



ANDRÉ LUIS RIBEIRO LIMA

**RECURSOS E DESEMPENHO DE
PROPRIEDADES CAFEEIRAS DO ESTADO DE
MINAS GERAIS**

**LAVRAS – MG
2012**

ANDRÉ LUIS RIBEIRO LIMA

**RECURSOS E DESEMPENHO DE PROPRIEDADES CAFEEIRAS DO
ESTADO DE MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Administração, área de concentração
Dinâmica e Gestão de Cadeias Produtivas, para a
obtenção do título de Doutor.

Orientador

Dr. Ricardo Pereira Reis

**LAVRAS - MG
2012**

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Lima, André Luis Ribeiro.

Recursos e desempenho de propriedades cafeeiras do Estado de Minas Gerais / André Luis Ribeiro Lima. – Lavras : UFLA, 2012.
125 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

Orientador: Ricardo Pereira Reis.

Bibliografia.

1. Eficiência econômica. 2. Análise multivariada. 3. Análise de *cluster*. 4. Indicadores econômicos financeiros. 5. Regressão logística. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 658.9163373

ANDRÉ LUIS RIBEIRO LIMA

**RECURSOS E DESEMPENHO DE PROPRIEDADES CAFEEIRAS DO
ESTADO DE MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Administração, área de concentração
em Dinâmica e Gestão de Cadeia Produtivas para a
obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 27 de junho de 2012

Dr. Antônio Carlos dos Santos	UFLA
Dr. Luiz Gonzaga de Castro Jr.	UFLA
Dr. Gladyston Rodrigues Carvalho	EPAMIG
Dr. Ramon Silva Leite	PUC/MINAS

Dr. Ricardo Pereira Reis
Orientador

**LAVRAS – MG
2012**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais (Sr. Didi e Dona Celinha), responsáveis por todas as conquistas da minha vida. Aos meus irmãos Adriene e Alexandre pelo apoio incondicional.

À Cláudia que, em todos os momentos, me apoiou e incentivou, obrigado de coração.

Ao professor Ricardo Pereira Reis, pela oportunidade de trabalho, confiança, orientação, apoio e, principalmente pela amizade.

À FAPEMIG e à PUC MINAS, pelo apoio via Programa Mineiro de Capacitação Docente.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), em especial ao coordenador técnico Julian Silva Carvalho.

Aos professores que participaram da qualificação e defesa deste trabalho, Antônio Carlos dos Santos, Francisval de Melo Carvalho, Gladstone Rodrigues Carvalho, Humberto Lopes, Luiz Gonzaga de Castro Júnior e Ramon Silva Leite. Obrigado pelas sugestões e considerações.

Aos professores e funcionários do Departamento de Administração e Economia (DAE/UFLA) que sempre me incentivaram e apoiaram.

Aos colegas professores da PUC Minas, Claudemir Alves, Leonardo Lemos, Jorge Sundermann e Ramon Silva Leite pelo apoio, amizade e por seus importantes conselhos.

Ao colega de trabalho e de doutorado Ricardo César, pela parceria nas horas de alegria e de desespero.

A todos os meus amigos, que durante a vida, me presentearam com a amizade.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

"A mente que se abre a uma nova idéia jamais volta ao seu tamanho original."

Albert Einstein

RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial de café. É também o segundo maior consumidor, com uma demanda de 19,7 milhões de sacas em 2011, atrás apenas dos Estados Unidos. No País, cerca de 2,0 milhões de hectares de área são plantados com 5,6 bilhões de covas de café. Esse é considerado o maior complexo cafeeiro do mundo. Considerando que as reduzidas margens (receitas menos custos de produção) se apresentam como limitação ao desenvolvimento da cafeicultura, pesquisas que busquem compreender a formação dessa margem, assim como as diferenças entre os recursos utilizados pelas propriedades, se tornam importantes objetos de pesquisa. As propriedades cafeeiras podem, então, apresentar diferentes características e diferenças em seu desempenho. Este trabalho pretendeu compreender que recursos podem explicar a variação do desempenho na atividade cafeeira. Buscou-se identificar quais são os recursos que explicam a variação do desempenho de propriedades cafeeiras no Sul e Sudoeste de Minas Gerais. Para representar o desempenho foram consideradas quatro variáveis: eficiência econômica (método paramétrico), eficiência econômica (método não paramétrico), lucratividade e rentabilidade do investimento. O método para agrupar as propriedades com maior e menor desempenho foi a análise de *cluster*. Para identificar os recursos que explicam as variações no desempenho, foi utilizada a regressão logística. Das 54 variáveis coletadas e propostas no modelo de regressão logística, cinco contribuem para o maior desempenho das propriedades. Pode-se dizer que, quanto maiores a produtividade, o preço de venda do café, o grau de mecanização e a altitude da propriedade, maiores as chances de a propriedade se enquadrar no grupo de maior desempenho. Além dessas variáveis mencionadas, o modelo indica que produtores que estimam e controlam a produtividade da mão de obra utilizada na produção de café têm maiores chances de serem classificados com “maior desempenho”. Considerando que este trabalho corrobora a importância dos recursos para explicar diferenças de desempenho das firmas, ele contribui para o desenvolvimento da teoria baseada em recursos.

Palavras-chave: Cafeicultura. Desempenho. Fronteira estocástica. DEA. Minas Gerais.

ABSTRACT

Brazil is the world's largest coffee producer. It's also the second largest consumer with a demand of 19,7 million bags in 2011, second only to the United States. In Brazil, 2,0 million hectares of land are cultivated with a total of 5,6 billion coffee shrubs. These coffee clusters are considered the largest in the world. Considering that the low profit margins (revenue minus cost of production) reveal the developmental limitations of coffee growing, some research that tries to understand the basis of this margin, as well as the resources used by the plantation owners, have become important research objectives. Therefore, coffee plantation owners might show different characteristics and differences in their performances. This study aimed to understand that resources may explain the differences in performance in coffee growing. This study aimed at identifying the resources that explain the variations in the performance of Southern and Southeastern coffee plantation of Minas Gerais. Performance was measured according to four variables: economic efficiency (parametric method), economic efficiency (non-parametric method), profitability and return on investment. Cluster analysis was used to group together the coffee plantations with the greatest and least performances. Logistic regression analysis was used in order to identify the resources that might explain performance variation. Of the 54 collected variables and proposal in the logistic regression analysis, 5 contributed to the greatest performance of the coffee plantations. It can be concluded that the greater the productivity of the plantation, the selling price, the degree of mechanization and the altitude of the farms, the greater the chances are that the coffee plantations will be a part of the highly productive group of coffee plantations. Besides these mentioned variables, the model indicates that producers who estimate and control labor productivity have greater chances of being classified as "highly productive". Considering that this study validates the importance of performance differences between firms, it has contributed to the development of resource theory.

Keywords: Coffee plantation. Performance. Stochastic Frontier. Analysis. DEA Minas Gerais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação das funções de produção média, dado um produtor hipotético, representado pela função D, e da função de produção estocástica, dado pela função C	36
Figura 2	Fronteira de eficiência.....	40
Figura 3	Relação <i>output/input</i> quando se busca a minimização dos insumos e a maximização dos produtos	43
Figura 4	Fluxo do trabalho para avaliação de propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	54
Figura 5	Representação do indicador <i>silhouette</i> extraído do <i>software</i> SPSS® para indicadores de desempenho da cafeeicultura, Minas Gerais, safras 2009 e 2010	105
Figura 6	Recursos que explicam a variação de desempenho das propriedades cafeeiras estudadas em Minas Gerais, safras 2009 e 2010	111

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Tratamento do solo das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	60
Gráfico 2	Manejo do mato das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	61
Gráfico 3	Uso de adubos das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	61
Gráfico 4	Danos por tipo de praga das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	64
Gráfico 5	Danos por tipos de doença das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	65
Gráfico 6	Tipos de monitoramento / controle de pragas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	66
Gráfico 7	Mecanização das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	67
Gráfico 8	A propriedade cafeeira conta com apoio de algum <i>software</i> específico no processo de gestão?.....	78
Gráfico 9	A propriedade cafeeira conta com apoio de planilhas eletrônicas no processo de gestão?.....	78
Gráfico 10	Gestão direta das propriedades cafeeiras do Estado Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	79
Gráfico 11	Gestão financeira das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	79
Gráfico 12	Composição percentual do custo por saca de café das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras de 2009 e 2010.....	82

Gráfico 13	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	90
Gráfico 14	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com maior grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	91
Gráfico 15	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	96
Gráfico 16	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com menor grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Variáveis explicativas testadas para o modelo de regressão logística das propriedades cafeeiras estudadas em Minas Gerais, safras, 2009 e 2010	105
Quadro 2	Variáveis do modelo de regressão logística selecionado para a cafeicultura pesquisada, Minas Gerais, safras 2009 e 2010	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Municípios de Minas Gerais, onde as propriedades cafeeiras estudadas estão localizadas	55
Tabela 2	Características técnicas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	56
Tabela 3	Área (em hectares) com lavoura em produção das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010	57
Tabela 4	Produção total (sacas de café) das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	59
Tabela 5	Gastos (R\$) com fertilizantes e herbicidas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010	63
Tabela 6	Dados sobre produção e produtividade (em sacas de café) das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010	68
Tabela 7	Gastos em Reais com mão de obra das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	70
Tabela 8	Gastos (R\$) com aluguel ou uso de colheitadeira automotriz e derriçadeira das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	71
Tabela 9	Gastos (R\$) com combustível e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos e aluguel de máquinas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010	73
Tabela 10	Outros gastos (R\$) com a produção de café, safras 2009 e 2010.....	75

Tabela 11	Custo de produção (R\$) de uma saca de café (60kg) das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010	75
Tabela 12	Preço médio e rendas auferidas (R\$) com a venda do café das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010	77
Tabela 13	Gastos em Reais por hectare produtivo das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010	81
Tabela 14	Número de produtores por <i>cluster</i> das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	84
Tabela 15	Resultados estatísticos da regressão múltipla do modelo que contém variáveis das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010	86
Tabela 16	Estimativas dos parâmetros da função de produção média e da função fronteira de produção estocástica das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safra 2009 e 2010	88
Tabela 17	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	89
Tabela 18	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com maior grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	91
Tabela 19	Indicadores financeiros das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010	92

Tabela 20	Resultados estatísticos da regressão múltipla do modelo que contém variáveis das propriedades com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	93
Tabela 21	Estimativas dos parâmetros da função de produção média e da função fronteira de produção estocástica das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safra 2009 e 2010	94
Tabela 22	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	96
Tabela 23	Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com menor grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	97
Tabela 24	Indicadores financeiros das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	99
Tabela 25	Estatística descritiva das 55 propriedades cafeeiras classificadas como “maior desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	101
Tabela 26	Dados médios das propriedades classificadas com “maior desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	102
Tabela 27	Estatística descritiva das 42 propriedades cafeeiras classificadas como “menor desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	103
Tabela 28	Dados médios das propriedades classificadas com “menor desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	103

Tabela 29	Significância de cada estimador selecionado no modelo de regressão logística para cafeicultura pesquisada, Minas Gerais, safras 2009 e 2010.....	109
-----------	--	-----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Problema de pesquisa	20
1.2	Objetivo geral	20
1.2.1	Objetivos específicos	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	Medidas de desempenho das organizações	22
2.2	Eficiência econômica como medida de desempenho	23
2.3	Teoria da estratégia	25
2.4	Visão baseada em recursos	27
2.5	Breve revisão da literatura sobre a cafeicultura	30
3	METODOLOGIA	33
3.1	Definição da amostra e coleta dos dados	33
3.2	Instrumento de pesquisa	34
3.3	Modelo analítico	35
3.3.1	Eficiência pelo método da fronteira estocástica	35
3.3.2	Eficiência pelo método não paramétrico (análise envoltória de dados)	40
3.3.3	Indicadores econômico-financeiros	44
3.3.4	Regressão linear múltipla	46
3.3.5	Regressão logística	49
3.3.6	Análise de <i>cluster</i>	51
3.3.7	Estatística descritiva	52
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
4.1	Caracterização das propriedades cafeeiras pesquisadas	55
4.2	<i>Cluster</i> a partir do grau de mecanização	83

4.3	Estimativa da função fronteira de produção para as propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização	84
4.4	Eficiência econômica estimada pelo método paramétrico (função fronteira)	87
4.4.1	Escores de eficiência econômica	88
4.4.2	Eficiência econômica estimada pelo método não paramétrico (DEA)	90
4.4.3	Os indicadores econômico-financeiros de lucratividade e de rentabilidade das propriedades com maior grau de mecanização estudadas em Minas Gerais, safras 2009 e 2010	92
4.5	Estimativa da função fronteira de produção para as propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização	92
4.5.1	Eficiência econômica estimada pelo método paramétrico (função fronteira)	94
4.5.2	Escores de eficiência econômica	95
4.5.3	Eficiência econômica estimada pelo método não paramétrico (DEA)	97
4.5.4	Os indicadores econômico-financeiros de lucratividade e de rentabilidade das propriedades com menor grau de mecanização estudadas em Minas Gerais, safras 2009 e 2010	98
4.6	Classificação das propriedades segundo o desempenho	99
4.7	Utilização da regressão logística para identificar as variáveis que explicam a diferença de desempenho das propriedades cafeeiras estudadas	105
5	CONCLUSÃO	110
	REFERÊNCIAS	114
	ANEXOS	119

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de café, produzindo, na safra 2011/2012, 43,48 milhões de sacas (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ - OIC, 2012). É também o segundo maior consumidor, com uma demanda de 19,7 milhões de sacas em 2011, atrás apenas dos Estados Unidos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ - ABIC, 2012).

De acordo com estatísticas da ABIC (2011), no Brasil, cerca de 2,0 milhões de hectares de área são plantados com 5,6 bilhões de covas de café. Esse é considerado o maior complexo cafeeiro do mundo.

A produção de café brasileiro (arábica e conillon) está concentrada em quatro estados: Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Paraná. Minas Gerais é o maior produtor nacional, com produção equivalente a 26.335.499 sacas beneficiadas na safra de 2011, que representaram 60,57% da safra nacional. Seu parque cafeeiro possui cerca de 1,2 milhão de hectares de lavouras (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2012).

Tendo em vista a importância econômica e social do café para Minas Gerais, a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) realizou uma pesquisa nas tradicionais regiões de cultivo, com o propósito de analisar os problemas, prospectar as demandas da cadeia produtiva do café, no quadro socioeconômico produtivo vigente. Os autores do diagnóstico consideraram que a reduzida margem extraída da subtração preço de comercialização e custo de produção era a maior limitação ao desenvolvimento dessa cultura em Minas Gerais. O diagnóstico ainda aponta diferenças no uso de recursos. Aponta reduzida utilização de máquinas, especialmente no que se refere à colheita. Os produtores apontam dificuldades na escolha de cultivares, definição de espaçamento, controle de doenças, pragas e plantas invasoras. Problemas na contratação de mão de obra também são destacados no

diagnóstico, em especial mão de obra para a colheita. O estudo aponta também o interesse dos produtores em alternativas mais econômicas para a fertilização dos solos como adubos orgânicos e resíduos de culturas (SIMÕES; PELEGRINI, 2010).

Considerando que as reduzidas margens (receitas menos custos de produção) se apresentam como limitação ao desenvolvimento da cafeicultura, pesquisas que busquem compreender a formação dessa margem, assim como as diferenças entre os recursos utilizados pelas propriedades se tornam importantes objetos de pesquisa.

Se existem diferenças nas práticas e no uso de recursos utilizados pelos produtores, as propriedades podem apresentar diferenças em sua composição de custos e, portanto, o desempenho das propriedades tende a ser diferente. Este trabalho pretende compreender que recursos podem explicar a variação do desempenho na atividade cafeeira.

Para Penrose (2006), os recursos, em qualquer organização, estão subutilizados. O gestor é quem procura melhorar o rendimento dos recursos de que dispõe, visando à melhor forma de aumentar a produção e as receitas, sem aumentar os custos. O conhecimento da empresa a respeito da tecnologia e do mercado é uma questão importante para se conseguir um melhor emprego dos recursos. Esses formam, na verdade, um conjunto de serviços potenciais, cuja execução está sujeita à forma pela qual eles são alocados.

No segmento agrícola, com propriedades estando inseridas em um mercado com alto grau de concorrência, ela pode se diferenciar das demais ao se beneficiar dos seus recursos naturais únicos, ou mesmo do aprendizado individual (SAES, 2009).

Nesse contexto, buscou-se neste trabalho, identificar quais são os recursos que explicam a variação do desempenho de propriedades cafeeiras no Estado de Minas Gerais. Para representar o desempenho, foram consideradas,

neste estudo, quatro variáveis: eficiência econômica (método paramétrico), eficiência econômica (método não paramétrico), lucratividade e rentabilidade do investimento. O método para agrupar as propriedades com maior e menor desempenho foi a análise de *cluster*. Para identificar os recursos que explicam as variações no desempenho, foi utilizada a regressão logística.

1.1 Problema de pesquisa

Quais são os recursos produtivos que explicam a variação do desempenho de propriedades cafeeiras no Estado de Minas Gerais?

1.2 Objetivo geral

Identificar os recursos produtivos que explicam a variação do desempenho de propriedades cafeeiras do Estado de Minas Gerais.

1.2.1 Objetivos específicos

- a) Estimar a eficiência econômica (paramétrica e não paramétrica) das propriedades cafeeiras.
- b) Estimar os indicadores econômico-financeiros: lucratividade e rentabilidade das propriedades cafeeiras.
- c) Agrupar as propriedades em “propriedades com maior desempenho” e “propriedades com menor desempenho”.
- d) Identificar quais são as variáveis que discriminam esses grupos de propriedades, identificando quais recursos explicam a variação do desempenho.

- e) Demonstrar empiricamente, a contribuição da técnica de regressão logística a estudos com abordagem da visão baseada em recursos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Medidas de desempenho das organizações

Diversas são as medidas de desempenho empregadas por pesquisadores para esclarecer os resultados obtidos pelas organizações. Venkatraman e Ramanujam (1986) propõem um esquema classificatório das medidas em domínios do desempenho, as quais foram divididas em: financeiro; financeiro e operacional; e efetividade.

