
VARIÁVEIS DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO *VERSUS* PREÇO DE VENDA DA CULTURA DO CAFÉ NO SEGUNDO ANO DA LAVOURA

DOI: 10.5700/rege 447

ARTIGO – PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

Sérgio Lemos Duarte

Coordenador do Curso de Ciências Contábeis e Professor Assistente I da Fundação Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) – Uberlândia-MG, Brasil
Mestre em Administração pela Universidade Federal de Uberlândia. MBA em Finanças e Estratégias Empresariais pela FAGEN/UFU. Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Uberlândia
E-mail: sergioufu@gmail.com

Recebido em: 1/9/2010

Aprovado em: 14/12/2010

Carlos Antônio Pereira

Professor na Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) e na Faculdade Católica de Uberlândia – Uberlândia-MG, Brasil
Mestrando em Administração *Stricto Sensu*, área de Controladoria e Finanças, pela Universidade Federal de Uberlândia. Pós-Graduado *Latu Sensu* MBA em Finanças e Planejamento Empresarial pelo Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia. Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
E-mail: Carlos_ctb@hotmail.com

Marcelo Tavares

Professor Associado I da Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia-MG, Brasil
Doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Mestre em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela Universidade Federal de Lavras. Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras
E-mail: mtavares@ufu.br

Ernando Antônio dos Reis

Professor Assistente e Diretor da Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia-MG, Brasil
Mestre em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo. Doutor em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo. Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Uberlândia
E-mail: eareis@ufu.br

RESUMO

O segundo ano da lavoura do café é marcado por seu replantio, em substituição às plantas que tiveram algum problema de desenvolvimento. 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 – de custos e preços de venda do período de 1999 a 2008. 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*, para analisar se eles estavam correlacionados linearmente. Finalizou-se com o cálculo do coeficiente de determinação, que define quanto de uma variável de custos é explicado pela variável preço de venda; 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, no segundo ano do plantio do café, das doze variáveis do custo, conseguiu-se traçar um comportamento semelhante de nove variáveis

de custo com o preço de venda. Pode-se assim, fornecer ao produtor rural subsídios para o planejamento de seus orçamentos e um método para análises dos custos.

Palavras-chave: Café, Agronegócio, Custo.

VARIABLE PRODUCTION COSTS VERSUS SALES PRICES OF COFFEE IN THE SECOND YEAR OF GROWTH

ABSTRACT

The second year of coffee growth is characterized by replanting to replace plants that did not develop satisfactorily. The objective of this study was to investigate how this activity affected the sales prices. The Agriannual, the yearbook of Brazilian agriculture, provided the costs and sales prices used for the period 1999 to 2008. For cost variables the Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) test was applied to verify normality of the data. Then the Spearman correlation coefficient and Pearson correlation coefficient were calculated to analyze whether they were correlated linearly. Further the coefficient of determination was calculated, that defines how much of a cost variable is explained by the variable sales price. Finally, a linear regression equation verified the dependence between variables, together with a standard error of estimate. Results showed that in the second year of growth with replanting and the twelve cost variables a similar behavior could be drawn for nine cost variables with the sales price. Therefore inputs may be given to the rural producer for budget planning and a method for cost analyses.

Key words: Coffee, Agribusiness, Cost.

VARIABLES DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN VERSUS PRECIO DE VENTA DEL CULTIVO DEL CAFÉ EN EL SEGUNDO AÑO DE LABRANZA

RESUMEN

El segundo año de la labranza del café está marcado por su replantación en sustitución a las plantas que tuvieron algún problema de desarrollo. El objetivo de este trabajo fue investigar de qué forma se realizó ese comportamiento, en el cultivo en cuestión, en relación al precio de venta. Para eso, se utilizaron los datos del Agriannual, el anuario de la agricultura brasileña, de costos y precios de venta del periodo de 1999 a 2008. Fue aplicado en las variables de costos el test de Kolmogorov-smirnov (Lilliefors) para verificar la normalidad de los datos. Posteriormente, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman y el coeficiente de correlación de Pearson, para analizar si ellos estaban correlacionados linealmente. Se finalizó con el cálculo del coeficiente de determinación, que define cuanto de una variable de costos se explica por la variable del precio de venta; además de eso, se obtuvo la ecuación de regresión lineal para averiguar la dependencia entre las variables, junto con el error-estándar de estimación. El resultado obtenido dejó evidente que en el segundo año de plantación del café, de las doce variables del costo, se consiguió trazar un comportamiento semejante de nueve variables de costo con el precio de venta. De esta manera, se puede ofrecer al productor rural subvención para la planificación de sus presupuestos y un método para análisis de los costos.

