

## **A MECANIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE CAFÉ NA MOGIANA PAULISTA E SEU IMPACTO NA MÃO DE OBRA E NOS CUSTOS**

**FELIPE BELLODI BELLINI<sup>1</sup>, MARCO TULIO OSPINA PATINO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, UNICAMP/FEAGRI/Campinas-SP, (19) 9 9684-4383, [bellini.felipe@gmail.com](mailto:bellini.felipe@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor Doutor, UNICAMP/FEAGRI/Campinas-SP, (19) 9 8880-1503, [marco.ospina@feagri.unicamp.br](mailto:marco.ospina@feagri.unicamp.br)

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** Apesar de fornecer vantagens competitivas, a mecanização das operações agrícolas gera polêmicas quanto à quantidade de empregos que elimina. Com o aumento da colheita mecanizada do café, esta pesquisa busca identificar e caracterizar a mecanização e quantificar a geração de emprego da produção cafeeira da Mogiana Paulista no período de 2003 a 2017, região diferenciada na produção dessa cultura comparada a outras regiões produtoras no país. Foi realizado um levantamento de dados e informações em sites de órgãos governamentais, revistas, periódicos, livros e artigos científicos, caracterizando uma pesquisa exploratória. Os dados para a análise foram obtidos do Sistema IBGE de recuperação automática (SIDRA), das bases de dados CAGED e RAIS do Ministério do Trabalho e do Emprego e dos Censos Agropecuários de 2006 e de 2017 do IBGE. Com esses dados, realizaram-se Regressões Lineares Múltiplas (RLM), buscando-se identificar tendências de mudança de perfil dos trabalhadores de café. Os resultados indicam um aumento na mecanização da lavoura cafeeira da Mogiana Paulista, assim como mudanças no perfil e na quantidade de mão de obra utilizados relacionados ao processo de mecanização na produção de café nessa região, com aumento da faixa salarial e diminuição de faixa etária dos empregados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Emprego, mecanização, produção cafeeira.

### **THE MECHANIZATION OF COFFEE PRODUCTION IN THE MOGIANA PAULISTA AND ITS IMPACT ON HAND LABOR AND COSTS**

**ABSTRACT:** Despite providing competitive advantages, mechanization has always had a conflicting and complex relation with employment rates. Since mechanized coffee harvesting is becoming more common, this research seeks to identify and characterize mechanization and quantify the employment generation of Mogiana Paulista's coffee production from 2003 to 2017, a region differentiated in the production of this crop compared to other producing regions in the country. A survey of data and information gathered from government agencies, periodicals, books and scientific articles were used, characterizing an exploratory research. The data used in the analysis was obtained from the IBGE Automatic Recovery System (SIDRA), the statistical databases CAGED and RAIS of the Ministry of Labor and from the IBGE 2006 and 2017 Censuses. Using these data, Multiple Linear Regressions (MLR) were done, to identify if the coffee workers profiles tends to change. The results indicate an increase in the mechanization of the Mogiana Paulista coffee plantation, as well as changes in the profile and quantity of hand labor related to the mechanization process in coffee production in this region with increase in salary and decrease on employee's age.

**KEYWORDS:** Employment, mechanization, coffee production.

## **INTRODUÇÃO**

A evolução da agricultura (Revolução Agrícola), que acompanhou a Revolução Industrial do século XIX, possibilitou a inserção de mais aparatos e tecnologias na produção agrícola, aumentando a mecanização no campo. Apesar de facilitar e tornar os processos mais rápidos, diminuir custos e aumentar a quantidade produzida, a mecanização sempre teve uma relação conflituosa e complexa com a quantidade e a qualidade dos empregos.

Segundo Mattoso (2000), as tecnologias implantadas nos processos produtivos, cumprem seu papel capitalista de aumento de produtividade e maior competitividade entre seus concorrentes. Porém, sua implantação reduz o trabalho humano envolvido na produção. Da mesma forma que essas inovações destroem os empregos, elas podem criar novos produtos, empresas e setores, gerando assim, novos empregos com características e qualidade diferentes (MATTOSO, 2000).

