

## **Análise dos custos de produção em relação de preços do café arábica em Minas Gerais**

Recebimento dos originais: 16/09/2020  
Aceitação para publicação: 27/01/2022

**Eunice Henriques Pereira Vilela**

Doutoranda em Administração - UFU

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121

Campus Santa Mônica - Uberlândia-MG

CEP 38400-100

E-mail: [eunice.hvilela@gmail.com](mailto:eunice.hvilela@gmail.com)

**Antonio Sérgio Torres Penedo**

Doutor em Engenharia de Produção - UFSCAR

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121

Campus Santa Mônica - Uberlândia-MG

CEP 38400-100

E-mail: [drpenedo@gmail.com](mailto:drpenedo@gmail.com)

### **Resumo**

O estudo teve como objetivo analisar o comportamento dos custos de produção e sua relação com o preço do café nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais, e verificar se a região produtora tem influência sobre o comportamento dessas variáveis. Caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa, na qual foram utilizados dois métodos estatísticos: uma regressão linear múltipla com dados em painel e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Os resultados indicam que os custos com máquinas, defensivos e o volume de café produzido tem uma relação negativa com as variações de preços do café, enquanto os impostos apresentam uma relação positiva, e que o fator região tem uma relação significativa com as variações de preços do café nas regiões produtoras de Minas Gerais. Como conclusão, destaca-se a existência de profundas diferenças no que tange as características climáticas, topográficas e produtivas entre as regiões mineiras, e que a região produtora influencia a produtividade e o comportamento dos custos com defensivos, mão de obra e máquinas, devido à essas especificidades.

**Palavras-chave:** Custos de Produção. Cafeicultura. Regionalidade.

### **1. Introdução**

A cafeicultura é uma atividade de acentuada relevância econômica para o Brasil, com uma importante função social por gerar empregos e renda, e papel fundamental para o desenvolvimento regional devido a sua capacidade de mover a economia em diversos setores, desde o cultivo até o beneficiamento e comercialização de produtos derivados do campo (SOUZA et al., 2012).

A principal espécie de café cultivada no país é a arábica, representando 74,02% da produção nacional. Seu cultivo concentra-se nos estados de São Paulo, Paraná, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais, sendo esse último o maior produtor da variedade – entre 2003 e 2017 o estado foi responsável por, em média, 69% do total de café arábica produzido no Brasil (CONAB, 2018).

Nesse contexto, a cafeicultura se destaca como o principal produto da agropecuária mineira, tendo grande destaque no cenário econômico, político e social do estado. Pelegrini e Simões (2011) afirmam que, considerando-se o volume de produção, a movimentação de capitais e a massa socioeconômica ocupada na atividade, a cafeicultura constitui um dos setores mais dinâmicos da agricultura de Minas Gerais.

A importância do café para o estado é tamanha que, conforme Paula (2006), existe uma relação direta entre a expansão da cafeicultura em direção a Minas Gerais e o processo histórico de formação e identidade regional do estado. Foi a economia cafeeira que, segundo o autor, ao se expandir em direção a Minas, conformou as regiões e constituiu espaços específicos no contexto econômico e social do estado. Dentro do território mineiro existem quatro regiões cafeeiras com características e histórias distintas: Sul de Minas, Cerrado Mineiro, Matas de Minas e Chapadas de Minas.

Entretanto, apesar da riqueza gerada pela produção cafeeira nas regiões produtoras, é importante salientar que, devido ao fato de se tratar de uma cultura altamente dependente de fatores fisiológicos, tratos culturais e ambientais, esta caracteriza-se como uma atividade de alto risco. Os fatores que afetam a cafeicultura podem ser separados em duas categorias: os controláveis e os incontroláveis (FEHR et al., 2012). Entre os fatores incontroláveis destacam-se o clima, as pragas que afetam a lavoura e a volatilidade do mercado, enquanto os elementos controláveis tratam-se da utilização dos recursos de produção (ALMEIDA; REIS; TAVARES, 2011).

Cabe, portanto, aos gestores rurais e pesquisadores da área a preocupação a respeito da gestão e alocação desses recursos. Para tanto o conhecimento a respeito dos custos de produção torna-se de vital importância. Compreender o comportamento dos custos melhora a condição dos gestores perante a necessidade de prognosticar as mudanças na trajetória dos custos no âmbito operacional (MEDEIROS; COSTA; SILVA, 2005), permitindo diagnosticar se um produto é rentável diante do preço praticado, ou, se não for rentável, se há a possibilidade de redução de seus custos (FEHR et al., 2012).

Por essa razão, diversos trabalhos abordaram a questão dos custos de produção da cafeicultura, como Almeida, Reis e Tavares, 2011; Bliska, Vegro, Afonso Júnior, Mourão e Cardoso, 2009; Costa, Garcia e Teixeira, 2001; Custódio, Fehr, Cardoso e Duarte, 2018; Duarte et al., 2015; Duarte, Pereira, Tavares e Reis, 2011; Fehr et al., 2012; Lima, Reis, Andrade, Castro Júnior e Faria, 2008; Mól et al., 2018; Oliveira e Vegro, 2004; Reis et. al, 2001; Silva e Reis, 2001; Souza, Reis e Silva, 2015; Vegro, Martin e Moricochi, 2000.

Alguns desses estudos focaram sua análise nos custos de produção em regiões específicas do país (COSTA; GARCIA; TEIXEIRA, 2001; REIS et al., 2001; SILVA; REIS, 2001), outros buscaram analisar as diferenças entre as várias regiões produtoras do Brasil (CUSTÓDIO et al., 2018; DUARTE et al., 2015; DUARTE et al., 2011; FEHR et al., 2012; SOUZA; REIS, SILVA, 2015). Esses estudos identificaram que, de modo geral, os gastos com mão de obra, fertilizantes e agrotóxicos, foram os mais expressivos na composição dos custos de produção nas regiões estudadas, porém destaca-se a existência de comportamentos diferentes entre as regiões analisadas.

Focando especificamente no estado de Minas Gerais, foram identificados apenas os trabalhos de Reis et al. (2001) e Silva e Reis (2001), porém estes se tratam de estudos de caso ou multicasos que concentram-se em apenas uma das regiões produtoras - Sul de Minas e a região de Lavras, respectivamente.

Dessa forma, este trabalho busca oferecer uma contribuição a este campo de pesquisa ao se propor uma análise do comportamento dos custos de produção e de sua relação com o preço de venda do café arábica em Minas Gerais no período de 2007 a 2018. O objetivo geral do trabalho consiste, portanto, em analisar o comportamento dos custos de produção e sua relação com o preço de venda do café arábica e verificar a existência de similaridades ou diferenças nessa relação entre as três principais macrorregiões produtoras do estado.

Para atingir tais objetivos são utilizados dois métodos estatísticos, sendo o primeiro uma regressão com dados em painel que tem como variável dependente o preço pago ao produtor pela saca de 60 kg de café arábica (tipo 6 bebida dura), nos principais municípios produtores das supracitadas regiões, entre 2007 e 2018. Cujas variáveis independentes foram definidas com base no levantamento de custos de produção elaborado pela CONAB. E o teste de Kruskal-Wallis, buscando identificar possíveis relações entre as variáveis de custos de produção e a região produtora, tendo como fator de agrupamento das variáveis de teste as três regiões analisadas no trabalho.

Assim, esse trabalho se justifica, além da relevância econômica e social da cafeicultura tanto para o Brasil quanto para o estado de Minas Gerais, pela necessidade de aprofundar o conhecimento a respeito do comportamento dos custos de produção, visto que a gestão dos custos de produção é considerada como uma das principais ferramentas que podem garantir a rentabilidade e a sustentabilidade da cafeicultura, ao subsidiar a tomada de decisão por parte dos produtores em relação à alocação dos fatores produtivos.

O trabalho está dividido em cinco tópicos, sendo esta a parte introdutória. O referencial teórico é apresentado no próximo tópico. O terceiro tópico destaca os procedimentos metodológicos aplicados na pesquisa. Na sequência, é feita a análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa. E, para finalizar o estudo, são tecidas as considerações finais da pesquisa.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1. Caracterização das principais regiões produtoras de café em Minas Gerais**

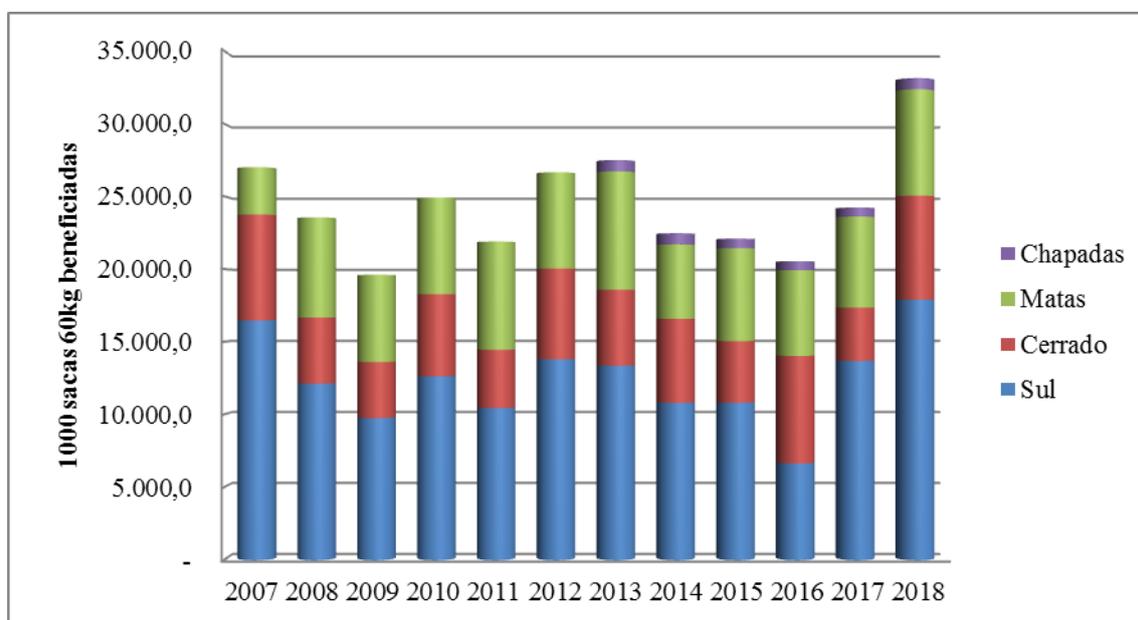
Minas Gerais é o maior produtor de café do Brasil, responsável por mais de 50% da produção nacional (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP, 2018), com predominância do cultivada variedade arábica que corresponde a 98% do total produzido no país (UNICAFÉ, 2019). No estado, a cafeicultura exerce grande influência na economia de vários municípios produtores que dependem diretamente da atividade como fonte de receitas. Assim, o agronegócio do café pode ser considerado como um fator de desenvolvimento regional (VALE; CALDERANO; FAGUNDES, 2014).

O estado possui uma área cultivada de 1,2 milhão de hectares (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP, 2018), no entanto, devido à diversidade de condições ambientais, solos, microclimas e ecossistemas existentes (PELEGRINI; SIMÕES, 2011), bem como à disponibilidade diversificada de fatores de produção, habilidades de trabalho, de gestão e de dinâmicas de crescimento entre as regiões (OLIVEIRA et al., 2008), as áreas produtoras de café no estado de Minas Gerais podem ser divididas em quatro macrorregiões denominadas como: Sul de Minas, Cerrado Mineiro, Matas de Minas e Chapadas de Minas.