Palabras-clave: Café, Agro negocio, Costo.

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 vista como um item cada vez mais acessível. Abrantes (2006) escreve que o Brasil, apesar das dificuldades relativas a preços e elevação da concorrência no âmbito internacional, é considerado 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 descrevem Bertó e Beulke (2006). Segundo esses autores, em um passado recente, o único elemento fundamental para a formação do preço era o custo. Na atualidade, embora o cenário tenha se modificado, há casos em que a variável custo ainda apresenta relevância fundamental no processo de precificação.

Conforme descreve Ribeiro (2009), a contabilidade gerencial surgiu em razão das limitações percebidas da contabilidade de custos. A função atribuída a esta restringia-se a avaliar estoques, controlando e atribuindo custos aos produtos, sem contudo prover a administração de informações para gerenciar a produção e a comercialização. Na busca permanente por informações confiáveis que auxiliem a tomada de decisões, a área de controladoria ganha importância quando possibilita maximizar resultados.

O agronegócio talvez seja um dos setores que mais se utilize da chamada contabilidade gerencial, pelo fato de a produção agrícola ser essencialmente sazonal, proporcionando um ano agrícola, em geral, diferente do exercício social, como escreve Marion (2006). O agronegócio, um dos motores da economia nacional, registra relevantes avanços qualitativos e quantitativos, impulsionando demais setores, como a indústria, o comércio e o turismo. No setor agrícola, a mensuração dos fatos registrados pela contabilidade requer ainda mais atenção. Raíces (2003) 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. Em razão do índice elevado de risco nas operações do setor, a correta

mensuração e avaliação ganha ainda mais importância, acentuando a relevância da controladoria para o alcance de resultados mais satisfatórios no desenvolvimento das atividades operacionais.

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

Diante desse cenário, onde o agronegócio apresenta relevante importância, vale ressaltar que a contabilidade de custos, enquanto ferramenta administrativa, como descreve Crepaldi (1998) vem sendo subutilizada pelos produtores brasileiros, por apresentar, na prática, segundo esse autor, baixo retorno. Cabe aos pesquisadores e estudiosos da área mudar o atual panorama, desvendando as reais necessidades dos produtores rurais, para gerar relatórios gerenciais acessíveis e úteis à tomada de decisões, com resultados mais eficientes.

1.2. Problema de pesquisa

Nesse contexto, verificadas 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 segundo ano de plantio da lavoura se comportam em relação a 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 segundo ano de plantio.

Como objetivos específicos da pesquisa, pretende-se:

- Investigar os dados dos custos de produção da cultura do café no segundo ano de plantio;
- 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 a seus preços.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Contabilidade de Custo no Agronegócio

Conforme descreve Ribeiro (2009), os custos dos produtos vendidos compreendem o somatório dos gastos que a organização teve com materiais, mão de obra e outros gastos consumidos na fabricação. Segundo o autor, esses 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 mesmo uma única cultura, iniciarem seu processo de produção em períodos distintos. Quando isso acontece, aplica-se uma carga de custos proporcionalmente ao período, conforme relata Ribeiro (2009). Independentemente do empreendimento, manter o controle dos custos e dos demais processos significa conhecer a realidade, o que permite comparações e medições da eficiência e dos resultados obtidos, conforme escreve Martins (1996). A variável custos tem relevante impacto nas decisões, expõe Beulke e Bertó (2006), e o planejamento da gestão dessa variável é importante porque possibilita antever e mensurar os possíveis efeitos futuros das ações atuais. Contudo, os mesmos autores enfatizam que, para uma apuração eficiente dos custos, é necessária a consideração de variáveis monetárias e físicas. No ramo do agronegócio, essas variáveis apresentam um grau considerável de complexidade, por dependerem de fatores considerados não controláveis, como os climáticos.

