

Área temática: Operações

Título do trabalho: VARIÁVEIS DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO *versus* PREÇO DE VENDA DA CULTURA DO CAFÉ NO PERÍODO DE REPLANTIO

AUTORES

SÉRGIO LEMOS DUARTE

Universidade Federal de Uberlândia
sergioufu@gmail.com

CARLOS ANTONIO PEREIRA

Universidade Federal de Uberlândia
carlos_ctb@hotmail.com

MARCELO TAVARES

Universidade Federal de Uberlândia
mtavares@ufu.br

ERNANDO ANTÔNIO DOS REIS

Universidade Federal de Uberlândia
eareis@ufu.br

Resumo

O segundo ano de plantio do café é marcado pelo seu replantio em substituição as plantas que tiveram algum problema de desenvolvimento. O comportamento das variáveis dos custos da cultura do café nesse período em relação ao preço de venda, pode fornecer instrumentos de controles gerenciais ao produtor rural. O objetivo deste trabalho foi investigar de que forma se deu esse comportamento, na cultura em questão, em relação ao preço de venda. Para isso, utilizaram-se os dados do Agriannual, o anuário da agricultura brasileira, do período de 1999 a 2008, de custos e preços de venda. Foi aplicado nas variáveis de custos o teste de *Kolmogorov-smirnov (Lilliefors)* para verificar a normalidade dos dados. Posteriormente, calculou-se o coeficiente de correlação de *Spearman* e o coeficiente de correlação de *Pearson*, tencionando analisar se eles estavam correlacionados linearmente. Finalizou-se com o cálculo do coeficiente de determinação, o qual define o quanto de uma variável de custos é explicada pela variável preço de venda e, além disso, obteve-se a equação de regressão linear para averiguar a dependência entre as variáveis juntamente com o erro padrão de estimativa. O resultado obtido evidenciou que para o período de replantio do café das doze variáveis do custo conseguiu-se traçar um comportamento semelhante de nove variáveis de custo com o preço de venda., podendo assim, fornecer ao produtor rural, subsídios para o planejamento de seus orçamentos e um método para análises dos custos.

Palavras-chave: Café. Agronegócio. Custo.

Abstract

The second year of planting coffee is characterized by its replanting to replace the plants that had a problem of development. The behavior of the costs of coffee cultivation during this period in relation to the sale price, can provide tools for management controls for the farmer. The aim of this study was to investigate how this behavior occurred in the culture in question, regarding the sale price. For this, we used data from Agriannual, O Anuário da Agricultura Brasileira, the period from 1999 to 2008, costs and sales prices. Was applied at cost variables the Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) to verify data normality. Subsequently, we calculated the correlation coefficient of Spearman and Pearson correlation coefficient, and intends to consider whether they were correlated linearly. It was concluded by calculating the coefficient of determination, which defines how a variable cost is explained by the variable selling price and also obtained the linear regression equation to determine the dependency between variables with standard error of estimate. The result showed that for the period of the coffee replanting of the twelve variables of the cost could be drawn similar behavior of nine variables of cost with the purchase price. And can thus provide the farmer, to the planning of their budgets and a method for analysis of costs.

Key-Words: *Coffee. Agribusiness. Costs.*

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Em um mundo de crescente globalização, onde a competitividade se apresenta de forma cada vez mais acirrada, a informação é tida como um item cada vez mais acessível. Abrantes (2006, p.5), escreve que o Brasil, apesar de dificuldades enfrentadas relacionadas a preços e elevação de concorrência no âmbito internacional, é tido como um dos países mais competitivos mundialmente. A notória evolução tecnológica auxilia na disseminação de competências, e altera realidades existentes, no que diz respeito a comportamentos e mercados, como descreve Bertó e Beulke (2006, p.7). Segundo os referidos autores, em um recente passado, o único elemento fundamental para a formação do preço era o custo. Na atualidade, embora o cenário esteja modificado, há casos em que a variável custo ainda apresenta relevância fundamental no processo de precificação.

Conforme descreve Ribeiro (2009, p.13-14), o surgimento da contabilidade gerencial se deve às necessidades percebidas pelas limitações da contabilidade de custos. As funções atribuídas a esta, se restringia a avaliar estoques, controlando e atribuindo custos aos produtos, sem contudo, prover a administração de informações para gerenciar a produção e comercialização. Na busca permanente por informações confiáveis que auxiliem a tomada de decisões, a área de controladoria ganha importância, quando possibilita alcançar maximizar resultados.

Talvez um dos setores que mais se utilize, da chamada contabilidade gerencial, seja o do agronegócio. Este fato se justifica devido à produção agrícola, ser essencialmente sazonal, proporcionando um ano agrícola, em geral, diferente do exercício social, como escreve Marion (2006, p.26). O agronegócio, um dos motores da economia nacional, registra relevantes avanços qualitativos e quantitativos, impulsionando os demais setores como: indústria, comércio e turismo. No setor agrícola, a mensuração dos fatos registrados pela contabilidade requer ainda mais atenção. Raíces (2003, p.12) declara que “a atividade exige o conhecimento de todos os custos envolvidos na operação”, bem como, estar atento aos preços e opções de venda no mercado. Devido ao índice elevado de risco nas operações do setor, a correta mensuração e avaliação ganha ainda mais importância, impulsionando a relevância da controladoria para alcançar resultados mais satisfatórios no desenvolvimento das atividades operacionais.

Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2006, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em setembro de 2009, o Brasil possui 5.175.489 estabelecimentos rurais que ocupam uma área total de 329,9 milhões de hectares e geraram, no mesmo período, um Valor Bruto da Produção equivalente a R\$ 143,8 bilhões. No *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola* feito pelo IBGE, de maio de 2010, destaca-se as variações nas estimativas de produção, comparativamente ao mês de abril do mesmo ano do café. Esta cultura ocupa a posição de terceira maior variação positiva em percentual de produção (+1,8%) estimando uma produção de 2.804.053 t, ou 46,7 milhões de sacas de 60kg do produto em grãos beneficiados. Esta pesquisa revela também que, em relação ao ano de 2009, a estimativa é um aumento de 15,2% em relação a 2010, apresentando a quinta maior variação de um levantamento de quatorze culturas. A área total ocupada com a cultura de café totaliza 2.141.809 há, destacando Minas Gerais como o maior produtor nacional com 52,1% de participação.

Diante deste cenário, onde o agronegócio apresenta relevante importância no contexto nacional, vale ressaltar que a contabilidade de custos, como descreve Crepaldi (1998), enquanto ferramenta administrativa, atualmente vem sendo sub-utilizada pelos produtores brasileiros, por apresentar baixo retorno na prática. Cabe aos pesquisadores e estudiosos da área mudar o atual panorama, desvendando às reais necessidades dos produtores rurais, para gerar relatórios gerenciais úteis à tomada de decisões, e com resultado, administrações mais eficientes.

1.2 Problema de pesquisa

Nesse contexto, verificando a importância do controle gerencial dos custos no agronegócio e a necessidade de um gerenciamento nas empresas rurais, a pergunta que norteou este trabalho foi: **Como os custos de produção das culturas de café no período de replantio da lavoura se comportam em relação aos seus preços de venda?**

1.3 Objetivos

O objetivo geral da pesquisa foi investigar o comportamento das variáveis que compõem os custos de produção, nas operações e nos insumos das culturas de café, no seu período de replantio.

Como objetivos específicos da pesquisa têm-se:

- Investigar os dados dos custos de produção da cultura do café no período de replantio;
- identificar o preço de venda da saca de 60 kg de café no mesmo período;
- analisar o comportamento das variáveis dos custos da cultura do café em relação aos seus preços.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contabilidade de Custo no Agronegócio

Conforme descreve Ribeiro (2009, p.39), os custos dos produtos vendidos compreende a somatório dos gastos que a organização teve com materiais, mão-de-obra e outros gastos consumidos na fabricação. Segundo o autor, estes gastos são registrados em uma conta de “estoque em elaboração” até o encerramento do processo de produção, quando então, são transferidos para o almoxarifado de produtos acabados até sua venda.

É comum no setor rural, diferentes culturas, ou até a mesma cultura, iniciar seu processo de produção em períodos distintos. Quando este fato acontece, aplica-se uma carga de custos proporcionalmente ao período, conforme relata Ribeiro (2009, p.39). Independente do empreendimento, manter o controle dos custos e demais processos, significa conhecimento da realidade, que permite comparações e medições de eficiência e resultados obtidos, conforme escreve Martins (1996, p.331). A variável custos apresenta relevante impacto nas decisões, expõe Beulke e Bertó (2006, p.231), e a importância do planejamento da gestão dessas variáveis, está em antever e mensurar os possíveis efeitos futuros das ações atuais. Contudo, os mesmos autores enfatizam que, para uma apuração eficiente dos custos, faz-se necessário a consideração de variáveis monetárias e físicas. No ramo do agronegócio, essas variáveis apresentam um grau considerável de complexidade, por depender de fatores considerados não controláveis, como os climáticos.

Frente a este cenário, a determinação precisa dos custos, resulta na preservação do patrimônio empresarial, conforme descreve Beulke e Berto (2006, p.109). Assim, Marion (2006, p.38) escreve que, é considerado como custo de cultura, qualquer custo identificável direta ou indiretamente com a cultura. Já os gastos não identificáveis, não poderão ser acumulados no estoque, classificando-os como despesa. Para as lavouras que permanecem vinculadas ao solo e resultam em mais de uma colheita, neste trabalho, serão classificadas como culturas permanentes. Ainda, segundo Marion (2006, p.41), para este tipo de cultura, os custos são contabilizados na conta de ativo permanente como imobilizado. Contabilmente, em geral, enquanto a cultura estiver em formação, acumula-se os valores gastos na conta cultura permanente em formação. Após formada a cultura, estes valores são transferidos para a conta de cultura permanente formada. Há casos em que, mesmo para uma cultura permanente, há a decisão de não aproveitar estágios seguintes, e a lavoura é retirada, cedendo o lugar para um novo plantio.

2.2 Café

A cultura do café é importante, no Brasil, por ser o produto agrícola de maior produção e de exportação em nível mundial. O cafeeiro é uma planta que pode ser plantada em três sistemas: o plantio tradicional, semiadensado e o adensado, de acordo com o espaçamento das plantas. O que usa plantas mais espaçadas é o plantio tradicional; as menos espaçadas são plantadas pelo sistema adensado. Para o entendimento da cultura do café, será abordado o histórico, os custos de produção e a importância econômica.

2.2.1 Histórico

Segundo a ABIC (2009), o café é originário da Etiópia, e ainda hoje é parte integrante da sua vegetação natural e sua propagação foi realizada a partir do País da Arábia Saudita. Matiello (1991) confirma que o café chegou à cidade de Belém do Pará, no ano de 1727, trazido da Guiana Francesa pelo Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta a pedido do Governador do Maranhão e Grão Pará, que o enviara às Guianas com essa missão. Já naquela época, o café possuía grande valor comercial.