As Chapadas de Minas compreendem a região Norte e os vales do Jequitinhonha e do Mucuri que possuem 77 municípios produtores e uma área plantada de 37,8 mil hectares. O Cerrado corresponde à área do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Nordeste do estado, somando 51 municípios e uma área cafeeira de 211,9 mil hectares. As Matas de Minas

compreendem a Zona da Mata Mineira, ao Vale do Rio Doce e a Central do estado, são 181 municípios e uma área cultivada de 322 mil hectares. E a região denominada Sul de Minas, engloba as regiões Sul e Centro-oeste, que juntas possuem a maior área dedicada ao café no estado, com 649,9 mil hectares plantados em 154 municípios (FJP, 2018).

De modo geral, a produção de café em Minas Gerais tem apresentado nas últimas décadas significativo crescimento, não apenas em função do aumento da área de cultivo, mas, principalmente, em decorrência da melhoria dos índices de produtividade (PELEGRINI; SIMÕES, 2011). Atualmente, a região Sul do estado concentra grande parte da produção de café em Minas Gerais. Todavia, apesar da tradição na produção a região ainda apresenta produtividade inferior ao Cerrado Mineiro. O volume de café arábica produzido em cada região entre 2007 e 2018 pode ser observado no Gráfico 1:



**Gráfico 1: Produção Café Arábica em Minas Gerais – 2007 a 2018.**

Fonte: Elaboração Própria com dados da CONAB

No gráfico é possível observar a ocorrência da bienalidade nas três regiões analisadas. A bienalidade ou ciclo bienal da produção é uma característica inata do cafeeiro que se refere à alternância anual de frutificação alta e baixa (SILVA; REIS, 2013). Todavia, analisando a tendência geral observa-se que o volume de café produzido na região do Cerrado Mineiro manteve uma tendência de crescimento ao longo dos anos enquanto nas Matas, apesar do crescimento entre 2005 e 2013, ocorreu uma retração nos últimos anos. Já a região Sul

apresentava um crescimento acentuado da produção até 2012, com uma considerável redução do volume produzido entre 2012 e 2016 e uma retomada do crescimento a partir de então.

A liderança do estado de Minas Gerais na cafeicultura se efetivou a partir da década de 1970, superando os principais estados produtores na época, Paraná e São Paulo (VALE; CALDERARO; FAGUNDES, 2014). Desde então, a cafeicultura mineira vem apresentando maior produtividade com relação aos demais estados, devido entre outros fatores à aptidão natural do estado para condução desta cultura, especialmente relacionada com as condições de relevo, clima e solos (PELEGRINI; SIMÕES, 2011). Contudo, existe uma grande heterogeneidade entre as regiões produtoras do estado, tanto em relação a essas características quanto aos modelos tecnológicos aplicados na cafeicultura, assim cada região produtora apresenta potencialidades e fragilidades específicas (VILELA; RUFINO, 2010).

Seguindo uma ordenação cronológica do período em que se iniciou o cultivo do café nessas regiões, a primeira área produtora do estado de Minas Gerais foi a macrorregião da Zona da Mata, Rio Doce e Central Mineira, denominada como “Matas de Minas”. O cultivo nessa região teve início em meados de 1819 como alternativa econômica após o esgotamento da produção aurífera no estado (LIMA, 1977) e também ligada à expansão da atividade cafeeira no Rio de Janeiro, devido à proximidade com as regiões produtoras do estado (PAULA, 2006).

A segunda macrorregião na qual se desenvolveu a cafeicultura em Minas Gerais foi o Sul do estado. A expansão cafeeira para essa região, conforme Lima (1977), teve início nas décadas de 1880 e 1890 principalmente nos municípios próximo à fronteira com o estado de São Paulo. Num processo que, de acordo com Filetto e Alencar (2001), também esteve ligado à diminuição da produção de ouro no estado. Esses autores explicam que, como na região do ouro não haviam sido criadas formas permanentes de atividades econômicas, boa parte da população se dispersou por uma vasta região e, devido a essa falta de alternativas, teve de se apegar a terra e à produção agrícola.

Assim, no início do século XIX o Sul de Minas tornou-se área agrícola, com predominância da pecuária, tanto de corte quanto de leite. A região passou então a contar com grandes proprietários e fazendas equipadas para diversas atividades agropecuárias, o que possibilitou a partir dos anos de 1870 a introdução da cafeicultura e a especialização da região na agricultura de exportação, transformando-se na principal região produtora de café do estado (FILLETO; ALENCAR, 2001).

Tanto a região Sul quanto as Matas de Minas apresentam características de clima e solo semelhantes, com uma topografia muito acidentada, característica das regiões de montanha (VILELA; RUFINO, 2010). Nessas regiões há predominância de solos férteis, apropriados para o cultivo de café, e um clima ameno com temperaturas médias entre 16,5° e 20°C, no inverno, contudo, apresentam temperaturas mais baixas que contribuem para a ocorrência de geadas. O clima úmido no período da colheita também pode prejudicar a qualidade dos grãos (SIMÕES; PELEGRINI, 2010). Predomina em ambas as regiões a produção da variedade de café arábica.

O terceiro processo de expansão da cafeicultura mineira se deu na macrorregião do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas, denominada como Cerrado Mineiro. A expansão da cafeicultura no Cerrado ocorreu, de acordo com Andrade (1994), apoiada por recursos não tipicamente do café, mas originários de programas especiais de desenvolvimento agropecuário regional, tendo como base a ação das associações rurais.

Nessa região, o café foi introduzido de maneira intensa a partir 1969 com a política de modernização da cafeicultura brasileira e estimulada pelo Plano de Renovação e Revigoração dos Cafezais (PRRC). O PRRC visava à elevação da produção e da produtividade do café, por meio da implantação de cultivos racionais em áreas climaticamente favoráveis, com menor propensão a geadas (ORTEGA; JESUS, 2011).

Dessa forma, por se tratar de uma região que apresenta padrão edoclimático uniforme, possibilitando a produção de cafés de alta qualidade, boa parte de seus municípios foi contemplada, direta ou indiretamente, com os recursos do PRRC. As inovações físico-químicas também foram fundamentais para o desenvolvimento da cafeicultura na região, principalmente no tocante à correção do solo para adaptá-lo à cultura do café, pois o solo da região geralmente é ácido e pobre em nutrientes. Essas inovações intensificaram a expansão da cafeicultura na região o que culminou, nos anos 2000, em uma das atividades cafeeiras mais desenvolvidas do país (ORTEGA; JESUS, 2011).

No Cerrado as extensas áreas de topografia plana favorecem a mecanização, possibilitando uma redução dos custos de produção. O clima é considerado adequado para a produção de café, sendo quente e chuvoso no verão, período da folhada do cafeeiro, o que favorece a formação dos frutos, e quente e seco no inverno, que diminui o risco de geadas. O uso de irrigação também é frequente, apresentando um número de propriedades que utilizam desta bastante superior às demais regiões produtoras do estado (SIMÕES; PELEGRINI, 2010).

O mais recente movimento de expansão da cafeicultura em Minas Gerais aconteceu na macrorregião das Chapadas que compreende o Norte, Jequitinhonha e Mucuri. A cafeicultura praticada nessas mesorregiões apresenta área de cultivo e produção pouco representativos na produção total estadual, todavia, conforme Pelegrini e Simões (2011), destaca-se por apresentar índices de produtividade superiores aos verificados nas tradicionais áreas de produção do Sul e Zona da Mata. De acordo com os autores esse desempenho pode ser atribuído à adoção de sistemas de produção intensivos, com aplicação de modernas tecnologias de cultivo de café, e condições favoráveis de topografia, altitude, disponibilidade de água para irrigação e luminosidade.

Contudo, nesta macrorregião existem restrições para o cultivo de café arábica devido às condições térmicas e hídricas. A região vem então se especializando no desenvolvimento da variedade café robusta (EMATER, 2018). Devido às diferenças de características, preço e produção existentes entre as variedades arábica e robusta, neste trabalho será analisado o comportamento dos custos de produção e sua relação com o preço pago aos produtores no mercado físico pelo café arábica, cuja produção predomina no estado de Minas Gerais. Assim, são objeto de estudo de análise deste trabalho as macrorregiões produtoras do Sul, Cerrado e Matas de Minas.

## **2.2. Os Custos de produção na cafeicultura mineira**

O processo de modernização pelo qual a agricultura brasileira passou nas últimas décadas, aliada à redução da intervenção governamental no setor, expôs a cafeicultura às condições de instabilidade impostas pelo livre comércio e fez com que o setor se tornasse mais competitivo, tornando necessário um maior aparato administrativo para sua gestão. Nesse contexto, a gestão de custos de produção se destaca com um importante instrumento do processo de decisão, podendo ser utilizado na administração rural para determinar a eficiência produtiva e no planejamento da gestão (MARTIN et al., 1994).

O termo “Custo”, de acordo com Martins (2003), refere-se aos gastos relativos ao consumo na produção. Estes gastos são compostos pelos fatores de produção que serão consumidos e/ou transformados em um novo produto. Dessa forma, o custo de cada item corresponde ao sacrifício que a empresa incorreu para adquiri-lo. Quando consistentemente apurados, os custos de produção oferecem ao administrador condições para verificar se e como os recursos empregados em um processo produtivo estão sendo remunerados,

possibilitando a análise da rentabilidade do negócio e a comparação com as alternativas de investimento (FEHR et al., 2012).

Lima et al., (2008) definem o custo de produção como uma medida monetária ligada diretamente ao processo produtivo, uma vez que a aplicação de recursos na produção resulta em gastos que devem ser cobertos pela atividade. Assim, os custos de produção constituem informações financeiras indispensáveis para a avaliação do desempenho do negócio café, ao sintetizar a eficiência do processo produtivo na transformação dos recursos empregados no negócio em uma unidade monetária comum, gerando informações que podem ser utilizadas como medida de desempenho organizacional e operacional (COSTA et al., 2009).

Todavia, as variações apresentadas pelos custos na atividade cafeeira, dependem do tipo de lavoura, do local onde o café é produzido, do nível de mecanização, da quantidade de insumos utilizados, entre outros (FEHR et al., 2012). De modo que todos esses fatores influenciam o grau de produtividade da lavoura, bem como a rentabilidade e são fatores que o empreendedor consegue controlar. Os custos de produção são também um instrumento eficiente para identificar diferenças competitivas entre localidades, conhecer as tecnologias utilizadas na agricultura, caracterizar a eficiência produtiva, analisar o impacto dos insumos nos custos e sua influência na produtividade, dimensionando a rentabilidade do setor agrícola (CONAB, 2017).