Um exemplo que explicita esse caso na agricultura brasileira é a implantação da colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Segundo Fábio (2013), dados da Unica (União das Indústrias da Cana-de-Açúcar) e do IEA (Instituto de Economia Agrícola), em 2013 havia 70 mil cortadores manuais de cana, número esse que era de 163 mil em 2007. Ainda segundo dados da Unica, apesar de uma colhedora eliminar o trabalho de 80 trabalhadores do corte manual (bóias-frias), ela cria emprego para até 25 novos operadores de colhedoras e tratores e motoristas de caminhões, que possuem um trabalho mais seguro, com maior qualidade e um salário cerca de 160% maior (FÁBIO, 2013).

No caso do café não é diferente. Existem diversos sistemas de produção da cultura como o Tradicional, Orgânica, Adensado e Superadensado que, segundo Siqueira et. al (2011), possuem perspectivas diferentes quanto a produção, sustentabilidade socioeconômica e competitividade. Cada um possui um gerenciamento diferenciado de suas máquinas, principalmente no plantio e na colheita. Segundo Vegro et al. (2000), essa diferença no uso do maquinário, principalmente na colheita do café, pode ocorrer por diversos fatores. Dentre esses fatores encontram-se a escassez da mão-de-obra, questões operacionais de natureza jurídica e ambiental, e a racionalidade econômica, que variam de região para região. A escolha de um sistema é fundamental para atingir o que deseja com a produção, seja qualidade ou quantidade, e afeta diretamente a geração de empregos e qualidade deles.

Visto que, no Brasil, a cadeia produtiva do café gera oito milhões de empregos, que proporcionam educação, acesso à saúde e renda para os trabalhadores e suas famílias, além de em algumas regiões proporcionar capacitação a jovens e adultos no uso de computadores com acesso à internet (MAPA, 2017), este trabalho teve como objetivo a caracterização da mecanização e a quantificação da geração de empregos da produção cafeeira na região da Mogiana Paulista, conhecida pelos seus cafés especiais de alta qualidade, composta de 50 municípios, que produziram cerca de 14% (7 milhões de sacas) do total da produção Brasileira (50,3 milhões de sacas) em 2016 (SIDRA, 2016).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Caracterizando-se como uma pesquisa exploratória segundo Gil (1999), a metodologia desta pesquisa compreende um levantamento de dados e informações relacionadas a órgãos governamentais, revistas divulgadas na internet, periódicos, livros e artigos científicos. Com isso, busca-se caracterizar a produção de café e analisar o aumento no número de tratores e no maquinário alugado nos municípios da Mogiana Paulista.

Para tal, utilizou-se o Sistema IBGE de recuperação automática (SIDRA), dados dos custos de produção de café da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), as bases estatísticas do Ministério do Trabalho (CAGED e RAIS) e os Censos Agropecuários 2006 e 2017 do IBGE, caracterizando a produção do café, sua evolução e quantificando a geração de empregos nessa produção da região de 2003 a 2017 que, com uma análise de dados, foi relacionada com a mecanização.

Levando em conta que as bases de dados não fornecem dados da mecanização exclusivamente usada para o café na região estudada, optou-se por analisar os dados dos municípios onde a área plantada de café representa mais do que 5 % do total de área plantada, onde a mudança da dinâmica entre os empregos e utilização de maquinários pode ser relacionada com a produção cafeeira.

Para o estudo do comportamento da empregabilidade na cadeia produtiva do café da região, seguindo os procedimentos descritos por Chatterjee e Simonoff (2013), aplicou-se o modelo de regressão linear múltipla (RLM), para modelar as relações entre as variáveis coletadas, investigando as alterações na variável resposta devido às variáveis explicativas.

Para tal, utilizou-se o seguinte modelo (Equação 1):

$$VA = \alpha_0 + \alpha_1x_1 + \alpha_2x_2 + \dots + \alpha_nx_n + \beta \quad (1)$$

onde,

VA - quantidade de vínculos ativos (variável resposta);

$\alpha_n$  - coeficientes de regressão;

$x_n$  - variáveis explicativas;

$\beta$  - Intercept, 0, pois o número de trabalhadores de café nunca será menor do que zero;

As variáveis explicativas dos modelos ( $x_n$ ) correspondem aos dados coletados no RAIS, sendo estas agrupadas em: faixa de remuneração salarial; idade dos trabalhadores; tipo de vínculo empregatício. Utilizando esses dados coletados como input e, com o auxílio dos softwares R e RStudio, obteve-se os coeficientes de regressão dos modelos ( $\alpha_n$ ).

