

O comportamento dos custos de produção do café arábica em relação a venda de máquinas agrícolas no estado de Minas Gerais

Carlos Antônio Pereira (UFU) - carlos_ctb@hotmail.com

Ernando Antonio Reis (UFU) - eareis@ufu.br

Adeilson Barbosa Soares (UFU) - adeilson@facic.ufu.br

Resumo:

Diante a importância da cultura cafeeira mineira e a crescente mecanização do setor, este estudo procura responder os questionamentos: Como tem sido a evolução dos custos de produção do café em relação ao aumento do emprego de máquinas agrícolas, e qual o impacto do aumento da utilização de máquinas agrícolas sobre a participação dos diversos elementos de custo? Esta pesquisa utilizou-se dos custos de produção do café arábica, divulgados pela CONAB nos anos de 2003 a 2010, das cidades de Guaxupé, Patrocínio e São Sebastião do Paraíso. Os dados referente a mecanização foram extraídos do anuário da ANFAVEA, e adotou-se como proxy de mecanização, o número de tratores de rodas vendidos no estado de Minas Gerais. Após a análise de correlação entre os custos de produção e as vendas de tratores, empregou-se a técnica da correlação canônica, associando grupos de variáveis a variável quantidade de tratores vendidos. O resultado evidenciou que todos os grupos demonstraram bons níveis de correlação, o que leva a acreditar que podem ser preditas com a venda de tratores. O grupo formado pelos custos variáveis se destacou por apresentar maior correlação com a variável venda de tratores. Embora, o emprego de máquinas agrícolas interfiram diretamente nos custos de produção, e, algumas variáveis apresentaram valores decrescentes, constatou-se a elevação dos custos totais, ao longo do período analisado. Evidenciou-se que embora pesquisas, levem a acreditar que a introdução de máquinas tenha como foco a redução de custos, nas cidades analisadas, houve elevação do custo total.

Palavras-chave: Agronegócios. Café Arábica. Custos.

Área temática: Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor

O comportamento dos custos de produção do café arábica em relação a venda de máquinas agrícolas no estado de Minas Gerais

Resumo

Diante a importância da cultura cafeeira mineira e a crescente mecanização do setor, este estudo procura responder os questionamentos: Como tem sido a evolução dos custos de produção do café em relação ao aumento do emprego de máquinas agrícolas, e qual o impacto do aumento da utilização de máquinas agrícolas sobre a participação dos diversos elementos de custo? Esta pesquisa utilizou-se dos custos de produção do café arábica, divulgados pela CONAB nos anos de 2003 a 2010, das cidades de Guaxupé, Patrocínio e São Sebastião do Paraíso. Os dados referente a mecanização foram extraídos do anuário da ANFAVEA, e adotou-se como proxy de mecanização, o número de tratores de rodas vendidos no estado de Minas Gerais. Após a análise de correlação entre os custos de produção e as vendas de tratores, empregou-se a técnica da correlação canônica, associando grupos de variáveis a variável quantidade de tratores vendidos. O resultado evidenciou que todos os grupos demonstraram bons níveis de correlação, o que leva a acreditar que podem ser preditas com a venda de tratores. O grupo formado pelos custos variáveis se destacou por apresentar maior correlação com a variável venda de tratores. Embora, o emprego de máquinas agrícolas interfiram diretamente nos custos de produção, e, algumas variáveis apresentaram valores decrescentes, constatou-se a elevação dos custos totais, ao longo do período analisado. Evidenciou-se que embora pesquisas, levem a acreditar que a introdução de máquinas tenha como foco a redução de custos, nas cidades analisadas, houve elevação do custo total.

Palavras-chave: Agronegócios. Café Arábica. Custos.

Área Temática: Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor

1 Introdução

O agronegócio, um dos motores da economia nacional, registra relevantes avanços qualitativos e quantitativos, no que diz respeito à produtividade e à obtenção de receitas, impulsionando os demais setores, como: indústria, comércio e turismo. Na área agrícola, a mensuração dos fatos registrados pela contabilidade requer ainda mais atenção. Em decorrência do índice elevado de risco nas operações do setor, a correta avaliação das operações e a mensuração dos custos ganham ainda mais importância, valorizando a controladoria na busca de resultados mais satisfatórios e no desenvolvimento de suas atividades operacionais.

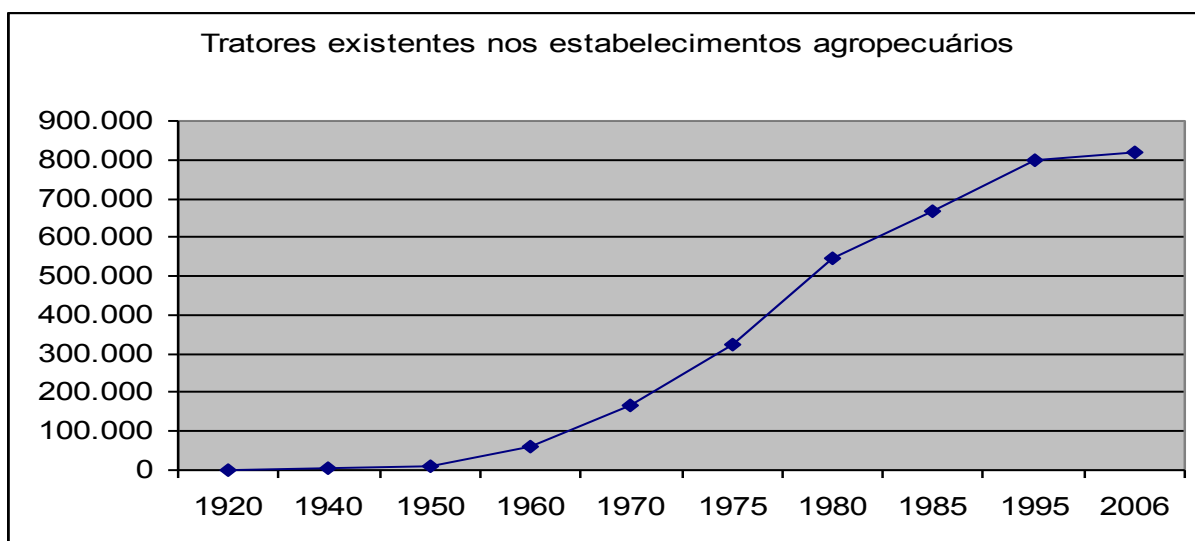
Embora os resultados apurados no setor agropecuários sejam positivos e apresentem tendências de expansão, o êxodo rural, em algumas regiões do País, ainda revela índices expressivos conforme apresenta Alves (2006). A aparente ameaça ao emprego no setor agropecuário, relativa ao processo da inserção de máquinas e equipamentos, não tem manifestado uma relação tão clara como se poderia esperar. O incremento da mecanização observado na agricultura brasileira, conforme esclarecem Gasques *et al.* (2004), ocorre associado a mudanças como o aumento do produto e da produtividade. Entre outras mudanças, destaca-se a elevação do grau de instrução dos produtores, e a maior profissionalização do setor. Ainda é possível verificar que esse aumento da demanda por maquinário agrícola está presente tanto nos estabelecimentos maiores quanto nos menores estabelecimentos agropecuários, conforme explica Alves (2006). O Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística – IBGE – apurou que, até o ano de 2006, o número de tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários do país sempre se mostrou crescente, ultrapassando a marca das 800.000 unidades existentes.