Considerando-se esse cenário, a determinação precisa dos custos resulta na preservação do patrimônio empresarial, conforme descreve Bertó e Beulke (2006). Assim, Marion (2006) 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, e serão classificados como despesa. As lavouras que permanecem vinculadas ao solo e resultam em mais de uma colheita serão classificadas, neste trabalho, como culturas permanentes. Ainda segundo Marion (2006), 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, acumulam-se os valores gastos na conta cultura permanente em formação. Depois de formada a cultura, esses valores são transferidos para a conta de cultura permanente formada. Há casos em que, mesmo para uma cultura permanente, decide-se não aproveitar estágios seguintes, e a lavoura é retirada, cedendo lugar a um novo plantio.

2.2. Café

O café é importante, no Brasil, por ser o produto agrícola de maior produção e exportação em nível mundial. O cafeeiro é uma planta que pode ser plantada em três sistemas: o plantio tradicional, o semiadensado e o adensado, de acordo com o espaçamento das plantas. O sistema 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 seu histórico, seus custos de produção e sua importância econômica.

2.2.1. Histórico

Segundo a ABIC (2009), o café é originário da Etiópia, ainda hoje é parte integrante de sua vegetação natural e sua propagação foi realizada a partir 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 de cafezais tiveram início no Rio de Janeiro. A partir daí, foram se

disseminando por Angra dos Reis, Parati e São Paulo; em pouco tempo, o Vale do Rio Paraíba tornou-se 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. Destacaram-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 polo produtor no Nordeste, e 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 para 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 de ganho para os agricultores, que com ela tentam reduzir o impacto gerado pela bialidade da cultura.

Na análise dos custos por sistema de plantio de Teixeira *et al.* (2001), esse autores verificaram que, na safra de 2000, a produtividade foi prejudicada nos sistemas adensados, onerando os custos unitários e apresentando custos, em média,

superiores aos do plantio tradicional. Os autores concluíram ainda que a rentabilidade para o produtor no preço de venda do período apresentou resultados positivos.

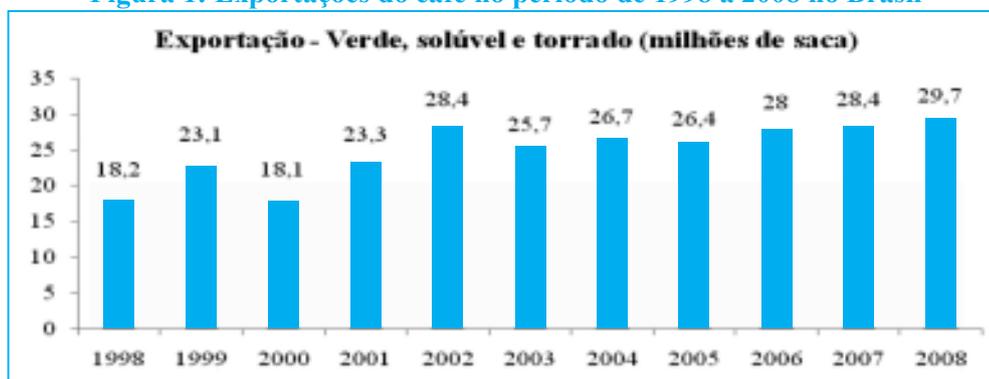
2.2.3. Importância Econômica

O Brasil é responsável por 30% do mercado internacional de café. Exportou, em 2007, 28,1 milhões de sacas, o equivalente à produção total dos outros seis maiores produtores. É também o segundo maior consumidor da bebida café, consumindo um total de dezessete milhões de sacas, perdendo apenas para os Estados Unidos. A venda do setor chegou a 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 que 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, da produção ao consumo final, meio bilhão de pessoas (8% da população mundial).

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

Figura 1: Exportações do café no período de 1998 a 2008 no Brasil



Fonte: MAPA (2009).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

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

Com relação à metodologia, as pesquisas são classificadas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e causais. De acordo com Selltitz *et al.* (1975):

[...] os estudos formuladores ou exploratórios têm 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 a 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. Neste tipo de pesquisa, o pesquisador precisa saber exatamente o que pretende, ou seja, quem ou o que deseja medir, quando e onde o fará, como e por que deve fazê-lo, utilizando análise de dados, entrevistas pessoais e 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 podem ser relacionados de acordo com os objetivos da pesquisa.