As grandes plantações foram iniciadas no Rio de Janeiro, um local com de grandes plantações de cafezais. A partir daí, foi disseminando sentido Angra dos Reis, Parati, chegando a São Paulo; em pouco tempo, o Vale do Rio Paraíba se tornou grande região produtora. As plantações de café no centro-sul do Brasil passaram por dificuldades em 1870, pois, nessa época, uma grande geada atingiu as plantações do oeste paulista e, mais tarde, durante a crise de 1929. Após se recuperarem das crises, as plantações de café do centro-sul transformaram-se no centro de referência da produção mundial do café. Destacou-se em quatro estados: Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná. Como a busca pela região ideal para a cultura do café cobriu todo o País, a Bahia se firmou como pólo produtor no Nordeste e em Rondônia, na região Norte (ABIC, 2009).

2.2.2 Custos de Produção

O café, de acordo com a pesquisa de Rabelo *et al.* (2005), apresenta custos diferentes de um ano ao outro em seu período produtivo, com uma variação de 15,96% dos custos totais nas lavouras de sequeiro e uma variação negativa de 23,12% nas lavouras irrigadas. A irrigação é considerada como possível fator de aumento do ganho para os agricultores, na tentativa de reduzir o impacto gerado pela bialidade da cultura.

Na análise dos custos por sistema de plantio analisado por Teixeira *et al.* (2005), verificou-se que, nos sistemas adensados, a produtividade foi prejudicada, onerando os custos unitários,

apresentando custos, em média, superiores ao plantio tradicional na safra de 2000. Ainda conclui que a rentabilidade para o produtor no preço de venda do período apresentou resultados positivos.

2.2.3 Importância Econômica

O Brasil é responsável por 30% do mercado internacional de café, exportando 28,1 milhões de sacas em 2007, o que equivale à produção total dos outros seis maiores, sendo também o segundo consumidor da bebida café, consumindo um total de dezessete milhões de sacas, perdendo apenas para os Estados Unidos. A venda do setor chegou em R\$ 6,5 bilhões em 2008 (ABIC, 2009).

A exportação do café, no ano de 2005, chegou a dois bilhões de dólares anuais, ou 26,4 milhões de sacas exportadas ao ano, contribuindo, segundo a EMBRAPA (2009), com mais de 2% do valor total das exportações brasileiras e respondendo por mais de um terço da produção mundial. Trata-se de um mercado em expansão, cujo agronegócio gera, no mundo todo, recursos da ordem de 91 bilhões de dólares, ao comercializar os 115 milhões de sacas que, em média, são produzidos. A atividade envolve, ainda, meio bilhão de pessoas da produção ao consumo final (8% da população mundial).

A evolução das exportações do café pode ser constatada na Figura 1, que evidencia um crescimento de 61,28% nas exportações comparando o período de 1998 e 2008.

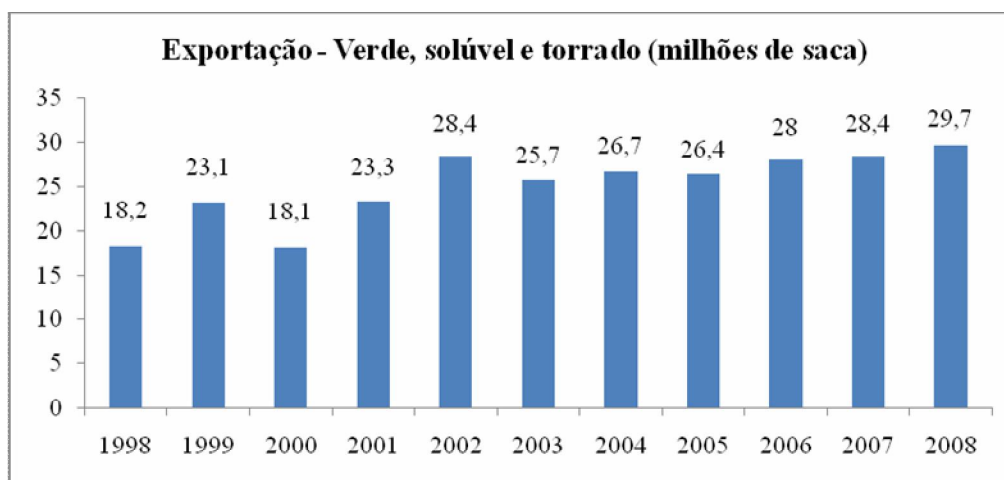


Figura 1 - Exportações do café no período de 1998 a 2008 no Brasil
Fonte: MAPA (2009).

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa caracterizou-se por uma abordagem epistemológica positivista, com uma abordagem quantitativa, pois foram analisados dados estatísticos como técnica de pesquisa.

Em termos de metodologia, as pesquisas são classificadas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e causais. De acordo com Selltiz *et al.* (1975):

[...] os estudos formuladores ou exploratórios tem como objetivos de pesquisa a familiarização com o fenômeno ou conseguir nova compreensão deste, freqüentemente para poder criar um problema mais preciso de pesquisa ou criar novas hipóteses, sendo a principal acentuação à descoberta de idéias e intuições. Os estudos descritivos são aqueles que apresentam

precisamente as características de uma situação, um grupo ou um indivíduo específico... Os estudos causais são aqueles que verificam uma hipótese de relação causal entre variáveis (SELLTIZ *et al.*, 1975).