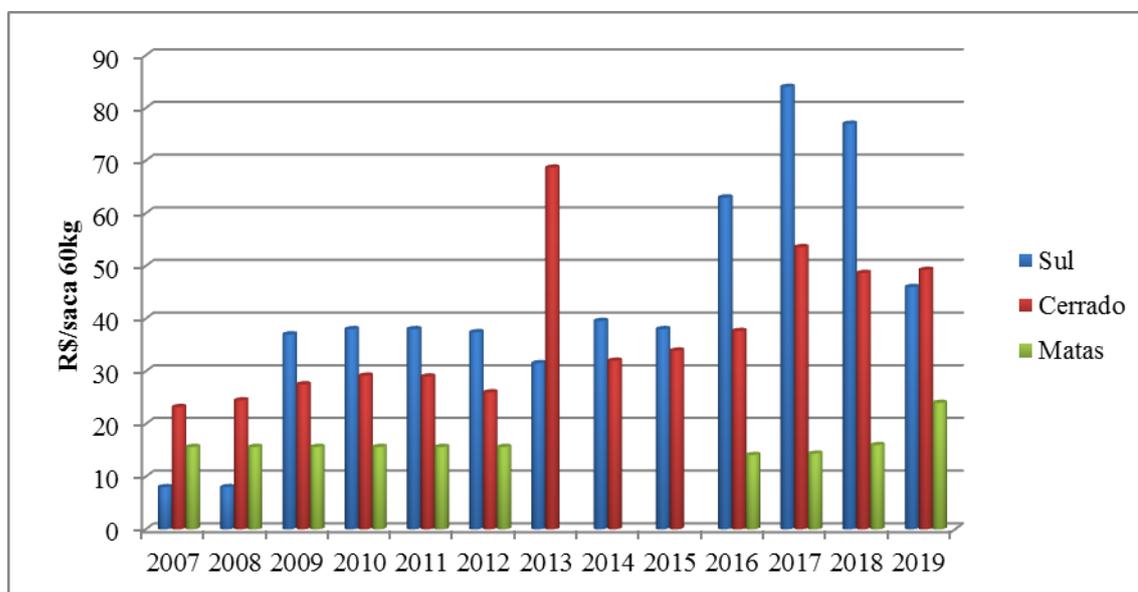
Conforme Simões e Pelegrini (2010) a colheita é a operação mais onerosa da cultura do café. Seu custo varia de acordo com o sistema de manejo adotado, cuja utilização depende da topografia da região e da disponibilidade de mão de obra. A viabilidade da cafeicultura está, portanto, diretamente relacionada à redução dos custos da colheita, que representam entre 30% e 40% dos custos totais de produção (SILVA et al., 2013). A colheita do café pode ser realizada por quatro sistemas, sendo esses o manual, o semimecanizado, o mecanizado e o supermecanizado. O manual é o sistema convencional e o mais utilizado, em que as diversas operações da colheita são realizadas a partir do trabalho braçal. O sistema semimecanizado consiste na utilização associada do trabalho braçal e de máquinas para execução das operações de colheita.

O mecanizado usa colhedoras que, simultaneamente, realizam operações de derriça, recolhimento, abanação e ensaque ou armazenamento a granel do café colhido. Esse sistema, no entanto, limita-se às propriedades com relevos favoráveis e não dispensa totalmente o uso de mão de obra. Já no sistema supermecanizado todas as operações da colheita são feitas mecanicamente sem necessidade do recolhimento manual do café do chão. A aplicação deste

sistema é também limitada, uma vez que depende, além de uma topografia favorável, de altos investimentos em máquinas (SILVA et al. 2013).

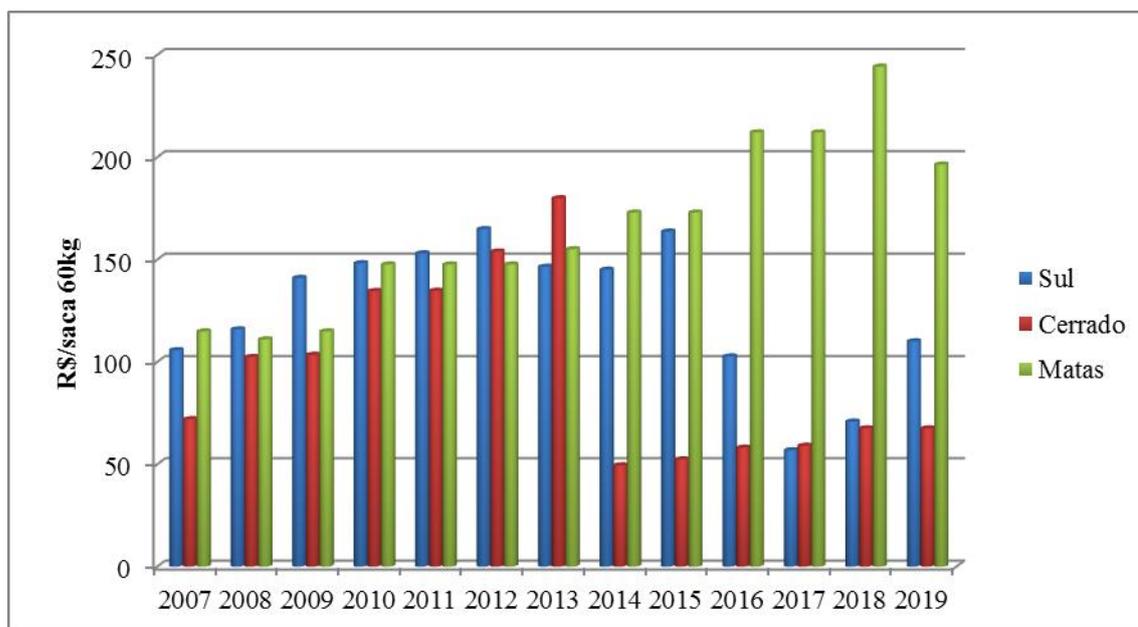
A mecanização nas lavouras cafeeiras de Minas Gerais, de acordo com Fernandes, Santinato e Santinato (2012) iniciou-se com maior vigor na região do Cerrado, principalmente devido aos relevos mais planos e a redução dos custos de produção que na colheita mecanizada chega a 67% em relação à colheita manual (SILVA et al., 2013). Outra razão que motiva o aumento da mecanização das lavouras de café é a redução na disponibilidade da mão de obra devido à diminuição da população rural, constituindo-se assim, sobretudo nas últimas décadas, em um gargalo do processo produtivo (SILVA et al., 2013). Lanna e Reis (2012) destacam também que, além de escassa, a mão de obra é mais onerosa e pode comprometer os lucros da atividade cafeeira.

Visto que o grau de mecanização e volume de mão de obra empregados na cafeicultura estão inversamente relacionados, o comportamento dos custos com máquinas (próprias e alugadas) e com mão de obra (fixa e temporária) nas regiões produtoras de Minas Gerais entre 2007 e 2019 é apresentado nos gráficos a seguir:



**Gráfico 2: Custos com Máquinas na Produção de Café Arábica em Minas Gerais**

Fonte: Elaboração própria com dados da CONAB (2019).



**Gráfico 3: Custos com Mão de Obra na Produção de Café Arábica em Minas Gerais**

Fonte: Elaboração própria com dados da CONAB (2019).

Na macrorregião das Matas de Minas a mecanização dos tratos e da colheita é dificultada pela topografia de montanhas que a caracteriza e a mão de obra vem, ao longo dos anos, se tornando mais cara, escassa e de baixa produtividade, o que impacta negativamente os custos de produção na região (MATIELLO, 2014). Assim, observa-se que os gastos com máquinas nessa macrorregião mantêm-se consideravelmente inferiores às demais regiões e há pouca tendência de crescimento, enquanto os custos com mão obra apresentam uma tendência de crescimento constante, que supera desde 2013 o valor dispendido nas demais regiões.

A região Sul, de acordo com Vale, Calderaro e Fagundes (2014) é considerada imprópria para a mecanização pela elevada declividade dos terrenos e enfrenta problemas com a restrição da mão de obra. Entretanto, de acordo com Silva et al. (2009) existe uma considerável porcentagem de lavouras que possibilitam esta prática e outras mais que foram renovadas para este fim. Nessa região os custos com máquinas apresentaram uma grande elevação entre 2007 e 2017 e uma tendência de queda desde então. Enquanto os custos com mão de obra, que apresentavam tendência de elevação até 2015, tiveram uma retração neste ano, mantendo-se com uma leve tendência de elevação a partir de 2017.

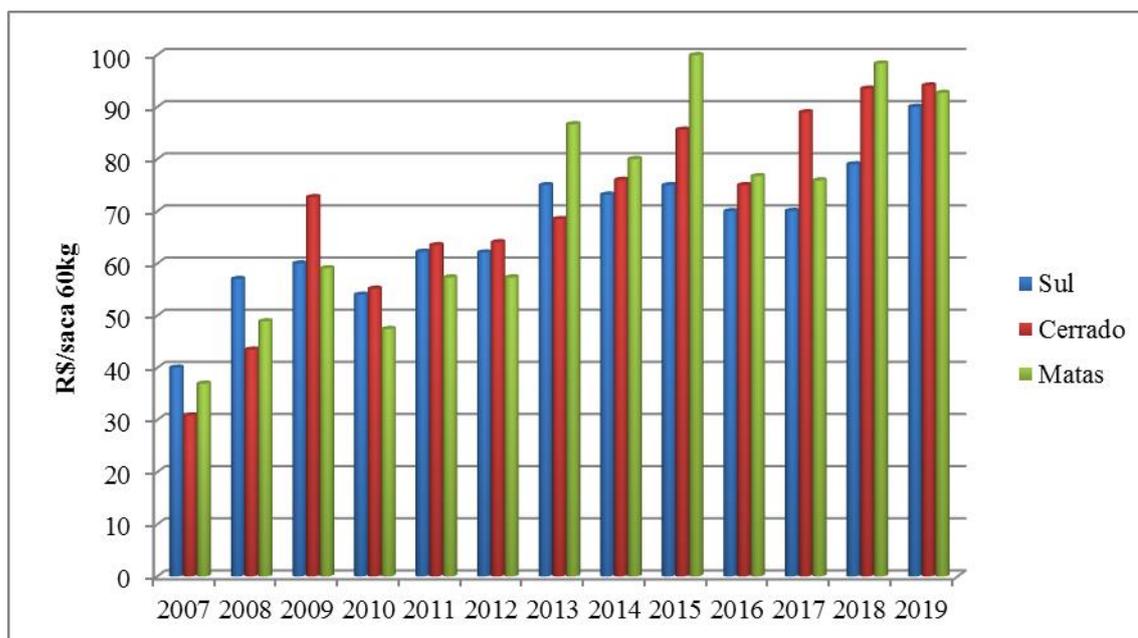
No Cerrado a topografia plana favorece a mecanização, sendo esta praticada de forma extensiva na região, reduzindo a dependência da mão de obra e possibilitando ganhos de eficiência produtiva e redução de custos em relação às demais regiões produtoras (VALE; CALDERARO; FAGUNDES, 2014). Com relação aos custos com máquinas nessa região

observa-se uma tendência de crescimento, com pico em 2013. Enquanto os custos com mão de obra, que apresentavam tendência de elevação até 2013, tiveram uma redução brusca entre 2013 e 2014 e mantêm-se desde então no mesmo patamar.

Outros fatores que impactam diretamente os custos de produção do café são os fertilizantes e os defensivos, sendo estes, de acordo com Alvarenga, Oliveira, Freire, Barbareso e Silva (2012), os principais fatores determinantes de produtividade da cafeicultura, uma vez que a adubação é prática fundamental e necessária para o desenvolvimento e produtividade do cafeeiro. Contudo, conforme Barros et al., (2001), em períodos de crise no setor, esta torna-se uma das principais áreas em que o produtor pensa em economizar. E, quando não é tomada com base em critérios técnicos e racionalidade, essa decisão pode acarretar em queda acentuada da produtividade dos cafezais, levando a um aumento, e não a redução, dos custos de produção.