A pesquisa fundamentou-se nos dados disponíveis no *Agrianual* dos anos de 2000 a 2009, período escolhido por apresentar a quantidade necessária de observações para aplicação dos métodos estatísticos. Selecionaram-se apenas os itens relacionados aos custos de produção da cultura, sem quaisquer outros tipos de custos ou despesas posteriores a essa etapa de produção. Para a análise dos dados será utilizado o programa *Prism 5.0*.

O primeiro procedimento foi eleger as variáveis dependentes e independentes. A variável dependente é aquela que o pesquisador pretende avaliar e depende da variável independente. Já a variável independente é a que integra um conjunto de fatores e condições experimentais que são manipuladas e modificadas pelo investigador. Neste trabalho foram considerados como variável dependente os custos, e, como variável independente, o preço de venda.

Após a 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 a 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.

As 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.

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

onde:

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

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

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

Para as variáveis que não apresentarem distribuição normal, será calculado o coeficiente de correlação de Spearman, uma medida não

paramétrica para a análise de correlação linear, conforme demonstrado na equação 6.

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

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.

Para Levine *et al.* (2008), as equações de regressão linear são obtidas a partir das variáveis que apresentam correlação linear. 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) explicam que se divide a soma dos quadrados da regressão (SQReg) pela soma total dos quadrados (STQ), que mede a

proporção da variação em y 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 a variabilidade em torno da reta de regressão.

A equação 11 ilustra a variabilidade em torno da linha de previsão, representada 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. ANÁLISE DOS RESULTADOS

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 referente 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” e “aplicação de herbicidas

pré e pós” foram agrupados, transformando-se nas 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 serem analisados 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, a fim de complementar os três restantes.

Quadro 1: Custo de produção do café no segundo ano de plantio (valores expressos em US\$)

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

Fonte: Adaptado do *Agrianual* (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 em que não há produção, utiliza-se o preço da saca de 60 kg do café.

Quadro 2: Preço de venda 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

Fonte: Adaptado do *Agrianual* (2000-2009).

Para iniciar as análises do Quadro 1, realizou-se o teste de normalidade dos dados com o propósito de separar as 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 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. 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 a Tabela 2.

Tabela 2: Coeficiente de correlação de Spearman das variáveis de custo em relação o preço da saca do café no segundo ano

Variáveis Dependentes (y)	r Spearman	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 apresentou correlação linear com o preço de venda, razão pela qual foi excluída do grupo de variáveis para análise da regressão, como pode ser visualizado na Figura 2.

A variável “mudas” apresenta a mesma relação demonstrada no período de formação da lavoura do café, evidenciando também uma forte correlação nesse período; o item “fertilizante” é o que apresenta menor correlação nesse grupo de variáveis analisadas, com R^2 de 0.7091 e p-valor de 0.0268.

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

Variáveis Dependentes (y)	r Pearson	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.

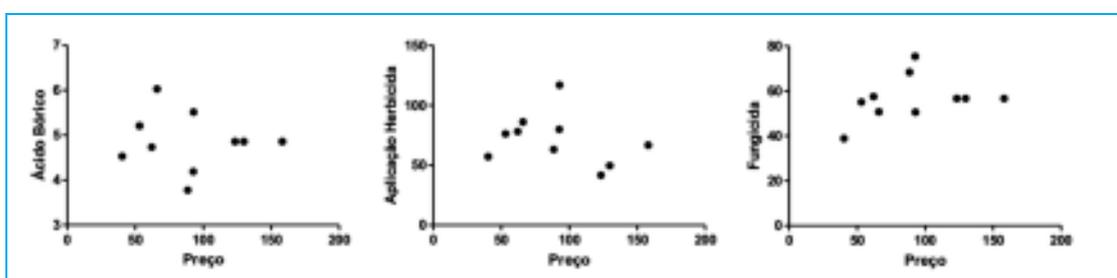
As variáveis separadas para o grupo que apresentaram distribuição normal – “aplicação de herbicida” e “ácido bórico” –, não estão correlacionadas linearmente com o preço de venda. Podem também ser comparadas na Figura 2, que comprova a dispersão dos dados no plano cartesiano; portanto, foram também excluídas da análise de regressão.