Quanto aos objetivos, a pesquisa é descritiva. Segundo Andrade (2004), neste tipo de pesquisa, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles. Para Gil (2002), a pesquisa descritiva é caracterizada por possuir objetivos bem definidos, procedimentos formais, bem estruturados e dirigidos para uma solução de problemas ou avaliação de alternativas de curso de ação. A maioria das pesquisas realizadas segue esses mesmos direcionamentos. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador precisa saber exatamente o que pretende, ou seja, quem ou o quê deseja medir, quando e onde o fará, como e por que deve fazê-lo, utilizando análise de dados, entrevistas pessoais, por telefone, questionários pelo correio, questionários pessoais e observação.

Quanto ao procedimento de coleta de dados, o estudo emprega a pesquisa documental, cuja diferença em relação à pesquisa bibliográfica, segundo Gil (1995), está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza fundamentalmente as contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser relacionados de acordo com os objetivos da pesquisa.

A pesquisa se fundamentou nos dados disponíveis do Agrianual dos anos de 2000 a 2009, período escolhido pela quantidade necessária de observações para aplicação dos métodos estatísticos. A seleção se deu apenas nos itens que fazem parte dos custos de produção da cultura, não envolvendo quaisquer outros tipos de custos ou despesas, posteriores a essa etapa de produção. Para a análise dos dados será utilizado o programa *Prysm 5.0*.

A primeira seleção foi nas escolhas das variáveis em dependentes e independentes. A variável dependente é aquela que o pesquisador pretende avaliar e depende da variável independente. Já variável independente é a que integra um conjunto de fatores, condições experimentais que são manipuladas e modificadas pelo investigador. Neste trabalho, foram considerados com variável dependente os custos e independente o preço de venda.

Após escolha das variáveis, é necessário verificar a normalidade das variáveis dependentes, para isso, utilizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov – (Lilliefors)* que é, segundo Levine *et al.* (2008), um teste amplo de função distribuição empírico para a hipótese nula (composta) de normalidade. A estatística do teste é a diferença máxima absoluta entre a função distribuição acumulada hipotética e empírica. Sua fórmula está descrita na Equação 1.

$$D = \max(D^+, D^-) \quad (1)$$

Sendo que,

$$D^+ = \max_{i=1, \dots, n} \left(\frac{i}{n} - P_{(i)} \right), \quad (2)$$

$$D^- = \max_{i=1, \dots, n} \left(P_{(i)} - \frac{i-1}{n} \right) \quad (3)$$

$$P_{(i)} = \Phi \left(X_{(i)} - \frac{\bar{x}}{s} \right) \quad (4)$$

Onde:

Φ é a função distribuição acumulada da distribuição normal padrão

X e S são a média e o desvio padrão dos valores

A formulação das hipóteses para o teste são:

H_0 : A característica em estudo da população segue a distribuição normal.

H_1 : A característica em estudo da população não segue a distribuição normal.

Com base na hipótese escolhida, para as variáveis que apresentarem distribuição normal será calculado o coeficiente de correlação de *Pearson*, conforme equação 5 que determina o grau de relacionamento das variáveis estudadas.

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{cov(X,Y)}{\sqrt{var(X)var(Y)}} \quad (5)$$

Onde:

x_1, x_2, \dots, x_n e y_1, y_2, \dots, y_n são os valores medidos de ambas as variáveis.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \text{ é a média aritmética da variável } x.$$

$$y = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i \text{ é a média aritmética da variável } y.$$

Para as variáveis que não apresentarem distribuição normal será calculado o coeficiente de correlação de *Spearman*, demonstrado na equação 6, sendo uma medida não paramétrica para análise de correlação linear.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n^3 - n} \quad (6)$$

Onde:

n é o número de pares (x_i, y_i)

d_i é a diferença entre cada posto de valor correspondente de x e y

As variáveis que apresentam correlação linear são obtidas a equações da regressão linear, para Levine *et al.* (2008), uma única variável independente numérica x é utilizada para prever a variável dependente numérica y , dada pela equação 7.

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i \quad (7)$$

Onde:

\hat{y}_i = valor previsto de y para um determinado x_i

b_0 = intercepto da amostra y

b_1 = inclinação da amostra

x_i = valor de x para observação i

Para o cálculo do coeficiente de determinação (R^2) Levine *et al.* (2008) explica que se divide a soma dos quadrados da regressão (SQReg) e a soma total dos quadrados (STQ), que mede a proporção da variação em y que é explicada pela variável independente x no modelo de regressão. Esse quociente é conhecido como coeficiente de determinação, R^2 , definido pela equação 8.

$$R^2 = \frac{\text{Soma dos quadrados da regressão}}{\text{Soma total dos quadrados}} = \frac{SQReg}{STQ} \quad (8)$$

Sendo que:

$$SQReg = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = b_0 \sum_{i=1}^n y_i + b_1 \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} \quad (9)$$

$$STQ = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} \quad (10)$$

Segundo Levine *et al.* (2008) o erro padrão de estimativa é uma estatística importante que mede a variabilidade dos valores reais de y, a partir dos valores previstos de y, do mesmo modo que o desvio-padrão mede a variabilidade em torno da média aritmética, o erro padrão da estimativa mede em torno da reta de regressão.