O agronegócio brasileiro apresenta números que colocam o país em destaque no cenário mundial, sendo o terceiro no ranking em exportação de produtos agrícolas. No setor cafeeiro, o país é o primeiro em produção, com cerca de 43 milhões de sacas anuais, segundo informam Silva e Carvalho (2011). O estado de Minas Gerais é o maior produtor do café tipo arábica, sendo responsável por mais de 50% da produção nacional. Com isso, diante de um setor econômico tão relevante quanto é o agronegócio brasileiro, faz-se imprescindível desvendar as reais necessidades dos produtores rurais, gerando relatórios gerenciais úteis à tomada de decisões, o que proporcionará administrações mais eficientes, ante a constante elevação do nível da mecanização do agronegócio brasileiro.

Diante do que foi exposto, o propósito deste estudo consiste em responder à seguinte questão: – *Como tem sido a evolução dos custos de produção do café em relação ao aumento do emprego de máquinas agrícolas? Qual a relação do aumento da introdução de máquinas agrícolas e os diversos elementos de custo?*

No sentido de responder ao problema de pesquisa exposto, como objetivo geral, este estudo visa identificar e avaliar as variações dos custos de produção da cultura do café, no estado de Minas Gerais, bem como identificar o relacionamento da formação destes custos de produção com a venda de máquinas no setor agrícola. Em termos específicos, pretende-se, identificar e demonstrar o avanço tecnológico no que se refere ao maquinário agrícola; demonstrar e analisar os custos de produção da cultura do café; identificar e analisar o comportamento das variáveis de custos de produção em relacionados à referida implementação de maquinário agrícola; verificar outros fatores que influenciam no comportamento das variáveis estudadas. O IBGE registra que, mesmo com a redução observada em alguns anos, do número de estabelecimentos agropecuários – 1985 a 1996, a quantidade de tratores sempre apresentou crescimento. A figura 1 a seguir demonstra o crescimento do número de tratores encontrados no campo.



Fonte: IBGE (2006)

Figura 1 - Quantidade de tratores nos estabelecimentos agropecuários no Brasil de 1920 a 2006

Pela figura 1, constata-se o constante crescimento do número de tratores nos estabelecimentos agropecuários nas últimas décadas, alcançando o marca de mais de 800.000 unidades em 2006, segundo dados do IBGE. Dentre os custos influenciados pela introdução

das máquinas agrícolas, talvez, o mais afetado seria a mão de obra. Todavia Alves (2006) assegura que o impacto no êxodo rural causado, em dado momento, pela modernização agrária, tenha sido contraposto pela expansão da fronteira agrícola. Mesmo com a oscilação durante as últimas décadas do número de pessoas empregadas diretamente no setor agropecuário, este é responsável por 37% dos empregos diretos e indiretos do país, segundo relata a CNA (2008) e o café, conforme divulga o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2012), emprega, direta ou indiretamente, meio bilhão de pessoas no mundo, o que equivale a 8% da população mundial, o que justifica a relevância deste estudo.

2 Fundamentação Teórica

2.1 O agronegócio e o café brasileiro

No cenário mundial, o Brasil ocupa a primeira posição em produção de café, e segunda no consumo do grão. O Estado de Minas Gerais, conforme dados divulgados pela ABIC – Associação Brasileira das Indústrias do Café (2011) – foi responsável, no ano de 2010, por cerca de 48,6% da área plantada de café no país, o que corresponde a 50,9% da produção cafeeira do Brasil. A crescente mecanização implantada desde os processos iniciais de produção até o da colheita contribui para melhoria da produtividade e confirmação do café como um dos produtos mais importantes para a economia brasileira e mundial. De acordo com estudos da Organização Mundial do Comércio – OMC – divulgados no Portal Brasil (2011), as exportações brasileiras, considerando o segundo semestre de 2010, apresentaram o maior crescimento no mundo, superando inclusive a China. Ainda conforme a OMC, o Brasil é o terceiro exportador de produtos agrícolas do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da União Europeia.

A crescente utilização da tecnologia no campo impulsiona o emprego de insumos no cultivo das lavouras. No cenário mundial, o Brasil se sobressai por ser o maior exportador de produtos agropecuários como o café, açúcar, carne bovina e de frango, suco de laranja, tabaco e álcool, o que comprova a potencialidade do setor. O setor agrícola, ainda, ocupa a segunda posição em empregabilidade, com quase 16 milhões de pessoas ocupadas, perdendo apenas para o comércio e a reparação, como divulga o IBGE (2011). Ainda que seja possível observar, em algumas regiões do país, a urbanização da mão de obra agropecuária, em decorrência do êxodo rural, não há como negar a expressividade do setor no que se diz respeito à manutenção do emprego no país.

A cafeicultura, por ser uma atividade com elevado custo de implantação, cujos retornos são previstos entre três e quatro anos após o plantio, e evidenciar grande instabilidade de preços, exige persistência, como escrevem Caixeta *et al* (2008). O promissor cenário da cafeicultura brasileira se justifica pela organização interna, que visa ao incentivo à certificação, à regionalização, despertando o associativismo. Em virtude de suas favoráveis condições de clima e relevo, Minas Gerais se destaca na produção nacional do café. O clima e o relevo favorável ao cultivo, e ainda a baixa umidade relativa do ar no Estado, são aspectos tidos como adequados ao cultivo cafeeiro. O rendimento médio do Estado é o terceiro melhor do país, colhendo 1.465 kg/ha. O ranking é liderado pelo estado de Goiás e Paraná respectivamente. Minas Gerais ocupa a primeira posição do ranking nacional de produção do café, com, aproximadamente 50%, com destaque para o café tipo Arábica.

Da produção do café até seu processo de colheita e preparo do grão, a quantidade de diferentes métodos de tratamento do grão são significativas. Desse modo, na busca de alcançar bons índices de competitividade no mercado mundial, deve-se buscar a melhoria constante da qualidade do café oferecido ao consumidor final. Taglialegna e Silveira (2000) ponderam que a uniformidade dos grãos, embora nem sempre possível, é um fator importante na busca dessa qualidade. O café implica diferentes custos para os diferentes sistemas de

condução do cafezal, e também outros detalhes devem ser levados em conta, que vão desde o planejamento do plantio até o tratamento, colheita e procedimentos pós colheita do grão. É oportuno, também, conhecer quais as possíveis alternativas de manejo após o fechamento da lavoura nos plantios, conforme orienta Agrianual (2000). Segundo o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC (2011) – com relação à densidade do sistema de cultivo, o café se diferencia em Tradicional, Em Renque, Semiadensado e Adensado, de acordo com o espaçamento entre os cafezais. Dentre as alternativas de forma de condução da lavoura, tem-se as opções: Esqueletamento (corte dos ramos); Decote (corte ponteiro das plantas) e; Arranquio de linhas alternadas (retirada de uma linha possibilitando a mecanização).