A adubação dos cafezais pode ser realizada através da aplicação de fertilizantes químicos ou da adubação orgânica. A adubação com fertilizantes químicos além de mais cara, nem sempre consegue manter a produtividade das lavouras, em virtude de perdas por volatilização, lixiviação, etc. e também devido à degradação química do solo, com diminuição gradativa das respostas das plantas, como resultado da diminuição nos teores de nutrientes e matéria orgânica do solo (CHAVES, 2000). A adubação orgânica, em contrapartida, além de fonte de nutrientes para o cafeeiro, promove outros efeitos benéficos, como a melhor estruturação do solo e a maior capacidade de retenção de água, criando condições mais favoráveis ao desenvolvimento da planta (BARROS et al., 2001).

Com relação uso de fertilizantes na cafeicultura mineira, cabe destacar a região do Cerrado Mineiro, por possuir solos mais pobres e ácidos (ORTEGA; JESUS, 2011) é considerada mais dependente de seu uso do que as demais regiões produtoras. Entretanto, os custos com fertilizantes, como pode ser observado no gráfico 4, apresentam comportamento semelhante nas três macrorregiões, com tendência de crescimento no período de 2007 a 2019.

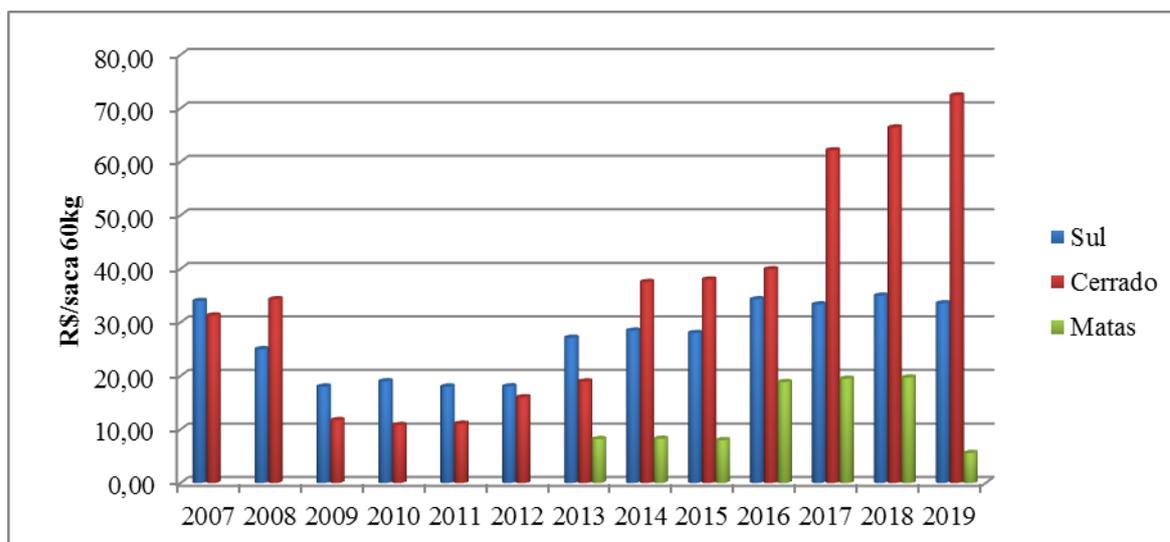


**Gráfico 4: Custos com Fertilizantes na Produção de Café Arábica em Minas Gerais**

Fonte: Elaboração própria com dados da CONAB (2019).

Os custos com fertilizantes apresentaram comportamento semelhante nas três regiões analisadas, com uma tendência de elevação dos custos desde 2007 que, entre outros fatores, pode ser atribuída à desvalorização cambial, visto que grande parte dos insumos minerais utilizados em sua composição é importada e/ou tem seus preços determinados internacionalmente. Nesse sentido, Simões e Pelegrini (2010) atribuem à alta do preço dos fertilizantes o aumento do interesse dos produtores por alternativas mais econômicas para fertilização dos solos, como o uso de adubos orgânicos e a utilização de resíduos de outras culturas.

Em relação aos defensivos, Gitirana Neto et al., (2016) afirmam que controle químico é o método mais utilizado para conter as infestações das pragas e a incidência das doenças, pela inexistência de alternativas mais eficazes. Contudo, cada vez mais os produtores têm voltado seu interesse para práticas de manejo mais sustentáveis, tanto pelos prejuízos socioambientais e à saúde da população quanto pelo aumento de custos na produção decorrentes do emprego de defensivos químicos (BESSA, 2012). O comportamento dos custos com defensivos no estado de Minas Gerais é apresentado no Gráfico 5:



**Gráfico 5: Custos com Defensivos na Produção de Café Arábica em Minas Gerais**

Fonte: Elaboração própria com dados da CONAB (2019).

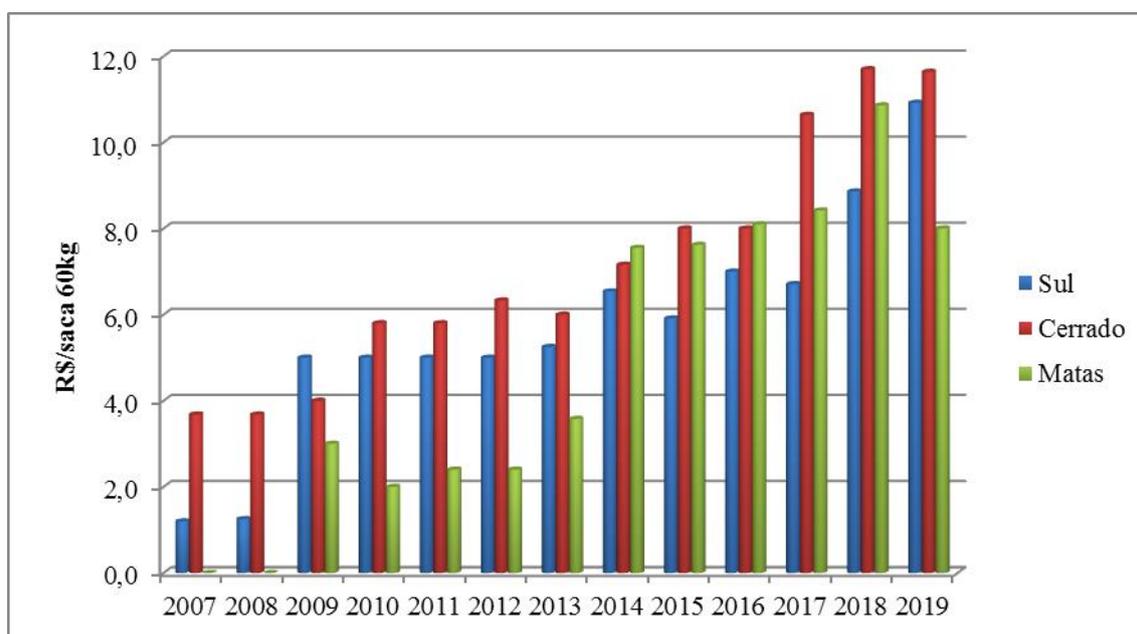
No Cerrado Mineiro os custos com defensivos passaram por um período de redução entre 2007 e 2012, que pode ser atribuído, conforme Simões e Pelegrini (2010), ao aumento dos preços desses produtos, que desestimulou seu emprego nas lavouras. Desde então, os custos apresentam uma tendência crescente, atingindo em 2019 um valor 7 vezes superior àquele existente em 2009.

Na região Sul ocorreu processo semelhante de redução entre 2007 e 2012, e crescimento nos anos seguintes, porém observa-se que desde 2016 os custos com defensivos mantêm-se praticamente no mesmo patamar, sem elevação considerável. Nas Matas, os custos com defensivos apurados pela CONAB foram insignificantes até 2012, apresentando um crescimento nos anos subsequentes, porém da mesma forma como ocorrido no Sul de Minas, desde 2016 houve uma estagnação desse crescimento e, nas Matas, ocorreu uma redução considerável destes em 2019.

Essa redução observada no Sul e na região das Matas coincide com um movimento de reestruturação da produção nessas regiões que, devido à dificuldade de mecanização e da produção em grande escala, vêm encontrando na produção de cafés orgânicos e especiais uma alternativa para aumentar sua rentabilidade do café produzido nas regiões de topografia acidentada, característica dessas regiões.

Outro componente de custos de produção analisado neste tópico compreende os custos com beneficiamento e armazenagem, que oneram a produção de café ao mesmo tempo em que podem se constituir em fontes de elevação de receitas para a cafeicultura. Conforme Silva

e Reis (2013), devido à sazonalidade da produção cafeeira, os preços de venda do produto variam entre o plantio e a venda efetiva na safra ou na entressafra. Diante disso, o produtor pode utilizar a estocagem como uma estratégia de comercialização que possa maximizar o seu retorno, visando compensar os riscos e incertezas do mercado. A armazenagem do café permite assim que o produtor defina qual o melhor momento para a venda, cobrindo mudanças previstas no suprimento e demanda e protegendo o produtor contra riscos e incertezas do mercado. O comportamento dos custos com beneficiamento e armazenagem do café arábica em Minas Gerais entre 2007 e 2019 são apresentados no Gráfico 6.



**Gráfico 6: Custos com Beneficiamento e Armazenagem na Produção de Café Arábica em Minas Gerais**

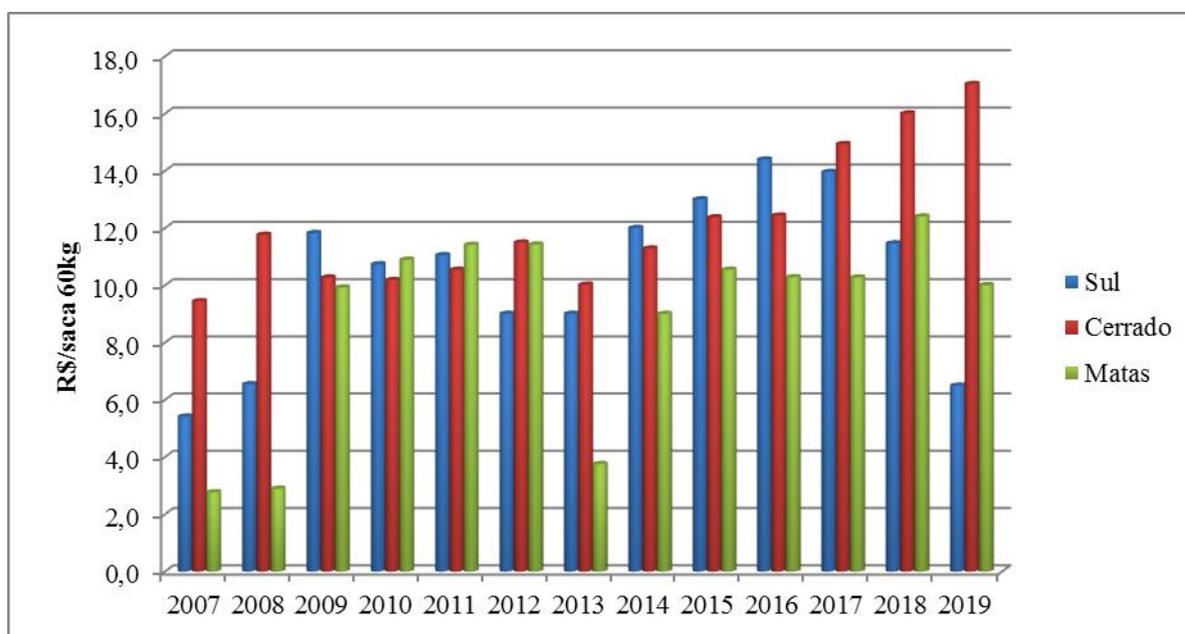
Fonte: Elaboração própria com dados da CONAB (2019).