A equação 11 ilustra a variabilidade em torno da linha de previsão, representado pelo símbolo $S_{y.x}$.

$$S_{y.x} = \sqrt{\frac{SQR}{n-2}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}} \quad (11)$$

Onde:

y_i = valor real de y para um determinado x_i

\hat{y}_i = valor previsto de y para um determinado x_i

SQR = soma dos quadrados dos resíduos (erros)

n = número de observações

4 ANÁLISES DE RESULTADO

O segundo ano da produção do café é marcado pelo replantio das mudas que tiveram algum problema de crescimento ou ataque de insetos e não conseguiram desenvolver-se. Para a adequação dos dados constantes no Anexo B, referentes a esse período, é necessária a exclusão das variáveis “roçada” e “outros insumos”, pois não há número suficiente de observações para aplicação dos métodos estatísticos, cujos resultados estão demonstrados no Quadro 1. Os itens “aplicação de defensivos manual e mecanizada”, “aplicação de herbicidas pré e pós”, foram agrupados transformando-se nas seguintes variáveis: “aplicação de defensivos” e “aplicação de herbicidas”, pois, para aplicação dos métodos estatísticos, são necessárias todas as observações.

Os itens “nitrito de amônio”, “cloreto de potássio” e “sulfato de zinco” foram agrupados em “fertilizantes”, para analisá-los no grupo do qual realmente fazem parte, pois a Instrução Normativa nº 5 de 23 de fevereiro de 2007 do MAPA estabelece que esses itens são integrantes da composição dos fertilizantes minerais simples.

As variáveis de custo “ácido bórico” e “fungicida” apresentaram custos em apenas sete dos dez anos analisados; para a aplicação dos métodos estatísticos, tornou-se necessária a apuração das médias desses sete anos para complementar os três restantes.

Variáveis de custo \ Ano	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Replântio	12.00	16.22	11.76	10.53	14.68	14.66	21.71	27.91	33.18	44.63
Capinas Desbrota	168.00	227.03	164.64	147.45	205.55	205.19	303.98	376.74	248.85	334.74
Adubação	24.00	32.43	23.52	21.06	29.36	29.31	43.43	55.81	66.36	89.26
Aplicação de Defensivos	30.00	40.54	29.40	26.33	36.71	36.64	54.28	91.18	109.38	146.78
Aplicação de Herbicida	63.33	80.17	78.30	57.30	76.40	86.34	117.04	41.86	49.77	66.95
Fertilizantes	83.55	106.09	25.69	126.09	156.09	148.74	175.72	288.37	366.41	743.86
Ácido Bórico	3.78	4.19	4.74	4.53	5.21	6.03	5.52	4.86	4.86	4.86
Herbicida	177.81	198.41	164.10	157.69	208.29	191.96	112.09	70.86	80.67	84.80
Acaricida-Inseticida	16.35	17.26	16.96	14.18	17.33	15.97	24.22	90.05	90.54	119.51
Fungicida	68.46	75.44	57.60	38.88	55.11	50.78	50.63	56.70	56.70	56.70
Oxicloreto de Cobre	27.49	15.83	24.00	15.48	21.03	19.50	27.97	33.21	57.62	60.66
Mudas	45.00	45.00	27.00	23.22	31.24	25.91	45.57	71.49	80.92	114.99

Quadro 1 - Custo de produção do café no período de replântio do segundo ano (valores expressos em US\$)

Fonte: Adaptado Agriannual (2000-2009).

Nesse período de produção, as variáveis que possuem o maior custo são a “Capinas-Desbrota”, “fertilizantes” e “herbicida” conforme demonstrado no Quadro 1.

Para a análise do comportamento dos custos em relação ao preço, apresentado no quadro 2, nesse período de replântio do café em que não há produção, utiliza-se o preço da saca de 60 kg do café.

Ano	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Preço (US\$)	88.55	92.62	62.00	40.31	53.11	65.89	92.83	123.26	129.77	158.07

Quadro 2 - Preço de venda da saca de 60 kg do café

Fonte: Adaptado Agriannual (2000-2009).

Para iniciar as análises do Quadro 1, realizou-se o teste de normalidade dos dados para separação das amostras em dois grupos, o dos que apresentam distribuição normal e o dos que não a apresentam, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors)* das variáveis de custo do período de replântio do café no segundo ano

Variáveis Dependentes (y)	p-valor	Valor Mínimo (US\$)	Valor Máximo (US\$)
Replântio	0.0621	10.53	44.63
Capinas-Desbrota	p > 0.10	147.50	376.70
Adubação	0.0618	21.06	89.26
Aplicação de Defensivos	0.0235	26.33	146.80
Aplicação de Herbicida	p > 0.10	41.86	117.00
Fertilizantes	0.0183	25.69	743.90
Ácido Bórico	p > 0.10	3.78	6.03
Herbicida	p > 0.10	70.86	208.30
Acaricida-Inseticida	0.0003	14.18	119.50
Fungicida	0.047	38.88	75.44

Oxicloreto de Cobre	0.0607	15.48	60.66
Mudas	0.033	23.22	115.00

* variáveis em negrito não apresentam distribuição normal a um nível de 5% de significância.
Fonte: Elaborada pelo autor.

Aplicado o teste de normalidade, as variáveis foram separadas em dois grupos, dos quais o primeiro foi o de variáveis que não apresentaram distribuição normal: “aplicação de defensivos”, “fertilizantes”, “acaricida-inseticida”, “fungicida” e “mudas”. O segundo grupo foi o das que apresentaram distribuição normal: “replântio”, “capinas-desbrota”, “adubação”, “aplicação de herbicida”, “ácido bórico”, “herbicida” e “oxicloreto de cobre”.