As variáveis “replântio” e “adubação” apresentaram a maior e a mesma correlação com o

preço, e forem 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 segundo ano

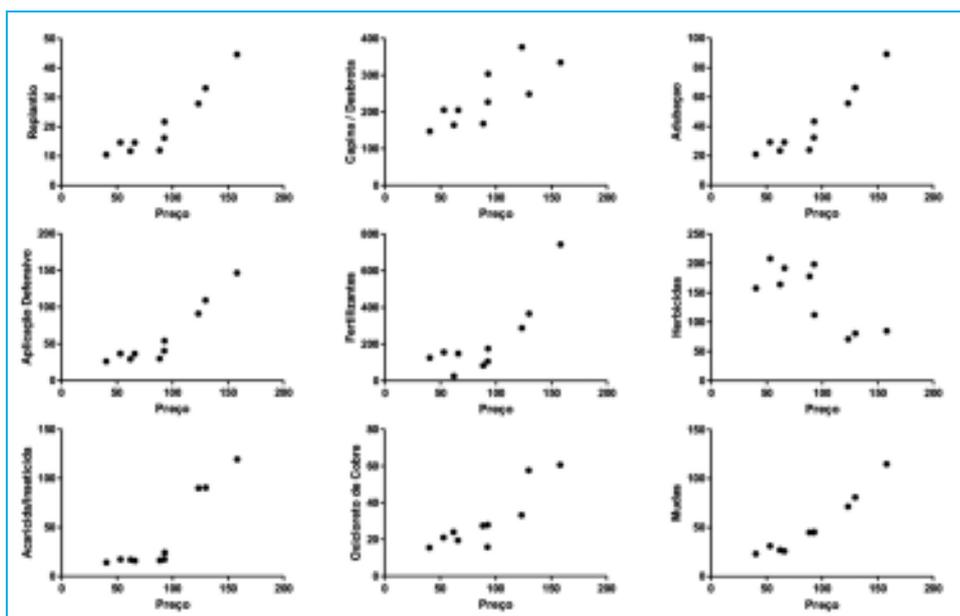


Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 3 apresenta o diagrama de dispersão das variáveis de custos que são correlacionadas linearmente com o preço e que

serão utilizadas para obtenção da reta de regressão.

Figura 3 - Diagrama de dispersão das variáveis de custo que apresentaram correlação linear no 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 no segundo ano de plantio do café.

Tabela 4: Regressão linear do café no segundo ano de plantio

Variáveis Dependentes (y)	R ²	p-valor	Erro-Padrão da Estimativa	Equação da Regressão
Replântio	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.

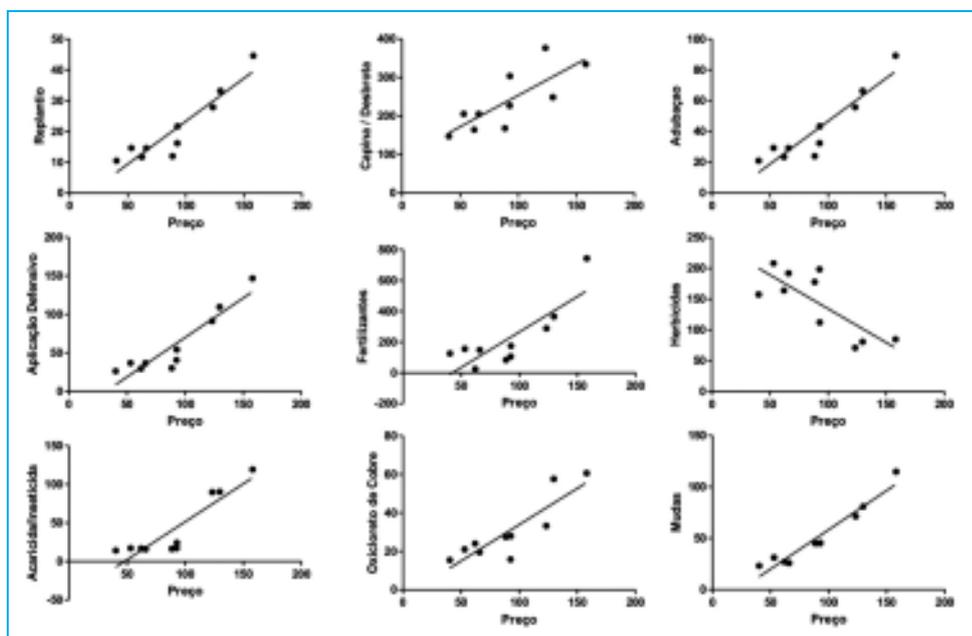
A equação da regressão disponibiliza o valor que cada variável dependente acresce na média aritmética em cada unidade incrementada do preço, com destaque para os itens “fertilizantes”, “capinas-desbrota”, “aplicação de defensivos”, que aumentam 4,605, 1,631 e 1,024 unidades na sua média aritmética a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