Segundo divulga o Agrianual (2000), cerca de 40% do custo anual é representado pela colheita, e a racionalização destas, certamente, impactaria diretamente na redução significativa dos custos totais. Silva e Carvalho (2011) expõem que, de acordo com a forma como as operações são realizadas, o sistema de colheita pode ser diferenciado em, manual, semimecanizado (trabalho braçal e de máquinas para as operações de colheita), mecanizado (colheita final manual para as sobras das colhedoras) e supermecanizado (todas as operações mecânicas). O Agrianual (2000) informa que, com a utilização da colhedora automotriz, o derriçador pneumático e o derriçador portátil, os custos podem ser reduzidos em até 40% em relação à colheita manual. Com relação a irrigação, devido a necessidade de um clima úmido, o cultivo do café arábica tem sido possível também em regiões de clima seco e topografia suave.

2.2 O avanço da utilização de maquinário agrícola

A partir dos anos 80, o Brasil sempre apresentou superávit na sua Balança Comercial em relação às exportações e às importações de máquinas agrícolas automotrizes e seus componentes. Os dados apresentados também se referem às empresas associadas a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA. Esse cenário positivo ajudou a alavancar o setor, impulsionando seu desenvolvimento, o que resulta em uma melhoria da oferta empregatícia, e a elevação da produção. A quantidade de exportações de máquinas agrícolas ultrapassou as importações a partir dos anos 1990, auxiliando no equilíbrio da balança comercial brasileira. A introdução de máquinas agrícolas impactam diretamente nos custos de produção, e, dentre os estudos referente ao assunto, Veiga Filho (1998), em sua pesquisa, faz um levantamento sobre os impactos no custo de colheita da indústria do álcool/açúcar, com a introdução da mecanização.

Os resultados sinalizaram um diferencial em favor do corte mecânico, que girou em torno de 15% a 42%, conforme o número de horas utilizadas. Outros resultados, obtidos por meio do referido estudo, apontaram menores custos relativos ao corte mecânico, bem como, economia nas despesas da operação completa da colheita. Fredo (2011), também, expõe, em seu trabalho, que o avanço tecnológico do setor agropecuário, dentre outros benefícios ao produtor, contribui na redução de tempo de colheita e de custos. Silva *et al* (2001), em sua pesquisa, desenvolvida em duas lavouras de café mineiras, demonstram, em seus resultados, que a mecanização, nos diversos processos de produção, reduz até 67% dos custos, quando comparados ao processo manual.

A mecanização da colheita do café, conforme apresenta Ortega e Mouro (2007), exige um declive do terreno de plantio, de, no máximo, 20%, pois, acima deste valor, seriam necessários métodos ditos não tradicionais de mecanização. Os referidos autores ressaltam, ainda, que, mesmo com a mecanização, faz-se necessário o complemento do serviço braçal, e que o processo da introdução da tecnologia no campo reduz a quantidade de mão de obra não qualificada, porém amplia a necessidade de trabalhadores especializados. Silva e Carvalho (2011), observa uma predominância da expansão do sistema semimecanizado nas lavouras de portes tidos como pequenos e médios. Estas propriedades utilizam esse sistema, que equilibra

utilização mecânica e manual no processo, para as operações de derriça e abanação. Todavia a evolução tecnológica também abrange o processo do plantio, trato fitossanitário, poda, adubação entre outros, exigindo, ainda mais, que o produtor assuma um papel de gestor de operações.

A tabela 1 apresenta, conforme pesquisa realizada pelo Agrianual (2000), uma comparação dos custos de colheita realizada de forma manual e outros sistemas em que se utilize algum tipo de equipamento mecanizado.

Tabela 1 – Custo em relação ao sistema de colheita de café

Sistema	US\$/ha	US\$/medida 60 l
Colheita Manual	654,72	2,20
Derriçador Pneumático	618,33	2,08
Derriçador Portátil	329,33	1,11
Colhedora Automotriz	389,85	1,31

Fonte: Adaptado de Agrianual (2000)

Ressalta-se que os custos incluem todos os gastos com repasse nas colheitas mecanizadas, bem como a depreciação do maquinário. Embora o estudo tenha evidenciado redução de custo com qualquer forma de mecanização empregada, faz-se necessário destacar que os custos foram calculados para uma carga pendente de 4 litros por pé e uma produtividade abaixo deste valor representaria um aumento do custo para a colheita mecanizada. O mesmo Agrianual (2002) expõe que a maior produtividade advinda dos avanços tecnológicos da cafeicultura não garante a competitividade. Há difusão das inovações tecnológicas devem ser coordenadas, a fim de não afetarem os resultados obtidos pelo produtor, como também assegurar a qualidade e valorização no mercado.

Banchi (1989) afirma, em seu estudo a respeito do planejamento da utilização de uma frota de máquinas agrícolas, que os resultados obtidos variam de acordo com a realidade de cada empresa, sendo necessário que haja cautela e ressalvas. Qualquer tentativa de extrapolar um modelo matemático obtido por pesquisas que visem à previsão de produtividade e custo em uma determinada empresa, para outro empreendimento, de região diferente ou mesmo cultura, devem-se levar em conta as particularidades e especificidades, pois cada setor de mecanização agrícola influi nos resultados finais de uma simulação. Assim, conforme destaca Ramiz (1988, apud CONAB, 2010), dentre os fatores que influenciam os custos de produção, deve haver uma especial atenção à utilização intensiva ou não de tecnologia, bem como o uso dos fatores, com maior ou menor eficiência, intensidade ou produtividade.

A mecanização é adotada em diversas etapas da colheita do café como derriça, abanação e varrição. Segundo Agrianual (2000) as principais máquinas utilizadas no processo de colheita do café são os abanadores mecânicos, arruadores sopradores, recolhedores sugadores, derriçadores pneumáticos e portáteis, derriçadora lateral, colhedora tracionada e colhedora automotriz. Segundo Silva e Carvalho (2011), observa-se uma predominância da expansão do sistema semi-mecanizado nas lavouras de porte tido como pequenos e médios. Estas propriedades utilizam este sistema, que equilibra utilização mecânica e manual no processo, para as operações de derriça e abanação.