No grupo que não apresentou distribuição normal, calculou-se o coeficiente de *Spearman*, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Coeficiente de correlação de *Spearman* das variáveis de custos em relação o preço da saca do café no período de replântio no segundo ano

Variáveis Dependentes (y)	r <i>Spearman</i>	p-valor
Aplicação de Defensivos	0.9152	0.0005
Fertilizantes	0.7091	0.0268
Acaricida-Inseticida	0.8424	0.0037
Fungicida	0.2884	0.4069
Mudas	0.9483	0.0001

* variáveis em negrito não apresentam correlação linear a um nível de 5% de significância.
Fonte: Elaborada pelo autor.

Calculado o coeficiente de correlação de *Spearman*, constatou-se que a variável “fungicida” não apresenta correlação linear com o preço de venda, sendo, assim, excluída do grupo de variáveis para análise da regressão, visualizada na Figura 2.

A variável “mudas” apresenta a mesma relação demonstrada no período de formação da lavoura do café, evidenciando, assim, também uma forte correlação nesse período; o item “fertilizante” é o que apresenta menor correlação nesse grupo de variáveis analisadas, com R² de 0.7091 e p-valor 0.0268.

Tabela 3 - Coeficiente de correlação de *Pearson* das variáveis de custo em relação ao preço da saca do café no período de replântio no segundo ano

Variáveis Dependentes (y)	r <i>Pearson</i>	p-valor
Replântio	0.9267	0.0001
Capinas-Desbrota	0.7868	0.0069
Adubação	0.9267	0.0001
Aplicação Herbicida	-0.2827	0.4286
Ácido Bórico	-0.09179	0.8009
Herbicida	-0.777	0.0082
Oxicloreto de Cobre	0.8687	0.0011

* variáveis em negrito não apresentam correlação linear a um nível de 5% de significância.
Fonte: Elaborada pelo autor.

As variáveis separadas para o grupo que apresentaram distribuição normal, “aplicação de herbicida” e “ácido bórico”, não estão correlacionadas linearmente com o preço de venda,

podendo também ser comparadas na Figura 2, que comprova a dispersão dos dados no plano cartesiano, portanto, foram também excluídas da análise de regressão.

As variáveis “replântio” e “adubação” apresentaram a maior e a mesma correlação com o preço, sendo as mais fortes desse grupo, com coeficiente de correlação de 0.9267 e p-valor de 0.0001.

A variável “herbicida” apresenta uma correlação negativa, com *r* de *Pearson* de -0.777 e p-valor de 0.0082, o que pode indicar uma substituição do herbicida por um tratamento mais acessível, como a capina, que apresentou uma elevação durante os anos analisados.

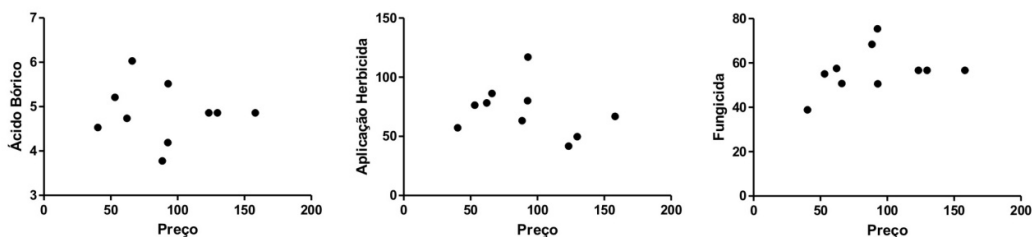


Figura 2 - Diagrama de dispersão das variáveis de custo que não apresentaram correlação linear no período de replântio do segundo ano

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 3 apresenta o diagrama de dispersão das variáveis de custos que são correlacionadas linearmente com o preço, que serão utilizados para obtenção da reta de regressão.

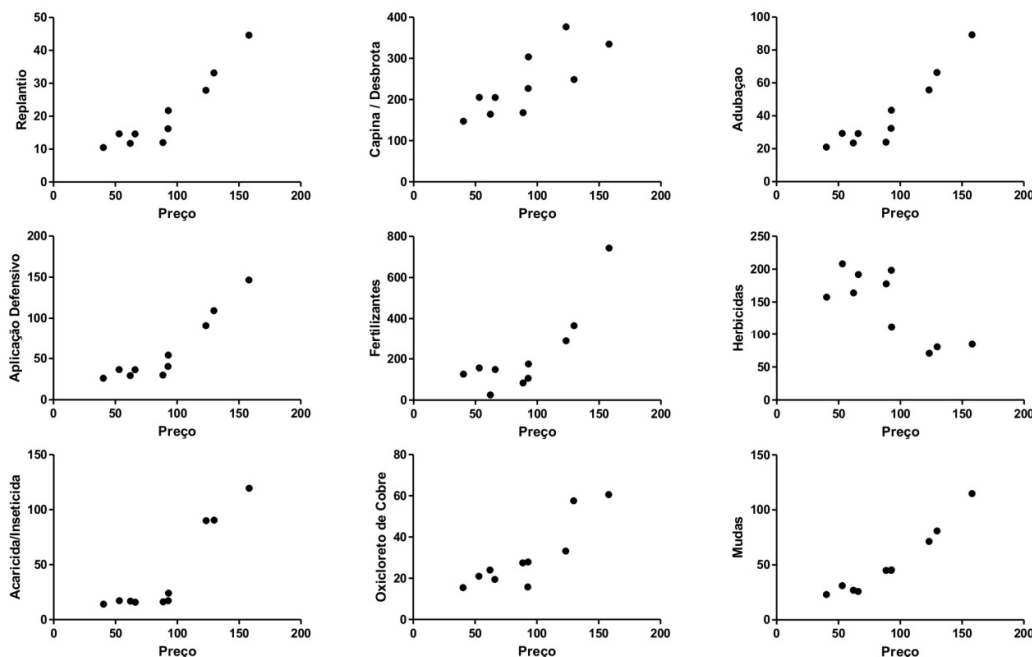


Figura 3 - Diagrama de dispersão das variáveis de custo que apresentaram correlação linear no período de replântio do segundo ano

Fonte: Elaborada pelo autor.

