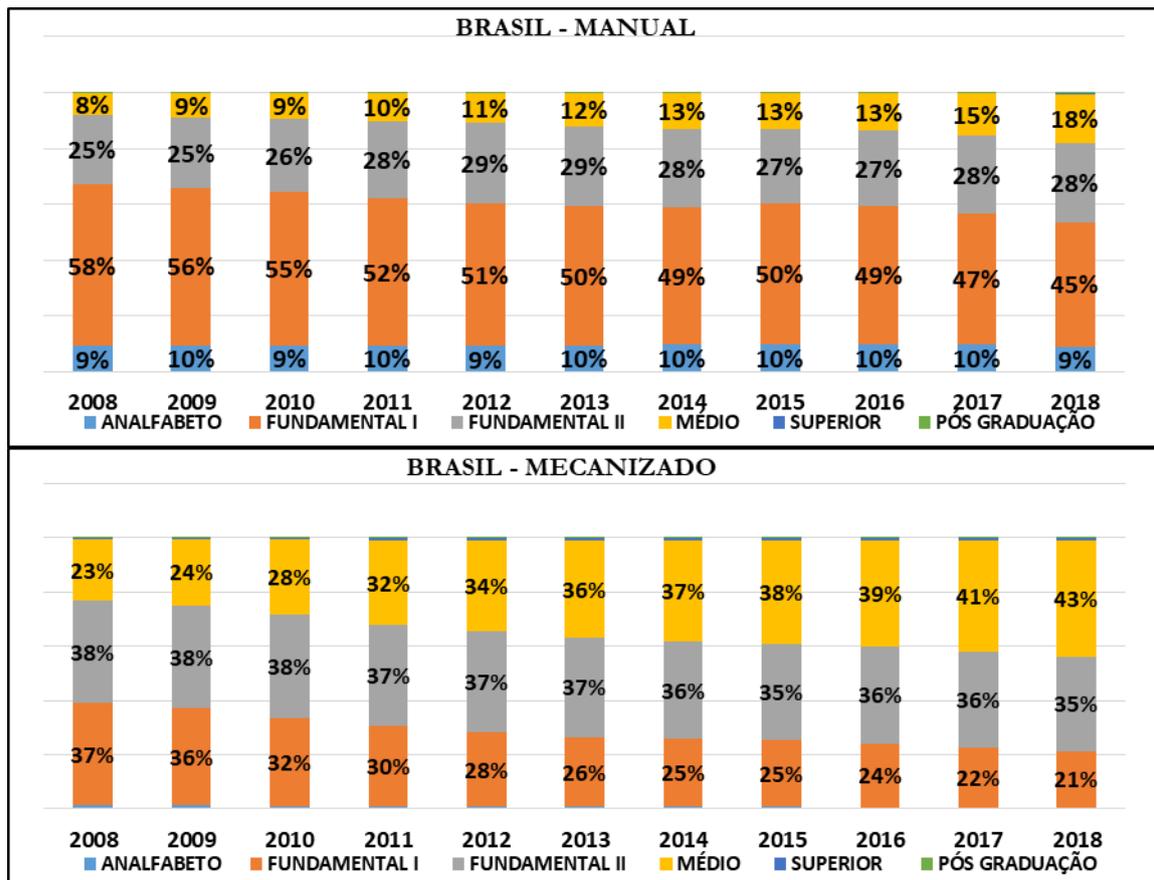
O Gráfico 3, ao fazer o comparativo dos níveis de escolaridade encontrados entre os trabalhadores que desenvolviam atividades manuais e aqueles ligados à mecanização, evidencia as diferenças existentes entre tais perfis. Os trabalhadores ligados às atividades manuais possuíam, no período de 2008 a 2018, um nível de escolaridade inferior ao

---

<sup>7</sup> Para um maior aprofundamento sobre as transformações da escolaridade e remuneração para os trabalhadores canavieiros em decorrência da incorporação de máquinas agrícolas, ver Lima (2021).

trabalhador que desenvolvia atividades ligadas à mecanização. No ano de 2018, por exemplo, 19.293 trabalhadores manuais eram analfabetos. Esse número representou 93% de todos os analfabetos do setor sucroalcooleiro (administrativo, industrial e agrícola). O principal nível de escolaridade encontrado, ao longo do período analisado, entre os trabalhadores manuais foi o “Fundamental I”, com uma média anual de representatividade de 51%.