O Cerrado Mineiro apresentou os maiores custos na maioria entre 2007 e 2019. Em todas as regiões ocorreu um elevado crescimento dos custos com armazenagem no período analisado. No Sul e nas Matas, contudo, o crescimento foi mais acentuado. Nas Matas Mineiras os custos com beneficiamento e armazenagem se mantiveram até 2013 bem abaixo das demais regiões, porém, nos anos seguintes ocorreu uma elevação destes, chegando em 2014 e 2016 a ultrapassar os custos no Cerrado.

O último componente de custos de produção analisado neste tópico são as despesas financeiras. Nas regiões analisadas as despesas financeiras da produção de café constituem-se basicamente de juros do financiamento, visto que o crédito agrícola constitui parcela

fundamental do financiamento das lavouras brasileiras. A modalidade de crédito destinada ao custeio da safra de café financia as despesas normais do ciclo produtivo das lavouras, tais como tratos culturais e colheita, incluindo as despesas com aquisição de insumos, mão de obra, operações com máquinas e equipamentos, arruação, secagem, certificação de cafés, entre outras (EMBRAPA, 2017).

Minas Gerais, conforme levantamento da Secretaria de Política Agrícola – SPA, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Mapa, referente ao mês de outubro de 2017, foi o estado que mais contratou financiamento de custeio, representando 70,38% do montante do crédito, com R\$ 2,162 bilhões. O comportamento desses gastos pode ser observado no Gráfico 7:



**Gráfico 7: Despesas Financeiras na Produção de Café Arábica em Minas Gerais**

Fonte: Elaboração própria com dados da CONAB (2019).

As despesas financeiras apresentaram uma tendência de crescimento nas três regiões produtoras ao longo do período analisado, com uma leve retração no ano de 2013. O Sul de Minas foi a região que apresentou as mais elevadas despesas durante grande parte do período, porém desde 2016 apresentam um tendência de redução desse montante. Desde então, o Cerrado, que mantém uma tendência de elevação das despesas financeiras, tornou-se a região na qual esse componente de custo é mais oneroso.

### 2.3. Os preços do café arábica em Minas Gerais

No que tange aos produtos agrícolas, Lamounier e Leite (2001) afirmam que as tendências de preços são geralmente associadas às relações intersetoriais na economia e a aspectos específicos da natureza do processo produtivo e comercial dos produtos desse setor como, por exemplo, alterações na demanda, modificação nas tecnologias empregadas e/ou redução nos custos de produção. Consistentemente, Barreto e Zugaib (2016) afirmam que alterações na relação entre oferta e demanda são a causa principal das oscilações de preços do café.

Segundo Dias e Silva (2015) a oferta e a demanda do café dependem em grande parte de variáveis externas e internas e do ânimo dos mercados. Cabe ressaltar que no Brasil, a partir da desregulamentação ocorrida na década de 1990, o mercado do café passou a receber forte influência dos mercados globais (NOGUEIRA; AGUIAR, 2011). Esse processo aumentou a competitividade no setor, tornando os produtores mais vulneráveis aos riscos na produção e comercialização do café, constituindo um mercado caracterizado por acentuadas variações de preços.

No entanto, dada a inelasticidade-preço da demanda por café brasileiro (DIAS; SILVA, 2015) e a tendência de elevação do consumo no mercado mundial (BARRETO; ZUBAIB, 2016) estimulada por diversos fatores como a melhoria da renda nos países emergentes e em desenvolvimento, o aumento global da população e a alteração no fluxo do comércio mundial (BRASILEIRO et al., 2017), grande parte da flutuação de preços do café está relacionada à alterações na oferta desse produto, que compreende o volume produzido e os estoques.

A cultura do café é desenvolvida sob ciclos de produção e estes se alteram em função do parque cafeeiro, da produtividade e dos estoques (MATIELLO, 2005). Bacha (1998) explica que a cafeicultura brasileira apresenta três ciclos distintos de preços e/ou produção, sendo estes o ciclo plurianual, o ciclo bienal e o ciclo intra-anual. O ciclo plurianual ocorre devido à característica perene da planta, já que existe uma demanda de tempo entre o plantio e o início da maturidade da produção, apresentando, assim, comportamento distinto de preço e produção, ao longo dos anos.

O segundo ciclo é o bienal que consiste na oscilação das floradas do cafeeiro, com grande produção em um ano, seguido por uma pequena produção no ano seguinte, devido ao esgotamento da planta nos anos de alta produção. E o terceiro é o ciclo intra-anual, que

corresponde ao período de safra e entressafra, oriunda da ausência de produção contínua ao longo do ano, que implica na variação sazonal de preços (BACHA, 1998).

Levando em consideração que o produtor é tomador de preços, a margem conseguida na comercialização depende, portanto, da sua estrutura de custos. Nesse sentido, os custos de produção e sua composição em relação às receitas auferidas são de grande importância para a lucratividade do setor (ABRANTES et al., 2006). Eles afetam diretamente a rentabilidade dos produtores, estimulando ou não investimentos na produção de café, e constituem fatores determinantes para a oferta (FARIA; BERNARDELLI; MICHELLON, 2017). Dessa forma, o preço é o fator de maior influência para a expansão ou retração da atividade (MATIELLO, 2005), uma vez que uma rentabilidade baixa ou negativa pode levar ao abandono da produção de café em favor de cultivos mais lucrativos (ICO, 2016), afetando negativamente o volume de café ofertado no mercado.

O volume produzido também está relacionado à produtividade dos cafezais. Produtividade esta, que influencia na composição dos custos de produção do café (ALMEIDA; REIS; TAVARES, 2011). Como explicam Rodrigues, Reis e Tavares (2014) sistemas de produção que empregam maior nível de tecnologia, como irrigação e mecanização incorrem em custos mais elevados, porém estes sistemas proporcionam alta produtividade, o que acarreta na redução de custos por unidade produzida, melhor desempenho dos recursos aplicados e maior competitividade do produto.

Além dos custos de produção e da produtividade, outros fatores também influenciam os preços do café, como o volume de estoques e variáveis macroeconômicas, como os impostos e a taxa de câmbio. Em relação os estoques, Ribeiro, Sousa e Rogers (2006) afirmam que a variabilidade dos preços do café arábica praticados no mercado físico brasileiro está diretamente relacionada ao volume estocado, visto que estes constituem parcela da oferta. Ademais, de acordo com Rego e Paula (2012) os estoques de café representam o cenário favorável ou não do produto, pois refletem sua demanda, assim, estoques em baixa indicam um mercado estável e estoques em alta, demonstram sua fraqueza.

Moreira, Abrantes e Pinheiro (2007) afirmam que a carga tributária, ao ter efeito sobre os custos de produção, e conseqüentemente, sobre os preços dos produtos, torna-se um importante componente do processo produtivo e de comercialização, pois acaba interferindo no desempenho financeiro e econômico da cafeicultura. Nesse sentido, Abrantes et al. (2006) identificou que o ICMS é um dos principais tributos que compõe a carga tributária do café em

grãos, pois mesmo com as políticas de benefícios para os insumos, incidem em outros fatores como a energia elétrica, combustíveis e serviços.

Outra variável que apresenta influência tanto sobre os custos de produção quanto sobre os preços do café é a taxa de câmbio. Esta, conforme Castro, Teixeira e Lima (2005) afeta a produção agrícola de duas formas, uma vez que a desvalorização cambial aumenta a competitividade dos produtos no mercado internacional ao mesmo tempo em que aumenta o preço dos produtos importados, elevando o custo de insumos que utilizam matéria-prima importada. Num movimento contrário, uma valorização cambial reduz a competitividade dos produtos no mercado internacional e, ao mesmo tempo, reduz o preço dos produtos importados, reduzindo o custo da matéria-prima importada.

### **3. Metodologia**

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva quanto aos objetivos, e quantitativa quanto à abordagem. A pesquisa descritiva é caracterizada pela exposição das características de determinada população ou de determinado fenômeno, podendo também ampliar-se para o estabelecimento de correlações entre fatores ou variáveis ou, ainda, para definição da natureza de tais correlações (VERGARA, 1990).

A abordagem quantitativa, segundo Appolinário (2004), consiste na modalidade de pesquisa na qual variáveis predeterminadas são mensuradas e expressas numericamente e os resultados analisados com o uso preponderante de métodos quantitativos. Aqui são utilizados dois métodos estatísticos: um modelo de Regressão Linear Múltipla com Dados em Painel, com efeitos aleatórios, e o teste não paramétrico de Kruskal- Wallis.

Os dados utilizados são oriundos de fontes secundárias, coletados por meio eletrônico nos sites da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEADData, e International Coffee Organization - ICO. São dados anuais, referentes aos municípios de Patrocínio, Guaxupé, Manhuaçu e São Sebastião do Paraíso no período de 2007 a 2018, totalizando 48 observações. O recorte temporal se deu por dois motivos, o primeiro foi por se tratar do período mais recente e posterior à desregulamentação pela qual passou o setor, e o segundo foi à disponibilidade de dados referentes aos custos de produção.

O modelo de regressão elaborado tem como variável dependente o preço do café pago aos produtores pelo café arábica na praça produtora. Como variáveis independentes foram incluídos os componentes de custos de produção, identificados com base na análise da literatura, como os principais itens que oneram a atividade. Estes são apresentados na Tabela 1:

**Tabela 1: Principais componentes do custo de produção do café**

Componentes de Custos	Forma de Mensuração	Definição
Defensivos	Despesas com Defensivos/ Agrotóxicos	Reais / saca 60Kg
Fertilizantes	Despesas com Fertilizantes	Reais / saca 60Kg
Mão de Obra	Despesas com Mão-de-obra temporária + Mão-de- obra fixa	Reais / saca 60Kg
Máquinas	Despesas da Operação com Máquinas Próprias + Aluguel de Máquinas	Reais / saca 60Kg
Financeiras	Despesas Financeiras	Reais / saca 60Kg
Armazenagem e Beneficiamento	Despesas com Armazenagem +Despesas com Beneficiamento	Reais /saca 60Kg

Fonte: Elaboração Própria

Ademais foram incluídas no modelo variáveis de controle referentes a aspectos macroeconômicos que poderiam influenciar as variações de preço do café, sendo estas a Taxa de Câmbio e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Minas Gerais (ICMS), ambos coletados no IPEADData, os estoques de café no Brasil, coletados no ICO, a produtividade e a produção do café arábica nas três macrorregiões analisadas, fornecida pela CONAB, como apresentado na Tabela 2:

**Tabela 2: Demais Variáveis Incluídas no Modelo**

Variável	Definição	Forma de Mensuração
Taxa de Câmbio	Taxa de câmbio efetiva real para exportações	Média aritmética ponderada das taxas de câmbio reais bilaterais do Brasil em relação a 24 parceiros comerciais selecionados
Imposto	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS)	Média Anual em R\$ (mil)
Estoques	Estoques brutos de abertura no Brasil	Em mil sacas de 60 kg
Produtividade	Produtividade do café arábica por região produtora	Sacas (60 kg) de café arábica produzidas por hectare cultivado
Produção	Volume de café produzido por região	1000 sacas (60 kg) de café beneficiadas

Fonte: Elaboração Própria

Foi incluída também uma variável categórica para a região produtora. Assim, a Equação 1 descreve o modelo quantitativo desenvolvido na análise da regressão:

$$\text{PREÇO} = b_0 + b_1\text{MAQ} + b_2\text{MAO} + b_3\text{FER} + b_4\text{DEF} + b_5\text{BEN} + b_6\text{FIN} \\ + b_7\text{PRT} + b_8\text{PRD} + b_9\text{CAM} + b_{10}\text{IMP} + b_{11}\text{REG} + u$$

Buscando identificar possíveis relações entre as variáveis de custos de produção e a região produtora, foi empregado o teste de Kruskal-Wallis (1952). Tendo como fator de agrupamento das variáveis de teste as três regiões analisadas no trabalho. As variáveis de teste são aquelas referentes aos custos de produção apresentadas no quadro 1, os preços e a produtividade.