3 Metodologia

Com relação aos aspectos metodológicos, a presente pesquisa utilizou-se de uma abordagem dedutiva, com finalidade descritiva, onde segundo Andrade (2004), os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e posteriormente interpretados, sem interferência do pesquisador. Selecionou-se as variáveis de custo de produção do café arábica, tendo como amostra as cidades mineiras de Guaxupé, São Sebastião do Paraíso e Patrocínio, e

a quantidade vendida de tratores de roda no estado de Minas Gerais, utilizado como “proxi” de mecanização. Analisou-se a normalidade das variáveis, onde utilizou-se para tanto o teste de Shapiro-Wilk, pois segundo Maroco (2007) no caso de amostras com número de variáveis abaixo de 30 se apresenta como o teste mais apropriado. Assumiu-se como fórmulas de hipóteses para o teste:

H_0 = Característica em estudo da população segue a distribuição normal.

H_1 = Característica em estudo da população não segue a distribuição normal.

Empregou-se a média como medida de posição central dos valores da distribuição, para redução dos dados e, como medida de dispersão, o desvio padrão e a variância. Para a análise de correlação entre as variáveis, utilizou-se os coeficiente de correlação de Pearson, quando as variáveis apresentaram distribuição normal entre si, e o coeficiente de correlação de Spearman quando uma das variáveis, ou ambas, não apresentaram distribuição normal. Através da regressão linear, estudou-se a relação entre duas ou mais variáveis. Para retirar o efeito de sobrecarga no intercepto, melhorando com isso a “capacidade explicativa e preditiva da variação (ou impacto) do vetor de variáveis X sobre Y”, conforme descrevem Fávero *et al.* (2009), agrupou-se variáveis, conforme critérios da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, e utilizou da correlação canônica. O objetivo do emprego desta técnica é quantificar a força da relação que existe entre o vetor de variáveis e a variável formada pela quantidade vendida de tratores. Após reagrupados, serviu-se da regressão linear para estimação dos comportamentos de uma variável, dados os valores de outra variável. O coeficiente de determinação - R^2 , foi utilizado para medir a proporção da variação de uma variável que é explicada por outra variável no modelo de regressão.

4 Análise dos resultados

Para o estudo da cultura do café tipo arábica, foram definidos os anos de 2003 a 2010 para observação, em que foram aplicados os procedimentos estatísticos. Verificou-se o comportamento dos custos de produção da referida cultura em relação à venda de maquinário agrícola, no mesmo período, no estado de Minas Gerais. Para tanto, ajustaram-se os custos de produção extraídos das planilhas da CONAB, atualizando-os pelo índice geral de preços disponibilidade interna - IGP-DI médio do ano. O referido índice é apurado pela média ponderada do índice de preços ao atacado, preços ao consumidor e da construção civil, e como é tido como um índice de correção, pelo Banco Central do Brasil, considerou-se adequado por medir a variação de preços de determinado mês por completo.

4.1 Análise descritiva dos dados

A tabela 2 apresenta a quantidade vendida de tratores agrícolas, no estado de Minas Gerais, nos anos de 2003 a 2010. Os dados contidos nela, foram fornecidos pela ANFAVEA (2010). A queda observada nas vendas de tratores, em Minas Gerais, acompanha o declínio da produção global, nos anos de 2004 a 2006, conforme escreve o IEA – Instituto de Economia Agrícola (2012). A queda de desempenho, observada nos anos de 2004 e 2005, reflete a desfavorável conjuntura do mercado interno, e não foi pior em razão do resultado favorável de venda de tratores de rodas. Os posteriores aumentos da quantidade vendida provêm do desempenho favorável de ramos agroindustriais (sucroalcooleiro, suco cítrico e café), que demandam tratores, sobretudo, o de rodas.

Tabela 2 – Quantidade anual de venda de tratores de rodas agrícola em Minas Gerais

Ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tratores vendidos	2.201	1.799	1.998	2.290	3.398	4.587	4.384	6.497

Fonte: Adaptado de ANFAVEA (2011)

Apesar da queda no número de tratores vendidos no estado de Minas Gerais, verificada nos anos de 2003 a 2004, e também nos anos de 2008 a 2009, é possível observar o constante aumento na quantidade vendida, perfazendo um total de 195,2%, considerando o primeiro e último ano analisado. Este aumento demonstra a crescente introdução de tratores no campo, possibilitando maior agilidade no processo produtivo.

A tabela 3 refere-se à estimativa da média, desvio padrão e o coeficiente de variação da média dos valores de custo de produção referente as três cidades pesquisadas. Apenas as variáveis fertilizante, depreciação do cafezal, remuneração esperada do cafezal e o valor da terra, demonstraram comportamentos homogêneos, o que significa uma dispersão relativamente elevada dos valores de custo de produção em torno da média das variáveis analisadas.

Tabela 3 – Estimativas de Média, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação referente variáveis de custo de produção médio dos anos de 2003 a 2010

Variáveis / Custos	Média	Limite Inferior	Limite Superior	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Coeficiente Variação
maquin1	17,66	12,21	23,11	12,90	3,71	46,92	73%
motemp1	88,37	70,60	106,15	42,10	45,31	182,19	48%
mofixa1	40,72	28,63	52,81	28,63	1,95	91,98	70%
fertiliz1	57,55	50,60	64,50	16,45	29,98	86,50	29%
defensiv1	24,97	20,13	29,80	11,45	10,59	53,63	46%
sacarias1	11,71	9,90	13,52	4,29	7,53	23,11	37%
manutmaq2	1,35	0,83	1,87	1,23	0,04	4,29	91%
transpext2	4,23	3,02	5,45	2,89	0,84	11,36	68%
benefproc2	3,10	2,11	4,10	2,36	0,00	6,46	76%
deprinst3	2,55	1,34	3,75	2,86	0,58	12,55	112%
deprimpl3	1,91	1,15	2,67	1,79	0,00	5,73	94%
deprmaq3	2,22	1,35	3,09	2,06	0,00	6,79	93%
deprcultiv3	27,77	24,59	30,95	7,53	16,51	42,51	27%
juros4	11,63	9,93	13,34	4,04	4,62	17,82	35%
segurocf4	0,52	0,33	0,71	0,45	0,09	1,99	86%
remuncf4	6,72	5,22	8,22	3,55	0,73	15,91	53%
remuncafe4	0,85	0,75	0,95	0,24	0,51	1,31	28%
terra4	16,00	13,93	18,06	4,89	9,54	27,30	31%
vendtratrod	3.394,25	2.726,59	4.061,91	1.581,15	1.799,00	6.497,00	47%

Fonte: Elaborado pelo autor

As dispersões observadas devem-se ao fato de que, nos últimos 02 anos, alguns custos apresentaram variações consideráveis, tanto positivas quanto negativas. Estas oscilações dos custos resultaram em uma maior dispersão relativa dos dados em torno da média, conforme se nota nos coeficientes de variação expostas. Algumas variáveis, devido às mudanças expressivas de valores ao longo do período analisado, apresentaram percentuais acima de 85% de coeficiente de variação, como manutenção de máquinas – 91%, depreciação de instalações e benfeitorias – 112%, depreciação de implementos – 94%, depreciação de máquinas – 93%, e seguro do capital fixo – 86%.