**Gráfico 3 – Escolaridade da força de trabalho que desenvolve trabalho manual e mecanizado na área agrícola do setor sucroalcooleiro no Brasil para período 2008 a 2018**



Fonte: elaborado a partir de dados da RAIS (2020) e CAGED (2020).

O trabalhador da mecanização teve, em anos recentes, como principal nível de escolaridade, o ensino médio. No ano de 2018, 43% da força de trabalho da mecanização estava com o ensino médio, fato diferente do trabalhador manual que, no mesmo ano, tinha apenas 18% dos seus trabalhadores nesse nível.

Mesmo com um perfil de escolaridade mais elevado do que o encontrado no trabalho manual, o analfabetismo foi evidenciado dentre os trabalhadores da mecanização

ao longo dos anos de 2008 a 2018. Porém, a representatividade desse nível de escolaridade foi baixa, tendo uma média anual de 1% da força de trabalho que compunha as ocupações operadoras de máquinas na área agrícola. É importante evidenciar que o número de operadores analfabetos foi sendo reduzido com o passar dos anos, pois, em 2008, existiam 873 trabalhadores analfabetos e, em 2018, esse número tornou-se 400.

A discussão realizada até o momento aponta para uma elevação da escolaridade tanto para o trabalhador manual, quanto da mecanização. Também demonstrou que os operadores de máquinas possuem maior escolaridade. Contudo, ao comparar essa relação entre escolaridade e tipo de atividade a partir do contexto regional de produção, as desigualdades existentes entre as regiões emergem novamente.

O perfil de escolaridade do trabalhador manual ou da mecanização na região Norte-Nordeste foi inferior ao encontrado no Centro-Sul. Os dados demonstram que as discrepâncias regionais apontadas por Moraes (2007a) ao estudar o setor em 2005 ainda persistem em 2018. Tais realidades díspares representam as desigualdades regionais existentes no país e que transcendem o setor, pois os levantamentos do IBGE (2019b) apontam que as regiões Norte e Nordeste apresentaram as piores taxas de escolaridade do país no ano de 2018.

Na região Norte-Nordeste, o analfabetismo ainda era representativo entre os trabalhadores manuais. Mesmo tendo uma redução ao longo de 2008 a 2018, a representatividade dos analfabetos nessa força de trabalho foi, em média, de 21% ao longo dos anos. No ano de 2018, 74% (15.322) dos analfabetos que compuseram a força de trabalho total do setor sucroalcooleiro nacional estavam desenvolvendo atividades manuais nos canaviais da região Norte-Nordeste.

A marca do analfabetismo não incidiu apenas nos trabalhadores manuais da região Norte-Nordeste. Dentre aqueles que desenvolviam as atividades ligadas às máquinas do campo, também existiam analfabetos. A representatividade desse nível de escolaridade foi, em média, 5% entre os anos de 2008 e 2018, percentual bem maior do que o encontrado no contexto nacional.

O nível de escolaridade “Fundamental I” foi o mais representativo tanto para a força de trabalho manual, quanto para a mecanização no Norte-Nordeste. Por exemplo, no ano de 2018, 54% dos trabalhadores manuais e 41% dos ligados à mecanização possuíam o “Fundamental I”. A baixa escolaridade encontrada no Norte-Nordeste, mesmo para os

trabalhadores que já estão inseridos no mercado de trabalho, pode representar um entrave para a incorporação tecnológica, que, a cada ano, passa a demandar mais qualificação dos seus operadores.

O Centro-Sul, por sua vez, apresentou níveis de escolaridade superiores entre os seus trabalhadores, manuais e da mecanização, quando comparado com a região Norte-Nordeste. O trabalho manual na região Centro-Sul vem sendo reduzido com o advento da tecnificação agrícola e o perfil da escolaridade elevando-se. Em 2018, a maior parte dos trabalhadores manuais (59%) tinha escolaridade superior ao “Fundamental I”. Dentre esses trabalhadores, destacaram-se os com Ensino Médio, que, no ano de 2018, eram 25% da força de trabalho. O percentual encontrado na região Centro-Sul para trabalhadores com ensino médio foi três vezes maior do que o visualizado na região Norte-Nordeste.