É essencial destacar que as modelagens realizadas não têm caráter preditivo, buscando apenas analisar a relação entre as variáveis estudadas (CHATTERJEE; SIMONOFF, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos diferentes setores da produção agropecuária, observa-se um aumento na mecanização das operações e processos necessários, impulsionado pelo desenvolvimento tecnológico. No caso do café, entre essas operações, a colheita torna-se destaque, visto que têm grande influência na qualidade, quantidade e custo final da produção.

Segundo Vegro et al. (2000), na região de Franca (Alta Mogiana), por exemplo, observou-se que os custos da produção tradicional de café (3.000 a 3.800 plantas por hectare) são cerca de 23% menores quando a colheita é mecanizada para um mesmo rendimento de 30 sacas de 60 kg por hectare. Por isso, mesmo com a necessidade de um alto investimento inicial, que se paga em cerca de quatro anos, os produtores têm optado pela colheita mecanizada como forma de diminuição de custos (SANTOS et al., 2005).

Nessa lógica e levando em conta essa redução nos custos, a utilização de sistemas que utilizam a mecanização em suas principais operações ou em parte delas são os mais vantajosos (VEGRO et al., 2000). Porém, como sugere Mesquita et al. (2016), há diversos fatores, como o clima e o relevo, que determinam o sucesso do cafezal e como realizar seu

manejo. Por isso, em relevos com inclinações mais acentuadas, onde a mecanização é impossível (MESQUITA et al., 2016), opta-se atualmente por sistemas com uma densidade de plantas maior, como o superadensado com 8.000 a 10.000 plantas por hectare (VEGRO et al., 2000). Este tipo de sistema, segundo Vieira (2010), torna-se uma opção para uma maior produtividade em áreas íngremes e menores, mas necessitam de muita mão-de-obra.

No caso da utilização da estratégia de diferenciação do produto como forma de se obter vantagem competitiva (COBRA, 1986), como na produção dos cafés especiais, gourmets e orgânicos que possuem um maior valor agregado (BITENCOURT; CARVALHO, 2005), observa-se a necessidade de maior mão-de-obra, assim como no sistema superadensado, seja por exigência de manejo manual de certa certificação ou para se atingir uma maior qualidade no produto final. Segundo Bellini (2018), na região de Espírito Santo do Pinhal (Média Mogiana), por exemplo, a colheita manual feita de forma seletiva e a instrução correta dos trabalhadores são fatores críticos para o sucesso na manutenção e utilização do selo do registro de Indicação Geográfica (IG).

Logo, além de fatores econômicos e geoclimáticos, a disponibilidade de mão-de-obra em uma região também é determinante na escolha de um sistema produtivo, para que ele não seja afetado negativamente. Por isso, juntamente com o desejo de se aumentar cada vez mais a produção do café, com menores custos e maior rapidez, observa-se que a colheita mecanizada torna-se uma boa alternativa quando possível, possibilitando ainda diminuir as perdas ocasionadas pela crise da mão-de-obra no setor. Este fato, que tem sido observado pelos produtores, gera uma tendência de aumento no número de tratores e colheitadeiras, utilizados na colheita mecanizada do café.

Segundo os dados dos Censos Agropecuários (IBGE) de 2006 e 2017, pode-se notar um aumento considerável do número de tratores e colheitadeiras neste período de 11 anos em muitos municípios da Mogiana Paulista (Tabela 1). Apesar destes números não serem dos equipamentos utilizados especificamente para a produção do café, os dados de municípios onde a área plantada da cultura é muito representativa em relação às outras (Representatividade %), podem servir de indícios do aumento da mecanização nas lavouras do grão.

Os dados da Tabela 1, que inclui apenas os municípios da Mogiana Paulista onde o café representa mais de 5% da área plantada, indicam um aumento no número de máquinas na lavoura de café com destaques para o aumento de 123% no número de tratores em Divinolândia e de 655,56% no número de colheitadeiras no município de Franca (reconhecido por ser um dos polos da produção cafeeira paulista), que demonstram a tendência nos investimentos na colheita mecanizada pelos produtores.