No domínio financeiro, os indicadores normalmente empregados são o crescimento de vendas; a lucratividade e ganhos de participação de mercado, dentre outros. De acordo com Venkatraman e Ramanujam (1986), essa perspectiva adota o domínio e a legitimidade dos objetivos financeiros de acordo com os objetivos da organização.

Walker e Ruekert (1987) analisaram as tipologias estratégicas normalmente utilizadas pelas Unidades Estratégicas de Negócios e questionaram sobre quais critérios deveriam ser empregados para determinar o bom desempenho das organizações em cada um dos estilos estratégicos. Para esses autores, o desempenho de uma empresa pode ser avaliado de acordo com uma variedade de dimensões, cuja relevância e importância variam conforme os grupos de *stakeholders* e em função dos resultados dos negócios no curto e longo prazos.

As medidas comumente empregadas na análise da eficiência são a lucratividade e o retorno sobre o investimento. Nessa dimensão, a relação se encontra entre os insumos usados e os resultados alcançados (WALKER; RUEKERT, 1987).

Barney e Hesterly (2011) dividem as medidas de desempenho em contábeis e econômicas. A primeira é calculada com o uso de informações

presentes nos demonstrativos gerados utilizando-se padrões e princípios contábeis amplamente aceitos. O segundo compara o nível de retorno de uma empresa com o seu custo de capital.

O caráter de multiplicidade que envolve o desempenho possibilita flexibilizar a medida em relação ao contexto analisado e a proposta de estudo. Tanto o retorno sobre o investimento quanto a lucratividade são medidas vastamente empregadas quando se discute desempenho.

Buscando ampliar a discussão acerca das medidas de desempenho, o presente trabalho recorreu a autores da teoria da produção e como esses autores apresentam os conceitos sobre eficiência.

2.2 Eficiência econômica como medida de desempenho

Debreu (1951), Koopmans (1951) e Shephard (1953) deram início às primeiras pesquisas sobre produção eficiente. Para Koopmans (1951), o produtor só é tecnicamente eficiente se for incapaz de produzir mais um produto sem fabricar menos de outro, ou empregando os mesmos insumos.

Debreu (1951) e Shephard (1953) definiram a eficiência técnica através da introdução das funções de distância, uma forma de modelar a tecnologia e de medir a distância do produtor até a fronteira. Esse enfoque contribuiu consideravelmente para o desenvolvimento dos estudos das medidas de eficiência.

Os limites de máxima produtividade que uma empresa pode conseguir em um processo produtivo empregando dada combinação de insumos são definidos como fronteira de produção. Desse modo, a fronteira significa o limite máximo de produto obtido, diante de certa tecnologia. Porém, o que se observa na prática é que as empresas não possuem a mesma eficiência na transformação de insumos em produtos. Há autores que consideram a distância em que a

unidade de produção se encontra abaixo da fronteira de produção, como uma medida de ineficiência (RICHETTI; REIS, 2003).

Funções de produção fronteira têm sido amplamente utilizadas para se calcular eficiência, especialmente para economia agrícola. Basicamente dois paradigmas são utilizados na estimação de fronteiras. Um tem como referencial teórico a programação matemática, e outro, a econometria (CONCEIÇÃO, 2004).

Em se tratando de fronteira de produção, há essencialmente duas abordagens: a do modelo paramétrico e a do modelo não paramétrico. Segundo Thiry e Tulkens (1989), a separação entre esses enfoques é realizada dependendo da especificação ou não da fronteira como uma função com parâmetros constantes. No modelo paramétrico, isso significa estimar, antecipadamente a análise, uma maneira funcional explícita para a tecnologia e desse modo medir a fronteira e determinar a distribuição das ineficiências. Contudo, isso exige o conhecimento prévio da tecnologia empregada pelas organizações e a realização de cálculos econométricos. Já o método não paramétrico, pode dispensar a representação da função de produção.

A abordagem paramétrica ainda pode ser subdividida em duas abordagens: a fronteira paramétrica determinística e a fronteira paramétrica estocástica. A diferença entre elas é dependente da pressuposição de que as distâncias entre as condições observadas e as apontadas pela forma funcional selecionada correspondem apenas à ineficiência ou ineficiências ajustadas ao termo de erro estatístico (THIRY; TULKENS, 1989).

Por outro enfoque, a eficiência ainda pode ser dividida em: eficiência técnica, que mostra a capacidade da empresa em conseguir o máximo de produto com um conjunto de insumos; e eficiência alocativa, que reflete a competência da organização em empregar os insumos em proporções ótimas, dados seus

preços relativos. Se combinadas, essas duas medidas levam a uma medida de eficiência econômica (REIS; RICHETTI; LIMA, 2005).

Portanto, a eficiência técnica é uma mensuração da maneira como a combinação ótima dos insumos é empregada no processo produtivo em busca do produto máximo. Esse tipo de eficiência aborda a relação entre os insumos e o produto final, isto é, a análise está relacionada ao fator físico do processo produtivo. A eficiência alocativa é uma avaliação do modo como se utiliza a combinação ótima de valor dos insumos durante a produção de uma quantidade máxima de produto (REIS; RICHETTI; LIMA, 2005).

Já a eficiência econômica está relacionada com os aspectos monetários da produção, é a combinação da eficiência técnica e da alocativa, ou seja, é uma medida de eficiência que trata da relação entre o valor do produto final e o valor dos insumos (GOMES; BAPTISTA, 2004).

2.3 Teoria da estratégia

A teoria da estratégia tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores, interessados, de uma maneira geral, na busca de esclarecimentos para o sucesso das empresas. Embora haja uma grande produção científica sobre o tema, o debate acerca dos itens que poderiam ser apontados como os direcionadores estratégicos responsáveis pelo desempenho das firmas ainda persiste (HEDMAN; KALLING, 2002).

No desenvolvimento das teorias da estratégia, pode-se destacar Michael Porter, que desenvolveu uma abordagem conhecida como “estrutura de cinco forças”. De acordo com essa abordagem, profundamente influenciada pelo paradigma estrutura-conduta-desempenho, os atos de uma organização podem conduzir à criação de atitudes de defesa contrárias às forças competitivas. As cinco ameaças ambientais identificadas na estrutura de cinco forças são: ameaça

a entrada, ameaça a rivalidade, ameaça de substitutos, ameaça de fornecedores e ameaça de compradores (BARNEY; HESTERLY, 2011)

Buscando esclarecer os pontos fortes (recursos/habilidades, aprendizado coletivo etc.) da empresa individual, cresce a procura por explicações de como esses pontos afetam o desempenho das firmas. Todo esse movimento leva a teoria penrosiana, a qual postula que, em busca do sucesso de suas ações, as empresas não só se ajustam às necessidades circunstanciais do ambiente, como também, tem consciência que podem alterá-las e que o ambiente não é independente de suas próprias atividades (PENROSE, 2006).

Completando a análise externa à firma, surge a Visão Baseada em Recursos (VBR), que estuda os recursos internos para compreender as condições pelas quais eles criam rendas ou vantagem competitiva. Dentro dessa perspectiva, as decisões estratégicas da organização não são delimitadas pelos mercados de fatores e de produtos, e sim pelo arranjo de planos e de recursos. As pressuposições implantadas no contexto da Visão Baseada em Recursos tentam esclarecer questões importantes sobre a origem e a conservação da vantagem competitiva das organizações (BARNEY; HESTERLY, 2011).

Para Basso, Loureiro e Kimura (2006), mesmo sem consenso entre os pesquisadores, nos últimos anos, a Visão Baseada em Recursos tem estado em posição de destaque no campo da pesquisa estratégica. Sua influência pode ser notada, tanto nos círculos acadêmicos, como no discurso e na prática gerencial das organizações. Para Rugman e Verbeke (2002), parte desse destaque pode ser explicada pelo caráter eclético dessa teoria, que considera aspectos oriundos de várias linhas de pesquisa, tais como a economia, a estratégia e a organização industrial.

A Visão Baseada em Recursos auxilia na compreensão dos fenômenos expostos neste estudo. Especificamente no que diz respeito ao conjunto de recursos que ajuda a explicar a diferença de desempenho das empresas.

2.4 Visão baseada em recursos

A Visão Baseada em Recursos, também conhecida como Escola Neo-Austríaca ou Escola de Chicago, tem ocupado uma importante posição entre os pesquisadores da área de gestão estratégica, principalmente com relação à identificação e gestão de recursos que produzem diferenciais competitivos. A relação dessa área da estratégia com as finanças e a contabilidade torna-se, desse modo, relevante, pois recursos que promovem diferenciais competitivos também podem significar consideráveis direcionadores de valor (BASSO; LOUREIRO; KIMURA, 2006).

A ideia de considerar as firmas como sendo um conjunto de recursos produtivos capazes de serem recombinaados partiu de Edith Penrose no final da década de 50. Para ela, a empresa é um conjunto de recursos arranjados administrativamente que se desenvolve e procura sobreviver em meio à concorrência. Os produtos e os serviços que podem ser obtidos é consequência da forma de utilização dos recursos (PENROSE, 2006).

Segundo Penrose (2006), os limites de crescimento da organização estão condicionados à capacidade do gestor de reconhecer oportunidades produtivas que possam ser exploradas. Esses limites estão ligados à competência empresarial, na acepção do gestor schumpeteriano, de conceber opções de negócios e de recombinaar os recursos produtivos disponíveis. O perfil do empresário torna-se assim, um elemento importante para explicar o progresso da empresa, ao reconhecer a aptidão de seus serviços em relação à versatilidade, capacidade de mobilização de recursos financeiros, ambição e discernimento.

Prahalad e Hamel (1990) estabelecem uma clara distinção entre recursos e competências. Os recursos são os componentes básicos, inespecíficos, os quais podem ser copiados em determinado grau, como por exemplo, a aparelhagem, os recursos financeiros, a tecnologia, a marca, a capacidade individual dos

funcionários e assim por diante. Já as competências são os elementos superiores, exclusivos da firma, decorrentes do aprendizado organizacional e da combinação exclusiva de diversos recursos.

Na visão baseada em recursos, os recursos e competências são qualificados como sendo os ativos, as habilidades, os procedimentos organizacionais, os atributos da empresa, a informação, o conhecimento, entre outros, os quais são manipulados pela organização para realizar estratégias que possibilitem melhorar sua eficiência e eficácia. São forças que a organização utiliza para desenvolver e implementar suas estratégias. Para que os recursos tenham potencial que viabilize uma vantagem competitiva sustentável, eles têm que ser capazes de render resultados extraordinários; serem raros (não disponíveis com facilidade para outras firmas); difíceis ou custosos de serem imitados; e a empresa deve possuir condições organizacionais para explorar as rendas geradas por tais recursos. Essas circunstâncias são reconhecidas como o modelo VRIO, sigla para os testes de valor (*value*), raridade (*rarity*), imitabilidade (*imitability*) e organização (*organization*). São testes consecutivos pelos quais um recurso deve passar para ser qualificado como fonte de vantagem competitiva (BARNEY; HESTERLY, 2011).

Recursos não perfeitamente copiáveis podem ser gerados por qualquer arranjo dos três agentes a seguir: a) a capacidade da empresa conseguir o recurso está subordinado às condições históricas únicas de seu desenvolvimento; b) a interação entre os recursos conseguidos pela organização e a vantagem competitiva é causalmente ambígua; c) o recurso produtor da vantagem competitiva é socialmente complexo (BARNEY, 1991).

Para Mathews (2002), os recursos da empresa podem ser compreendidos como sendo a unidade fundamental de criação de valor. Tais recursos não existem independentemente, e sim dentro do contexto de uma firma, empregados isoladamente ou de forma combinada para gerar uma vantagem competitiva que

possa ser sustentável e que propiciem a empresa a obter resultados superiores. Tendo em vista que a VBR estabelece relação entre recursos e diferencial competitivo, é importante considerar não apenas os aspectos relacionados aos recursos, como a raridade e a imobilidade, mas também os aspectos associados à performance e sustentabilidade da organização.

Barney (1991), por sua vez, classifica os recursos em três categorias: a) recursos de capital organizacional – sistemas e estruturas formais, planejamento formal e informal, relações entre grupos etc.; b) recursos de capital humano – treinamento, experiência, critério, inteligência, relacionamentos etc.; c) recursos de capital físico – tecnologia, fábrica, equipamentos, localização geográfica e acesso a matérias-primas.

Em outra análise, Barney e Hesterly (2011) segmentaram os recursos em quatro tipos: a) recursos financeiros – incluindo todos os recursos monetários com os quais a empresa pode contar, a exemplo de capital próprio e reservas, dívidas ou recursos de terceiros, retenção de ganhos etc.; b) recursos físicos – máquinas, fábrica, equipamentos, instalações e acesso a matérias-primas e outros ativos fixos usados pela empresa; c) recursos humanos – que envolvem as habilidades, a formação, o treinamento de gerentes e funcionários e também o modo como são organizados, além da experiência, inteligência, treinamento, julgamento e sabedoria das pessoas associadas à empresa; d) recursos organizacionais – incluindo a reputação da empresa, nomes de marca, patentes, contratos e relações com públicos interessados externos, trabalho em equipe, confiança, amizade e reputação de grupos de pessoas associadas à empresa.

Ainda para Barney (1991), esse conjunto de recursos não é apenas uma relação de elementos, sendo vital a dinâmica de como ocorrem interações entre esses recursos, bem como suas implicações sobre a empresa. Desse modo, a importância estratégica do recurso não é somente o resultado deste em si, e nem

a sua ligação com outro recurso, e sim das inter-relações que existem entre todo o conjunto de recursos geridos pela organização.

De uma forma geral, a visão baseada em recursos preconiza que a formulação da estratégia seja iniciada pela identificação dos recursos e competências existentes na empresa, seguida pela análise da sustentabilidade da vantagem competitiva que eles podem proporcionar. Assim, será eleita a estratégia que melhor aproveite esses recursos e competências para explorar as oportunidades e/ou neutralizar as ameaças do seu ambiente externo.

Este trabalho se propõe a identificar recursos nas propriedades cafeeiras que ajudam a explicar o desempenho das firmas, abrindo espaço para que pesquisas futuras possam estudar as questões ligadas à sustentabilidade de vantagens competitivas e estratégias que possam ser implementadas.

2.5 Breve revisão da literatura sobre a cafeicultura

As primeiras plantas de café foram introduzidas no Brasil em 1727, no Pará, com sementes e mudas oriundas da Guiana Francesa (MATIELLO et al., 2005). O país aproveitou sua vocação agrícola e espalhou a cafeicultura por outros estados. Em meados do século XIX boa parte do território nacional já cultivava o grão que rendeu ao Brasil destaque mundial de produção e consumo.

Atualmente o País é responsável por 30% do mercado internacional de café, volume equivalente à soma da produção dos outros seis maiores países produtores (REIS; CUNHA, 2010).

Durante os dois últimos séculos, a cafeicultura exerceu uma função crucial na economia agrícola nacional, solidificando o modelo de agricultura de exportação adotado pelo Brasil desde o início do processo de colonização (SIMÕES; PELEGRINI, 2010).

Simões e Pelegrini (2010) também observaram que o expressivo crescimento da produtividade de café, nas últimas décadas, fez com que os agricultores percebessem a necessidade de qualificação e treinamento em relação à gestão de custos e administração de seus empreendimentos.

Em todo o país, há variações nos modelos de produção, que vão desde as lavouras tradicionais até as propriedades tecnificadas, empresas que trabalham com técnicas de alto nível, dispendo de ferramentas da administração e da informática para estarem ligadas ao mercado e às bolsas (NAPOLEÃO, 2008).

Em Minas Gerais, de acordo com Simões e Pelegrini (2010), a cafeicultura se caracteriza por uma grande variação em relação ao tamanho das áreas produtivas de café, apresentando cafezais desde 1 até 950 hectares. Dentre as regiões que possuem maior produção, ocorre preeminência de pequenas lavouras na Zona da Mata, no Oeste de Minas e no Sul/Sudoeste. Nas regiões tradicionais de produção, a cafeicultura se caracteriza como atividade de fundamental importância sob o aspecto socioeconômico, em face da significativa geração de renda e ocupação de grande contingente de mão de obra.

Mais especificamente, as regiões das Matas de Minas e Jequitinhonha se caracterizam por uma altitude média de 650 metros, possuindo lavouras de Arábica das cultivares Catuaí (80%), Mundo Novo, entre outros (REIS; CUNHA, 2010). Normalmente as plantações possuem pequenas áreas, não mecanizáveis, com lavouras adensadas, exploração mais familiar, solos pobres e desgastados, com grande dependência de tratamentos (MATIELLO et al., 2005).

Já os novos cultivos de café das regiões norte e noroeste são conduzidos, especialmente, em terrenos planos de chapadas e se caracterizam pela expressiva dimensão, pela agregação de economias de escala, por guiar-se a partir de sofisticado aporte tecnológico, pela instituição de grande número de plantas por unidade de área, pelo emprego de sistema de irrigação (pivô central e

microaspersão), pelo acompanhamento da fertilidade do solo e pela implantação de cultivares adaptadas (SIMÕES; PELEGRINI, 2010).

Nas regiões do Triângulo/Alto Paranaíba, os produtores, normalmente, preferem plantar cultivares que apresentam maior produtividade, como o Mundo Novo e Catuaí, embora susceptíveis ao ataque de patógenos. Prevalece o controle químico de pragas e doenças, feito com frequência, de forma preventiva. É possível observar vários cafezais irrigados. Entretanto, a disponibilidade de água vem reduzindo nos últimos anos, devido à intensa utilização desses recursos, especialmente nas microrregiões de Patrocínio e Uberlândia (SIMÕES; PELEGRINI, 2010).

E nas regiões Sul/Sudoeste de Minas Gerais a cafeicultura é praticada a partir de métodos convencionais, com cultivos pouco mecanizados, ou não mecanizados, em áreas de topografia geralmente inclinada, sem equipamentos de irrigação. As pequenas áreas de cultivo de café são predominantes (SIMÕES; PELEGRINI, 2010).

3 METODOLOGIA

3.1 Definição da amostra e coleta dos dados

Os dados para elaboração da pesquisa proposta foram levantados pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), por meio de seu departamento técnico.

Foram coletados dados de 100 propriedades produtoras de café das mesorregiões Sul/Sudoeste, Campo das Vertentes, Centro Oeste e Zona da Mata de Minas Gerais. As regiões foram escolhidas pela sua importância na produção nacional de café e o número de produtores pesquisados foi demandado aos técnicos da EMATER-MG de forma a atender os propósitos deste estudo.