O perfil de escolaridade dos trabalhadores ligados à mecanização agrícola da região Centro-Sul também se elevou ao longo dos anos. O nível referente ao ensino médio foi o que mais cresceu, chegando a 44% da força de trabalho canavieira no ano de 2018 ou quase o dobro do que foi encontrado na região Norte-Nordeste.

Diante dessas informações, nota-se a ocorrência de uma elevação da escolaridade entre os trabalhadores canavieiros, sendo os operadores de máquinas mais escolarizados quando comparados àqueles que desenvolvem atividades manuais.

#### **Faixa salarial nas ocupações manuais e mecanizadas dos canaviais**

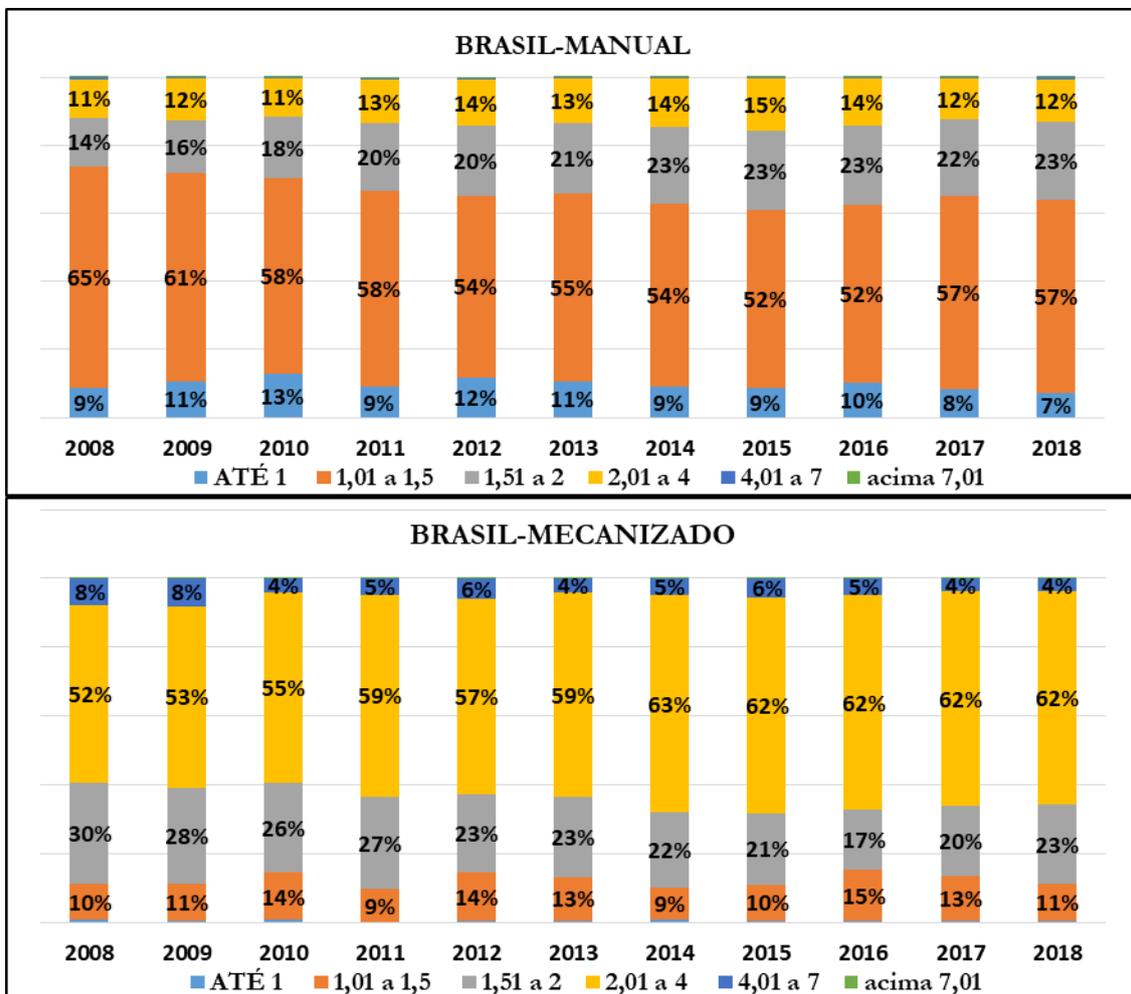
Os dados apresentados pelo CEPEA (2018b) para o período de 2012 a 2018 demonstraram um crescimento de 10% nos rendimentos reais recebidos pelos empregados do agronegócio brasileiro. O crescimento dos rendimentos vivenciado pelos trabalhadores do agronegócio foi maior do que a elevação apresentada pelo salário médio nacional. Em 2012, o salário médio do trabalhador do agronegócio representava 79,68% do valor médio recebido por um empregado brasileiro. Já em 2018, essa representatividade sobe para 83,16% (CEPEA, 2018b).