Figura 4: Gráfico da regressão linear do café no segundo ano de plantio



Fonte: Elaborada pelo autor.

Portanto, de acordo com a análise do comportamento dos custos de produção do café em relação ao preço de venda, as variáveis “fungicidas”, “aplicação de herbicida” e “ácido bórico” não apresentarem correlação linear, razão pela qual 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”, a qual pode ser predita a partir de um preço futuro, o que pode ajudar o produtor a ter um maior controle gerencial dos custos e aumentar sua rentabilidade futura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produtor rural nem sempre consegue controlar todos os processos de sua propriedade e não dá a importância necessária às análises gerenciais. A partir deste trabalho, de evidenciar ao produtor rural quais variáveis de custos podem ser mais bem controladas e quais não se consegue controlar a partir do preço de venda, conseguiu-se identificar alguns custos das colheitas do café no segundo ano de plantio 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 nesse período doze variáveis do custo de produção do café, das quais conseguiu-se traçar um comportamento semelhante de nove variáveis de custo com o preço de venda.

Ao se 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 aumentar a rentabilidade do produtor rural.

A não observância dos custos que demonstrarem 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, para os anos de 1999 e 2000, apenas os valores em dólar, sem taxa de conversão. A falta de padronização nos custos reduziu as observações de alguns custos nos anos analisados, resultando na exclusão das variáveis, o que diminuiu o 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 BIBLIOGRÁFICAS

ABIC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO CAFÉ. *Sabor do café: história do café*. Disponível em: <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*. 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*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

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

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

CREPALDI, Silvio Aparecido. *Contabilidade rural: uma abordagem decisorial*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

EMBRAPA. CAFÉ. *Economia Cafeeira*. Disponível em: <<http://www.22.sede.embrapa.br/cafe>>. Acesso em: 14 out. 2009.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

IBGE: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 set. 2009.

LEVINE, D. M.; STEPHAN, D.; KREBHIEL, T. C.; BERENSON, M. L. *Estatística: teoria e aplicações*. Tradução de Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA BRASILEIRA. *Agronegócio Brasileiro: uma oportunidade de investimentos*. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_page_id=33.968707&_dad=port&_chema=PORTAL>. Acesso em: 10 set. 2009.

MARION, José Carlos. *Contabilidade Rural: contabilidade agrícola, contabilidade de pecuária, imposto de renda – pessoa jurídica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MATIELLO, J. B. *O Café: do cultivo ao consumo*. São Paulo: Globo, 1991.

RABELO, P. V.; FERNANDES, A. L. T.; ROCHA, M. C.; MARTINS, C. A. Custo operacional do café cultivado no cerrado mineiro (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba). In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4., 2005, Londrina-PR. *Anais eletrônicos...* Londrina-PR: EMBRAPA, 2005.

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

RIBEIRO, Osni Moura. *Contabilidade de Custos*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTSCH, M.; COOK, S. *Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais*. 6. ed. São Paulo: Editora da USP, 1975. Reimpressão.

TEIXEIRA, S. M.; MILHOMEM, A. V.; RIBEIRO, G. C.; COSTA, E. B. da; MOLIM, M.; VEGRO, C. L.; GARCIA, R. D. C.; FRANZIN, P.; ASSUMPÇÃO, R.; FELIPE, M. P.; MILHOMEM, S. V.; ADAMI, M.; Custo de produção na cafeicultura brasileira. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória-ES. *Anais...* Vitória-ES: Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2001. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 set. 2009.