O diagrama de dispersão representado pela Figura 3 demonstra que todos os itens são aptos para a obtenção da reta de regressão linear, pois tendem a uma linearidade. A Tabela 4 apresenta o coeficiente de determinação, o erro de estimativa e a equação da reta de regressão do período de replantio do café.

Tabela 4 - Regressão linear do período de replantio do café no segundo ano

Variáveis Dependentes (y)	R ²	p-valor	Erro Padrão da Estimativa	Equação da Regressão
Replantio	0.8588	0.0001	4.472	$y = -4,534 + 0,2787x$
Capinas-Desbrota	0.6191	0.0069	50.61	$y = 90,42 + 1,631x$
Adubação	0.8587	0.0001	8.947	$y = -9,069 + 0,5575x$
Aplicação de Defensivos	0.8533	0.0001	16.81	$y = -32,73 + 1,024x$
Fertilizantes	0.6817	0.0033	124.5	$y = -195,3 + 4,605x$
Herbicida	0.6037	0.0082	35.2	$y = 244,2 - 1,098x$
Acaricida-Inseticida	0.814	0.0004	18.64	$y = -47,08 + 0,9854x$
Oxicloreto de Cobre	0.7546	0.0011	8.511	$y = -3,901 + 0,3771x$
Mudas	0.9318	< 0.0001	8.197	$y = -18,35 + 0,7655x$

Fonte: Elaborada pelo autor.

A equação da regressão disponibiliza o valor que cada variável dependente acresce na média aritmética em cada unidade incrementada do preço, com destaque para os itens “fertilizantes”, “capinas-desbrota”, “aplicação de defensivos”, que aumentam 4,605, 1,631, 1,024 unidades na sua média aritmética a cada unidade de preço acrescida, enquanto a cada unidade acrescida do preço há um decréscimo de 1,098 unidades de herbicidas.

Todos os itens da Tabela 4 são significativos em um nível de 5% de significância com destaque para a variável “mudas”, que possui o maior coeficiente de determinação de 0.9318 e um erro padrão de estimativa de 8.197.

As variáveis “herbicida”, “capinas-desbrota” e “fertilizantes” apresentaram o menor R² da amostra, com valores de 0.6037, 0.6191 e 0.6817, respectivamente. A relação dessas variáveis com a reta de regressão pode ser visualizada na Figura 4.

Pela análise gráfica, pode-se confirmar a interação dos pontos de dispersão com a reta de regressão da variável “mudas” e também a maior dispersão dos dados com a reta de regressão das variáveis “capina-desbrota”, “fertilizantes” e “herbicidas”, admitindo, assim, os maiores erros de estimativa padrão.

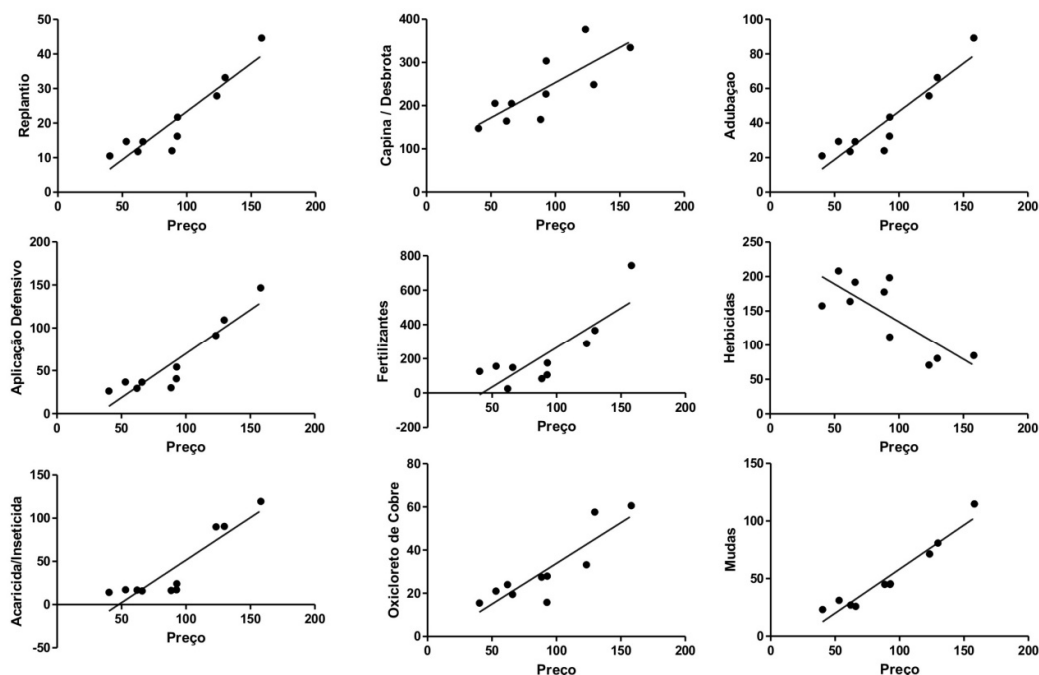


Figura 4 - Gráfico da regressão linear no período de replantio do café no segundo ano
Fonte: Elaborada pelo autor.