No caso do setor sucroalcooleiro nacional, Gilio *et. al.* (2019) destacam que, entre os anos de 2006 e 2016, ocorreu um aumento nos salários reais de 35% para as áreas industrial e administrativa, e de 60% na parte agrícola. O aumento do salário médio na área rural para o período foi atribuído à expansão ocorrida no setor, como também à rápida

transformação tecnológica que demandou um perfil de trabalhador mais qualificado e melhor remunerado.

Ao observar a questão salarial na área agrícola, a partir das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores, como demonstrado no Gráfico 4, percebe-se que os trabalhadores da mecanização tiveram melhores rendimentos do que o apresentado pelos trabalhadores manuais. Ambas as forças de trabalho, manual e da mecanização, apresentaram elevações de ganhos salariais. Porém, o crescimento dos rendimentos foi maior entre os trabalhadores da mecanização.

**Gráfico 4 – Faixa salarial da força de trabalho que desenvolve trabalho manual e mecanizado na área agrícola do setor sucroalcooleiro no Brasil para período 2008 a 2018**



Fonte: elaborado a partir de dados da RAIS (2020) e CAGED (2020).

A principal faixa salarial dos trabalhadores da mecanização compreendeu ganhos médios de dois a quatro salários mínimos, com uma representatividade média de 59% ao longo dos onze anos selecionados. Já para os trabalhadores manuais, a mesma faixa salarial teve uma média anual de 13%, representatividade bem inferior àquela encontrada no trabalho mecanizado. Outro fato que indica a discrepância salarial entre os trabalhadores que desenvolviam atividades manuais e mecanizadas foi encontrada na faixa salarial de quatro a sete salários mínimos. No ano de 2018, a representatividade dessa faixa salarial foi de 4% para os trabalhadores da mecanização e 0,4% para os trabalhadores manuais.

Quando analisada a evolução da remuneração do trabalho manual, tem-se que a faixa de 1,5 a dois salários mínimos foi a que mais cresceu no período, pois saiu de 14% em 2008 e foi para 23% em 2018, obtendo um aumento de nove pontos percentuais. Tal aumento foi acompanhado de uma redução de 8 pontos percentuais ao longo do período na faixa de um a 1,5 salário mínimo. Já para os trabalhadores da mecanização, a faixa que mais cresceu foi a de dois a quatro salários mínimos, 10 pontos percentuais, pois a mesma passou a representar 62% em 2018, ante 52% em 2008.

Ao aprofundar a observação para o grupo dos trabalhadores da mecanização, têm-se que a ocupação melhor remunerada no período analisado foi a de “operador de colheitadeira”. Ao longo de 2008 a 2018, a principal faixa salarial desta ocupação foi a de dois a quatro salários mínimos, com uma média de 70% da sua força de trabalho na referida faixa. As demais ocupações da mecanização agrícola, “operador de máquinas de beneficiamento de produtos agrícolas” e “tratorista agrícola”, também apresentaram a faixa de dois a quatro salários mínimos como a principal e com médias de 57% ao longo destes onze anos.