O teste de Kruskal- Wallis é um teste não paramétrico utilizado na comparação de amostras duas ou mais populações, para testar a hipótese nula de que todas as populações possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes (MARÔCO, 2018). Sendo calculado pela seguinte equação:

$$H = \left[ \frac{12}{N \cdot (N + 1)} \right] \cdot \left[ \frac{\sum R_1^2}{n_1} + \frac{\sum R_2^2}{n_2} + \frac{\sum R_3^2}{n_3} \right] - 3 \cdot (N + 1)$$

Onde:

N = número dados em todos os grupos

n = número de sujeitos em cada grupo

$\sum R$  = somatória dos postos em cada grupo

#### 4. Resultados e Discussão

Inicialmente foi realizada a análise descritiva dos dados que compõem o modelo proposto, referente à quantidade de observações, média, desvio padrão, e valores máximos e mínimos, utilizando o software STATA 13.1. A Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas do modelo regressivo em análise:

**Tabela 3: Estatísticas Descritivas**

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Preço	48	368,648	96,997	235,32	528
Produção	48	8705,09	3712,58	3255,00	17896,10
Produtividade	48	25,425	5,667	14,342	40,429
Máquinas	47	31,996	23,458	0	97,95
Mão de Obra	47	129,403	46,900	49,45	244,2
Fertilizantes	47	66,548	16,966	30,84	99,92
Defensivos	47	23,608	17,494	0	75,44
Financeiras	47	10,579	3,416	2,76	17,46
Beneficiamento	47	6,656	6,279	0	29,41
Imposto	48	2800050	778582,3	1611100	4088710
Câmbio	48	1,185	0,143	0,961	1,421
Estoques	48	13851,22	4025,02	7800,00	21240

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados

A partir da análise descritiva é possível observar que o preço médio da saca de café nas regiões analisadas foi de R\$ 368,65 e apresentou uma grande variação no período analisado oscilando entre R\$ 235,32 e R\$ 528,00. Enquanto a produtividade oscilou entre 14,34 e 40,43 sacas por hectare. Entre os custos que apresentaram maior variação no período analisado destaca-se a mão-de-obra, com valores mínimo e máximo de, respectivamente, 49,45 e 244,2 reais por saca de café produzida. Ainda abordando os aspectos descritivos das variáveis componentes do modelo, a Tabela 4 apresenta a matriz de correlação:

**Tabela 4: Matriz de Correlação das Variáveis**

	PRE	MAQ	MAO	FER	DEF	BEN	JUR	CAM	IMP	PRT	PRD	EST
PRE	1											
MAQ	0,34*	1										
MAO	0,04	-0,45*	1									
FER	0,50*	0,31*	0,06	1								
DEF	0,20	0,31*	-0,45*	0,27	1							
FIN	0,52*	0,65*	-0,19	0,54*	0,42*	1						
BEM	0,54*	0,57*	-0,31*	0,42*	0,31*	0,42*	1					
CAM	0,39*	0,17	-0,16	0,51*	0,40*	0,28	0,45*	1				
IMP	0,75*	0,44*	0,00	0,74*	0,34*	0,54*	0,65*	0,59*	1			
PRT	0,31*	0,44*	-0,29	0,37*	0,39*	0,45*	0,46	0,33*	0,53*	1		
PRD	0,07	0,35*	0,05	0,05	0,13	0,04	0,27	0,03	0,24	0,14	1	
EST	-0,44*	-0,44*	-0,12	-0,49*	-0,02	-0,42*	-0,42*	0,03	-0,64	-0,36	-0,25	1

Legenda: PRE: Preço; MAQ: Maquinas; MAO: Mão de Obra; FER: Fertilizantes; DEF: Defensivos; FIN: Despesas Financeiras; BEN: Beneficiamento; CAM: Câmbio; IMP: Imposto; PRT: Produtividade; PRD: Produção; EST: Estoques.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados

Os dados demonstram que as variáveis independentes possuem baixas correlações entre si, o que corresponde um bom indicador de baixa endogeneidade e auto correlação dos regressores. Também é possível observar que, com exceção dos estoques, a maioria das

variáveis apresentam correlações positivas entre si. A correlação entre duas variáveis é positiva se valores mais altos de uma variável estão associados a valores mais altos da outra, e é negativa se os valores de uma variável crescem enquanto os da outra diminuem. O coeficiente de correlação próximo do zero significa que não existe uma relação linear entre as duas variáveis.

Em relação ao preço, com exceção dos estoques e da região, todas as demais das variáveis apresentaram uma correlação positiva, indicando que variações positivas nesses itens estão associadas a um aumento do preço do café pago ao produtor. Os estoques apresentaram correlações negativas com o preço, com todas as variáveis de custos de produção e com a produtividade e a produção sugerindo que uma elevação no volume de estoques está relacionada a uma redução dos preços do café, bem como a uma redução nos custos de produção.

Para verificar qual método de regressão melhor se ajustaria ao modelo proposto, foram realizados os testes Breusch-Pagan, Chow e Hausman, tendo como resultado a escolha do modelo de efeitos aleatórios. Em seguida foram aplicados testes VIF (*Variance Inflation Factor*) para diagnosticar multicolinearidade nos modelos. A multicolinearidade é um problema no ajuste do modelo que pode causar impactos na estimativa dos parâmetros. O critério utilizado foi que o VIF dos regressores não deveria ser superior a 10. Como o resultado foi de um VIF médio de 3,35 e nenhuma das variáveis apresentou um VIF maior que 10, pode-se afirmar que não existem indícios de multicolinearidade no modelo.

Também foram realizados os testes de Woodridge e Wald para identificar possíveis problemas de auto correlação e heterocedasticidade. Como no teste de Wald foi observado um p valor de 0,00, que indica a presença de auto correlação no modelo foi aplicada na regressão a função robust para resolver esses problemas.

Os resultados obtidos através do modelo de regressão são apresentados na tabela 5:

**Tabela 5: Resultados do Modelo de Regressão**

Variáveis	Coef.	T	P>t
Constante	303,38	1,2	0,228
Máquinas	-1,183	-2,24	0,025**
Mão de Obra	-0,123	-0,74	0,457
Fertilizantes	-0,429	-0,56	0,576
Defensivos	-1,577	-2,15	0,031**
Financeiras	7,697	1,59	0,111
Beneficiamento	2,494	1,22	0,224
Imposto	0,0001	7,48	0***

Câmbio	-179,864	-0,98	0,329
Produtividade	-1,496	-0,84	0,399
Produção	-0,0128	-3,19	0,001***
Estoques	0,005	1,06	0,29
Região			
Cerrado	-90,620	-2,7	0,007**
Matas	-123,638	-2,42	0,016**
Breusch Pagan	0,000	<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0,8374
Chow	0,4445	<b>Obs</b>	47
Hausman	0,0005	<b>VIF Médio</b>	3,35
Woodridge	0,0369		
Wald	0,000		

*Nota: Os asteriscos \*, \*\* e \*\*\* representam, respectivamente, estatísticas significantes ao nível de 10%, 5% e 1%.*

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados

Os resultados do modelo de regressão indicam que os custos com máquinas e defensivos, os impostos, a produção e a região produtora apresentam significância estatística, ou seja, apresentam uma relação significativa com as variações dos preços do café arábica pago aos produtores em Minas Gerais.

Os custos com máquinas apresentaram um coeficiente negativo, de -1,183. Esse comportamento indica que aumento dos custos de operação com máquinas está associado á uma redução nos preços do café. Esse comportamento pode ser explicado pela elevação da demanda por máquinas que ocorre em safras nas quais a área cultivada é ampliada. Uma vez que, conforme Baricelo e Bacha (2013), existe uma relação direta e positiva entre a demanda de máquinas e a área agrícola, e uma relação inversa entre essa demanda e os preços. Concomitantemente, em decorrência de um maior volume de produção, a oferta de café no mercado também aumenta, ocasionando uma redução nos preços.

Os custos com defensivos também apresentaram coeficiente negativo (-1,577), indicando que um aumento das despesas com defensivos estão associados à redução nos preços do café. O comportamento dessa relação ocorre de forma semelhante ao das máquinas. Devido ao aumento da demanda por tais produtos, seus preços se elevam ao mesmo tempo em que o maior volume de café no mercado, ocasiona redução dos preços pagos no mercado físico.

Em relação ás variáveis macroeconômicas, os impostos apresentaram coeficientes positivos, que indicam a ocorrência de uma elevação dos preços do café quando essas taxas aumentam. Resultado esse, em consonância com Moreira, Abrantes e Pinheiro (2007) que

afirmam que a carga tributária tem efeito sobre os custos de produção e sobre os preços dos produtos.

A produção também apresentou um coeficiente negativo, de -0,0128, confirmando a existência de uma relação inversa entre o volume de café produzido e o preço pago aos produtores pela saca. Dias e Silva (2015) explicam esse comportamento através da lei da oferta e demanda. De acordo com os autores, quando há redução da safra de café ocorre também elevação dos preços devido à escassez do produto no mercado, em contrapartida, um aumento da produção provoca queda de preços pelo excesso de demanda.

As variáveis de região “Cerrado” e “Matas” apresentaram coeficientes negativos, respectivamente, -90,620 e -123,638. Esse resultado indica que, no período analisado, nessas regiões os preços pagos aos produtores pelo Café Arábica se mostraram inferiores àquele praticado na região Sul do estado.