Todos os produtores pesquisados participam do Certifica Minas, um programa estruturador do governo de Minas Gerais. O programa é executado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e pela EMATER – ambos vinculados à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA). Uma das ações do Certifica Minas é o Programa de Certificação de Propriedades Cafeeiras, que tem por objetivo atestar a conformidade das propriedades produtoras com as exigências do comércio mundial. As orientações para adequação das propriedades são feitas pela EMATER-MG, enquanto as auditorias preliminares para checar a adequação aos padrões internacionais são realizadas pelo IMA. Concluindo o processo, uma certificadora de reconhecimento internacional faz uma auditoria final e concede a certificação às propriedades aprovadas. A certificação é uma garantia, para o consumidor, de que as propriedades adotam boas práticas agrícolas em todos os estágios da produção, atendendo às normas ambientais e trabalhistas. Até o ano de 2011, a expectativa era de que 1.500 propriedades dedicadas ao cultivo de café fossem

certificadas (SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - SEAPA, 2012).

3.2 Instrumento de pesquisa

Em agosto de 2010, foram realizadas reuniões com seis técnicos da EMATER-MG com o objetivo de formular o instrumento de coleta dos dados (APÊNDICE A). Os técnicos coletaram os dados no período de novembro de 2010 a março de 2011. Os dados financeiros de 2009 foram corrigidos para o ano de 2010, utilizando-se o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

O critério para seleção dos produtores pesquisados foi o de acessibilidade, segundo julgamento dos técnicos. É importante ressaltar que as propriedades certificadas pelo Programa Certifica Minas devem manter o registro de seus gastos e diversas outras informações que auxiliaram no levantamento e deram maior confiabilidade aos dados.

Especificamente, os dados levantados foram:

- a) gastos anuais (safras 2009 e 2010) com fertilizantes, corretivos, fungicidas, herbicidas, mão de obra, gastos com colheita, manutenções, combustíveis e demais gastos anuais da produção;
- b) receitas oriundas da atividade cafeeira e demais atividades desenvolvidas na propriedade;
- c) composição dos talhões com área, espaçamento, cultivar, idade e número de plantas;
- d) inventário das máquinas, equipamentos e benfeitorias da propriedade com idade e valor médio de mercado;
- e) produção e produtividade da propriedade nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010;

- f) valor médio de venda da propriedade, percentual de área plana, montanhosa, ondulada e altitude média da propriedade;
- g) área em produção, área em formação e área de reserva legal;
- h) características do processo de colheita, tipo de café produzido, origem dos recursos financeiros para a atividade, acesso à assistência técnica, uso de análise de solo e de folhas, uso da calagem e adubação, tipo de manejo do mato, fases em que usa mecanização, se faz uso de adubação orgânica, pragas que mais causam danos, tipo de controle de pragas, doenças que causam danos à lavoura, tipo de controle de pragas, tipos de controle gerencial.

3.3 Modelo analítico

São apresentadas a seguir, as premissas metodológicas adotadas nesse trabalho.

3.3.1 Eficiência pelo método da fronteira estocástica

Conforme demonstrado por Lima (2006), a fronteira de produção pode ser definida como a produção máxima possível com determinados fatores, em determinado nível tecnológico. Nesse caso, a porção do erro assume grande importância, pois incorpora o que influencia a produção e que não é captado pelas variáveis explicativas selecionadas. O fundamento utilizado para a estimação da fronteira de produção estocástica é o de que o termo de erro, de qualquer função de produção, pode ser dividido em duas partes (Figura 1). Uma parte do erro representa a ineficiência econômica do produtor (U na Figura 1), a qual possui distribuição unilateral meio normal. A outra parte do termo de erro

seria o erro aleatório propriamente dito, que representa erros de medidas, choques exógenos, etc. e tem distribuição normal (V na Figura 1).

A função fronteira de produção é gerada a partir de uma função de produção estimada (função A na Figura 1), criada a partir da amostra em questão. A essa “Função A” soma-se o termo de erro composto (V+U na Figura 1), o que gera uma “Função B” da Figura 1. Subtraindo-se dessa “Função B” a porção que representa o erro aleatório (V), obtém-se a função fronteira de produção (Função C na Figura 1).

A distância entre cada produtor (Função D) e a fronteira de produção é considerada uma medida de ineficiência técnica ou econômica. Dessa forma, o produtor, cuja produção física total (ou valor da produção) estiver sobre a fronteira de produção em um dado nível de fatores, terá um escore de eficiência econômica igual a um. Quanto mais abaixo da fronteira de produção, menor será o escore de eficiência do produtor, sendo o mínimo igual a zero (LIMA, 2006).

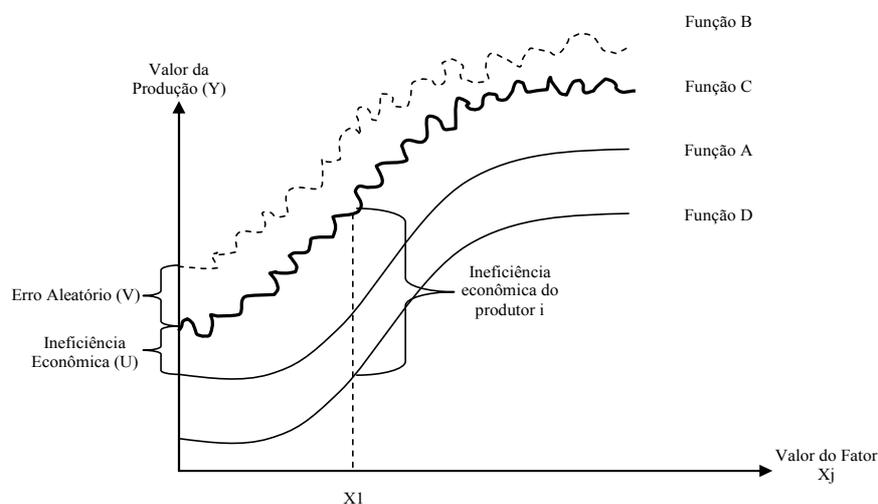


Figura 1 Representação das funções de produção média, dado um produtor hipotético, representado pela função D, e da função de produção estocástica, dado pela função C

Fonte: Lima (2006)

Neste estudo, utilizou-se o *software* Frontier 4.1 (COELLI, 1996a), cujos coeficientes de eficiência econômica podem ser estimados para cada produtor. O Frontier 4.1 utiliza a metodologia de Battese e Coelli (1992), que consiste na parametrização do erro aleatório e da ineficiência técnica relativa. A medida de eficiência econômica (EE) para a empresa j é dada por:

$$EE = \frac{Y_j}{Y_j^*}, \quad (1)$$

em que:

Y_j é o valor observado da produção para a j -ésima empresa e

Y_j^* é o valor da produção na fronteira, ou seja, quando a ineficiência U_j é igual a zero.

A eficiência econômica máxima é igual a 1. Nesse caso, a empresa está produzindo na fronteira, ou seja, $Y_j = Y_j^*$.

Conforme Coelli (1996a), selecionar uma forma funcional para a fronteira de produção é o primeiro passo de qualquer aplicação empírica, existindo várias formas funcionais utilizadas na aplicação da análise produtiva.

A função Cobb-Douglas foi utilizada, pois, além de ser empregada em muitos estudos para modelar as tecnologias de produção agrícolas, permite identificar a elasticidade de produção de um fator de produção, bem como sua importância no processo produtivo. Assim, para a cafeicultura em estudo, a forma funcional e suas variáveis são representadas pela expressão (2):

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 \text{ FERS} + \beta_2 \text{ FERF} + \beta_3 \text{ FERORG} + \beta_4 \text{ CORR} + \beta_5 \text{ FUNG} + \beta_6 \text{ HERB} + \beta_7 \text{ MOEC} + \beta_8 \text{ MOCO} + \beta_9 \text{ ALCO} + \beta_{10} \text{ ALDE} + \beta_{11} \text{ ALCA} + \beta_{12} \text{ DEPR} + \beta_{13} \text{ OGCO} + \beta_{14} \text{ COMB} + \beta_{15} \text{ MANU} + \beta_{16} \text{ ALUM} + \beta_{17} \text{ MBEN} + \beta_{18} \text{ ATEC} + \beta_{19} \text{ ENER} + \beta_{20} \text{ OUTR} + e^{j} \quad (2)$$

Em que as variáveis são:

Y_j → Valor da receita total auferida pelo produtor com a venda de sua produção nos anos de 2009 e 2010. É o valor da produção de café, definido pelo somatório das quantidades de café produzidas na propriedade j , multiplicado pelo respectivo preço unitário, em reais;

β → é um vetor de parâmetros desconhecidos;

FERS → Gastos em R\$ com fertilizantes de solo nos anos de 2009 e 2010;

FERF → Gastos em R\$ com fertilizantes foliares nos anos de 2009 e 2010;

FERO → Gastos em R\$ com fertilizantes orgânicos nos anos de 2009 e 2010;

CORR → Gastos em R\$ com corretivos de solo nos anos de 2009 e 2010;

FUNG → Gastos em R\$ com fungicidas e inseticidas nos anos de 2009 e 2010;

HERB → Gastos em R\$ com herbicidas nos anos de 2009 e 2010;

MOEC → Gastos em R\$ com mão de obra, exceto na fase da colheita, nos anos de 2009 e 2010;

MOCO → Gastos em R\$ com mão de obra, exclusivamente na fase da colheita, nos anos de 2009 e 2010;

ALCO → Gastos em R\$ com aluguel de colheitadeira automotriz nos anos de 2009 e 2010;

ALDE → Gastos em R\$ com aluguel de derriçadeira nos anos de 2009 e 2010;

ALCA → Gastos em R\$ com colheitadeira automotriz própria nos anos de 2009 e 2010;

DEPR → Gastos em R\$ com derriçadeiras próprias nos anos de 2009 e 2010;

- OGCO → Outros gastos em R\$ com a colheita do café nos anos de 2009 e 2010;
- COMB → Gastos em R\$ com combustíveis em veículos, máquinas e equipamentos nos anos de 2009 e 2010;
- MANU → Gastos em R\$ com a manutenção de veículos, máquinas e equipamentos nos anos de 2009 e 2010;
- ALUM → Gastos em R\$ com aluguel de máquinas e equipamentos nos anos de 2009 e 2010;
- MBEN → Gastos em R\$ com a manutenção de benfeitorias e instalações nos anos de 2009 e 2010;
- ATEC → Gastos em R\$ com assistência técnica nos anos de 2009 e 2010;
- ENER → Gastos em R\$ com energia elétrica, impostos, taxas, conta bancária etc.;
- OUTR → Outros gastos com a cafeicultura nos anos de 2009 e 2010 em R\$;
- e^{ε_j} → representa o erro.

Segundo Nicholson (2005), empregando-se a transformação monotônica, a função torna-se linear nos logaritmos naturais das variáveis, permitindo que os rendimentos de escala sejam lidos diretamente por meio dos parâmetros estimados pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários. Assim, a equação (3), em sua forma logarítmica, é:

$$\ln Y_j = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{FERS} + \beta_2 \ln \text{FERF} + \beta_3 \ln \text{FERO} + \beta_4 \ln \text{CORR} + \beta_5 \ln \text{FUNG} + \beta_6 \ln \text{HERB} + \beta_7 \ln \text{MOEC} + \beta_8 \ln \text{MOCO} + \beta_9 \ln \text{ALCO} + \beta_{10} \ln \text{ALDE} + \beta_{11} \ln \text{ALCA} + \beta_{12} \ln \text{DEPR} + \beta_{13} \ln \text{OGCO} + \beta_{14} \ln \text{COMB} + \beta_{15} \ln \text{MANU} + \beta_{16} \ln \text{ALUM} + \beta_{17} \ln \text{MBEN} + \beta_{18} \ln \text{ATEC} + \beta_{19} \ln \text{ENER} + \beta_{20} \ln \text{OUTR} + \varepsilon_j \quad (3)$$

3.3.2 Eficiência pelo método não paramétrico (análise envoltória de dados)

A Análise por Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica que foi baseada na programação linear, objetivando mensurar a performance de unidades operacionais ou tomadoras de decisão, também chamadas de *Decision Making Units (DMU)*, quando a presença de múltiplas entradas e múltiplas saídas torna difícil a realização de comparação (LINS; MEZA, 2000).

O objetivo da técnica DEA é construir um conjunto de referência, permitindo a classificação das *DMUs* em unidades eficientes ou ineficientes, tendo como referencial a superfície formada por esse conjunto (CHARNES; COOPER, 1985). As unidades eficientes se encontram sobre a fronteira, enquanto as ineficientes se posicionam abaixo. A Figura 2 ilustra esses conceitos:

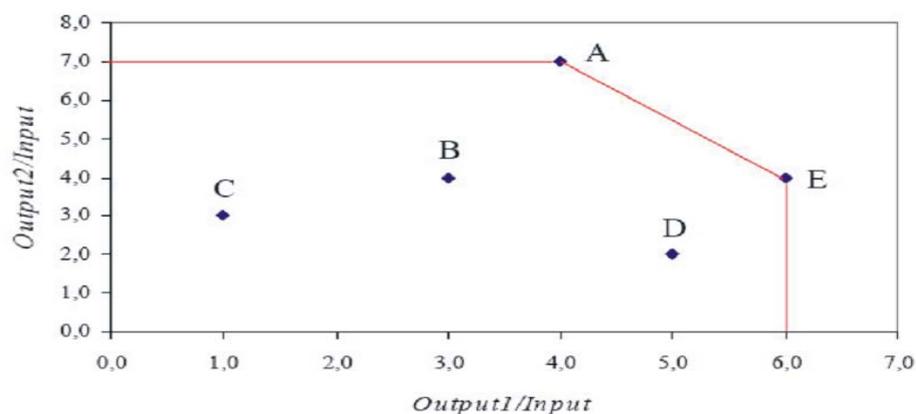


Figura 2 Fronteira de eficiência
Fonte: SOARES DE MELLO et al. (2005)

Charnes, Cooper e Rhodes (1978) foram os primeiros pesquisadores a modelar o problema do cálculo de eficiência. O modelo obtido, o qual compete

calcular a eficiência total de uma *DMU*, foi chamado *Constant Returns to Scale (CRS)*.

Aceitando-se a pressuposição de rendimentos constantes de escala e tecnologia semelhante, no modelo *CRS*, a estimativa da eficiência é formulada como um problema de programação linear, no qual as restrições simbolizam o conjunto de possibilidades de produção (CPP) e a função objetivo exprime a máxima compressão dos insumos ou a máxima ampliação do produto. A seguir, Banker, Charnes e Cooper (1984) acrescentaram uma combinação linear convexa como restrição ao modelo *CRS*, instituindo o modelo *Variable Return of Scale (VRS)* que considera a hipótese de rendimentos variáveis de escala. No *VRS*, somente as unidades que empregam a menor quantidade de determinado insumo ou que produzem a maior quantidade de dado produto são consideradas tecnicamente eficientes. O *software* DEAP 2.1 (COELLI, 1996b) foi utilizado para a estimativa dos coeficientes de eficiência econômica pelo método não paramétrico (DEA).

A seguir são apresentados os modelos DEA/*CRS* orientados ao produto, conforme as versões envelope e multiplicador, onde j_0 significa a *DMU* analisada, N é o total de *DMUs* avaliadas, $X_j \in R^s_+$ é o vetor com as quantidades dos s insumos e $Y_j \in R^m_+$ é o vetor com as quantidades dos m produtos da j -ésima *DMU*, $j=1, N$. Confirma-se, assim, que a versão dos multiplicadores é o dual da versão envelope (COOPER; SEIFORD; TONE, 2000).

O modelo DEA/*CRS* com formulação envelope pode ser expresso por:

$$\begin{aligned} \text{Eficiência } DMU_{j_0} &= \underset{\theta, \lambda}{\text{Max } \theta} & (4) \\ \text{s.a.} \quad X_{j_0} &\geq \sum_{j=1}^N \lambda_j X_j \\ Y_{j_0} &\leq \sum_{j=1}^N \lambda_j Y_j \\ \lambda_j &\geq 0 \quad \forall j = 1, N \end{aligned}$$

E o modelo DEA/CRS com formulação dos multiplicadores:

$$\text{Eficiência } DMU_{j_0} = \min_{u,v} \sum_{i=1}^s v_i \cdot x_{i,j_0} \quad (5)$$

$$\text{s.a.} \quad \sum_{i=1}^m u_i y_{i,j_0} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m u_i y_{ij} - \sum_{i=1}^s v_i x_{ij} \leq 0 \quad \forall j = 1, N$$

$$u_i \geq 0 \quad \forall i = 1, m$$

$$v_i \leq 0 \quad \forall i = 1, s$$

No modelo com formulação dos multiplicadores (5), a DMU_{j_0} é classificada como eficiente se, e somente se, na solução ótima, a função objetivo admitir um valor unitário e os demais elementos de u^* e v^* forem positivos. Do contrário, quando a função objetivo é maior ou igual à unidade, porém com elementos nulos em u^* e v^* , a DMU_{j_0} é ineficiente. Nessa ocasião, o conjunto de referência para a DMU_{j_0} é formado pelas $DMUs$ associadas às restrições de desigualdade na expressão (5) que ficam ativas na solução ótima.

Na tentativa de elevar a relação *output/input*, esse modelo pode ser orientado de duas maneiras: uma visando à minimização dos insumos (denominador) e outra buscando maximização dos produtos (numerador). Ou seja, caso a orientação seja para a minimização dos *inputs*, o modelo visará a responder a seguinte pergunta: dado o grau de *outputs* que uma empresa gera, qual diminuição poderia ocorrer nos *inputs* e mesmo assim manter o nível dos *outputs*? Já para os modelos orientados para a maximização dos *outputs* a questão é: dado o grau de *inputs* empregados, qual o máximo de *outputs* que se pode conseguir conservando-se o nível dos *inputs*? (VILELA, 2004). A Figura 3 ilustra as orientações referidas.