As diferenças entre as regiões produtoras, quando analisada a questão salarial, remete, também, às diferenças nos níveis de escolaridade encontrados em cada região, fato igualmente observado no trabalho de Gílio *et al.* (2019) e Lima (2021). Assim, constata-se que o Centro-Sul, com seu nível de escolaridade maior, apresentou maiores rendimentos para os trabalhadores tanto da categoria manual quanto da mecanização, quando comparada aos trabalhadores do Norte-Nordeste.

Os trabalhadores manuais do Norte-Nordeste não apresentaram variações significativas entre os anos de 2008 e 2018, pois as faixas salariais praticamente não sofreram alteração. A maioria dos trabalhadores manuais, ao longo do período, receberam

até 1,5 salário mínimo. No ano de 2018, cerca de 71% da força de trabalho manual ficou nessa faixa salarial.

Já para os trabalhadores da mecanização lotados na região Norte-Nordeste, a maior parte deles recebeu entre 1,5 e quatro salários mínimos, valor bem diferente para aqueles que desenvolviam atividades manuais na mesma região. Durante o período analisado, o ano de 2011 foi o que apresentou melhor remuneração para os trabalhadores da mecanização no Norte-Nordeste, pois 54% da força de trabalho estavam na faixa entre dois e quatro salários mínimos.

Enquanto o salário dos trabalhadores manuais não foi alterado substancialmente, os da mecanização sofreu reduções ou não apresentou ganhos reais a partir de 2015. A redução pode ser percebida pelo fato de que a faixa salarial de 1,5 a dois salários mínimos apresentou crescimento ante a de estratos superiores a partir do ano indicado. Esse fato pode ter vínculo com a crise que se abateu sobre o setor na região Norte-Nordeste e que acarretou a redução da área plantada, como também o fechamento de várias unidades de produção, conforme destacado por Vidal (2018).

Ao lançar as análises para o Centro-Sul, também foi identificada diferença salarial entre os trabalhadores manuais e da mecanização, sendo estes últimos detentores de melhores remunerações. Diferentemente do que foi visto na região Norte-Nordeste, houve um aumento na remuneração dos trabalhadores manuais ao longo dos anos, principalmente a partir de 2014. Assim como foi verificado na região Norte-Nordeste, a principal faixa salarial dos trabalhadores manuais do Centro-Sul foi a que tem rendimentos entre um e 1,5 salário mínimo. Porém, as faixas salariais maiores, 1,5 a dois e de dois a quatro salários mínimos, foram mais representativas na região Centro-Sul do que na Norte-Nordeste, fechando o período analisado (2018) com, respectivamente, 24% e 16%. Dessa forma, pode ser inferido que o trabalho manual do setor canavieiro nacional era melhor remunerado na região Centro-Sul.

Melhores rendimentos da área agrícola não ficaram restritos apenas aos trabalhadores manuais da região Centro-Sul, pois, quando observadas as faixas salariais dos trabalhadores da mecanização dessa região, seus salários foram os maiores da área canavieira nacional. A principal faixa salarial dos operadores das máquinas no campo compreendeu ganhos de dois a quatro salários mínimos ao longo de 2008 a 2018. Essa faixa teve uma representatividade média de 61% ao longo dos anos. Além disso, a faixa

salarial de quatro a sete salários mínimos apresentou uma representatividade média de 6% ao ano durante o período. Tal realidade acabou por tornar a ocupação de trabalhadores da mecanização do Centro-Sul como a mais atrativa em termos de remuneração para a área canavieira brasileira.

Tendo como base as análises realizadas, tem-se que a remuneração no setor canavieiro, de uma maneira geral, elevou-se entre os anos de 2008 e 2018, fato também observado em Gilio et. al. (2018). Os dados revelam que muito dessa elevação foi ocasionada pelo processo de mecanização que acaba por demandar um trabalhador mais qualificado e, conseqüentemente, mais bem remunerado, pontos também observados nas análises de correlação realizadas por Lima, Gonçalves e Coelho (2021).