Nestes mesmos municípios, nota-se que o número de pessoal ocupado nas atividades relacionadas ao cultivo do grão diminuiu 64,29% (Divinolândia) e 47,23% (Franca). Como destaque, observa-se uma redução de 96,15% do pessoal ocupado em Amparo, com um aumento de 36,66% no seu número de tratores e 92,86% no número de colheitadeiras neste município.

Logo, como verificado por Souza et al. (2016) no caso da cana-de-açúcar, o número dos trabalhadores envolvidos nas operações, por conta da mecanização, sofreu uma mudança. Mas, apesar da redução do pessoal ocupado, os trabalhadores que antes realizavam a colheita manual, muitas vezes perigosa, foram substituídos por operadores de máquinas, ganhando melhores salários e com um maior nível de escolaridade (SOUZA et al., 2016).

Realizando as regressões lineares múltiplas para analisar se a mecanização na produção do café da Mogiana Paulista resultou na mudança de perfil dos trabalhadores de café, atesta-se que, como indicado por Teixeira et al. (2018), nem sempre a mecanização do campo traz consigo uma mão de obra com níveis escolares maiores.

TABELA 1. Número de tratores, colheitadeiras e de trabalhadores na lavoura de café da região da Mogiana Paulista em 2006 e 2017.

Região	Municípios	Representatividade (%)			No. Tratores			No. de Colheitadeiras			No. de Trabalhadores de Café		
		2006	2017	V (%)	2006	2017	V (%)	2006	2017	V (%)	2006	2017	V (%)
Baixa Mogiana	Águas de Lindóia	75	74	-1,00	26	50	92,31	0	5	-	3	2	-33,33
	Amparo	38	18	-20,00	401	548	36,66	14	27	92,86	26	1	-96,15
	Itapira	13	23	10,00	469	569	21,32	33	36	9,09	2	2	0,00
	Lindóia	55	68	13,00	38	30	-21,05	0	0	0,00	0	0	0,00
	Monte Alegre do Sul	49	60	11,00	111	134	20,72	6	0	-100,00	8	4	-50,00
	Serra Negra	71	69	-2,00	203	231	13,79	8	12	50,00	10	4	-60,00
	Socorro	27	40	13,00	513	895	74,46	49	53	8,16	2	0	-100,00
Média Mogiana	Águas da Prata	46	52	8,00	126	115	-8,73	27	8	-70,37	18	18	0,00
	Caconde	66	86	20,00	407	791	94,35	31	35	12,90	294	71	-75,85
	Divinolândia	40	61	21,00	217	484	123,04	44	26	-40,91	14	5	-64,29
	Espírito Santo do Pinhal	70	56	14,00	438	592	35,16	30	51	70,00	404	80	-80,20
	Santo Antônio do Jardim	76	80	4,00	273	383	40,29	12	25	108,33	150	141	-6,00
	São João da Boa Vista	15	17	2,00	464	876	88,79	35	122	248,57	27	8	-70,37
	São José do Rio Pardo	21	22	-1,00	553	637	15,19	33	63	90,91	22	7	-68,18
	São Sebastião da Gramma	81	78	-3,00	196	290	47,96	11	17	54,55	735	204	-72,24
Alta Mogiana	Tapiratiba	25	28	3,00	130	137	5,38	5	18	260,00	94	194	106,38
	Cristais Paulista	41	47	6,00	347	604	74,06	65	71	9,23	38	15	-60,53
	Franca	49	49	0,00	502	708	41,04	9	68	655,56	88	46	-47,73
	Itirapuã	74	71	-3,00	133	269	102,26	49	22	-55,10	6	4	-33,33
	Jeriquara	11	43	32,00	144	251	74,31	13	24	84,62	23	31	34,78
	Patrocínio Paulista	26	11	-15,00	359	445	23,96	30	58	93,33	13	4	-69,23
	Pedregulho	62	73	11,00	657	835	27,09	20	111	455,00	217	33	-84,79
	Restinga	11	14	3,00	165	197	19,39	23	18	-21,74	33	9	-72,73
	Ribeirão Corrente	43	69	26,00	313	510	62,94	11	46	318,18	17	24	41,18
São José da Bela Vista	7	8	1,00	246	188	-23,58	12	13	8,33	36	5	-86,11	

Fonte: Dados dos Censos Agropecuários 2006 e 2017 (IBGE), da Série Histórica da Produção Agrícola Municipal (IBGE) e do banco de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, Ministério do Trabalho).