4.2 Análise inferencial dos dados

Enquanto o custo com mão de obra temporária se comportou contrário à variável de depreciação do cafezal e correlacionado positivamente, quando comparado aos custos de manutenção de máquinas, depreciação de máquinas e terra; o custo relativo à mão de obra fixa evidenciou comportamento inverso. A quantidade vendida de tratores apresentou uma correlação positiva significativa apenas quando comparado à variável sacarias/outros, e, observaram-se correlações negativas junto às variáveis de transporte externo, depreciação do cafezal e remuneração esperada do café.

Após confeccionar a matriz de correlação levando em consideração o valor médio dos custos destas cidades, foi possível destacar a variável operação com máquinas, que apresentou considerável correlação negativa com os custos de depreciação do cafezal e remuneração esperada do cultivo. Esta mesma variável (“maquin1”) demonstrou correlações positivas, com significância abaixo do valor nominal 0,05, junto aos custos de manutenção de máquinas, beneficiamento/processamento, depreciação de implementos e depreciação de máquinas. Na prática, o custo de manutenção de máquinas tende a crescer em proporção da utilização destas, bem como acontece com seu desgaste. Porém o aumento da depreciação não se justificaria pela metodologia adotada, visto que se adota, para sua apuração o método linear de depreciação.

Com o objetivo de quantificar a força da relação existente entre vetores de variáveis, foi calculado a correlação canônica entre o grupo de variáveis criadas a partir da separação dos custos de produção do café arábica das regiões pesquisadas, em grupos tidos como semelhantes, e a quantidade vendida de tratores. Para isto, foi desenvolvida uma combinação linear para cada conjunto de variáveis, visando maximizar a correlação entre o conjunto de variáveis. As variáveis foram agrupadas como segue, bem como o valor da correlação e seu p-valor (ou nível descritivo).

Grupo 1: maquin1, motemp1, mofixa1, fertiz1, defensiv1 e sacaria1

Grupo 2: manutmaq2, transpext2 e benefproc2.

Grupo 3: deprinst3, deprimpl3, deprmaq3 e deprcultiv3.

Grupo 4: juros4, segurocf4, remuncf4, remuncafe4 e terra4.

As variáveis acima elencadas foram agrupadas segundo os critérios divulgados pela CONAB, em que se decidiu pela separação dos custos com depreciações, das demais variáveis do custo fixo, formando, com isso, um grupo específico. Este procedimento se deu por entender que estas sofrem influências diferenciadas com a mecanização da lavoura. Na tabela 4, estão listados os grupos, bem como as variáveis que contribuíram para a formação do vetor, e, também, estão demonstrados o valor dessa correlação e o p-valor (ou nível descritivo), que, como já mencionado anteriormente, revela qual a probabilidade de se obter uma estatística de teste, comparada a uma amostra igual ou maior, o que faz considerar verdadeira a hipótese nula.

Tabela 4 – Correlação Canônica

Grupos	Correlação Canônica	p-valor
Grupo 1	0,8945	0,00
Grupo 2	0,7499	0,00
Grupo 3	0,8164	0,00
Grupo 4	0,8873	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se que todos os grupos analisados evidenciaram considerável correlação com a quantidade vendida de tratores, com destaque ao primeiro grupo, que contempla os custos variáveis diretos de produção do café arábica, que apresentaram maior nível de correlação dentre os grupos analisados (0,8945). Também se observa que o nível descritivo (p-valor), utilizado para sintetizar o resultado do teste é bastante significativo para todos os grupos considerados. Os resultados encontrados levam a ponderar que os grupos criados, a partir das variáveis de custos, apresentam um comportamento semelhante à variável da quantidade vendida de tratores de rodas.

Como forma de mensurar a qualidade dos modelos de regressão, utilizou-se o coeficiente de determinação (R^2), que tem como função indicar o quanto da variância de uma variável é explicada pela variância de outra. Considerou-se o cálculo do R^2 para os grupos de custos de produção. A equação é obtida pela divisão da soma dos quadrados da regressão

(*SQReg*) e a soma total dos quadrados (*STQ*). Assim, foi medida a capacidade explicativa do modelo dos grupos, e obteve-se o resultado para o grupo 1 de $R^2 = 0,6339$ da regressão. O valor obtido de coeficiente de determinação aponta que 63% da variância do modelo formado pelas variáveis do grupo 1, podem ser explicados pela variância da venda de tratores. Na tabela 5, observam-se as estimativas e o nível de significância das variáveis independentes.

Tabela 5 – Estimativas e significância das variáveis regressoras (independentes) – Grupo 1

Variáveis	Coeficientes	t	p-valor
Intercepto	-2.901,27	313,8604	0,0000
maquin1	36,45	2,6489	0,0000
motempl	33,47	1,1275	0,0000
mofixa1	21,32	1,7026	0,0000
fertiliz1	3,10	2,6458	0,2420
defensiv1	30,55	3,9712	0,0000
sacarias1	76,58	7,7038	0,0000

Fonte: Elaborado pelo autor

Por meio da tabela 5, é possível perceber que apenas a variável fertilizantes do grupo 1 apresentou um p-valor maior do que o valor nominal de 0,05 (p-valor = 0,242), demonstrando que esta variável é a que menos contribui para o modelo de regressão formado. Conclui-se que o vetor de variável, formado pelo grupo dos custos variáveis (operação com máquinas, mão de obra temporária e fixa, fertilizantes, defensivos/agrotóxicos e análise do solo/sacarias/outros), apresentam uma correlação significativa com a venda de tratores. Das variáveis analisadas do grupo, sacarias foi a que indicou maior correlação (76,58), seguida pelo custo com operações com máquinas (36,45), mão de obra temporária (33,47) e defensivos (30,55).

A partir da análise de variância da regressão do grupo 1, o modelo de regressão obtido foi significativo, indicando assim que este apresenta uma boa capacidade de explicar a variação encontrada nos dados, pois o p-valor calculado igual a 0,00, ou seja, menor de que o valor nominal de 0,05. O coeficiente de determinação R^2 , calculado para o grupo 2, foi igual a 0,557, se mostrando o menor dos grupos analisados. Na tabela 6, utilizada para demonstrar as estimativas e significância das variáveis regressoras do grupo 2, observa-se que todas as variáveis apresentam um p-valor significativo, o que leva a concluir que todas as variáveis (manutenção de máquinas, transporte externo e beneficiamento/processamento) contribuíram para o vetor da correlação canônica do grupo.

Tabela 6 – Estimativas e significância das variáveis regressoras (independentes) – Grupo 2

Variáveis	Coeficientes	t	p-valor
Intercepto	4.482,942	207,1993	0,0000
manutmaq2	540,517	40,9743	0,0000
transpext2	-264,104	21,4630	0,0000
benefproc2	-190,977	41,5850	0,0000

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o grupo 3, o resultado da medida a capacidade explicativa do modelo apurado é de $R^2 = 0,7486$. Assim, pode-se dizer que cerca de 25% da variância da regressão não depende das variáveis estudadas. Na tabela 7 são apresentadas as estimativas e significância das variáveis independentes do grupo 3 formado pelas variáveis referente às depreciações (das instalações/benfeitorias, dos implementos, das máquinas e do cultivo/cafezal).