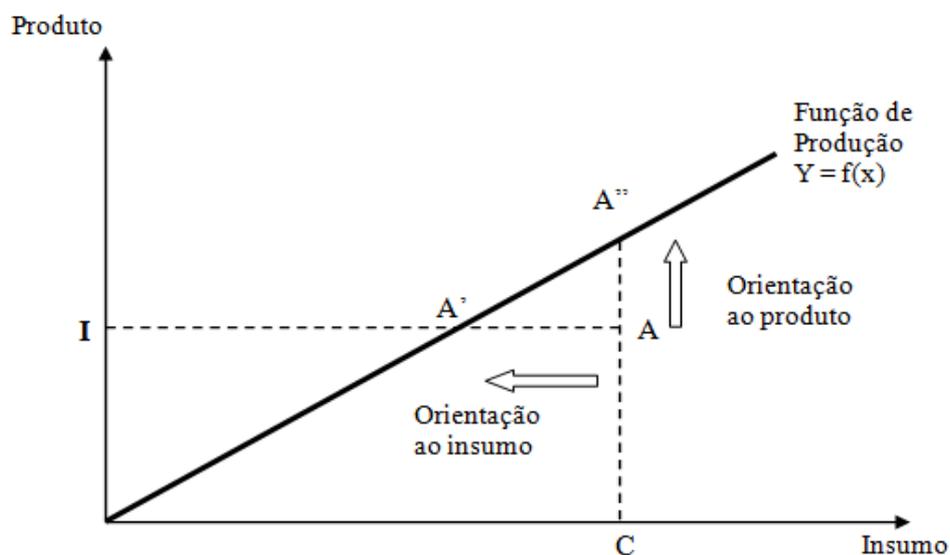


Figura 3 Relação *output/input* quando se busca a minimização dos insumos e a maximização dos produtos
 Fonte: Vilela (2004)

Dentre as limitações apresentadas pela DEA, Dyson et al. (2001) listam as seguintes: (a) à medida que cresce o número de variáveis, aumenta também a chance de mais unidades alcançarem o desempenho máximo; (b) numa técnica não paramétrica, torna-se difícil formular hipóteses estatísticas; e (c) o DEA apenas analisa o desempenho “relativo”, mas converge muito vagarosamente para o desempenho “absoluto”, porque está baseado em dados observados e não no ótimo ou no desejável. Para Golany e Roll (1989), o grande número de unidades pode diminuir a homogeneidade e isso pode aumentar a possibilidade de alguns resultados serem afetados por fatores exógenos. Smith (1997) identifica que a imprecisão do método pode aumentar com o número de variáveis.

3.3.3 Indicadores econômico-financeiros

Segundo Assaf Neto e Lima (2009), os indicadores de rentabilidade têm por objetivo avaliar os resultados auferidos por uma empresa em relação a determinados parâmetros, que melhor revelem suas dimensões. Uma análise baseada exclusivamente no lucro líquido pode trazer viés de interpretação, pois não tem relação com o montante de capital investido.

São comumente utilizadas como bases de comparação dos resultados empresariais o ativo total, o patrimônio líquido e as receitas de vendas. Os resultados normalmente utilizados são o lucro operacional e o lucro líquido (ASSAF NETO; LIMA, 2009).

Para atender aos objetivos desta tese, os indicadores de lucratividade e de rentabilidade serão assim operacionalizados:

- a) Lucratividade: foi obtido dividindo-se o lucro, ou seja, as receitas menos os gastos das propriedades cafeeiras, pela receita do produtor. Foram considerados os dados de 2009 e 2010. Para cálculo da receita, multiplicou-se o preço de venda da saca de café pela quantidade de sacas produzidas e vendidas. Os gastos considerados foram: fertilizante de solo, fertilizante foliar, fertilizante orgânico, corretivo de solo, fungicidas e inseticidas, herbicidas, mão de obra (exceto na fase da colheita), mão de obra (exclusivamente na fase da colheita), assistência técnica, aluguel de colheitadeira automotriz, aluguel de derriçadeira, colheitadeira automotriz própria, derriçadeiras próprias, outros gastos com a colheita do café, combustíveis em veículos, máquinas e equipamentos, manutenção de veículos, máquinas e equipamentos, aluguel de máquinas e equipamentos, manutenção de benfeitorias e

instalações, energia elétrica, impostos, taxas, manutenção de conta bancária etc., além de outros gastos com a cafeicultura que não foram alocados nos grupos citados anteriormente.

$$\text{Lucratividade} = \frac{\text{Lucro}}{\text{Receitas}}$$

É importante destacar que a expressão “custo de produção” utilizada e mencionada neste trabalho, tem como componentes os gastos citados anteriormente. Utilizando uma terminologia contábil, esses gastos poderiam ser divididos em custos e despesas. Segundo Martins (2010) custos são gastos relativos a um bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços enquanto, despesas, são bens ou serviços consumidos para obtenção de receitas. Neste trabalho não houve a separação de custos e despesas, sendo todos os gastos denominados “custos de produção” ou simplesmente “custo do café”. Optou-se, ainda por não considerar a depreciação dos ativos, bem como o custo de oportunidade do capital empregado. Reconhece-se a importância da depreciação e custo de oportunidade em análises financeiras, porém o levantamento de dados realizado neste trabalho não coletou informações que pudessem diminuir o grau de arbitrariedade em suas estimativas.

- a) Rentabilidade anual: foi obtido dividindo-se o lucro anual, ou seja, as receitas menos os gastos citados anteriormente, pelos investimentos. Foram considerados como investimentos: o valor da terra utilizada para produção do café (área produtiva com lavoura),

valor atual de máquinas equipamentos e benfeitorias e 50% dos gastos com a produção anual (considerou-se 50% dos custos de produção, pois a atividade operacional não necessita de todo desembolso inicial, visto que muitos insumos podem ser comprados a prazo e, pagos após a colheita).

$$\textit{Rentabilidade anual} = \frac{\textit{Lucro anual}}{\textit{Investimento}}$$

3.3.4 Regressão linear múltipla

A análise de regressão é uma técnica estatística utilizada para investigar e modelar a relação entre variáveis, sendo uma das mais empregadas na análise de dados, principalmente nos que tem o propósito de previsão.

Ela consiste na determinação de uma função matemática que visa a descrever o comportamento de determinada variável, denominada dependente, baseando-se nos valores das demais variáveis, denominadas independentes. A ideia central dessa técnica é verificar a existência de dependência estatística de uma variável designada dependente, ou prevista, ou ainda explicada, em relação a uma ou mais variáveis independentes, ou exploratórias, ou preditoras (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007).

A regressão múltipla compreende três ou mais variáveis, isto é, estimadores. Logo, uma variável dependente e duas ou mais variáveis independentes. O intuito de adicionar variáveis independentes consiste em melhorar a capacidade de predição em relação à regressão linear simples.

Mesmo em casos onde se busca o efeito de apenas uma das variáveis, é recomendável adicionar as outras variáveis capazes de afetar a variável dependente Y , realizando-se uma análise de regressão múltipla. Existem dois motivos para se aconselhar isso. O primeiro é para reduzir os resíduos estocásticos. Diminuindo-se a variância residual (erro padrão da estimativa), eleva-se a força dos testes de significância. O segundo é para eliminar a tendenciosidade que poderia resultar se simplesmente fosse ignorada uma variável que afeta Y substancialmente.

O modelo estatístico da regressão múltipla se apresenta da seguinte forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_nx_n + \varepsilon , \quad (6)$$

onde:

- a) Y é a variável dependente;
- b) β são os parâmetros da regressão;
- c) X são as variáveis independentes;
- d) ε é o resíduo ou erro da regressão.

Segundo Corrar, Paulo e Dias Filho (2007), os pressupostos requeridos para a análise da regressão são compostos de:

- a) Normalidade dos resíduos: o conjunto dos resíduos produzidos em todo o intervalo das observações deve apresentar distribuição normal, sugerindo, desse modo, que os casos amostrados se dispõem normalmente em toda a extensão da população.

- b) Homoscedasticidade dos resíduos: o conjunto de resíduos referente a cada observação de X deve ter variância constante ou homogeneidade em toda a extensão das variáveis independentes, ou seja, a dispersão de Y em relação às observações de X deve manter consistência ou ser constante em todas as dimensões dessa variável.
- c) Linearidade dos coeficientes: é a representação do grau em que a variação na variável dependente é associada com a variável independente de forma estritamente linear. A variação da variável explicada se dará em proporção direta com a variação da variável explanatória.
- d) Ausência de autocorrelação serial nos resíduos: o modelo pressupõe que a correlação entre os resíduos, ao longo do espectro das variáveis independentes, seja zero, isso significa dizer que o efeito de uma observação de dada variável X é nulo sobre as observações seguintes. Portanto, não há causalidade entre os resíduos e a variável independente X. Conseqüentemente, a variável X só sofre influência da própria variável X considerada e não dos efeitos defasados de X_1 sobre X_2 e desta sobre Y.
- e) Multicolinearidade entre as variáveis independentes: a multicolinearidade acontece quando duas ou mais variáveis independentes do modelo, explicando o mesmo fato, contêm informações similares. Desse modo, duas ou mais variáveis independentes altamente correlacionadas geram dificuldades na separação dos efeitos de cada uma delas sozinha sobre a variável dependente, contribuindo com informações similares para explicar e prevê-la, fazendo com que uma delas perca significância na explanação do comportamento do fenômeno.

3.3.5 Regressão logística

A regressão logística é uma técnica multivariada de dependência destinada a identificar as variáveis mais significativas para previsão da ocorrência de determinado evento de interesse, fornecendo, inclusive, a probabilidade de sua ocorrência (FÁVERO et al., 2009).

Uma de suas particularidades, e que a distingue dos demais modelos de regressão é o fato de a variável dependente ser dicotômica. O que impõe que o resultado da análise permita associações a certas categorias, tais como positivo ou negativo (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007).

Outra diferença entre a regressão múltipla e a regressão logística é a forma de estimação dos parâmetros. Enquanto a primeira se baseia no método dos mínimos quadrados, visando minimizar os desvios quadráticos, a segunda incide no método de máxima verossimilhança, um processo iterativo que admite estimar a probabilidade máxima associada à ocorrência de determinado evento ou a presença de determinadas características. Com esse recurso, todos os resultados atribuíveis à variável dependente ficam contidos no intervalo de 0 a 1 (FÁVERO et al., 2009).

Assim, um modelo logístico é representado pela seguinte expressão:

$$f(Z) = \frac{1}{1+e^{-Z}}, \quad (8)$$

sendo Z:

$$Z = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k, \quad (9)$$

onde:

- a) p indica a probabilidade de ocorrência de determinado evento de interesse;
- b) X representa o vetor de variáveis explicativas;
- c) α e β são os parâmetros do modelo;
- d) $\ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$ é apontado como o *logit*;
- e) $\frac{p}{1-p}$ demonstra a chance de ocorrência do evento de interesse.

A regressão logística assume as seguintes pressuposições:

- a) relação linear entre o vetor das variáveis explicativas X e a variável dependente Y ;
- b) valor esperado dos resíduos é igual a zero;
- c) ausência de heterocedasticidade;
- d) ausência de multicolinearidade.

De acordo com Corrar, Paulo e Dias Filho (2007), para explicar a grande popularidade dessa técnica pode-se citar suas várias vantagens:

- a) Confrontada a outras técnicas de dependência, a regressão logística aceita as variáveis categóricas com mais facilidade. Aliás, essa é uma das razões pelas quais ela é uma boa opção em relação à análise discriminante, especialmente quando existem problemas relacionados à homogeneidade da variância.
- b) Demonstra-se mais adequada à solução de problemas que envolvem estimação de probabilidades, pois trabalha com uma escala de resultados que varia de 0 a 1.

- c) Exige uma menor quantidade de suposições iniciais, se confrontada com outras técnicas empregadas para discriminar grupos.
- d) Admite variáveis independentes métricas e não métricas, simultaneamente.
- e) Tendo conhecimento que o referido modelo é mais flexível quanto às suposições iniciais, ele tende a ser mais útil e apresenta resultados mais confiáveis.
- f) Os resultados da análise podem ser interpretados com relativa facilidade, já que a lógica do modelo se assemelha, e muito, a de outras técnicas bem conhecidas, como a regressão linear.
- g) Apresenta facilidade computacional, tendo sido incluída em vários pacotes estatísticos largamente difundidos em todo mundo.

3.3.6 Análise de *cluster*

Enquanto a regressão e análise logística são técnicas de dependência, a análise de *cluster* (ou análise de agrupamento ou análise de conglomerados) é uma técnica de interdependência.

A análise de *cluster* é empregada quando se quer reduzir o número de objetos, agrupando-os em *clusters*. A técnica tem como propósito primário a reunião de objetos, considerando-se as características deles. Ela classifica os objetos de acordo com aquilo que cada elemento tem em comum a outros elementos pertencentes a determinado grupo, porém utilizando um critério de seleção predeterminado (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007).

A técnica classifica um conjunto de objetos (indivíduos, produtos etc.) em grupos ou categorias usando os valores observados das variáveis, sem que sejam necessariamente definidos os critérios que classificam os dados que integram determinado grupo (AAKER; KUMAR; DAY, 2001). O grupo

resultante dessa classificação deve então exibir um alto grau de homogeneidade interna e alta heterogeneidade externa.

A análise de *cluster* difere da análise discriminante no momento em que o método de classificação desta última está relacionado a um número conhecido de grupos e seu objetivo é vincular novas observações a cada um desses grupos, dadas as características que os diferenciam. Já a análise de *cluster* é uma técnica em que nenhuma definição prévia é feita com relação ao número de grupos ou à estrutura. O agrupamento é feito com base em similaridades ou distâncias. Os *inputs* exigidos são medidas de similaridade ou dados a partir dos quais as similaridades possam ser computadas (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007).

3.3.7 Estatística descritiva

A estatística descritiva tem como objetivo condensar as informações de modo a dar uma visão geral dos dados. Ela se constitui de métodos tabulares, gráficos e numéricos para descrever características de um conjunto de dados (LEVINE; BERESON; STEPHAN, 2000). Para tanto, existem medidas de tendência central (como a média e a mediana) e de dispersão dos dados (como o desvio padrão, amplitude, e quartis), além de gráficos de frequência, como de pizza ou de barras.

No caso das variáveis nominais serão utilizados gráficos com as frequências relativas. Já no caso das outras variáveis, ordinais e escalares, serão usadas medidas de tendência central, dispersão e os quartis para descrevê-los.

No que tange as medidas de tendência central, as que foram utilizadas nesta pesquisa são a média e a mediana. A média representa a somatória de todas as respostas divididas pelo número de indivíduos que responderam à questão, enquanto a mediana representa a posição central de um conjunto de

dados quando este está ordenado de forma crescente (do menor valor para o maior valor). Quando os valores mínimos e máximos são muito distantes da média, pior é a centralidade dos dados. Nesse caso, a mediana se torna uma medida mais adequada do que a média.

Já com relação às medidas de dispersão dos dados, foram utilizadas a amplitude e o desvio padrão. A amplitude, assim como a média, apresenta o problema de ser sensível a valores extremos. Dessa forma, foi também utilizado o desvio padrão que representa a variabilidade média dos dados. Quanto maior o desvio padrão maior a variabilidade, ou seja, existe uma distância grande dos valores em relação à média.

Outra medida utilizada para descrever a distribuição dos valores são os quartis, em que o conjunto de dados é dividido em quatro partes, cada uma contendo 25%. Tem-se o primeiro quartil, em que a distância do valor mínimo até ele compreende 25% dos dados. O segundo quartil é o mesmo que a mediana, sendo o valor que divide os dados ao meio. E o terceiro quartil, que representa 75% considerando do valor mínimo até ele e 25% dos dados considerando de sua posição até o valor máximo.

A Figura 4 ilustra o fluxo que foi seguido para se alcançar os objetivos propostos neste trabalho. É um resumo dos procedimentos apresentados nos resultados e discussões.

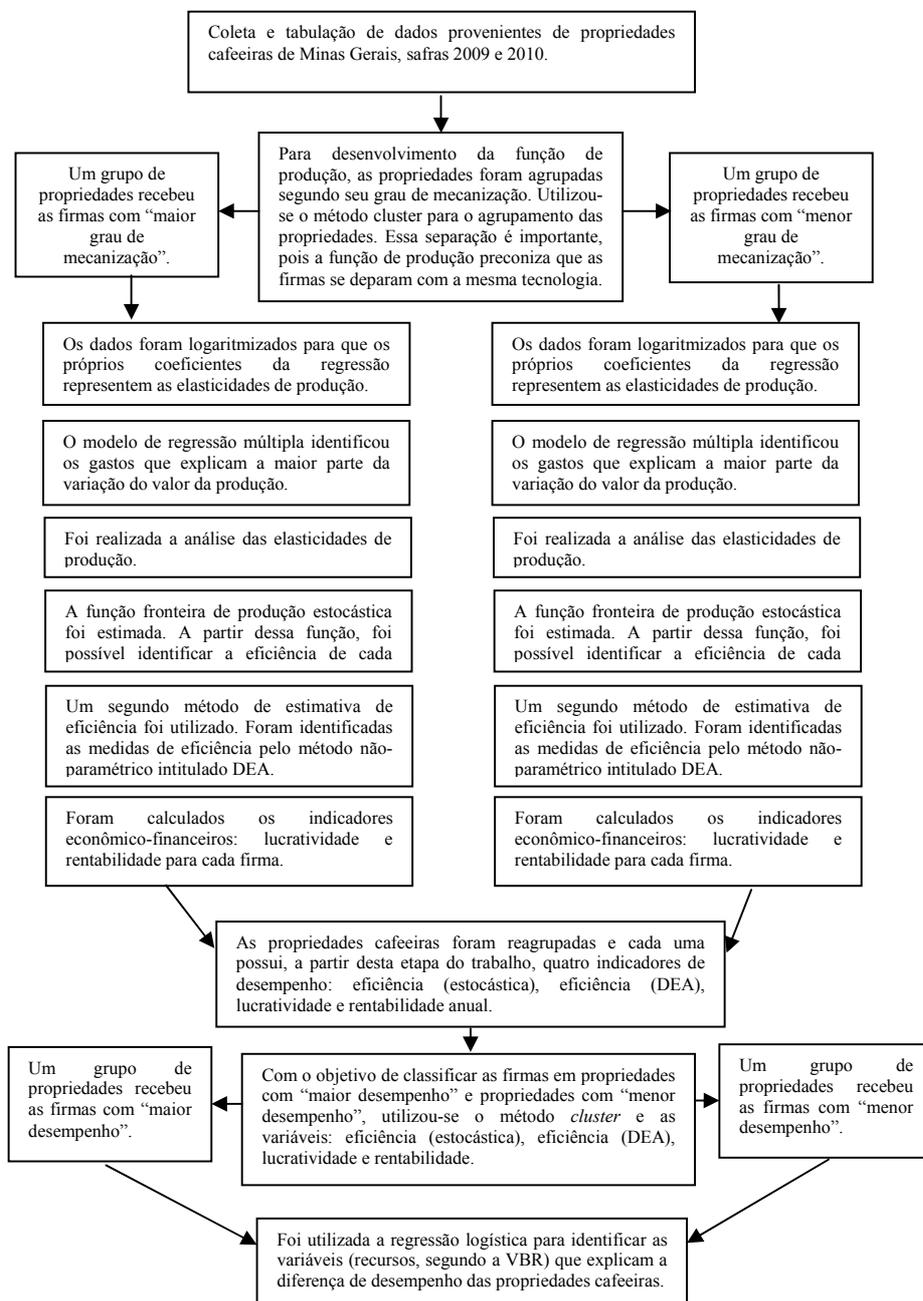


Figura 4 Fluxo do trabalho para avaliação de propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização das propriedades cafeeiras pesquisadas

Primeiramente é apresentada a Tabela 1 que exhibe os municípios onde a pesquisa foi realizada. Ela está disposta por ordem alfabética e conta com 30 diferentes municípios, sendo que, em alguns, foi realizada mais de uma entrevista.