No entanto, quando verificada essa dinâmica a partir da região produtora, foi notado que a região Centro-Sul apresentou os melhores salários no seu mercado de trabalho canavieiro. Muito deste fato se deve à maior intensidade na incorporação de tecnologias mecânicas. Além disso, as ocupações ligadas à mecanização agrícola, tanto na região Norte-Nordeste quanto Centro-Sul, são as que melhor remuneravam no cenário canavieiro nacional.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A nova realidade dos canaviais – em que as máquinas passam a ter um maior protagonismo – impacta diretamente na composição e perfil da força de trabalho. O rebaixamento na quantidade de trabalhadores que desenvolvem trabalho manual foi evidenciado. Em contraste ao rebaixamento de trabalhadores deste grupo, ocorreu um aumento nas ocupações ligadas à operação das máquinas. Contudo o saldo líquido (diferença entre as ocupações extintas com as criadas) demonstra uma forte retração da força de trabalho canavieira no período, principalmente, devido à elevação da produtividade imposta pelo uso das máquinas.

Os dados apresentados revelam que o universo laboral canavieiro ainda é majoritariamente masculino. O movimento de exclusão das mulheres nos canaviais se intensificou com a mecanização, tendo em vista, que o percentual de retração da participação feminina no trabalho manual foi maior do que entre o grupo masculino. Quando a observação recai sobre o trabalho mecanizado, tem-se um crescimento da participação feminina, porém, mesmo com tal crescimento, a representatividade na

composição total da força de trabalho canavieira ainda é baixa. As diferenças entre os gêneros são agravadas quando a análise se desenvolve a partir da região produtora, pois a participação feminina no Norte-Nordeste se apresentou ainda menor.

Concomitantemente ao processo de introdução de tecnologias no campo, o país vivenciou, na primeira década dos anos 2000, avanços sociais que possibilitaram aos estratos mais vulneráveis da sociedade brasileira novos caminhos que não estivessem ligados à superexploração encontrada nos canaviais. As melhorias sociais podem ter ocasionado aos mais jovens a busca por novas possibilidades de se reproduzir socialmente, afetando, dessa forma, o processo de renovação da força de trabalho do setor. A mecanização dos processos de trabalho pode suprir a lacuna da renovação, como também contribuir para uma maior longevidade do trabalhador, tendo em vista o esforço físico realizado nas atividades manuais, principalmente ligadas ao corte, que passaram a ser realizadas por máquinas.

Outro fato observado diz respeito à elevação da escolaridade geral dos canavieiros. Tal ocorrência vai de encontro à histórica marca da baixa escolarização, fato sempre presente neste universo laboral. Os trabalhadores da mecanização apresentaram os melhores indicadores de escolaridade e ocorreu elevação entre os trabalhadores manuais. Contudo ainda existe um elevado percentual de trabalhadores analfabetos que estão em sua grande maioria lotados nas atividades manuais e nos canaviais do Norte-Nordeste.

Para a remuneração dos canavieiros, foi evidenciada as diferenças que permeiam as ocupações que são ligadas aos processos de trabalho manual e mecanizados, sendo esta última melhor remunerada. A realidade apresentada pelas informações demonstrou conexão entre maior escolaridade e maior remuneração, fato visto com mais intensidade nas atividades ligadas à mecanização e na região Centro-Sul.

Um fato que os dados, também, revelam são as diferenças entre as regiões produtoras. A região do Centro-Sul – localidade que concentra a maior parcela da produção nacional – se tornou mais mecanizada e, conseqüentemente, apresentou maiores alterações em seu mercado de trabalho. Já a região Norte-Nordeste reduziu sua participação na produção nacional com a “crise” e avançou pouco na mecanização dos seus processos de produção. Contudo em ambas as regiões o mercado de trabalho sofreu alterações.

As discussões e os dados apresentados demonstram as alterações que o mercado de trabalho canavieiro brasileiro sofreu com uma maior incorporação das máquinas nos canaviais. Porém algumas lacunas investigativas ainda persistem e devem ser encaradas em pesquisas futuras.

Como sugestão de pesquisas que possibilitem ampliar a compreensão deste novo contexto, tem-se: compreender como estão se desenvolvendo as migrações laborais entre as regiões produtoras; quais caminhos estão sendo percorridos pelos trabalhadores que foram excluídos deste processo produtivo; e investigar se ocorreram alterações na saúde e segurança dos trabalhadores com a introdução das máquinas agrícolas.