Analisando os dados da Tabela 2, ainda que mais mecanizada, a região apresenta uma tendência a contratar mais analfabetos em relação a outros níveis escolares (E1 com  $\alpha$  maior), seguido por empregados que ainda não terminaram o fundamental. Essa realidade se mantém tanto para a Baixa, como para a Alta Mogiana ( $\alpha = 1,59$  para analfabetos).

TABELA 2. Resultados da RLM do total de empregos em relação à escolaridade dos trabalhadores de café da Mogiana Paulista.

Variáveis	Coefficientes ( $\alpha$ )	Desvio padrão	Estatística t	Pr(> t )
E1: Analfabeto	1,20	1,17e-01	10,26	1,26e-06
E2: Até 5º fundamental	0,98	5,99e-03	164,34	2,00e-16
E3: Entre 6º e 9º fundamental	1,08	5,43e-02	19,88	2,28e-09
E4: fundamental completo	1,01	3,68e-02	27,6	9,04e-11
E5: ensino médio completo	0,97	4,67e-02	20,72	1,52e-09

R<sup>2</sup> = 100%; R<sup>2</sup> ajustado = 100%; p-value = 2,20e-16

Com esses dados, a equação da reta de regressão que relaciona o total de empregos (vínculos ativos, VA) na região com o nível de escolaridade dos trabalhadores de café é representada na equação 2. Neste modelo, todas as variáveis foram expressivas ( $Pr < 0,1$ ) e todas as variáveis possuem relação linear direta com o número de empregos.

$$VA = 1,20E_1 + 0,98E_2 + 1,08E_3 + 1,01E_4 + 0,97E_5 \quad (2)$$

Acompanhando os níveis de escolaridade, espera-se que, com a mecanização, funcionários mais familiarizados com as novas tecnologias do mundo digital, ou seja, os mais jovens sejam empregados para a operação do maquinário. Essa realidade pode ser observada pelos dados obtidos com a RLM que estuda a relação entre o número de empregos e a faixa etária dos empregados, apresentados na Tabela 3. De acordo com os resultados, há uma tendência a manterem-se empregados mais funcionários de 50 a 64 anos para trabalhar com o café na Mogiana Paulista ( $\alpha = 2,25$ ), seguidos pelos de 18 a 29 anos ( $\alpha = 1,75$ ).

TABELA 3. Resultados da RLM do total de empregos em relação à faixa etária dos trabalhadores de café da Mogiana Paulista.

Variáveis	Coefficientes ( $\alpha$ )	Desvio padrão	Estatística t	Pr(> t )
I1: Entre 10 e 17 anos	0,94	1,08	0,87	4,07e-01
I2: Entre 18 a 29 anos	1,75	0,21	8,34	8,17e-06
I3: Entre 30 a 49 anos	-0,03	0,05	-0,49	6,37e-01
I4: Entre 50 a 64 anos	2,25	0,20	11,3	5,00e-07
I5: 65 ou mais anos	0,41	1,72	0,24	8,18e-01

$R^2 = 99,98\%$ ;  $R^2$  ajustado =  $99,97\%$ ; p-value =  $2,20e-16$

Essa dinâmica se mantém para todas as Mogianas, sendo diferente apenas na Baixa Mogiana, onde o emprego de funcionários entre 18 e 29 anos é maior do que os de 50 a 64 anos, visto que seus coeficientes  $\alpha$  resultaram em 1,45 e 1,36 respectivamente. Nesses dados, observa-se pelos valores de t e Pr, que apenas I2 e I4 são expressivos para o modelo. Logo, retirando as outras variáveis e realizando a RLM, a equação da reta de regressão que relaciona o total de empregos na região com a faixa etária dos trabalhadores de café estaria representada pela equação 3.

$$VA = 1,93I_2 + 2,19I_4 \quad (3)$$

Analisando o resultado obtido com essa regressão, observar-se que, provavelmente, os trabalhadores com idade entre 50 e 64 anos estão sendo mantidos nas empresas e propriedades por possuírem mais experiência nas operações, ensinando os mais jovens. Além disso, isso significa uma estratégia das empresas de mudança gradual de sua mão-de-obra, mantendo os mais velhos ainda para não ter que arcar com os altos custos de demissões.