Tabela 1 Municípios de Minas Gerais, onde as propriedades cafeeiras estudadas estão localizadas

Município	n	%	Município	n	%
Aguanil	1	1%	Jacuí	2	2%
Alpinópolis	3	3%	Juruaia	8	8%
Boa Esperança	1	1%	Lavras	3	3%
Bom Sucesso	2	2%	Nepomuceno	2	2%
Campo Belo	4	4%	Nova Resende	1	1%
Campos Gerais	1	1%	Oliveira	1	1%
Cana Verde	1	1%	Passos	2	2%
Candeias	1	1%	Perdões	5	5%
Capetinga	2	2%	Piumhi	5	5%
Fortaleza de Minas	2	2%	Santo Antônio do Amparo	9	9%
Guapé	2	2%	São Pedro da União	6	6%
Guaranésia	1	1%	São Sebastião do Paraíso	6	6%
Guaxupé	3	3%	São Tomás de Aquino	1	1%
Ingai	1	1%	Três Corações	7	7%
Itamogi	10	10%	Vieiras	4	4%

Fonte: Dados da pesquisa

A partir deste momento, são mostradas as análises descritivas das variáveis abordadas na pesquisa. A Tabela 2 exhibe as características das propriedades. Verifica-se que a altitude média da área de produção está entre 794m e 1.200m. Em média, as propriedades possuem uma altitude de 975m e o desvio padrão é de 112m. Já no que tange à idade média das lavouras, observa-se que cinco propriedades não responderam a essa pergunta. A lavoura em

produção mais nova possui três anos e a lavoura mais velha 34 anos. Em média, as lavouras possuem 10 anos e o desvio padrão é de 5 anos.

Já no que se refere à área total da propriedade, os resultados mostram que a menor propriedade possui 3 hectares e a maior 160 hectares, sendo que a área média é de 38 hectares e o desvio padrão de 35 hectares. Por fim, foi verificada a área (em hectares) com lavoura de café em produção. Observa-se que a menor área é de 1 hectare e a maior de 51 hectares. Em média, as propriedades possuem uma área de 13 hectares e o desvio padrão encontrado foi de 10 hectares.

Tabela 2 Características técnicas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Altitude média da área da propriedade (em metros)	0	794	1.200	975	112
Idade média das lavouras de café (em anos)	5	3	34	10	5
Área total da propriedade (em hectares)	0	3	160	38	35
Área (em hectares) com lavoura de café em produção	0	1	51	13	10

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 3 representa a área (em hectares) utilizada para lavoura do café do ano de 2007 ao ano de 2010. Verificou-se que, em média, a área utilizada foi a mesma para todos os anos (12 ha) bem como o desvio padrão (9 ha). O valor mínimo nos quatro anos foi de 1 hectare e o valor máximo divergente ao longo do tempo, em 2007, foi de 51, caindo para 48, em 2008 e 2009, e para 42, em 2010. Ainda que a área máxima tenha diminuído, verifica-se que alguns proprietários provavelmente estenderam sua área de produção, uma vez que foi observado um pequeno aumento da mediana ao longo do tempo. Em 2007, era de 8 e passou para 10, em 2010.

Tabela 3 Área (em hectares) com lavoura em produção das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1º quartil	2º quartil (mediana)	3º quartil			
Ano de 2007	5	1	6	8	14	51	12	9
Ano de 2008	3	1	6	8	14	48	12	9
Ano de 2009	0	1	5	9	17	48	12	9
Ano de 2010	0	1	6	10	17	42	12	9

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 4 demonstra a produção total, em sacas de café, nos anos de 2007 a 2010. Observa-se que em 2007, a quantidade mínima produzida foi de 22 sacas e, em 2008 de 15 sacas. Já em 2009 e 2010, pelo menos um dos proprietários não produziu nenhuma saca. Já a quantidade máxima produzida passou de 890, em 2007, para 1.800 sacas, em 2008. Em 2009, a produção total recuou um pouco para 1.706 e, em 2010, passou para 2.000 sacas. A mediana e a média exibem também essa tendência de aumento dos anos de 2007 para 2008; um pequeno recuo de 2008 para 2009; e um novo aumento de 2009 para 2010, sendo que, em 2010, tais valores praticamente dobraram, se comparados ao de 2007.

Tabela 4 Produção total (sacas de café) das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1º quartil	2º quartil (mediana)	3º quartil			
Safra 2007	8	22	118	225	390	890	281	204
Safra 2008	3	15	159	350	589	1.800	446	382
Safra 2009	0	0	99	230	495	1.706	318	303
Safra 2010	0	0	150	386	716	2.000	493	420

Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 1 exibe os tipos de tratamento do solo realizados pelas propriedades. Verifica-se que o tratamento mais usual é aplicar o adubo três vezes, realizado por 94% das propriedades. A análise do solo e/ou foliar das plantas é realizada por 60% das propriedades. A calagem e/ou adubações com recomendação técnica é realizada por praticamente todas as propriedades (98%), enquanto a calagem do solo é realizada por 81%.

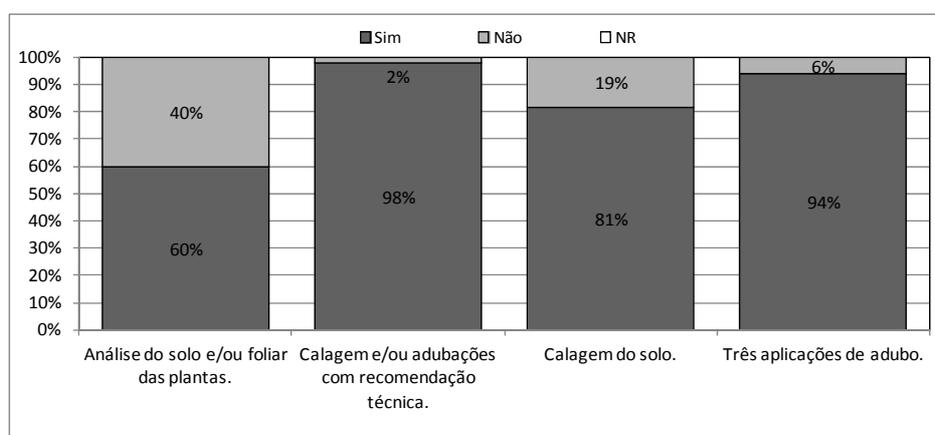


Gráfico 1 Tratamento do solo das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

Sobre o manejo do mato, verifica-se, com base no Gráfico 2, que a roçada é a técnica utilizada com maior frequência (99% das propriedades), seguida do uso de herbicida por 93% delas. Já a capina é utilizada por 45% dos entrevistados.

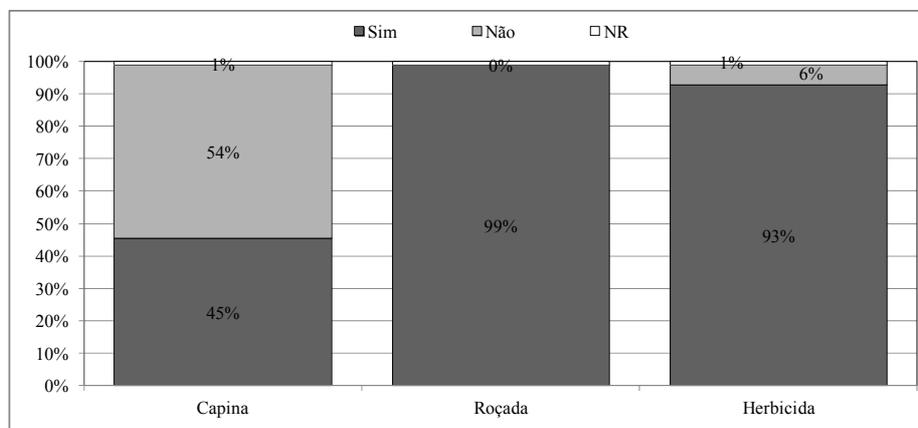


Gráfico 2 Manejo do mato das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto ao uso de adubo, os resultados mostram que a palha do café é a mais utilizada pelas propriedades (91%). Já o esterco de gado e a cama de frango são utilizados por um número menor de propriedades, correspondendo a 28% e 13%, respectivamente. Já as leguminosas apresentam um uso praticamente inexistente, visto que apenas uma propriedade a utiliza (Gráfico 3).

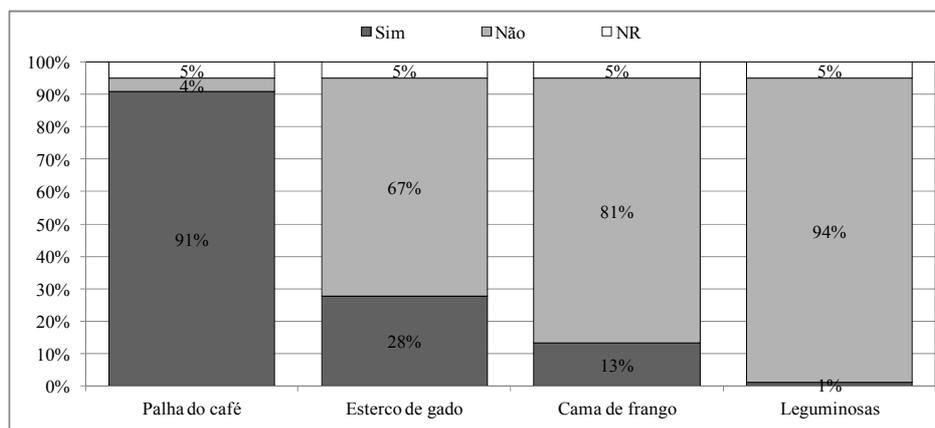


Gráfico 3 Uso de adubos das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 5 elucida os gastos com fertilizantes e herbicidas, somando-se os gastos dos anos de 2009 e 2010. Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que os fertilizantes de solo são os responsáveis pelos maiores gastos, sendo que o valor mínimo gasto foi de R\$2.940,00 e o máximo foi de R\$92.000,00. Em média foram gastos R\$30.076,00 por propriedade rural (somando-se os valores de 2009 e 2010), sendo que 25% das propriedades gastaram entre R\$2.940,00 e R\$13.250,00, outros 25%, entre R\$13.250,00 e R\$26.269,00; outros 25%, entre R\$26.269,00 e R\$43.242,00; e os outros 25%, entre R\$43.242,00 e R\$92.000,00. Em segundo lugar aparecem os fungicidas e inseticidas que apresentaram um valor mínimo de R\$280,00 e um valor máximo de R\$56.296,00. Em média foram gastos R\$10.224,00 com esse tipo de produto pelas propriedades, sendo que 50% delas gastaram entre R\$280,00 e R\$7.300,00. Os outros tipos apresentaram valores gastos bem inferiores, sendo que algumas propriedades não gastaram nada com eles.

Tabela 5 Gastos (R\$) com fertilizantes e herbicidas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Fertilizante de solo	0	2.940	13.250	26.269	43.242	92.000	30.076	20.889
Fertilizante de foliares	0	0	650	1.350	3.126	14.590	2.351	2.597
Fertilizante de orgânicos	0	0	0	0	3.550	53.566	3.707	8.816
Corretivos de solo	0	0	299	1.000	2.264	7.425	1.503	1.614
Fungicidas e inseticidas	0	280	3.345	7.300	12.219	56.296	10.224	10.300
Herbicidas	0	0	350	800	1.760	25.200	1.598	3.179

Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 4 exibe os tipos de danos por praga que as propriedades cafeeiras já sofreram. Verifica-se que os tipos mais frequentes foram as cigarras (65%), seguidas dos bichos mineiros (57%) e pelas brocas (55%). Apenas 13% das propriedades tiveram problemas com nematoides, 5% com ácaros e 2% com cochonilhas. Nenhuma propriedade afirmou ter tido problemas com lagartas.

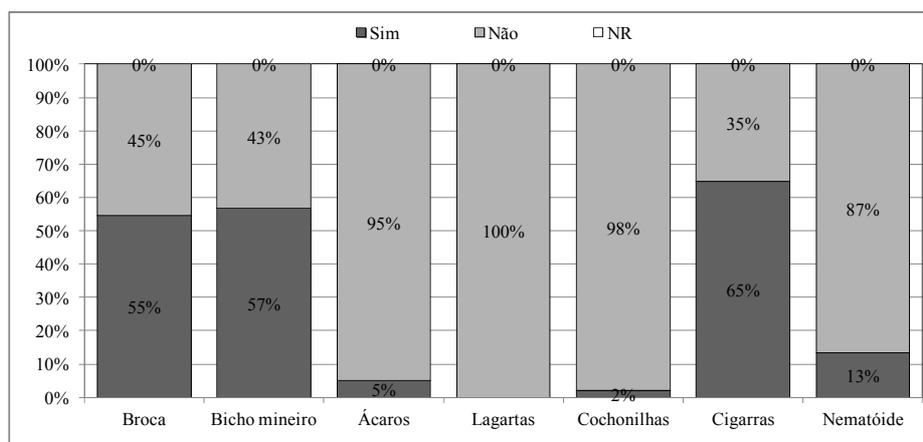


Gráfico 4 Danos por tipo de praga das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 5 ilustra os tipos de danos por doenças que as propriedades cafeeiras já sofreram. Verifica-se que o tipo mais comum foi a ferrugem, relatada por 88% das propriedades. Em seguida, aparecem as *phomas* (59%) e as *cercosporiase* (48%), por aproximadamente metade dos entrevistados. A mancha aureolada foi citada por apenas 6% das propriedades. A *roseliniose* e a mancha anular não foram citadas por nenhuma das propriedades.

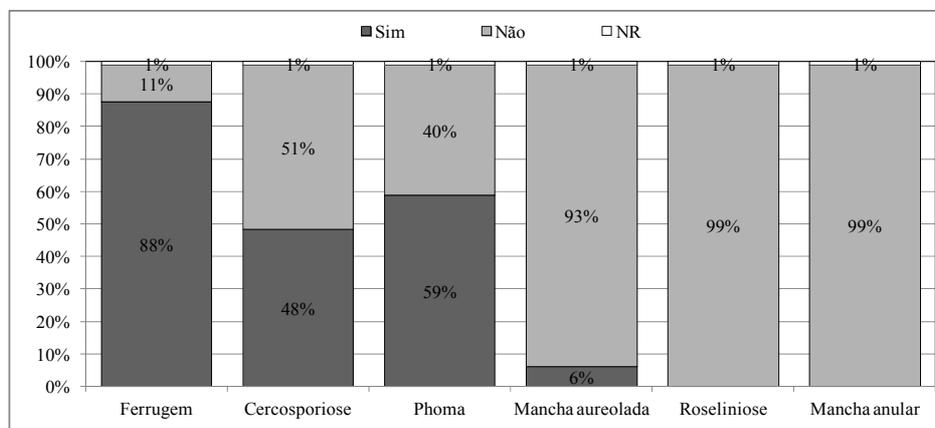


Gráfico 5 Danos por tipos de doença das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

No que se refere aos tipos de monitoramento e controle, verifica-se que o controle preventivo de pragas e doenças são as medidas mais adotadas pelas propriedades cafeeiras, 64% e 63%, respectivamente. O monitoramento de pragas com controle por talhão foi realizado por 46% das propriedades e o monitoramento de doenças com controle por talhão apenas por 30%, como pode ser observado no Gráfico 6.

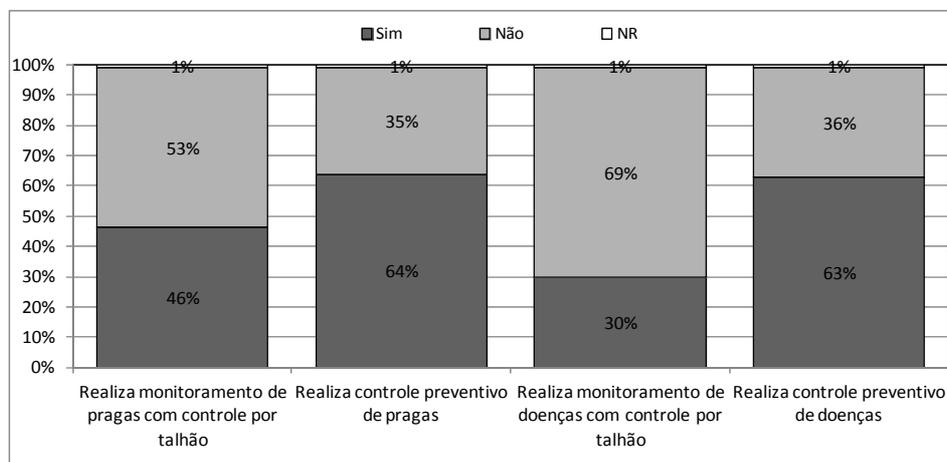


Gráfico 6 Tipos de monitoramento / controle de pragas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010
 Fonte: Dados da pesquisa

No tocante à mecanização da propriedade, observou-se que 80% fazem a capina mecanizada e 73% a pulverização. Aproximadamente metade (51%) das propriedades utiliza máquinas para a adubação; 43% mecanizaram a colheita; e 34% realizaram algum tipo de colheita automotriz. Vale ressaltar que 26% dos proprietários acreditam que o relevo da propriedade prejudica o uso de mecanização (Gráfico 7).