Por fim, espera-se que o texto tenha possibilitado ao leitor um entendimento de como está o atual contexto do mercado de trabalho canavieiro brasileiro. O uso de tecnologias não se limita apenas ao universo canavieiro, pois outras lavouras também acabam por mecanizar seus processos de trabalho. Tal ocorrência faz com que o perfil da força de trabalho canavieira tenha, cada vez menos, rotas de fugas para o avanço das máquinas no mundo rural. Diante disso, mais uma vez, as transformações ocorridas nos canaviais proporcionam ganhos para poucos e gera, para muitos, a certeza de um futuro incerto.

## REFERÊNCIAS

BACCARIN, J. G. **Expansão e mudanças tecnológicas no agronegócio canavieiro: impactos na estrutura fundiária e na ocupação agropecuária no estado de São Paulo**. São Paulo: Editora Unesp, 2019.

BARRETO, M. J.; THOMAZ JUNIOR, A. As transformações do trabalho na produção da cana-de-açúcar: a realidade entre o visível e o invisível. **Geosul**, [S.L.], v. 35, n. 76, p. 471-496, 27 out. 2020a.

BARRETO, M. J.; THOMAZ JUNIOR, A. A trajetória do agrohidronegócio canavieiro no Brasil no contexto da reestruturação produtiva do capital. **Pegada - A Revista da Geografia do Trabalho**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 139-168, 15 maio 2020b.

BERNARDELLI, L. V. *et al.* Formalidade do mercado de trabalho e produção agrícola no Brasil. **Textos para discussão/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Rio de Janeiro, maio 2020.

BUNDE, A. **Os impactos dos investimentos externos diretos (ieds) sobre a (re)estruturação e estrangeirização do setor sucroenergético no Brasil**. 2017. 336 f.

Tese (Doutorado) – Curso de Doutorado em Geografia, Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

BUNDE, A. (Re)estruturação do setor sucroenergético: formação e (re)territorialização da produção e do consumo de etanol no Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, [S.L.], v. 24, p. 1-35, 9 jul. 2020.

CAGED/ME. **Cadastro Geral de empregados e desempregados**. 2020. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged.php>. Acesso em: 25 mar. 2020

CEPEA- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **A dinâmica dos empregos formais na agroindústria sucroenergética de 2000 a 2016**. 2018a. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/especiaistematicos>. Acesso em: 3 mar. 2020.

CEPEA- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Agronegócio brasileiro: evolução recente dos rendimentos dos trabalhadores do agronegócio**. 2018b. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/especiaistematicos>. Acesso em: 3 mar. 2020

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**: v. 5 – Safra 2018/19 – n. 4 – Quarto levantamento. Brasília: Conab, 2019.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Estudos e Pesquisas: mercado de trabalho assalariado rural**. São Paulo: Dieese, 2014.

FREDO, C. E.; SALLES-FILHO, S. L. M. Tecnologia x emprego no setor sucroalcooleiro de São Paulo. **Rev. de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 59, n. 1, p. 5-22, jan./jun. 2012.

GILIO, L.; *et al.* Mercado de trabalho formal e rendimentos da agroindústria sucroenergética de 2000 a 2016. **Economia Aplicada**, [S. l.], v. 23, n. 4, p. 93-112, 2019.

GILIO, L.; SILVA, A. F.; CASTRO, N. R. O mercado de trabalho feminino da agroindústria sucroenergética. **Revista da ABET**, [s.l.], p. 239-255. V. 18, n. 2. 2019.

GUANAIS, J. B. Reestruturação Produtiva e Divisão Sexual Do Trabalho na Agroindústria Canavieira. **Ideias**, Campinas, SP, v. 7, n. 1, p. 111–132, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: divulgação especial mulheres no mercado de trabalho. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**: educação 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da**

**produção das lavouras temporárias e permanentes.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 06 mar. 2020.

LIMA, J. R. T. **É doce, mas não é mole, não!** Representações sociais dos canavieiros alagoanos sobre o processo de “modernização” agrícola. 2020. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal de São Carlos, 2020.