Tabela 7 – Estimativas e significância das variáveis regressoras (independentes) – Grupo 3

Variáveis	Coefficientes	t	p-valor
Intercepto	3.965,101	14,6633	0,0000
deprinst3	11,931	0,4994	0,6178
deprimpl3	85,004	0,8196	0,4129
deprmaq3	505,810	5,3654	0,0000
deprcultiv3	-102,153	-11,6703	0,0000

Fonte: Elaborado pelo autor

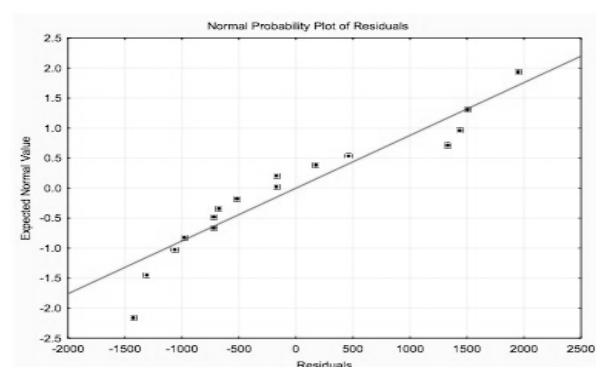
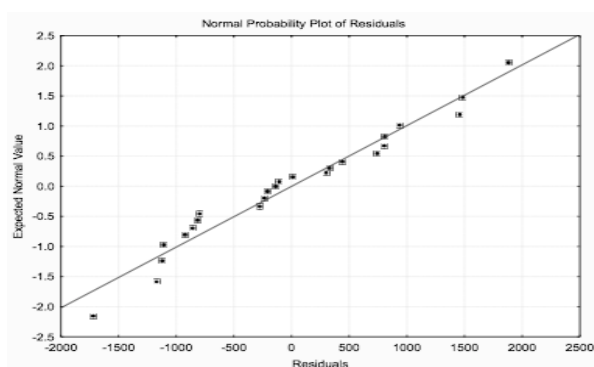
O grupo 3, mesmo apresentando 50% das variáveis com p-valor não significativo (depreciação das instalações/benfeitorias e dos implementos), foi o grupo que apresentou maior valor do coeficiente de determinação, o que representa ser este o que resulta a maior validade de regressão. Conforme observa-se nos grupos anteriores, verifica-se no grupo 3 que o nível descritivo também expõe que os valores da amostra e os valores da população não são devidos ao acaso (p-valor = 0,00). Para o grupo 4, o coeficiente de determinação calculado é 0,6132, e, todas as variáveis apresentaram um nível descritivo do teste significativo, ou seja, abaixo de 0,05, conforme demonstrado na tabela 8.

Tabela 8 – Estimativas e significância das variáveis regressoras (independentes) – Grupo 4

Variáveis	Coefficientes	t	p-valor
Intercepto	11.338,46	59,4844	0,0000
juros4	-241,29	-29,3172	0,0000
segurocf4	1.987,40	21,2106	0,0000
remuncf4	-293,39	-26,3964	0,0000
remuncafe4	-6.161,22	-42,7954	0,0000
terra4	70,47	14,4452	0,0000

Fonte: Elaborado pelo autor

As figuras a seguir apresentam a análise da normalidade dos resíduos dos grupos. Estes resíduos são apurados pelas diferenças das frequências esperadas e observadas ao quadrado. A análise destes resíduos revela padrões característicos de cada categoria para cada variável. É notável que os pontos se apresentam próximos à reta, o que demonstra um elevado grau de normalidade dos resíduos.



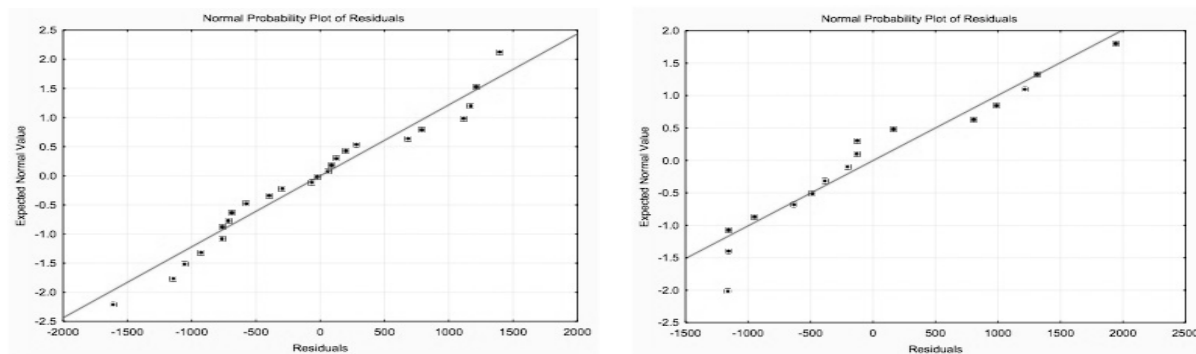
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 2 – Normalidade dos resíduos de regressão dos grupos 1 e 2

O fato dos pontos, relativos aos resíduos, demonstrados na figura 2, referentes ao grupo 1 estarem próximos a reta, e o nível descritivo (p-valor) apresentar valor abaixo de 0,05, induz a acreditar que o modelo de regressão apurado pela análise de regressão é expressivo, e com nível de correlação frente a variável venda de tratores, significativo. Os

resíduos da regressão do grupo 2 também se apresentam próximos a reta, a não ser por um ponto, o que leva a concluir que as diferenças entre o resultado observado e o esperado da regressão sejam consideradas não significativas.

A figura 3 apresenta a normalidade dos resíduos da regressão do grupo 3 e 4.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3 – Normalidade dos resíduos da regressão do grupo 3 e 4

O grupo 3 e 4 também apresentaram os resíduos com os pontos próximos a reta, com exceção de um ponto do grupo 4, possibilitando a conclusão de que o modelo de regressão assumido é expressivo, considerando o vetor estabelecido a partir da regressão canônica e as vendas de tratores de rodas.

4.3 Síntese dos resultados

A presente pesquisa utilizou-se dos dados divulgados pela CONAB referentes aos custos de produção do café arábica, ao longo dos anos de 2003 a 2010, das cidades de São Sebastião do Paraíso, Guaxupé e Patrocínio. Para possibilitar a comparação dos valores dos diferentes períodos, empregou-se a correção monetária pelo IGP-DI médio dos anos. As cidades analisadas possuem diferentes tipos de sistema de produção, onde São Sebastião do Paraíso se destaca por apresentar o tipo semimecanizado, enquanto Guaxupé utiliza-se do sistema de produção manual (“lavoura de serra”). Ante a estes fatos, é possível verificar que, em todas as cidades analisadas, houve aumento do custo de operação com máquinas, bem como no custo de mão de obra temporária. A cidade de Guaxupé apresentou valores nulos para operações com máquinas nos últimos anos, mas com os maiores valores de mão de obra temporária, entre as cidades em estudo. Levando em conta que o sistema de produção da referida cidade é manual, por apresentar um relevo com inclinação acima do considerado favorável à mecanização, o resultado condiz com o esperado.