Para ser mais assertivo quanto à tendência de se empregar uma mão-de-obra mais nova, seriam necessários mais anos de observação e análise. Porém, há o indício de que isso seja uma realidade, visto que a faixa etária de 18 a 29 anos apresenta o segundo maior coeficiente de regressão.

Além de mudanças na escolaridade e na faixa etária, espera-se que com a mecanização do campo a remuneração média dos empregados aumente, como no caso da cana-de-açúcar. De acordo com os dados da Tabela 4, observa-se que existe uma tendência de aumento na

remuneração média dos trabalhadores, que agora estão em sua maioria sendo empregados com salários que variam de 2.01 a 4.00 salários mínimos (SM3), seguidos pelos que recebem de 1.01 a 2.00 salários mínimos (SM2).

Isso se repete nas três Mogianas, sendo ainda mais expressivo na Alta Mogiana que apresentou um coeficiente  $\alpha$  de 1,49 para SM3 com a regressão. Na Baixa Mogiana, apesar de SM3 apresentar o maior coeficiente  $\alpha$ , o segundo maior foi o de SM1 e não SM2.

TABELA 4. Resultados da RLM do total de empregos em relação à remuneração média dos trabalhadores de café da Mogiana Paulista.

Variáveis	Coefficientes ( $\alpha$ )	Desvio padrão	Estatística t	Pr(> t )
SM1: Até 1.0 salários mínimos	0,74	0,10	7,70	9,36e-06
SM2: De 1.01 a 2.00 salários mínimos	1,08	0,03	4,11	2,13e-13
SM3: De 2.01 a 4.00 salários mínimos	1,15	0,32	3,63	3,93e-03
SM4: Mais do que 4.0 salários mínimos	-6,42	2,31	-2,78	1,79e-02

$R^2 = 99,98\%$ ;  $R^2$  ajustado =  $99,98\%$ ; p-value =  $2,20e-16$

Pelos dados, a equação da reta de regressão que relaciona o total de empregos na região com a remuneração média dos trabalhadores de café é (Equação 4):

$$VA = 0,74SM_1 + 1,08SM_2 + 1,15SM_3 - 6,42SM_4 \quad (4)$$

Com esse modelo, nota-se que há a tendência de aumento da faixa salarial para 2.01 a 4.00 salários mínimos dos trabalhadores de café da região que, em sua maioria, recebiam de 1.01 a 2.00 salários mínimos, seguidos pelos que ganhavam até 1.00 salários mínimos, de acordo com os dados da RAIS (2003 a 2017). Além disso, o fato de SM4 ser a única variável que não possui relação linear direta com o número de empregos indica que a minoria dos trabalhadores que ganhavam mais do que 4.00 salários mínimos podem estar sendo substituídos por mais trabalhadores com faixas salariais menores, como SM3 ou SM2.

Tradicionalmente, nas épocas de colheita das produções agrícolas, há um aumento nas contratações temporárias, ou seja, por contratos com tempo determinado. No caso do café, para uma colheita mais rápida evitando a perda dos frutos, há uma maior demanda por trabalhadores temporários. Porém, com a mecanização da lavoura, a dinâmica das contratações pode mudar, visto que são necessários menos trabalhadores para a colheita.

Apesar disso, pelos resultados obtidos com as RLM's, a tendência de aumento das contratações por tempo determinado ainda continuam mais expressivas do que as por tempo indeterminado, como indicado pelos dados da Tabela 5, onde os coeficientes  $\alpha$  de V3 e V4 são maiores (2,58 e 1,83 respectivamente). Porém, na Alta Mogiana, V2 possui um maior coeficiente  $\alpha$ , indicando a tendência a contratar um maior número de funcionários fixos com CLT de Pessoa Física.

TABELA 5. Resultados da RLM do total de empregos em relação ao tipo de vínculo dos trabalhadores de café da Mogiana Paulista.