Posteriormente, a fim de verificar a influência do fator região sobre o comportamento das variáveis de custos de produção do café arábica em Minas Gerais foi aplicado o teste de Kruskal- Wallis. Para aplicação deste foi utilizado o software IBM SPSS Statistics 24. Nesse teste foram incluídas apenas as variáveis relacionadas aos custos de produção e a produtividade. A variável região foi utilizada como variável de agrupamento, e as variáveis Preço, Produtividade, Financeiras, Defensivos, Beneficiamento e Armazenagem, Fertilizantes, Mão de Obra e Máquinas foram incluídas como variáveis de teste. A tabela 6 apresenta as estatísticas do teste:

**Tabela 6: Estatísticas do Teste Kruskal- Wallis**

		PRE	PRT	FIN	DEF	BEM	FER	MAO	MAQ
Qui-quadrado		0,71	11,39	3,66	18,99	1,34	0,80	10,83	18,00
Graus de liberdade		2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. Assintótica		0,70	0,00	0,16	0,00	0,51	0,67	0,00	0,00
Sig.	Sig.	0,70	0,00	0,16	0,52	0,52	0,68	0,00	0,00
Monte Carlo	99% de Inter. de	0,69	0,00	0,51	0,00	0,51	0,67	0,00	0,00
	Conf.								
		0,71	0,00	0,53	0,00	0,53	0,70	0,00	0,00

Variável de Agrupamento: Região

Legenda: PRE: Preço; PRT: Produtividade; FIN: Financeiras; DEF: Defensivos; BEM: Beneficiamento e Armazenagem; FER: Fertilizantes; MAO: Mão de Obra; MAQ: Máquinas.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa

A produtividade e os custos com defensivos, mão de obra e máquinas apresentaram significância assintótica inferior a 5%, nesse caso, de acordo com Marôco (2018), deve-se

rejeitar a hipótese nula do teste - os grupos têm a mesma distribuição de valores. Isso significa que as variáveis citadas apresentam distribuições diferentes de valores entre as regiões analisadas, indicando que a região pode ter influência sobre a produtividade dos cafezais, bem como influenciar os custos com transportes, defensivos, mão de obra e máquinas.

Cabe ainda destacar que através do teste realizado não foram encontradas diferenças significativas na distribuição dos valores do preço da saca de café entre as três regiões analisadas. Esse resultado indica que não haveria relação entre o fator região e o preço pago aos produtores. Para melhor identificar as diferenças de distribuição apontadas pelo teste de Kruskal-Wallis, a tabela 6 apresenta os postos médios das variáveis que possuem significância assintótica inferior a 5%.

**Tabela 7: Postos Médios das Variáveis com Distribuição Desigual**

Região	Postos Médios			
	Produtividade	Defensivos	Mão de Obra	Máquinas
Cerrado	33,83	30,08	14,83	30,17
Sul	24,79	28,57	23,96	28,30
Matas	14,58	9,17	33,25	9,58

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

Analisando a distribuição dos postos médios apresentada na tabela 7, é possível observar que a região do Cerrado Mineiro apresenta os postos médios mais elevados em relação à produtividade, e aos custos com transportes, defensivos e máquinas. Enquanto as Matas de Minas apresentam os menores postos médios nessas mesmas variáveis. Em contrapartida, no caso dos custos com mão de obra, os maiores postos médios são observados nas Matas e os menores no Cerrado.

Esses resultados evidenciam características das regiões produtoras apontadas por Oliveira et al. (2008) que afirmaram que região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste é a região produtora mais dinâmica e mecanizada e com a maior média de produtividade do país. No caso da mão de obra, Vale, Calderaro e Fagundes (2014), afirmam que a região, por apresentar uma agricultura mais mecanizada, há um menor número de trabalhadores temporários e permanentes na lavoura do café, reduzindo assim os custos com mão de obra.

Em contrapartida, o fato de ser uma região com constante aprimoramento tecnológico e mecanização em todas as etapas do processo produtivo (VALE, CALDERARO; FAGUNDES, 2014) eleva os custos com máquinas e defensivos. Enquanto as regiões da Zona

da Mata, Mucuri e Jequitinhonha por apresentar, de acordo com Pelegrini e Simões (2011) restrições topográficas à mecanização e uma tradição de cultivo e processamento artesanal, apresenta uma produtividade reduzida. Nessa região as lavouras apresentam uma baixa mecanização e uso reduzido de defensivos, e são cultivadas sob manejo convencional que utiliza um grande volume de mão de obra, aumentando assim os custos desse fator de produção.

Com base nesses resultados considera-se que os objetivos definidos foram atingidos, visto que foi possível identificar que existe relação entre o comportamento dos custos com a utilização de máquinas e defensivos e as flutuações do preço pago aos produtores, sendo esta uma relação negativa. Foi também verificado que região produtora tem influencia tanto sobre os preços do café, quanto em relação a alguns dos componentes de custos analisados, com a produtividade e os custos com máquinas, defensivos e mão de obra.

## 5. Considerações Finais

Considerando a importância econômica e social cafeicultura para o Brasil e, especialmente para o estado de Minas Gerais, esta pesquisa teve como objetivo analisar o comportamento das variáveis de custos de produção da cafeicultura mineira buscando verificar aquelas que apresentavam relação significativa com as variações de preço do café, e também verificar a influência da região como fator de diferenciação sobre o comportamento dessas variáveis. Para atingir tais objetivos, foram utilizados dois métodos de análise estatística de dados, sendo estes uma regressão múltipla com dados em painel e o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Os resultados encontrados mostram que os custos com máquinas e defensivos, a produção, os impostos e a região produtora apresentam relação significativa com as variações no preço do café recebido pelos produtores em Minas Gerais, no período de 2007 a 2018. E que os custos com máquinas, defensivos e mão de obra, e a produtividade apresentam distribuições diferentes de valores entre as regiões analisadas, o que indica que a região tem influência sobre a produtividade dos cafezais e sobre os custos com defensivos, máquinas e mão de obra.

Ao se comparar esses resultados é possível destacar alguns pontos principais sobre a relação das variáveis de custos de produção com o comportamento dos preços do Café Arábica no mercado físico em Minas Gerais, bem como a respeito do comportamento dessas

variáveis nas três regiões analisadas. O primeiro é que os custos de produção com máquinas e defensivos ao mesmo tempo em que apresentam uma relação negativa com os preços do café, variam de acordo com a região onde o café é produzido. Assim, é possível afirmar que nas regiões em que os custos com máquinas e defensivos são menores há uma tendência de que o preço do café seja mais elevado.

Outro ponto que deve ser destacado é que, apesar dos resultados do teste de Kruskal-Wallis não apontarem a existência de uma relação entre a região e os preços do café, os resultados da regressão indicam que o Cerrado e as Matas tendem a apresentar preços inferiores em relação à região Sul do estado. Todavia, ao se analisar a distribuição dos postos médios é possível observar que essa região apresenta valores intermediários tanto em relação à produtividade dos cafezais, quanto aos custos de produção.

O terceiro ponto que pode ser destacado ao se analisar as relações encontradas entre as variáveis analisadas é que diversas interações entre os custos de produção de o preço do café podem ser explicadas através dos choques entre oferta e demanda, indicando que ao mesmo tempo em que os custos de produção influenciam os preços do café, estes podem ser por ele influenciados em razão da disponibilidade dos fatores demandados. O mesmo comportamento também fica evidente na relação entre o preço e o volume de café produzido, visto que o preço tender a se elevar em momentos de produção reduzida.

Assim, pode se afirmar que o trabalho contribui para a para a área de conhecimento ao aprofundar a compreensão acerca do comportamento dos custos de produção do café em Minas Gerais, e identificar a natureza das relações entre estes e os preços recebidos pelos produtores no estado. Outra contribuição relevante consistiu em evidenciar o papel e a importância das diferenças regionais no que tange a formação desses custos, destacando as especificidades produtivas das principais regionais produtoras do estado, e a forma pela qual as características climáticas e topográficas de cada região definem sua estrutura de custos de produção.

No âmbito prático os resultados encontrados podem contribuir para subsidiar o processo decisório dos produtores de café de Minas Gerais, uma vez que a produção de café dentro de uma mesma região tende a apresentar características semelhantes. Assim, tomando como base os achados dessa pesquisa os produtores podem identificar semelhanças com a sua estrutura de custos de produção e tomar decisões baseadas nas relações identificadas.

Como limitações, destaca-se a amostra reduzida que, devido à limitada base de dados disponibilizada pela CONAB, não incluía um maior número de municípios produtores dentro

das regiões analisadas. Nessa perspectiva, para trabalhos futuros, sugere-se que sejam incluídos mais municípios produtores na análise. Sendo possível também a comparação do comportamento dos custos de produção entre municípios de uma mesma região. Outra sugestão de pesquisa seria uma análise incluindo a região das Chapadas de Minas, por se tratar de uma área na qual a cafeicultura foi introduzida recentemente e já apresenta resultados expressivos em relação à produtividade das lavouras.

## 6. Referências

ABRANTES, L. A.; MOREIRA, R. D. L.; SOUZA, C. O.; SANTOS, A. Incidência do ICMS no Custo de Produção e de Comercialização no Segmento de produção do Café em Grão em Minas Gerais. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Custos – ABC*, 2006.

ALMEIDA, A. P. S., REIS, E. A.; TAVARES, M. Impacto do crédito de ICMS sobre o custo de produção da cafeicultura: um estudo nas principais regiões produtoras de café arábica no Brasil. In: *Encontro Da Associação Nacional De Pós Graduação e Pesquisa em Administração, EnANPAD*, Rio de Janeiro. 1-17. 2011.

ALVARENGA, G. L.; OLIVEIRA, D. H.; FREIRE, J. M.; OLIVEIRA BARBARESO, J., SILVA, E. C. Metodologia de detalhamento e direcionamento da atuação no processo de gestão de custos da cafeicultura. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*, 2012

APPOLINÁRIO, F. *Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2004.

BACHA, C. J. C. A cafeicultura brasileira nas décadas de 80 e 90 e suas perspectivas. *Preços Agrícolas: mercado e negócios agropecuários*, São Paulo, 12 (142),14-22, 1998.

BARICELO, L. G.; BACHA, C. J. C. Oferta e demanda de máquinas agrícolas no Brasil. *Revista de política agrícola*, 22(4), 67-83, 2013.

BARRETO, R. C. S.; ZUGAIB, A. C. C. Dinâmica do mercado internacional de café e determinantes na formação de preços. *Economia & Região*, 4(2), 7-27, 2016.

BARROS, U. V.; GARÇON, C. L. P.; SANTINATO, R.; MATIELLO, J. B. Doses e modos de aplicação de palha de café e esterco de gado associado ao adubo químico, na formação e produção do cafeeiro, solo LVAh, na Zona da Mata de Minas Gerais. In: *Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, Vitória. 2011.

BESSA, F. *Consórcio Pesquisa Café*. Observatório: Manejo Integrado de Pragas promove cafeicultura sustentável, 2012. Disponível em <http://www.consorcioquesquisacafe.com.br/index.php/imprensa/noticias/245-manejo-integrado-de-pragas-promove-cafeicultura-sustentavel>. Acesso em: 10 dez. 2019.

BLISKA, F. D. M.; VEGRO, C. L. R.; AFONSO JÚNIOR, P. C.; MOURÃO, E. A. B.; CARDOSO, C. H. S. Custos de produção de café nas principais regiões produtoras do Brasil. *Informações Econômicas*, 39(09), 5-20, 2009.

BRASILEIRO, S.; MESQUITA, B.; SILVA, M.; LIMA, A.; HERSZKOWICZ, N.; MATOS, M. A.; KAWASAKI, P. A. C. Cadeia produtiva do café. *AgroANALYSIS*, 36(12), 24-33, 2017.

CASTRO, E. R. D.; TEIXEIRA, E. C.; LIMA, J. E. D. Efeito da desvalorização cambial na oferta, no preço de insumos e na relação entre os fatores na cultura do café. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 43(3), 421-441, 2005.