Vale destacar que, dentre os fatores responsáveis pelas oscilações do custo total ao longo do período analisado, a bienalidade da cultura cafeeira deve ser considerada como significativa. A cidade de Guaxupé apresentou os menores custos totais, seguido de Patrocínio e São Sebastião do Paraíso. O ranking referente aos custos de produção, está inversamente associado ao nível de produtividade da lavoura analisada. Na cidade de Guaxupé foi apurado uma produtividade de 30kg/ha, enquanto em Patrocínio apurou-se 28kg/ha e, na cidade de São Sebastião do Paraíso, 23kg/ha, e o valor de custo total das cidades está na ordem, considerando o último ano pesquisado, São Sebastião do Paraíso, com R\$ 398,38; Patrocínio, com R\$ 362,73; e, Guaxupé, com R\$ 337,97.

Foram percebidas algumas variações nos custos de produção do café arábica significativas entre alguns anos analisados, como, por exemplo, a operação com máquinas, das cidades de São Sebastião do Paraíso e Guaxupé, que, nos anos de 2008 a 2009, apresentaram uma elevação de 214,9% e 192,4%, respectivamente. Também os custos com mão de obra temporária sofreram variações positivas significativas, no mesmo período

comparado, de 169,9%, em São Sebastião do Paraíso; de 48,9%, em Patrocínio; de 120,7% em Guaxupé. Inversamente ao ocorrido com a mão de obra temporária, o custo com mão de obra fixa se reduziu consideravelmente, nos anos de 2008 a 2009, cerca de 97% na cidade de São Sebastião do Paraíso; 95,4%, em Patrocínio; e 96,4% para a cidade de Guaxupé. O resultado da operação de máquinas apresentado na cidade de Guaxupé, demonstra a relação inversa com algumas outras variáveis de custo; evidência coerência, à medida que, com a introdução de máquinas, no processo produtivo da cultura, haja aumento da produtividade, resultando em uma redução de alguns custos unitários.

Verificou-se que, em todas as cidades, a participação do custo de operação com máquinas aumentou em relação ao total dos custos de produção do café, bem como, a variável de mão de obra temporária. Ainda que, Guaxupé, tenha elevado a participação do custo de operações com máquinas, de 1%, em 2003, para 5%, em 2010, a cidade é a que apresenta menor percentual na análise vertical, entre as cidades apreciadas neste estudo. A cidade de Patrocínio, destacou-se por ser a única a apresentar elevação no peso do custo com fertilizantes sobre o custo total.

Segundo técnicos da CONAB, essa variação invertida, observada nos custos de mão de obra fixa e temporária, deve-se ao fato da falta de trabalhadores no estado de Minas Gerais, o que leva o produtor a buscar empregados de outros estados. As mudanças no pacote tecnológico, adotadas na metodologia de apuração dos custos, também contribuíram para alteração dos valores apurados de outras variáveis, como a quantidade considerada de área cultivada, a soma dos encargos ao custo de mão de obra, ou mesmo, o cômputo do custo de mão de obra do operador de máquina no custo de operação com máquina. Conclui-se, diante do exposto, que, com a introdução de máquinas, haja uma elevação do custo de operação de máquinas, que, segundo os critérios da CONAB, inclui-se além do consumo de óleo combustível, lubrificantes, filtros, também o salário do operador. Visto que a operação do maquinário é de função de uma mão de obra dita fixa, justifica-se que esse custo comporte-se inversamente à mecanização do campo. A elevação da mão de obra temporária, dentre outros fatores, pode ser explicada pelo aumento da quantidade produzida, que também se eleva, mediante a introdução de máquinas no campo e não considerando outros fatores limitantes como por exemplo, a disponibilidade de terra.

No aprofundamento da análise da relação entre as variáveis, criou-se vetores de variáveis, representados pelas variáveis dependentes e independentes, utilizando a técnica da correlação canônica. Assim, a pesquisa agrupou as variáveis, tidas como comuns, oferecendo, com isso, um novo modelo de regressão baseado nas variáveis múltiplas estabelecidas. Observou-se consideráveis valores de correlação, unidos a bons índices de significância, o que leva a acreditar serem significativamente bons os modelos de regressão utilizados na pesquisa. Com a correlação canônica apresentando índices bastantes favoráveis, quando comparados os grupos formados com a venda de tratores, em um nível descritivo abaixo de 0,000, destacou-se que o grupo formado pelos custos variáveis de produção expuseram maior coeficiente de correlação (0,8945), e o grupo formado pelas depreciações com 0,8164.

Embora os valores apurados demonstrem uma correlação significativa entre as grupos de variáveis gerados com a variável de venda de tratores de rodas, em um nível descritivo elevado, reconhece-se a fragilidade da amostra. Porém, é notória a influência da mecanização do campo nos custos de produção, tanto de maneira direta quanto indireta. O nível de tecnologia dispensado pelo produtor vai além de apenas possuir um poder aquisitivo adequado, pois o fato de inserir máquinas no processo produtivo/trato/colheita, depende de fatores como o relevo, fatores climáticos, escolha da espécie de planta para o cultivo, qualidade dos tratos culturais, qualidade e quantidade de fertilizantes e agrotóxicos, escolha do espaçamento entre as plantas, ou mesmo a maximização do relação custo e benefício.

5 Considerações finais

A dificuldade de uma correta apuração dos custos no agronegócio está no fato de que, entre outros motivos, o desenvolvimento de uma cultura depende também de fatores, pouco ou nada controláveis, como temperatura, umidade relativa do ar, relevo, altitude e outros. As escolhas do produtor devem visar sempre ao melhor pacote tecnológico, a fim de maximizar a relação custo/benefício, e, para isso, ele conta com o auxílio de diferentes mecanismos de gerenciamento do seu negócio. Os custos de produção podem oscilar em decorrência de fatores diversos, o que torna complexa a identificação das causas das variações. Em se tratando do café, esses fatores podem ser a própria espécie do grão escolhido para o cultivo, visto que a cultura apresenta variedades de espécie, com graus de resistência diversificados, e até mesmo diferentes níveis de produtividade.

Além das variedades do café arábica, outros fatores que podem interferir no custo da lavoura são: o seu adensamento, grau de mecanização, o tratamento da cultura e formas de colheita, e a quantidade de insumos utilizados. Este estudo buscou analisar o comportamento das variáveis do custo de produção do café arábica ao avanço tecnológico, com ênfase à introdução de tratores no campo. Dificilmente se negará que a utilização de tecnologia não contribuirá na melhoria do processo produtivo e, por consequência, na qualidade do café, desde o plantio, tratamento, colheita e mesmo o pós colheita. As máquinas e equipamentos são necessários para o cumprimento dentro do prazo, das atividades, obtendo, com isso, um melhor aproveitamento da temperatura e o atendimento às exigências de qualidade impostas pelo mercado.