Variáveis	Coefficientes ( $\alpha$ )	Desvio padrão	Estatística t	Pr(> t )
V1: CLT Pessoa Jurídica por tempo indeterminado	1,01	0,07	15,24	9,67e-09
V2: CLT Pessoa Física por tempo indeterminado	1,02	0,01	72,71	4,14e-16
V3: CLT Pessoa Jurídica por tempo determinado	2,58	0,06	4,25	1,35e-03
V4: CLT Pessoa Física por tempo determinado	1,83	0,04	4,54	8,50e-04

$R^2 = 99,97\%$ ;  $R^2$  ajustado =  $99,96\%$ ; p-value =  $2,20e-16$

Com isso, a equação da reta de regressão que relaciona o total de empregos na região com o tipo de vínculo ativo dos trabalhadores é visualizada na equação 5, onde todas as variáveis tem relação linear direta com o número de vínculos ativos (VA).

$$VA = 1,01V_1 + 1,02V_2 + 2,58V_3 + 1,83V_4 \quad (5)$$

Quanto à mudanças na estrutura de custos causada por essa diminuição na quantidade e alteração do perfil dos trabalhadores de café, nota-se pelos dados estatísticos dos custos de produção de café arábica da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) que há uma variação na participação das operações com colheitadeiras e tratores nos custos totais da produção em relação aos custos com mão-de-obra (Figura 1).

Na região de Franca (Alta Mogiana), a partir de 2012, a participação nos custos da mão-de-obra (fixa e temporária) começou a decair, acompanhada por um crescimento na participação dos custos com aluguel de máquinas, resultando em porcentagens próximas de ambos os itens nos custos totais da produção.

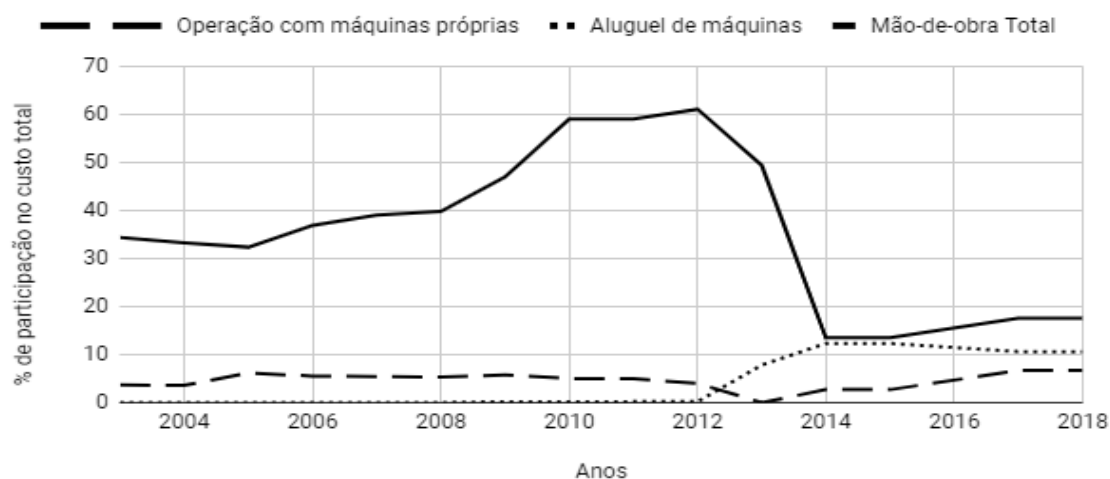


FIGURA 1. Porcentagem de participação das operações com máquinas próprias, do aluguel de máquinas e da mão-de-obra no custo total das lavouras de café da região de Franca de 2003 a 2018. Fonte: Elaborado pelo autor com dados da CONAB (2003 a 2018).

Após 2015, nota-se que a participação das máquinas alugadas nos custos totais de produção começa a decrescer, acompanhada do aumento na participação das operações com máquinas próprias e mão-de-obra. Visto que um dos problemas da utilização de máquinas e novas tecnologias na lavoura é a disponibilidade de mão-de-obra capacitada para a operação mecanizada (CARDOSO; OLIVEIRA; BRAUNBECK, 2010), essa movimentação dos dados indica que, passado os anos de 2012 a 2014, a mão-de-obra foi capacitada para a operação ou

está sendo substituída por funcionários mais capacitados, compensando assim a aquisição de maquinário próprio pelos produtores ao invés dos alugados.

## CONCLUSÕES

Os resultados mostram uma visível diminuição da mão-de-obra nas lavouras cafeeiras da Mogiana Paulista de 2003 a 2018, sendo esta substituída por tratores e colheitadeiras, utilizados principalmente na operação de colheita.