CHAVES, J. C. D. Efeito de adubações mineral, orgânica e verde sobre a fertilidade do solo, nutrição e produção do cafeeiro. In: *Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, Poços de Caldas. 2(1), 1378-1392, 2000

CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. A cultura do café: análise dos custos de produção e da rentabilidade nos anos safra 2008 a 2017. *Compêndio de estudos CONAB*, 2017.

CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira de café*, Safra 2018, 5(4), 1-84, dezembro de 2018. Disponível em <http://www.conab.gov.br>

CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. Série Histórica - *Custos - Café Arábica - 2003 a 2018*, 2018.

COSTA, C.; CASTRO JÚNIOR, L. G.; ANDRADE, F.; CHAGAS, I.; ALBERT L. Composição dos Custos e Margem Líquida da Cafeicultura nas Principais Regiões Produtoras de Café do Brasil. In: *Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. 2009.

COSTA, E. B.; GARCIA, R. D. C.; TEIXEIRA, S. M. Custos de produção da cafeicultura de montanha no Espírito Santo em diversos sistemas de produção. In: *Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil*. Vitória, 2001.

DIAS, L. D. O.; SILVA, M. D. S. D. Determinantes da demanda internacional por café brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, 24(1), 86-98, 2015

DUARTE, S. L.; FEHR, L. C. F. de A.; TAVARES, M.; REIS, E. A. dos. *Comportamento das Variáveis dos Custos de Produção da Cultura do Café no Período de Formação da Lavoura. Contabilidade Vista & Revista*, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 15-33, 2015. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/1308>. Acesso em: 9 set. 2018

DUARTE, S. L.; PEREIRA, C. A.; TAVARES, M.; REIS, E. A. Variáveis dos custos de produção versus preço de venda da cultura do café no segundo ano da lavoura. *REG-Revista de Gestão*, v. 18, n. 4, p. 675-689, 2011.

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais. *Conhecendo a Cafeicultura de Minas Gerais*, 2018. Disponível em: [http://www.emater.mg.gov.br/portal.do?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna&id=22530](http://www.emater.mg.gov.br/portal.do?flagweb=novosite_pagina_interna&id=22530). Acesso em: 7 mai. 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Crédito agrícola de custeio da cafeicultura financia R\$ 4,7 bilhões em 2016, 2017. Disponível em

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29615044/credito-agricola-de-custeio-da-cafeicultura-financia-r-47-bilhoes-em-2016> Acesso em: 15 ago. 2019.

FARIA, N. C.; BERNARDELLI, L. V.; MICHELLON, E. A Dinâmica do Mercado Internacional de Café e seus Determinantes. In: *XII Encontro de Economia Paranaense, ECOPAR*, Maringá, 2017.

FEHR, L. C. F. D.; DUARTE, S. L.; TAVARES, M.; REIS, E. A. D. Análise das Variáveis de Custos do Café Arábica nas Principais Regiões Produtoras do Brasil. *Revista Reuna*, 17(2), p-97, 2012.

FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, F.; SANTINATO, R. Utilização da subsolagem na redução da compactação do solo para produção de café cultivado no cerrado mineiro. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, 8(15), 1648, 2012.

FILETTO, F.; ALENCAR, E. Introdução e expansão do café na região Sul de Minas Gerais. *Revista de Administração da UFLA*, 3(1), 2001.

FJP - Fundação João Pinheiro. A Produção de Café em Minas Gerais, 2018. Disponível em: <http://fjp.mg.gov.br/index.php/docman/direi-2018/885-serie-estatistica-a-informacoes-n-14-a-producao-de-cafe-de-minas-gerais-desafios-para-a-industrializacaosite1912/file>. Acesso em: 18 set. 2019.

GITIRANA NETO, J.; CUNHA, J. P. A. R. D.; MARQUES, R. S., LASMAR, O.; BORGES, E. B. Deposição de calda promovida por pulverizadores empregados na cafeicultura de montanha. *Coffee Science*, Lavras, 11(2), 267-275, 2016.

ICO - International Coffee Organization. *World coffee trade (1963–2013): a review of the markets, challenges and opportunities facing the sector*. London: International Coffee Organization, 2014.

LANNA, G. B. M.; REIS, R. P. Influência da mecanização da colheita na viabilidade econômico-financeira da cafeicultura no sul de Minas Gerais. *Coffee Science*, Lavras, 7(2), 110-121, 2012.

LAMOUNIER, W. M.; LEITE, C. A. M. Tendências e ciclos nos preços do mercado spot de café. In: *Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, Vitória, 24-27, 2001.

LIMA, A. L. R.; REIS, R. P.; ANDRANDE, F. T.; CASTRO JUNIOR, L. G. de; FARIA, J. M. Custos de Produção: O Impacto da Produtividade nos Resultados da Cafeicultura nas Principais Regiões Produtoras do Brasil. In: *XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER*. Anais Eletrônicos... Rio Branco, 2008.

LIMA, J. H. *Café e indústria em Minas Gerais, 1870-1920*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1981.

MARÔCO, J. *Análise Estatística com o SPSS Statistics: 7ª edição*. ReportNumber, Lda, 2018.

MARTIN, N. B.; SERRA, R., ANTUNES, J. F. G.; OLIVEIRA, M. D. M.; OKAWA, H. Custos: sistema de custo de produção agrícola. *Informações Econômicas*, 24(9), 97-122, 1994.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos* (Vol. 9). São Paulo: Atlas, 2003.

**Custos e @gronegocio on line** - v. 17, n. 4, Out/Dez - 2021.  
[www.custoseagronegocioonline.com.br](http://www.custoseagronegocioonline.com.br)

ISSN 1808-2882

MATIELLO, J. B. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro-RJ e Varginha-MG: *Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento* – PROCAFÉ, 2005.

MÓL, E. S. F.; MARIANO, F. O.; COSTA, M. O., PIANZOLI, S. P. U.; FEITOSA, W. F.; SANTOS, S. C. Análise comparativa dos custos de produção e lucratividade dos cafés arábica e conilon nas principais cidades produtoras do Brasil no período de 2015 e 2016. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. 2018.

MOREIRA, R.; ABRANTES, L. A.; PINHEIRO, A. S. Impacto do ICMS no custo de produção do café em Minas Gerais. *Congresso USP de Controladoria e Contabilidade*, São Paulo, 2007.

NOGUEIRA, F. T. P.; AGUIAR, D. R. Efeitos da desregulamentação na extensão e no grau de integração do mercado brasileiro de café. *Revista de Economia*, 37(3), 2011.

OLIVEIRA, A. D. A. S.; GOMES, M. F. M.; RUFINO, J. D. S. L.; SILVA JÚNIOR, A. G.; GOMES, S. T. Estrutura e dinâmica da cafeicultura em Minas Gerais. *Revista de Economia*, 34(1), 2008.

OLIVEIRA, M. D. M.; VEGRO, C. L. R. Custo de produção e rentabilidade na cafeicultura paulista: um estudo de caso. *Informações Econômicas*, 34(4), 33-44., 2004.

ORTEGA, A. C.; JESUS, C. M. Território café do Cerrado: transformações na estrutura produtiva e seus impactos sobre o pessoal ocupado. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(3), 771-800, 2011.

PAULA, R. Z. A. Região e regionalização: um estudo da formação regional da Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada*, 1(01), 66-80, 2006.

PELEGRINI, D. F.; SIMÕES, J. C. Desempenho e problemas da cafeicultura no estado de Minas Gerais: 1934 a 2009. *Campo-Território: Revista de Geografia Agrária*, 6(12), 2011.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Sumário Executivo Café*, Outubro 2017. Disponível em [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe\\_estatistico/SumarioExecutivoCafe\\_\\_Outubro2017.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_estatistico/SumarioExecutivoCafe__Outubro2017.pdf). Acesso em: 6 jun. 2018.

REGO, B. R.; PAULA, F. O. O mercado futuro e a comercialização de café: influências, riscos e estratégias com o uso de hedge. *Gestão & Conhecimento*, Poços de Caldas, 7(1), 2012.

REIS, R. P.; REIS, A. J. dos; FONTES, R. E.; TAKAKI, H. R. C.; CASTRO JÚNIOR, L. G. de. Custos de Produção da Cafeicultura no Sul de Minas Gerais. *Organizações Rurais e Agroindustriais*. Revista de Administração da UFLA, Lavras, v.3, n 1, jan/jun. 2001

RIBEIRO, C.O.; SOSNOSKI, A. A. K. B.; OLIVEIRA, S. M. Um modelo hierárquico para previsão de preços de commodities agrícolas. *Revista Produção Online*, 10(4), 719-733, 2010.

RODRIGUES, N. A.; REIS, E. D.; TAVARES, M. Influências dos fatores climáticos no custo de produção do café arábica. *Custos e @gronegocio on line*, 10(3), 214-255, 2014.

SILVA, F. M.; SILVA, F. C.; SILVA, F. O.; SILVA, D. H. Viabilidade técnica e econômica da colheita mecanizada do café. *Revista Visão Agrícola*, (13), 98-101, 2013.

SILVA, B. A. O.; REIS, E. A. A bionalidade da cafeicultura e o resultado econômico da estocagem. *Custos e @gronegocio online* – 9(3), 2-26, 2013.

SIMÕES, J. C.; PELEGRINI, D.F. *Diagnóstico da cafeicultura mineira - regiões tradicionais: Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba*. Série Documentos n.º 46. Belo Horizonte: EPAMIG, 2010.

SOUZA, V. C. O.; VIEIRA, T. G. C.; VOLPATO, M. M. L.; ALVES, H. M. R. Espacialização e dinâmica da cafeicultura mineira entre 1990 e 2008, utilizando técnicas de geoprocessamento. *Coffee Science*, Lavras, 7(2), 122-134, 2012.

SOUSA, C.C.C.; REIS, E.A.; SILVA, V.R. O comportamento dos principais gastos de produção do café arábica em relação ao seu custo total nas principais regiões produtoras do Brasil. In: *Congresso UFU de Contabilidade*. Uberlândia, 2015.

UNICAFÉ - Companhia de Comércio Exterior. *Café: Regiões Produtoras*. 2019. Disponível em <https://www.unicafe.com.br/index.php/pt-br/o-cafe/regioes-produtoras>. Acesso em: 7 out. 2019.

VALE, A. R.; CALDERARO, R. A. P.; FAGUNDES, F. N. A cafeicultura em Minas Gerais: estudo comparativo entre as regiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Sul/Sudoeste. *Campo-Território: Revista de Geografia Agrária*, 9(18), 2014.

VEGRO, C. L. R.; MARTIN, N. B.; MORICOCHI, L. Sistemas de produção e competitividade da cafeicultura paulista. In: *Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, Poços de Caldas, 2000.

VERGARA, S. C. *Tipos de pesquisa em administração*. Documentos de trabalho. Rio de Janeiro. PUC. Dep. Adm, n. 78, 1990.

VILELA, P. S.; RUFINO, J. D. S. Caracterização da cafeicultura de montanha de Minas Gerais. *Estudos INAES - Cadeias Produtivas*, 2010. Disponível em [http://www.inaes.org.br/publica/Livro\\_cafeicultura\\_de\\_montanha.pdf](http://www.inaes.org.br/publica/Livro_cafeicultura_de_montanha.pdf).