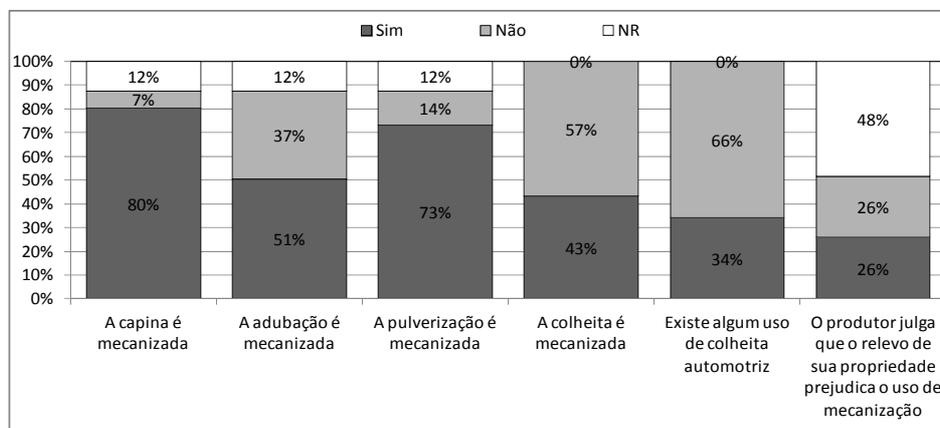


Gráfico 7 Mecanização das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 6 representa dados sobre produtividade e produção do café das propriedades cafeeiras estudadas. Constatou-se que a menor produtividade anual em sacas de café por hectare produtivo foi de 11 e a maior, de 74. Em média, foram produzidas 32 sacas e o desvio padrão foi de 13 sacas. Pode-se avaliar também que 25% das propriedades produziram entre 11 e 20 sacas por hectare; 25% delas, entre 20 e 31 sacas; outras 25%, entre 31 e 40 sacas; e os 25% das propriedades restantes, entre 40 e 74 sacas.

No que tange à produção total em sacas, somando os anos de 2009 e 2010, verifica-se que a propriedade com menor produção apresentou 43 sacas e a com maior produção, 3.082. Em média, foram produzidas 808 sacas por propriedade e o desvio padrão foi de 644 sacas. Os resultados mostram ainda que 25% das propriedades cafeeiras produziram entre 43 e 285 sacas; outras 25%, entre 285 e 615 sacas; outras 25%, entre 615 e 1.129 sacas; e as outras 25%, entre 1.129 e 3.082 sacas.

Tabela 6 Dados sobre produção e produtividade (em sacas de café) das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Produtividade anual em sacas de café por hectare produtivo	0	11	20	31	40	74	32	13
Produção total (sacas de café) somando-se as produções dos anos de 2009 e 2010	0	43	285	615	1.129	3.082	808	644

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 7 demonstra os gastos com mão de obra, exceto e exclusivamente na fase da colheita, somando-se os gastos de 2009 e 2010. Observa-se que, excetuando-se a colheita, o mínimo gasto foi R\$0,00 e o máximo R\$111.192,00. Já exclusivamente na fase da colheita, o mínimo também foi R\$0,00, mas o máximo foi R\$192.574,00. Considerando a média e a mediana, foi gasto praticamente o dobro do valor na fase da colheita se comparado a todas as outras fases, excluindo-se a colheita. Vale destacar que, na entrevista, os produtores foram questionados sobre os valores que são efetivamente pagos, ou seja, quando a mão de obra é familiar, ela aparece com valor zero. Em alguns casos as operações fora da colheita foram mecanizadas e o valor, inclusive do operador foi computado como aluguel de máquinas. Optou-se por esse método para não arbitrar sobre valores de mão de obra familiar. Quanto aos gastos com assistência técnica (engenheiros agrônomos etc.), a média ficou em R\$569,00 nos anos de 2009 e 2010.

A Tabela 8 exibe os gastos com colheitadeira automotriz e derriçadeira, seja própria ou alugada, nos anos de 2009 e 2010. Observa-se que pelo menos 75% dos proprietários não gastaram com derriçadeiras (alugadas ou próprias) ou com colheitadeira automotriz própria. Em média, foram gastos R\$686,00 R\$253,00 e R\$315,00 respectivamente. O maior gasto observado foi com o aluguel de colheitadeira automotriz, sendo que 25% gastaram entre R\$3.880,00 e R\$43.000,00. No geral, observam-se gastos maiores com aluguel em detrimento de equipamento próprio.

Tabela 7 Gastos em Reais com mão de obra das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Gastos em R\$ com mão de obra, exceto na fase da colheita, nos anos de 2009 e 2010	0	0	6.390	15.930	33.510	111.192	22.368	21.552
Gastos em R\$ com mão de obra, exclusivamente na fase da colheita, nos anos de 2009 e 2010	0	0	11.123	29.000	58.211	192.574	39.208	37.378
Gastos em R\$ com assistência técnica nos anos de 2009 e 2010	0	0	0	0	0	13.006	569	1.963

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 8 Gastos (R\$) com aluguel ou uso de colheitadeira automotriz e derriçadeira das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Gastos em R\$ com aluguel de colheitadeira automotriz nos anos de 2009 e 2010	0	0	0	0	3.880	43.000	3.768	7.829
Gastos em R\$ com aluguel de derriçadeira nos anos de 2009 e 2010	0	0	0	0	0	35.300	686	4.438
Gastos em R\$ com colheitadeira automotriz própria nos anos de 2009 e 2010	0	0	0	0	0	13.600	315	1.912
Gastos em R\$ com derriçadeiras próprias nos anos de 2009 e 2010	0	0	0	0	0	7.200	253	1.145

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 9 demonstra os gastos com combustível e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos nos anos de 2009 e 2010. Observa-se que os gastos com combustível ficaram entre R\$0,00 e R\$33.600,00, sendo que, em média, foram gastos R\$7.252,00 e o desvio padrão foi de R\$7.299,00. Além disso, é possível verificar que 25% das propriedades cafeeiras gastaram entre R\$0,00 e R\$1.861,00; outros 25%, entre R\$1.861,00 e R\$4.120,00; outras 25%, entre R\$4.120,00 e R\$12.000,00; e as outras 25%, entre R\$12.000,00 e R\$33.600,00.

Já no que tange aos gastos com manutenção, verifica-se que variaram de R\$0,00 a R\$23.800,00 reais, e, em média, foi de R\$3.683,00 e o desvio padrão de R\$5.544,00. Verifica-se também que pelo menos 25% das propriedades cafeeiras não tiveram gastos com manutenção. Outras 25% gastaram entre R\$0,00 e R\$1.125,00; outras 25%, entre R\$1.125,00 e R\$5.035,00; e as outras 25%, entre R\$5.035,00 e R\$23.800,00. Dos gastos com aluguel de máquinas e equipamentos, constata-se que no caso de aluguel pelo menos 50% das propriedades não apresentaram gastos. Dos que gastaram algo, em média desembolsaram R\$897,00 com aluguel, sendo que o desvio padrão foi de R\$2.145,00. Observa-se que, nos anos de 2009 e 2010, foram gastos com manutenção entre R\$1.380,00 e R\$43.000,00, sendo que pelos menos 25% das propriedades não apresentaram esse tipo de gasto. Em média, foram gastos R\$4.295,00 e o desvio padrão foi de R\$7.710,00.

Tabela 9 Gastos (R\$) com combustível e manutenção de veículos, máquinas e equipamentos e aluguel de máquinas das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Combustíveis em veículos, máquinas e equipamentos	0	0	1.861	4.120	12.000	33.600	7.252	7.299
Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos	0	0	0	1.125	5.035	23.800	3.683	5.544
Aluguel de máquinas e equipamentos	0	0	0	0	465	10.900	897	2.145
Manutenção de benfeitorias e instalações	0	0	0	1.380	5.000	43.000	4.295	7.710

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 10 representa outros tipos de gastos não agrupados com os demais. Observa-se que, no caso de gastos com energia elétrica, impostos, taxas, contas bancárias, dentre outros, foram gastos entre R\$1.594,00 e R\$64.000,00, sendo que pelo menos uma das propriedades não gastou nada. Em média, foram gastos R\$5.982,00 e o desvio padrão foi de R\$8.837,00.

Referente aos outros gastos com a colheita do café (lembrando que demais gastos com colheita podem estar em aluguel de máquinas, mão de obra etc.), verifica-se que pelo menos uma das propriedades não teve gastos extras. O maior valor observado foi de R\$64.000,00, sendo que o gasto médio foi de R\$2.865,00 e o desvio padrão de R\$3.416,00.

Por fim, os gastos restantes, que o produtor de café não alocou nos demais grupos, apresentaram um valor máximo de R\$117.681,00 reais. Em média foram de R\$4.628,00 e o desvio padrão de R\$15.449,00. Vale ressaltar que pelo menos 75% das propriedades não utilizaram essa conta para descrever seus gastos.

Após apresentar todos os possíveis tipos de gasto com a produção do café, é estimado na Tabela 11 o custo de uma saca nos anos de 2009 e 2010. Verifica-se que o menor custo foi de R\$81,00 e o maior de R\$372,00. Em média, o custo de uma saca foi de R\$196,00 e o desvio padrão de R\$67,00. Observa-se também que 25% das propriedades tiveram um custo por saca entre R\$81,00 e R\$140,00; outros 25%, entre R\$140,00 e R\$182,00; outros 25%, entre R\$182,00 e R\$248,00; e os outros 25%, entre R\$248,00 e R\$372,00.

Tabela 10 Outros gastos (R\$) com a produção de café, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Energia elétrica, impostos, taxas, conta bancária etc.	0	0	1.594	3.429	7.100	64.000	5.982	8.837
Colheita do café	0	0	715	1.800	3.645	17.100	2.865	3.416
Outros gastos com a cafeicultura	0	0	0	0	3.000	117.681	4.628	15.449

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 11 Custo de produção (R\$) de uma saca de café (60kg) das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Custo de produção de uma saca de café	0	81	140	182	248	372	196	67

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 12 demonstra algumas informações financeiras sobre a produção. Observa-se que 25% das propriedades tiveram um preço médio de venda da saca de café entre R\$235,00 e R\$279,00; outras 25%, entre R\$279,00 e R\$295,00; outras 25% entre R\$295,00 e R\$308,00; e as outras 25%, entre R\$308,00 e R\$395,00. O preço médio observado foi de R\$295,00, sendo que o desvio padrão foi de R\$25,00.

No que tange às receitas anuais de outras atividades produtivas (pecuária, outras culturas etc.), verifica-se que pelo menos 75% não auferiram nenhum valor. As outras 25% obtiveram entre R\$15.000,00 e R\$447.256,00, sendo que o valor médio foi de R\$23.911,00 e o desvio padrão de R\$61.150,00.

A receita auferida pela atividade cafeeira apresentou um mínimo de R\$10.420,00 e um máximo de R\$844.000,00. Em média foram embolsados R\$237.452,00 e o desvio padrão foi de R\$186.122,00. Além disso, verifica-se que 25% das propriedades receberam entre R\$10.420,00 e R\$83.661,00; outras 25%, entre R\$83.661,00 e R\$179.600,00; outras 25%, entre R\$179.600,00 e R\$343.085,00; e os demais 25%, entre R\$844,00,00 e R\$237.452,00 (Tabela 12).

Tabela 12 Preço médio e rendas auferidas (R\$) com a venda do café das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Ausentes	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
			1° quartil	2° quartil (mediana)	3° quartil			
Preço médio de venda da saca de café considerando	0	235	279	295	308	395	295	25
Receitas (anuais) de outras atividades produtivas existentes na propriedade	0	0	0	0	15.000	447.256	23.911	61.150
Receita total auferida pelo produtor com a venda de sua produção	0	10.420	83.661	179.600	343.085	844.000	237.452	186.122

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à informatização da gestão das propriedades cafeeiras avaliadas, verifica-se que apenas 7% das propriedades contam com o apoio de algum *software* específico para gestão e 27% recorrem a planilhas eletrônicas (Gráficos 8 e 9).

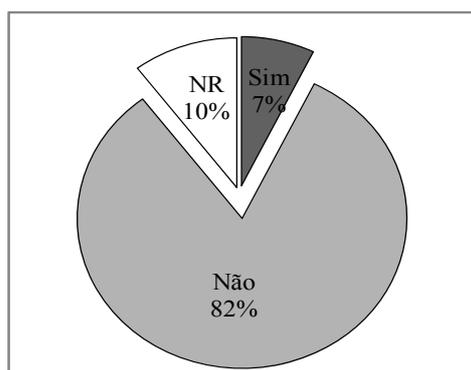


Gráfico 8 A propriedade cafeeira conta com apoio de algum *software* específico no processo de gestão?

Fonte: Dados da pesquisa

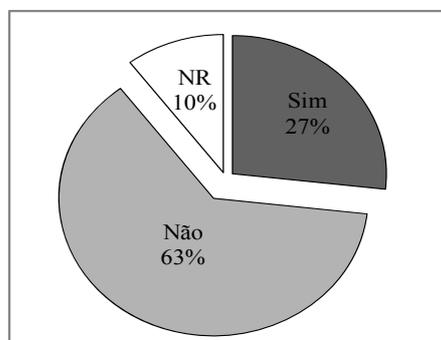


Gráfico 9 A propriedade cafeeira conta com apoio de planilhas eletrônicas no processo de gestão?

Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 10 descreve se o proprietário realiza diretamente a gestão da propriedade; 71% disseram ser o proprietário quem gerencia diretamente. Dos que estão à frente da gestão da propriedade, observa-se que o tempo mínimo é

de 2 anos e o tempo máximo de 50 anos. Em média, esses proprietários estão gerindo sua propriedade há 18 anos e o desvio padrão encontrado foi de 11 anos.

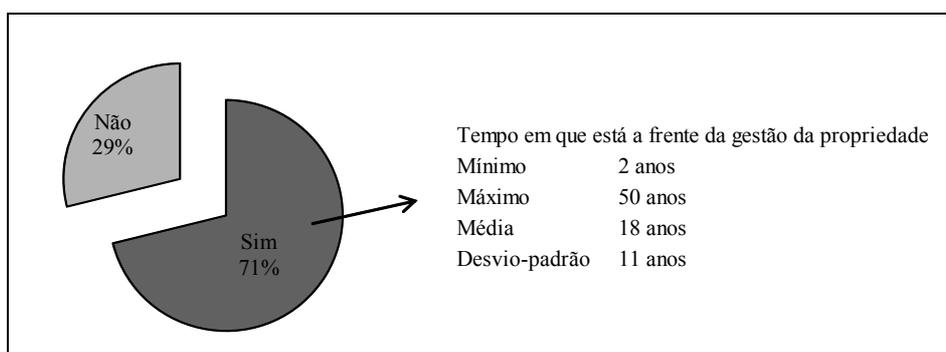


Gráfico 10 Gestão direta das propriedades cafeeiras do Estado Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à gestão financeira da propriedade, os resultados mostram que 85% delas afirmam realizar controle e estimativa dos custos de produção. Entretanto, apenas 19% calculam a rentabilidade do capital investido na atividade cafeeira; 13% realizam controle e estimativa da produtividade da mão de obra, e 10% realizam controle e estimativa da produtividade de máquinas e equipamentos (Gráfico 11).

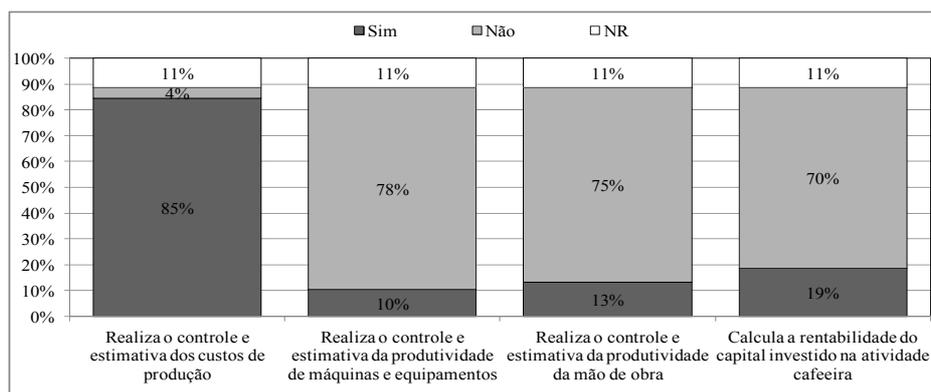


Gráfico 11 Gestão financeira das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Dados da pesquisa

Com o objetivo de descrever os gastos com a produção de café por hectare é apresentada a Tabela 13. É importante ressaltar que são gastos dos anos 2009 e 2010. Destaca-se a soma desses gastos, ou seja, em média os produtores gastaram R\$11.433,00 por hectare produtivo de café nos dois anos de produção estudados (2009 e 2010). São esses os gastos utilizados na estimativa do custo de produção neste trabalho.