Também se observa a tendência de mudança no perfil dessa mão-de-obra que, apesar de não apresentar resultados que indiquem um aumento de escolaridade ou mudanças no tipo de vínculo empregatício, apresenta uma tendência de aumento da faixa salarial e diminuição de faixa etária, além de sugerir estar mais capacitada, compensando a mecanização das operações.

## REFERÊNCIAS

- BELLINI, F. B. **Identificação e análise dos fatores críticos de sucesso da certificação por indicação geográfica para produtores de café**. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI). Projeto de pesquisa parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica SAE, CNPq. 2018.
- BITENCOURT, M. B; CARVALHO, J. C. T. **A competitividade da cadeia produtiva do café em Minas Gerais: Uma análise de qualidade**. XLIII Congresso da SOBER. 2005.
- CAGED. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTE). **Acesso Online**. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/acesso-online-as-bases-de-dados>>. Acesso em 15 de abril de 2018.
- COBRA, M. **Marketing essencial: conceitos, estratégias e controle**. São Paulo: Atlas, 1986.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Estatísticas. Custo de Produção do café arábica**. 2003 a 2013. Safra 2014/2015 e 2017/2018.
- CARDOSO, T. F.; OLIVEIRA, J. T. A.; BRAUNBECK, O. A. **Capacitação da mão de obra no setor sucroalcooleiro paulista: necessidades e motivações**. Informações Econômicas, SP, v.40, n.10, out. 2010.
- CHATTERJEE, S.; SIMONOFF, S. J. **Handbook of Regression Analysis**. New Jersey. Wiley. 2013. 252p.
- FÁBIO, A. C. **Boia-fria dá lugar a operador de colhedora de cana que ganha R\$ 2,6 mil**. 2013. Disponível em: <<http://www.cana.com.br/biblioteca/informativo/REPORTAGEM%20-%20OPERADORA%20E%20BOIA%20FRIA.pdf>>. Acesso em 29 de Março de 2018.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo Agropecuário 2006**.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo Agro 2017**.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Café no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acesso em 30 de Março de 2018.
- MATTOSO, J. **Tecnologia e emprego uma relação conflituosa**. São Paulo Perspec. vol.14 no.3 São Paulo July/Sept. 2000.

MESQUITA, C. M.; MELO, E. M.; REZENDE, J. E.; CARVALHO, J. S.; FABRI, M. A.; MORAES, N. C.; DIAS, P. T.; CARVALHO, R. M.; ARAÚJO, W. G. **Manual do café: implantação de cafezais Coffea arábica L.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 50 p. il.

RAIS. Relação Anual de Informações Sociais. **Tabelas da RAIS VÍNCULOS.** 2003 - 2018.

SIDRA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal. Série Histórica completa 1974-2016.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em 31 de Março de 2018.

SANTOS, J. C. F. **Operação da colheita mecanizada de café.** Revista Cafeicultura, 19 de Dezembro de 2005.

SIQUEIRA, H. M. et. al. **Café convencional versus café orgânico: perspectivas de sustentabilidade socioeconômica dos agricultores familiares do Espírito Santo.** Rev. Ceres, Viçosa, v. 58, n.2, 2011.

SOUZA, A.; WATANABE, M. D. B.; CAVALETT, O.; UGAYA, C. M. L.; BONOMI, A. **Social life cycle assessment of first and second-generation ethanol production technologies in Brazil.** Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE). Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). Campinas, São Paulo, Brasil. 27 de Abril de 2016.

TEIXEIRA, F. A.; QUEIROZ, A. M.; COSTA, R. F. M.; SANTOS, W. L.; SOUSA, J. S. **Impacto da mecanização na qualidade de emprego na cultura do café medido a partir dos indicadores de qualidade do emprego (IQE).** Administração Rural, Volume 1, Belo Horizonte, Poisson, 2018.

VEGRO, C. L. R. et al. **Sistemas de produção e competitividade da cafeicultura paulista.** Informações econômicas, SP, v.30, n.6, jun. 2000.

VIEIRA, M. **Cultivo superadensado de café.** Tecnologia e Treinamento. Cafeicultura. 7 de Abril de 2010.