Todavia, o que se verificou com essa pesquisa foi a elevação de algumas alterações nas variáveis de custo ao longo dos anos analisados, acompanhada pelo aumento da quantidade vendida de tratores, bem como um aumento dos custos totais no período analisado, considerando a saca de 60kg/ha. Devido à introdução da tecnologia no campo, era de se esperar, um aumento da participação no custo total das variáveis vinculadas a mecanização, como operações com máquinas, que passou de 4%, em 2003, para 12%, em 2010, na cidade de São Sebastião do Paraíso. Esta mesma variável também mostrou comportamento semelhante para as demais cidades estudadas, mesmo em Guaxupé, que possui o menor grau de mecanização. Outras variáveis ligadas, diretamente ou indiretamente, à mecanização também sofreram variações consideráveis, como manutenção periódica com máquinas, seguro do capital fixo, e mesmo a mão de obra fixa e temporária. Porém faz-se necessário lembrar que as cidades em estudo apresentam diferentes níveis de mecanização, refletindo a diversidade dos tipos de lavouras do estado mineiro.

Embora se tenha utilizado de uma amostragem não probabilística para escolha da amostra, o que diminui a possibilidade de inferir para o todo os resultados obtidos para a amostra, esta pesquisa fornece aos interessados dados e referências para pesquisas e consultas acerca da matéria estudada. Ante o referencial teórico utilizado, não há como negar a indispensabilidade das máquinas e equipamentos para que as tarefas no campo atendam às exigências de um calendário ótimo, em acordo com as atuais exigências de qualidade e clima. Essa mesma mecanização proporciona, ao homem do campo, melhores condições de trabalho, proteção nas atividades desempenhadas, bem como o aumento de qualidade e a redução de custos. Todavia há a necessidade de estudos específicos, para definir o grau de mecanização, quanto à região, levando em conta a bienalidade da cultura do café, a escolha da espécie de planta, o clima e a qualificação da mão de obra necessária, a fim de otimizar os resultados obtidos com o empreendimento. Mesmo porque, como pôde ser conferido, os custos totais aumentaram ao longo dos anos estudados, o que mostra que a mecanização, não é a única responsável por reduzir custos. Diante disso, a contribuição que este estudo espera ter dado, referente à introdução de máquinas na lavoura de café, é de lançar uma visão crítica quanto aos benefícios esperados com os avanços tecnológicos, sejam no âmbito de redução de

custos, na contribuição com a qualidade do produto final, no aumento da produtividade, ou mesmo, na melhoria da qualidade de vida do homem do campo.

Referências

ABIC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO CAFÉ. Disponível em: <<http://www.abic.com.br>>. Acesso em: 22 abr. 2012.

AGRIANUAL – Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2000. 521p.

ALVES, Eliseu (Coord.). **Migração rural-urbana, Agricultura familiar e novas tecnologias, Benefícios da mecanização da agricultura**: coletânea de artigos revistos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

ANDRADE, Maria M. de.. **Como Preparar Trabalhos para Cursos de Pós Graduação**: noções práticas. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>>. Acesso em: 07 dez. 2012.

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira: *Brasilian Automotive Industry Yearbook***. São Paulo, 2010.

BANCHI, Angelo Domingos. **Planejamento da utilização de uma frota de máquinas agrícolas em exploração policultural, determinando a solução de mínimo custo com auxílio de programação linear**. Dissertação de mestrado. Campinas, dezembro 1989.

CAIXETA, Glória Z. Teixeira; GUIMARÃES, Paulo T. Gontijo; ROMANIELLO, Marcelo Márcio. Gerenciamento como forma de garantir a competitividade da cafeicultura. **Informe Agropecuário**. Planejamento e gerenciamento da cafeicultura, Belo Horizonte, v. 29, n. 247, p.14-23, nov. /dez. 2008.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 22 abr. 2011.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia; SILVA, Fabiana Lopes da; CHAN, Betty Lilian. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FREDO, Carlos Eduardo. **Modernização tecnológica e a questão do emprego formal do setor sucroalcooleiro**: proposição de um índice sócio-econômico. Dissertação de mestrado. Instituto de Geociência, Universidade Estadual de Campinas, agosto de 2011.

GASQUES, J. G.; REZENDE, G. C. de; VERDE, C. M. V.; SALERNO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da; CARVALHO, J. C. de Souza. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**: texto para discussão n. 1009. Brasília: IPEA, 2004.

IAC – Instituto Agrônomo de Campinas. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br>>. Acesso em: 19 Mai. 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 03 Dez. 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático do Produção Agrícola**: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201102.pdf>. Acesso em: 18 Abr. 2012.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Desafios do desenvolvimento: a revista mensal de informações e debate do IPEA e do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. SCHLINDWEIN, Manoel. A Nata do Café. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/desafios/edicoes/28/artigo34982-1.php>>. Acesso em: 16 jan 2012.

MAROCO, J. **Análise estatística com utilização do SPSS**. 3^a ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2007.

MORAGADO, Alice A. Moreira. **Produção de Café no Brasil**: uma visão da produção arábica e robusta. (2008). Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/12576/1/Producao-de-Cafe-no-Brasil--Uma-Visao-Producao-Arabica-e-Robusta>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

ORTEGA, Antônio César; MOURO, Marcela Castro. **Mecanização e Emprego na Cafeicultura do Cerrado Mineiro**. XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. UEL, Londrina (PR), 2007.

PORTAL BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2010/12/2/exportacoes-brasileiras-foram-as-que-mais-cresceram-segundo-estudo-da-omc>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

RAÍCES, Carlos. **Guia Valor Econômico de Agronegócios**. 1 ed. São Paulo: Globo, 2003.

SILVA, Fábio Moreira da; CARVALHO, Gladyston Rodrigues. Evolução da mecanização na cafeicultura. **Informe Agropecuário**. Produção de café: opção pela qualidade, Belo Horizonte, v. 32, n. 261, p.52-65, mar./abr. 2011.

SILVA, F. M.; SALVADOR, N.; RODRIGUES, R. F.; TOURINO, E. S. **Avaliação da colheita do café totalmente mecanizada**. II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Embrapa. Vitória (ES), 2001.

TAGLIALEGNA, Gustavo H. Fideles; SILVEIRA, Mauro C. S.. **Preparo do café e qualidade da bebida**. Agrianual, p. 232, 2000.

VEIGA FILHO, Alceu de Arruda. **Mecanização da colheita da cana de açúcar no Estado de São Paulo**: uma fronteira de modernização tecnologia da lavoura. Dissertação de mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, agosto de 1998.