Tabela 13 Gastos em Reais por hectare produtivo das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis	Mínimo	Quartis			Máximo	Média	Desvio padrão
		1°	2° (mediana)	3°			
Fertilizante de solo	727	1.734	2.265	3.086	6.086	2.482	1.103
Fertilizante de foliares	0	73	147	273	600	190	148
Fertilizante de orgânicos	0	0	0	266	2.668	242	494
Corretivos de solo	0	19	112	184	648	125	124
Fungicidas e inseticidas	78	461	674	946	3.330	796	537
Herbicidas	0	46	83	132	1.395	112	160
Mão de obra, exceto na fase da colheita	0	909	1.495	2.384	5.213	1.705	1.194
Mão de obra, exclusivamente na fase da colheita	0	1.566	2.870	4.056	10.946	3.013	1.935
Assistência técnica	0	0	0	0	531	35	104
Aluguel de colheitadeira automotriz	0	0	0	423	3.468	292	624
Aluguel de derriçadeira	0	0	0	0	1.838	28	195
Colheitadeira automotriz própria	0	0	0	0	449	10	60
Derriçadeiras próprias	0	0	0	0	407	15	63
Outros gastos com a colheita do café	0	100	192	322	1.794	241	244
Combustíveis em veículos, máquinas e equipamentos	0	212	396	887	3.700	603	596
Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos	0	0	154	478	1.500	294	371
Aluguel de máquinas e equipamentos	0	0	0	48	1.826	107	277
Manutenção de benfeitorias e instalações	0	0	192	367	4.727	384	728
Energia elétrica, impostos, taxas, conta bancária etc.	0	168	346	595	6.897	496	799
Outros gastos com a cafeicultura	0	0	0	245	4.603	264	698
Soma dos gastos	3.775	8.047	10.693	13.621	23.811	11.433	4.399

Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 12 representa a participação de cada gasto descrito na composição do custo por saca de café das propriedades cafeeiras, safras de 2009 e 2010. Como exposto, a mão de obra, exclusiva da colheita é a que percentualmente mais participa do custo da saca, com 26,4%; fertilizante de solo corresponde a 21,7% e mão de obra, exceto na colheita, 14,9%. Esses gastos correspondem a 63% do custo da saca de café nas propriedades cafeeiras pesquisadas em Minas Gerais.

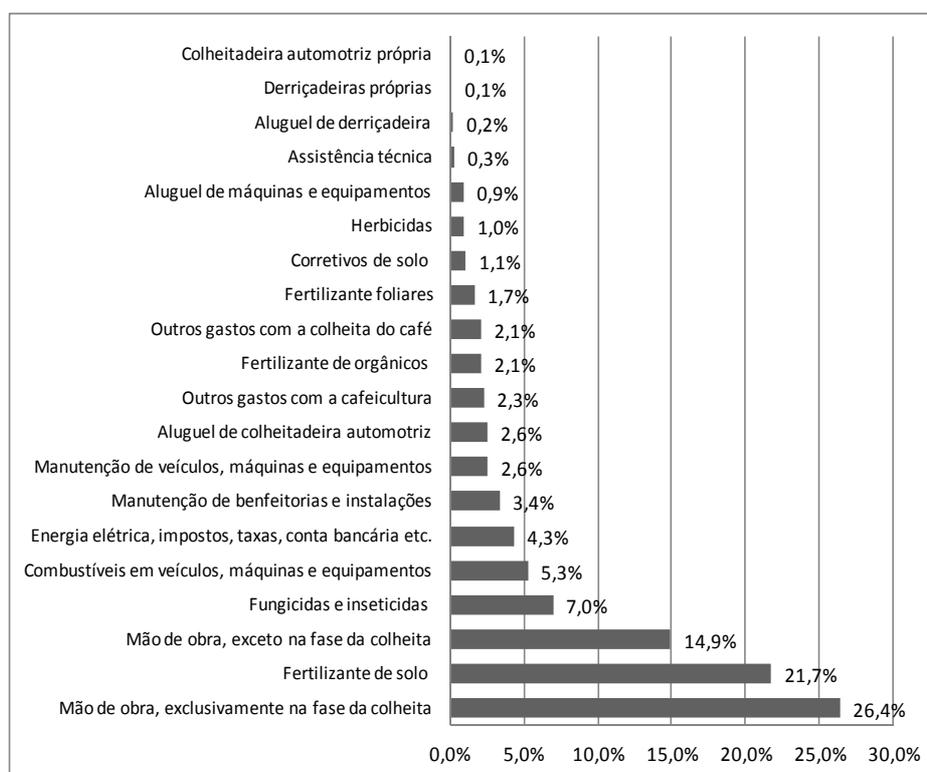


Gráfico 12 Composição percentual do custo por saca de café das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras de 2009 e 2010

Fonte: Resultados da pesquisa

Uma vez descrita a amostra pesquisada, apresentam-se a seguir os dois *clusters* gerados com o objetivo de agrupar os produtores em níveis de

tecnologia diferentes. Neste trabalho, optou-se por agrupá-los segundo o grau de mecanização, com o objetivo de gerar grupos com tecnologia mais homogêneos. Após a separação dos conglomerados (*clusters*) será apresentada a análise da fronteira de produção estocástica e demais análises como ilustrado no fluxo do trabalho, apresentado na metodologia.

4.2 Cluster a partir do grau de mecanização

Uma das pressuposições ligadas à metodologia da função de produção é a de que a amostra seja homogênea. Afinal, podem ocorrer perturbações na comparação de produtores que utilizam sistemas de produção diferentes. Essa pressuposição conduz à necessidade de estratificar a amostra de produtores, pois existe heterogeneidade no que diz respeito ao nível tecnológico (aqui sendo considerado o grau de mecanização), o qual, em se tratando de funções de produção, seria o fator que deslocaria a função verticalmente (além da eficiência econômica).

A análise de *cluster* consiste em um método estatístico que agrupa indivíduos segundo as suas características. Correlações e funções de distância são utilizadas para gerar agregados. Os agregados são homogêneos entre si (internamente), porém, heterogêneos entre os conglomerados (externamente). As relações de interdependência entre as variáveis utilizadas para determinar os *clusters* são o foco da análise e, portanto, não existem variáveis dependentes ou independentes (HAIR JÚNIOR et al., 2005). Foi utilizado o método *TwoStep Cluster*, que agrupou os produtores em dois *clusters*.

As variáveis utilizadas para classificar o nível tecnológico dos cafeicultores, por meio da análise de *cluster*, foram as seguintes: a) a capina (na maior parte da área produtiva) é mecanizada (1 para sim 0 para não); b) a adubação (na maior parte da área produtiva) é mecanizada (1 para sim 0 para

não); c) a pulverização (na maior parte da área produtiva) é mecanizada (1 para sim 0 para não); d) a colheita (na maior parte da área produtiva) é mecanizada (1 para sim 0 para não); e) existe algum uso de colheita automotriz (1 para sim 0 para não). Essas variáveis foram escolhidas por representarem fatores ligados à intensidade do uso da mecanização.

O resultado pode ser visto na Tabela 14, onde 37 propriedades foram classificadas com maior grau de mecanização e 60 propriedades cafeeiras com menor uso da mecanização.

Tabela 14 Número de produtores por *cluster* das propriedades cafeeiras pesquisadas no Estado de Minas Gerais, safras 2009 e 2010

<i>Cluster</i>	Número de propriedades
Maior grau de mecanização	37
Menor grau de mecanização	60

Fonte: Resultados da pesquisa

Nesta etapa do trabalho, serão apresentadas a função fronteira estocástica para cada um dos dois *clusters* formados.

4.3 Estimativa da função fronteira de produção para as propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização

Foram avaliadas 20 variáveis (descritas na metodologia da função de produção) que identificavam os coeficientes técnicos das 37 propriedades pesquisadas. Utilizou-se como critério para seleção dessas variáveis o método *stepwise*, no qual se inicia o modelo com uma variável independente e a adição de cada nova variável é testada levando em consideração sua significância. A vantagem desse método é que ele permite a remoção de uma variável cuja importância no modelo é reduzida pela adição de novas variáveis. Das 20 variáveis analisadas, apenas duas se mostraram significantes e estão presentes no modelo.

Entre os indicadores estatísticos utilizados para a seleção do modelo consideraram-se o coeficiente de determinação (R^2), a estatística F e o teste de significância t dos parâmetros estimados.

Conforme Hair Júnior et al. (2005), um propósito fundamental da regressão múltipla é prever a variável dependente com um conjunto de variáveis independentes, o que permite a regressão múltipla atingir dois objetivos: (1º) maximizar o poder preditivo geral das variáveis independentes e (2º) comparar dois ou mais conjuntos de variáveis independentes para examinar o poder preditivo de cada variável estatística.

Neste estudo, utilizou-se a forma funcional Cobb-Douglas estimada em sua forma logarítmica, pois os parâmetros estimados permitem identificar a elasticidade de produção de um fator de produção, bem como sua importância no processo produtivo.

Além dos critérios estatísticos de seleção, observou-se a coerência dos sinais dos coeficientes de regressão com os princípios econômicos, como também a importância das variáveis no processo produtivo da cafeicultura.

Analisando-se as estimativas dos resultados da Tabela 15, observa-se que as variáveis independentes são responsáveis por 80% da variação do valor da produção de café no período estudado. Com relação à estatística F, verifica-se que também foi significativa, o que leva à rejeição da nulidade dos coeficientes dos parâmetros das variáveis independentes, consideradas no referido modelo. Verificou-se a normalidade dos resíduos por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov (Sig. = 0,69), e média zero, aceitando-se a hipótese normalidade de resíduos.

Tabela 15 Resultados estatísticos da regressão múltipla do modelo que contém variáveis das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variável dependente: Valor da produção					
Resumo do modelo					
R ²	Erro padrão da regressão		Estatística de Durbin-Watson		
0,812	0,358		2,544		
Análise de variância (ANOVA)					
	Soma dos quadrados	df	Quadrado médio	Estatística F (ANOVA)	Significância
Regressão	18,901	2	9,450	73,463	0,000
Resíduo	4,374	34	0,129		
Total	23,275	36			
Coefficientes					
Variáveis independentes	B	Erro padrão	Estatística t	Significância	VIF
(Constant)	2,326	0,914	2,543	0,016	
Gastos com fertilizantes de solo	0,717	0,173	4,140	0,000	4,090
Gastos com fungicidas e inseticidas	0,291	0,143	2,035	0,050	4,090

Fonte: Resultados da pesquisa

Para verificar a homocedasticidade dos resíduos, foi realizado o teste de *White* que apontou heterocedasticidade. Utilizando-se o *software* E-views 7.1® foi realizada a correção de *White* e verificou-se que os coeficientes permaneceram estatisticamente significativos, o que segundo Corrar, Paulo e Dias Filho (2007), faz com que possam ser utilizados para inferência estatística.

Outro pressuposto requerido para a análise de regressão é a ausência de autocorrelação dos resíduos, em que a magnitude de um resíduo não influencia a magnitude do resíduo seguinte. Utilizou-se, neste estudo, o teste estatístico Durbin-Watson para a realização do diagnóstico de ausência de autocorrelação residual.

Neste estudo, utilizou-se a tabela de Savin e *White*, para o nível de 5% de significância. Nessas condições, $4 - dU$ é o valor crítico superior e $4 - dL$ é o valor crítico inferior. No presente estudo a estatística Durbin-Watson foi de

2,544 apontando para zona de indecisão, onde não se pode afirmar nem descartar a autocorrelação dos resíduos.

O último pressuposto analisado no modelo selecionado, foi a multicolinearidade, que ocorre quando duas ou mais variáveis independentes contêm informações similares. Assim, duas ou mais variáveis independentes altamente correlacionadas levam a dificuldades na separação dos efeitos de cada uma delas sozinha sobre a variável dependente. Sobre a intensidade da multicolinearidade, apresentou-se no Quadro 1 a *VIF* (*Variance Inflation Factor*) que é uma medida de quanto a variância de cada coeficiente de regressão estimado aumenta devido à multicolinearidade. Fávero et al. (2009) destacam que *VIF* abaixo de 5 descarta problemas de multicolinearidade. Pode ser verificado no modelo que gastos com fertilizantes, fungicidas e herbicidas apresentam *VIF* abaixo de 5 e, portanto, não apresentam problemas de multicolinearidade.

A elasticidade de produção do fator “gastos com fertilizantes de solo” foi de 0,717 e do fator “gastos com fungicidas e inseticidas” foi de 0,291. Em outras palavras, no período estudado, um aumento de 1% nos gastos com fertilizantes provocaria um aumento de 0,71% no valor da produção. O mesmo raciocínio aplicado aos fungicidas e inseticidas indica que aumentos de 1% nesse gasto aumentam o valor da produção em 0,29% (Tabela 15).

4.4 Eficiência econômica estimada pelo método paramétrico (função fronteira)

Definidas as variáveis com melhor ajuste e significância para o grupo com maior grau de mecanização, estimou-se a fronteira de produção estocástica pelo método de máxima verossimilhança, utilizando-se o *software* Frontier 4.1, desenvolvido por Coelli (1996a).

No caso da estimação da função fronteira estocástica, o parâmetro γ mede o efeito da ineficiência na variação da produção observada. No presente estudo γ é igual a 0,80, o que significa que 80% da variação na produção se deve à ineficiência. Os 20% restantes se devem a erros de medida e choques exógenos fora do controle da unidade de produção.

Com relação aos resultados da fronteira de produção estocástica, verifica-se que os seus coeficientes são próximos aos coeficientes da função média, porém o intercepto e os gastos com fertilizantes de solo são maiores na função fronteira. Esse fato indica que a função fronteira não representa um comportamento totalmente neutro em relação à função média (Tabela 16).

Tabela 16 Estimativas dos parâmetros da função de produção média e da função fronteira de produção estocástica das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safra 2009 e 2010

Variáveis independentes	Função MQO	Função fronteira
	B	B
(Constante)	2,326*	2,824*
Gastos com fertilizantes de solo	0,717*	0,742*
Gastos com fungicidas e inseticidas	0,291*	0,247*

*Significante a 5%

Fonte: Resultados da pesquisa

4.4.1 Escores de eficiência econômica

Estimada a função fronteira de produção estocástica dos produtores de café com maior grau de mecanização, foram estimadas as eficiências econômicas utilizando-se o *software* Frontier 4.1.

Na Tabela 17, apresenta-se a distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades de café com maior grau de mecanização. Esses escores representam a razão entre o valor observado da produção (Y_j) e o valor da produção na fronteira (Y_j), obtida para cada produtor pesquisado, conforme expressão (1).

O escore mínimo obtido nas propriedades foi de 0,42. Dessa forma, optou-se por iniciar a distribuição das classes de eficiência pelo valor de escore 0,40.

Tabela 17 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Classes de eficiência	Frequência	%	% Acumulada
0,40 - 0,45	2	5,4	5,4
0,45 - 0,50	3	8,1	13,5
0,50 - 0,55	1	2,7	16,2
0,55 - 0,60	2	5,4	21,6
0,60 - 0,65	0	0,0	21,6
0,65 - 0,70	7	18,9	40,5
0,70 - 0,75	5	13,5	54,1
0,75 - 0,80	5	13,5	67,6
0,80 - 0,85	6	16,2	83,8
0,85 - 0,90	5	13,5	97,3
0,90 - 0,95	1	2,7	100,0
0,95 - 1,00	0	0,0	
Total	37	100,0	
Média		0,72	
Mediana		0,75	
Desvio padrão		0,13	
Mínimo		0,42	
Máximo		0,92	

Fonte: Resultados da pesquisa

Observa-se, pelos dados da Tabela 17, que, em média, os cafeicultores apresentam eficiência econômica de 72%. A maior concentração de propriedades ocorre no intervalo entre 0,65 e 0,70, onde 18,9% das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização são enquadradas. Verifica-se também que a menor eficiência econômica observada foi de 42%, ao passo que a maior foi de 92%.

Ainda sobre a distribuição de frequência apresentada, é possível observar no Gráfico 13, a concentração das eficiências compreendidas entre 65% e 70%.

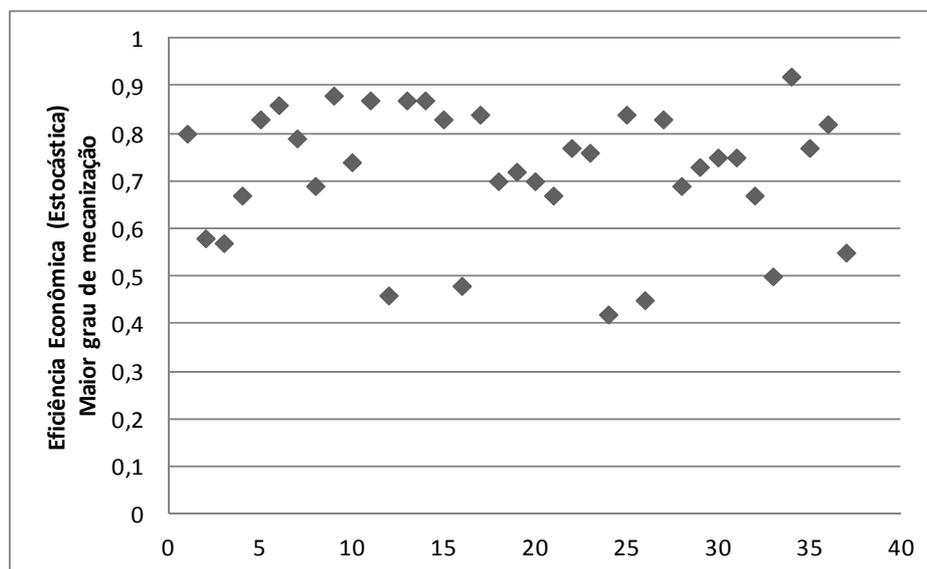


Gráfico 13 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Resultados da pesquisa

4.4.2 Eficiência econômica estimada pelo método não paramétrico (DEA)

Utilizaram-se para obtenção dos escores de eficiência econômica pelo método não paramétrico DEA, as mesmas variáveis definidas para o método paramétrico. Os escores de eficiência econômica para esse modelo foram obtidos utilizando-se o *software* DEAP 2.1.

Nos resultados de eficiência econômica utilizando o método DEA, a média de eficiência foi de 94%. A maior concentração foi no intervalo entre 0,92 e 0,94 com 29,7% das propriedades.

Na Tabela 18, demonstra-se a distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica obtidos pelo método não paramétrico DEA.

Tabela 18 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com maior grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Classes de eficiência	Frequência	%	% Acumulada
0,86 - 0,88	1	2,7	2,7
0,88 - 0,90	3	8,1	10,8
0,90 - 0,92	5	13,5	24,3
0,92 - 0,94	11	29,7	54,1
0,94 - 0,96	6	16,2	70,3
0,96 - 0,98	8	21,6	91,9
0,98 - 1,00	3	8,1	100,0
Total	37	100	
Média		0,94	
Mediana		0,94	
Desvio padrão		0,03	
Mínimo		0,88	
Máximo		1,00	

Fonte: Resultados da pesquisa

Observa-se, pelos dados apresentados no Gráfico 14, a distribuição das eficiências das propriedades pelo método DEA.