LIMA, J. R. T. Mais mecanizada, mais escolarizada e mais bem remunerada: a nova realidade dos canaviais brasileiros com a incorporação de tecnologias mecânicas. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 13, n. 31, p. 1154–1180, 2021.

LIMA, J. R. T.; GONÇALVES, B. S.; COELHO, R. P. de S. As transformações da produção canavieira e as assimetrias regionais: um estudo de correlação para o período 2008 e 2018. In: XLV ENCONTRO DA ANPAD – ENANPAD 2021, 45º, 2021, Online. **Anais [...]**. Online: Anpad, 2021. p. 1-16.

LIMA, J. R. T.; SCOPINHO, R. A. Mecanização dos processos de produção canavieira e as mudanças no mercado de trabalho formal em Alagoas. **Revista da ABET**, [S. l.], v. 21, n. 2, 2022.

MORAES, M. A. F. D. de. Indicadores do mercado de trabalho do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar do Brasil no período 1992-2005. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [s.l.], v. 37, n. 4, p. 875-902, dez. 2007a. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-41612007000400007>.

MORAES, M. A. F. D. de. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. **Economia Aplicada**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 605-619, dez. 2007b. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-80502007000400008>.

NERI, M.; MELO, L. C. C. de; MONTE, S. dos R. S. **Superação da pobreza e a nova classe média no campo**. [S. l.]: Editora FGV, 2012.

PITTA, F. T.; LEITE, A. C. G.; KLUCK, E. G. J. O Boom e Estouro da Bolha das Commodities no Século XXI e a Agroindústria Canavieira Brasileira: da Mobilização à Crise do Trabalho. **Revista NERA**, v. 23, n. 51, p. 41-63, jan.- abr., 2020.

RAIS/ME. **Relatório anual de informações sociais**. 2020. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>. Acesso em: 25 mar. 2020.

RAMOS, P. O futuro da ocupação na agroindústria canavieira do Brasil: uma discussão dos trabalhos disponíveis e um exercício de estimação. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 11, p. 69-75, nov. 2007.

SANTOS, C. dos. **De pai para filho**: um estudo sobre a formação e produção antropológica do trabalhador canavieiro alagoano. 2013. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Sociologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

SANTOS, G. R.; GARCIA, E. A.; SHIKIDA, P. F. A. A crise na produção do etanol e as interfaces com as políticas públicas. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Brasília, v. 1, n. 39, p. 27-38, 2015.

SILVA, M. A. de M. O trabalho oculto nos canaviais paulistas. **Perspectivas**, São Paulo, v. 39, p. 11-46, jan/jun 2011.

SILVA, M. A. de M. Las trabajadoras nómadas. In: SILVA, M. A. de M.; VERÇOZA, L. V. de (Org.). **Vidas talhadas no avesso da história: estudos sobre o trabalho nos canaviais**. São Paulo: Annablume, 2018. p. 173-194

SILVA, M. A. de M.; BUENO, J. D.; MELO, B. M. de. Quando a máquina “desfila”, os corpos silenciam: tecnologia e degradação do trabalho nos canaviais paulistas. *Contemporânea*. São Carlos, v. 4, n. 1, jan.-jun. pp. 85-115, 2014.

ÚNICA - União da Indústria da Cana-de-açúcar. **Evolução da produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol safras 2007/08 a 2018/2019**. Disponível em: <http://unicadata.com.br/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

VERÇOZA, L. V. de. Cana, labor e adoecimento: afirmação do nexos causal como uma forma de resistência. In: SILVA, Maria A. de M.; VERÇOZA, L. V. de (Org.). **Vidas talhadas no avesso da história: estudos sobre o trabalho nos canaviais**. São Paulo: Annablume, 2018. p. 195-234.

VIAN, C. E. de F. GONCALVES, D. B. Modernização Empresarial e Tecnológica e seus Impactos na Organização do Trabalho e nas Questões Ambientais na Agroindústria Canavieira. **Economia Ensaios**, v. 22, p. 79-114. 2007.

VIDAL, M. de F. Setor sucroenergético nordestino. **Caderno Setorial: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE**, Fortaleza, n. 23, p. 1-14, fev. 2018.