Portanto, pela análise do comportamento dos custos de produção do café em relação ao preço de venda, pelo fato de as variáveis “fungicidas”, “aplicação de herbicida” e “ácido bórico” não apresentarem correlação linear, o produtor rural não consegue manter o mesmo nível de gerenciamento das variáveis que apresentaram uma forte correlação e alto coeficiente de determinação como a variável “mudas”, que pode ser predita a partir de um preço futuro, o que pode ajudar o produtor a ter um maior controle gerencial dos custos aumentando sua rentabilidade futura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produtor rural nem sempre consegue controlar todos os processos de sua propriedade, não dando a importância necessária as análises gerenciais. A partir do objetivo deste trabalho, de evidenciar ao produtor rural que variáveis de custos podem ser mais bem controladas e quais aquelas cujo comportamento não se consegue controlar a partir do preço de venda, conseguiu-se identificar alguns custos das colheitas do café no período de replantio que apresentam comportamentos relacionados com o preço de venda.

Inicialmente a pesquisa verificou as variáveis de custos que apresentavam valores em todos os anos da pesquisa, posteriormente, analisou-se a correlação entre as variáveis e o preço de venda; as variáveis não correlacionadas linearmente foram excluídas da obtenção da reta de regressão, do coeficiente de determinação e do erro padrão de estimativa. Esses métodos estatísticos informam; respectivamente, o valor de aumento da média aritmética da variável dependente em relação ao acréscimo de uma unidade da variável independente, o quanto a variável dependente é explicada pela independente e o erro dos pontos de dispersão em relação à reta de regressão.

Foram analisadas neste período doze variáveis do custo de produção do café, dos quais conseguiu-se traçar um comportamento semelhante de nove variáveis de custo com o preço de venda.

Ao conseguir relacionar um comportamento para o custo, pode-se estabelecer um parâmetro para prever possíveis gastos com a produção. Assim, consegue-se efetivar a ferramenta gerencial de custos para aumento da rentabilidade do produtor rural.

A não observância dos custos que demonstraram um comportamento semelhante ao preço de venda poderá acarretar ao produtor menor rentabilidade, ou ainda, análises errôneas das efetivas margens de lucro de cada uma das culturas apuradas após a finalização da colheita.

O fato de os dados estarem em dólar pode ser um aspecto limitativo do trabalho, dado que o AgriAnual disponibiliza em 1999 e 2000, apenas os valores em dólar sem taxa de conversão. A falta de padronização nos custos reduz as observações de alguns custos nos anos analisados, resultando na exclusão das variáveis, reduzindo no número de itens de custos pesquisados.

Como sugestão para trabalhos futuros, uma análise comparativa entre as *commodities* e os custos de produção da cultura estudada neste trabalho poderá ser feita para descobrir se existe um padrão relacional entre essas variáveis.

6 REFERÊNCIAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria do café. **Sabor do café: história do café.** Disponível em: <[HTTP://www.abic.com.br/scafe_historia.html](http://www.abic.com.br/scafe_historia.html)>. Acesso em: 17 ago, 2009.

ABRANTES, Luiz Antônio. **Tributos indiretos nos segmentos de produção, torrefação e moagem do café em Minas Gerais.** 2006. 183 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

AGRIANUAL 00. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2000. 521 p.

AGRIANUAL 01. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2001. 545 p.

AGRIANUAL 02. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2002. 536 p.

AGRIANUAL 03. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2003. 544 p.

AGRIANUAL 04. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2004. 496 p.

AGRIANUAL 05. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2005. 521 p.

AGRIANUAL 06. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2006. 504 p.

AGRIANUAL 07. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2007. 520 p.

AGRIANUAL 08. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2008. 504 p.

AGRIANUAL 09. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2009. 495 p.

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

BEULKE, Rolando; BERTÓ, D. José. **Gestão de custos.** 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <[HTTP://www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>. Acesso em: 12 dez, 2009.

- CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade rural: uma abordagem decisória**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- Gil, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HERNANI, L. C.; KURIHARA, C. H.; SILVA, W. M. **Sistemas de manejo de solo e perda de nutrientes e matéria orgânica por erosão**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 23, p. 145-154, 1999.
- LEVINE, D.M., STEPHAN, D., KREBHIEL, T.C. and BERENSON, M.L. **Estatística teoria e aplicações**. Tradução de Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC, 2008. Tradução de Statistics for Managers Using Microsoft Excel.
- MARION, José Carlos. **Contabilidade Rural: contabilidade agrícola, contabilidade de pecuária, imposto de renda – pessoa jurídica**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991, 320 p.
- RABELO, P. V.; FERNANDE, A. L. T.; ROCHA, M. C.; MARTINS, C. A. **Custo operacional do café cultivado no cerrado mineiro (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba)**. In IV Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. 2005, Londrina – PR. Anais Eletrônicos... Londrina – PR, 2005.
- RAÍCES, Carlos. **Guia Valor Econômico de Agronegócios**. 1ª ed. São Paulo: Globo, 2003.
- RIBEIRO, Osni Moura. **Contabilidade de Custos**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTSCH, M.; COOK, S. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. 6ª ed. Reimpressão EPU, São Paulo: Editora USP, 1975.
- TEIXEIRA, S. M.; MILHOMEM, A. V.; RIBEIRO, G. C.; BÉRGOLI E.; MOLIM, M.; VEGRO, C. L.; GARCIA, R. D. C.; FRANZIN, M. A. P.; ASSUMPÇÃO, R. FELIPE, M. P.; MILHOMEM, S. V.. **Custo de produção na cafeicultura brasileira**. In: II Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café, 2001. Vitória-ES. 2001.