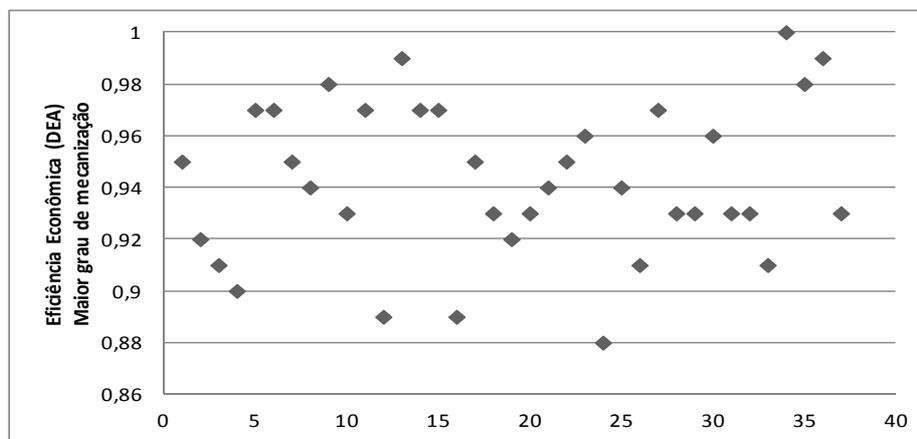


Gráfico 14 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com maior grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Resultados da pesquisa

4.4.3 Os indicadores econômico-financeiros de lucratividade e de rentabilidade das propriedades com maior grau de mecanização estudadas em Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Conforme procedimentos descritos na metodologia, os indicadores econômico-financeiros de lucratividade e rentabilidade anual foram calculados.

Para o grupo de propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, o custo médio por saca de café foi de R\$193,24 com lucratividade média de 34% e rentabilidade anual de 9,3% (Tabela 19).

Tabela 19 Indicadores financeiros das propriedades cafeeiras com maior grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Indicadores	Média	Desvio Padrão
Custo por saca de café (R\$)	193,24	64,07
Lucratividade %	34%	21%
Rentabilidade anual %	9,3%	7,2%

Fonte: Resultados da pesquisa

4.5 Estimativa da função fronteira de produção para as propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização

De um total de 20 variáveis (descritas na metodologia) que identificavam os coeficientes técnicos das 60 propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, dois parâmetros participaram do modelo selecionado. Foram realizados os mesmo testes e respeitadas as mesmas premissas que balizaram a estimativa do primeiro modelo (para os produtores com maior grau de mecanização).

Analisando-se as estimativas dos resultados do Quadro 2, observa-se que as variáveis independentes são responsáveis por 82% da variação do valor da produção de café no período estudado. Com relação à estatística F, verifica-se que também foi significativa, o que leva à rejeição da nulidade dos coeficientes dos parâmetros das variáveis independentes, consideradas no referido modelo.

Verificou-se a normalidade dos resíduos por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov (Sig. = 0,97), e média zero, aceitando-se a hipótese normalidade de resíduos (Tabela 20).

Tabela 20 Resultados estatísticos da regressão múltipla do modelo que contém variáveis das propriedades com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variável dependente: Valor da produção					
Resumo do modelo					
R ²	Erro padrão da regressão		Estatística de Durbin-Watson		
0,829	0,37		2,10		
Análise de variância (ANOVA)					
	Soma dos quadrados	df	Quadrado médio	Estatística F (ANOVA)	Significância
Regressão	39,194	2	19,597	138,492	0,000
Resíduo	8,066	57	0,142		
Total	47,26	59			
Coefficientes					
Variáveis independentes	B	Erro padrão	Estatística t	Significância	VIF
(Constant)	2,450	0,578	4,237	0,000	
Gastos com fertilizantes de solo	0,624	0,080	7,787	0,000	1,903
Gastos com fungicidas e inseticidas	0,322	0,061	5,297	0,000	1,903

Fonte: Resultados da pesquisa

Para verificar a homocedasticidade dos resíduos, foi realizado o teste de *White* que apontou heterocedasticidade. Utilizando-se o *software* E-views 7.1®, foi realizada a correção de *White* e verificou-se que o coeficiente da variável “gastos com mão de obra (exclusiva da colheita)” permaneceu estatisticamente significativo. Porém, o coeficiente da variável “gastos com fertilizantes de solo” não se mostrou significativo a 10%. Manteve-se a variável no modelo para o cumprimento dos objetivos do presente trabalho. Conforme Gujarati (2006), a heterocedasticidade não necessariamente deve excluir um modelo que, sob outros aspectos, é adequado.

No presente estudo, a estatística Durbin-Watson foi de 2,10 que atesta nenhuma autocorrelação, seja positiva ou negativa.

Sobre a intensidade da multicolinearidade, apresentou-se, na Tabela 20 a *Variance Inflation Factor (VIF)*. Pode ser verificado no modelo que as duas variáveis possuem *VIF* abaixo de 5 e que, portanto, não apresentam problemas de multicolinearidade.

A elasticidade de produção do fator “gastos com fertilizantes de solo” foi de 0,624, e do fator “gastos com mão de obra (exclusiva da colheita)” foi de 0,322. Em outras palavras, no período estudado, um aumento de 1% nos gastos com fertilizantes provocaria um aumento de 0,62% no valor da produção. O mesmo raciocínio aplicado aos gastos com mão de obra exclusiva da colheita indica que aumentos de 1% nesse fator aumentam o valor da produção em 0,32% (Tabela 20).

4.5.1 Eficiência econômica estimada pelo método paramétrico (função fronteira)

Definidas as variáveis com melhor ajuste e significância para o grupo com menor grau de mecanização, estimou-se a fronteira de produção estocástica pelo método de máxima verossimilhança, utilizando-se o *software* Frontier 4.1, desenvolvido por Coelli (1996a) (Tabela 21).

Tabela 21 Estimativas dos parâmetros da função de produção média e da função fronteira de produção estocástica das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safra 2009 e 2010

Variáveis independentes	Função	Função
	MQO	fronteira
	B	B
(Constante)	2,450*	3,927*
Gastos com fertilizantes de solo	0,624*	0,609*
Gastos com mão de obra (exclusiva da colheita)	0,322*	0,237*

*Significante a 5%

Fonte: Resultados da pesquisa

No caso da estimação da função fronteira estocástica, o parâmetro γ mede o efeito da ineficiência na variação da produção observada. No presente estudo, γ é igual a 0,97, o que significa que 97% da variação no valor da produção se deve à ineficiência. Os 3% restantes se devem a erros de medida e choques exógenos fora do controle da unidade de produção.

Com relação aos resultados da fronteira de produção estocástica, verifica-se que a função fronteira não representa um comportamento totalmente neutro em relação à função média, uma vez que os coeficientes são diferentes.

4.5.2 Escores de eficiência econômica

A Tabela 22 representa a distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização. Esses escores representam a razão entre o valor observado da produção (Y_j) e o valor da produção na fronteira (Y_j), obtida para cada produtor pesquisado, conforme expressão (1).

O escore mínimo obtido entre os cafeicultores pesquisados foi de 0,24. Dessa forma, optou-se por iniciar a distribuição das classes de eficiência pelo valor de escore 0,20.

Observa-se, pelos dados da Tabela 22, que, em média, os cafeicultores apresentam eficiência econômica de 64%. Além disso, a maior concentração de produtores com eficiência econômica está no intervalo entre 0,50 e 0,60, compreendendo 21,7% das propriedades. Verifica-se também que a menor eficiência econômica observada foi de 24%, ao passo que a maior foi de 95%.

Tabela 22 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Classes de eficiência	Frequência	%	% Acumulada
0,20 - 0,30	3	5,0	5,0
0,30 - 0,40	7	11,7	16,7
0,40 - 0,50	5	8,3	25,0
0,50 - 0,60	13	21,7	46,7
0,60 - 0,70	7	11,7	58,3
0,70 - 0,80	8	13,3	71,7
0,80 - 0,90	12	20,0	91,7
0,90 - 1,00	5	8,3	100,0
Total	60	100,0	
Média		0,64	
Mediana		0,63	
Desvio padrão		0,20	
Mínimo		0,24	
Máximo		0,95	

Fonte: Resultados da pesquisa

Ainda sobre a distribuição de frequência, apresentada na Tabela 22, é possível observar no Gráfico 15 que a concentração das eficiências está compreendida entre 50% e 60%.

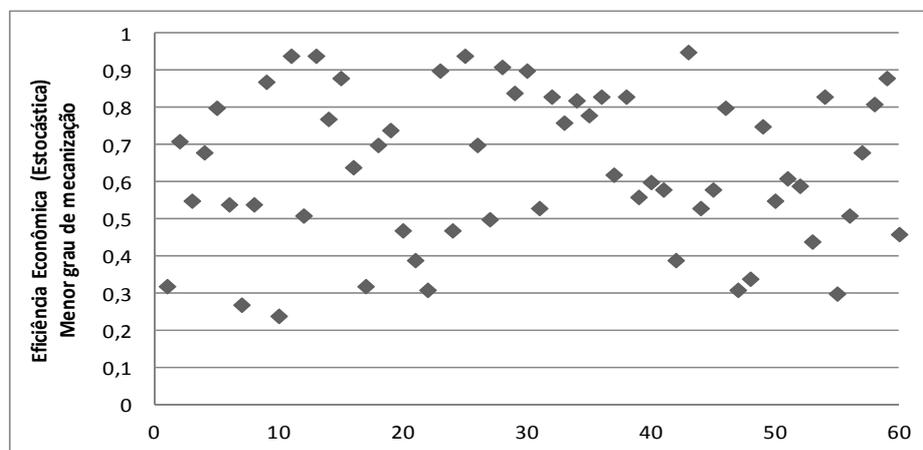


Gráfico 15 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica (fronteira estocástica) das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Resultados da pesquisa

4.5.3 Eficiência econômica estimada pelo método não paramétrico (DEA)

As mesmas variáveis definidas para o método paramétrico foram utilizadas para obtenção dos escores de eficiência econômica pelo método não paramétrico DEA. Os escores de eficiência econômica para esse modelo foram obtidos utilizando-se o *software* DEAP 2.1.

Na Tabela 23, apresenta-se a distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica obtidos pelo modelo não paramétrico (DEA) para as propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização estudadas em Minas Gerais. Nos resultados de eficiência econômica, utilizando o método DEA, a média de eficiência foi de 91%; mínimo de 0,85 e máximo de um.

Tabela 23 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com menor grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Classes de eficiência	Frequência	%	% Acumulada
0,84 - 0,86	5	8,3	8,3%
0,86 - 0,88	10	16,7	25,0%
0,88 - 0,90	17	28,3	53,3%
0,90 - 0,92	10	16,7	70,0%
0,92 - 0,94	9	15,0	85,0%
0,94 - 0,96	5	8,3	93,3%
0,96 - 0,98	1	1,7	95,0%
0,98 - 1,00	3	5,0	100,0%
Total	60	100	
Média		0,91	
Mediana		0,90	
Desvio padrão		0,04	
Mínimo		0,85	
Máximo		1,00	

Fonte: Resultados da pesquisa

Observa-se, pelos dados do Gráfico 16, a distribuição das eficiências dos cafeicultores pelo método DEA. Ilustra-se por meio desse Gráfico a concentração das eficiências no intervalo entre 0,88 e 0,90 com 28,3% das propriedades cafeeiras.

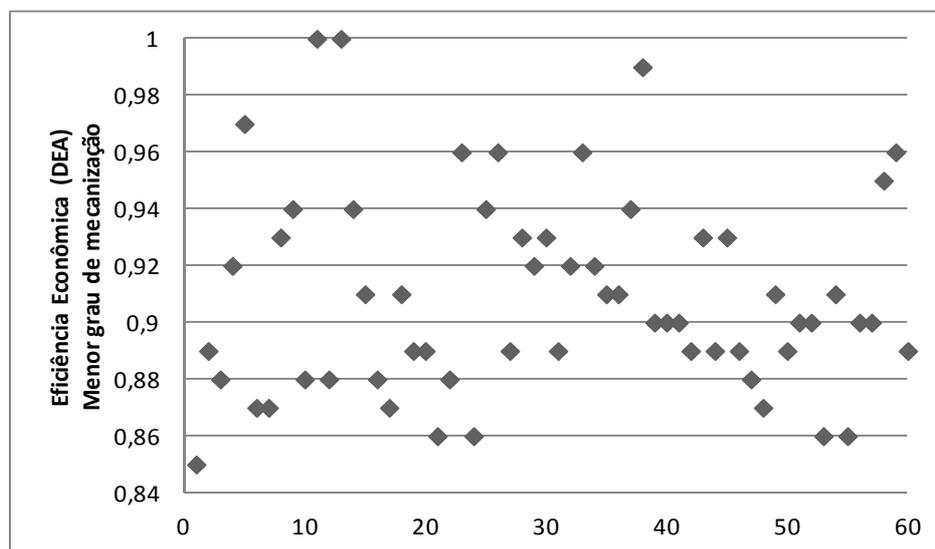


Gráfico 16 Distribuição de frequência dos escores de eficiência econômica das propriedades com menor grau de mecanização (método DEA), Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Resultados da pesquisa

4.5.4 Os indicadores econômico-financeiros de lucratividade e de rentabilidade das propriedades com menor grau de mecanização estudadas em Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Os indicadores financeiros de lucratividade e de rentabilidade anual foram calculados utilizando-se os mesmos procedimentos do primeiro grupo analisado, ou seja, com maior grau de mecanização. Para o grupo de propriedades com menor grau de mecanização, o custo médio por saca de café foi de R\$197,33 com lucratividade média de 32% e rentabilidade anual de 8,5% (Tabela 24).

Tabela 24 Indicadores financeiros das propriedades cafeeiras com menor grau de mecanização, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Indicadores	Média	Desvio Padrão
Custo por saca de café (R\$)	197,33	69,42
Lucratividade %	32%	25%
Rentabilidade anual %	8,5%	7,3%

Fonte: Resultados da pesquisa

4.6 Classificação das propriedades segundo o desempenho

Os indicadores a seguir, possuem sua metodologia específica, mas todos podem ser considerados como medidas de desempenho das empresas. Considerou-se, para este estudo, que o objetivo da organização é buscar maior desempenho nos quatro indicadores conjuntamente. No presente trabalho, foram estimados quatro indicadores de desempenho para as 97 propriedades cafeeiras, são eles:

- a) **Eficiência (estocástica):** indicador de eficiência de uso dos recursos que explicam a variação da receita da propriedade. Neste estudo, identificou-se a eficiência do uso de fertilizantes, fungicidas e inseticidas no grupo com maior grau de mecanização. Para o grupo com menor grau de mecanização, a eficiência identificada foi quanto ao uso de fertilizantes e mão de obra exclusiva da colheita. Esses gastos foram os que explicaram a variação da receita das propriedades e, por isso, foram utilizados no estudo de eficiência econômica pelo método estocástico. Nesse método, assume-se uma parcela do erro, como sendo a ineficiência e outra parte do erro ligada a erros de medida e choques exógenos fora do controle da unidade de produção.
- b) **Eficiência (DEA):** indicador de eficiência não paramétrica, que envolve a programação matemática em sua estimação. Para a

análise envoltória de dados (DEA), não é necessária a suposição sobre a relação funcional entre insumos e produtos, mas, como seu uso é aceitável, foram utilizadas as mesmas variáveis do método estocástico. Na literatura, os dois métodos são utilizados para medir a eficiência, porém não há um consenso sobre o método mais adequado.

- c) **Lucratividade:** indicador que tem como objetivo medir a eficiência de uma empresa em produzir lucros por meio de suas vendas. No presente estudo, foi calculado dividindo-se todos os gastos (presentes na função de produção descrita na metodologia) pela receita da atividade cafeeira.
- d) **Rentabilidade:** indicador com o objetivo de avaliar o retorno sobre o investimento. Foi gerado a partir da divisão do lucro pelos investimentos na atividade cafeeira. Optou-se por calcular a rentabilidade média anual (a partir dos dados de 2009 e 2010). Isso facilita a comparação com outras taxas de retorno do investimento, usualmente divulgadas como percentuais anuais.

Sabe-se que esses indicadores são relacionados entre si e que, por exemplo, um lucro maior pode acarretar maiores lucratividades e rentabilidades, e provavelmente seria fruto da eficiência no uso dos recursos. Porém, é possível que um produtor tenha alta lucratividade e baixa rentabilidade.

Como as eficiências foram calculadas considerando as variáveis que estatisticamente explicam a variação das receitas, pode-se verificar uma propriedade com elevada eficiência (tanto estocástica como DEA) e que não apresenta lucratividade e rentabilidade elevada. O que se deseja com esses argumentos é defender a ideia de que o conjunto (e não esses indicadores

isoladamente) dos indicadores de desempenho pode representar melhor os objetivos econômicos de uma propriedade cafeeira.

Surge, então, a necessidade de agrupar as propriedades em propriedades com “maior desempenho” e “menor desempenho”, segundo o conjunto dos quatro indicadores mencionados anteriormente.

Com o objetivo de classificar os produtores, segundo seus indicadores de desempenho, foi aplicada a técnica multivariada de *cluster*, utilizando as variáveis, anteriormente descritas para o agrupamento. Dessa forma, os 97 produtores foram separados em dois grupos com as médias dos indicadores de desempenho.

A Tabela 25 demonstra a estatística descritiva das 55 propriedades classificadas pelo *cluster* como “maior desempenho”. A média das eficiências DEA e estocástica foram respectivamente de 94% e 79%. A lucratividade média foi de 49%, enquanto a rentabilidade anual do investimento na cafeicultura foi de 13%.

Tabela 25 Estatística descritiva das 55 propriedades cafeeiras classificadas como “maior desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Indicadores de desempenho	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Eficiência (DEA)	0,89	1,00	0,94	0,02
Eficiência (estocástica)	0,58	0,95	0,79	0,09
Lucratividade	0,25	0,76	0,49	0,11
Rentabilidade	0,05	0,30	0,13	0,05

Fonte: Resultados da pesquisa

A Tabela 26 representa uma breve descrição dos gastos em Reais, por hectare/ano na produção de café, das propriedades classificadas com “maior desempenho”. Verifica-se que a mão de obra, exclusivamente na fase da colheita é o gasto mais representativo com 28,2% de todos os gastos considerados nesse estudo. Os custos por hectare/ano somaram, em média, R\$ 5.633,61. Considerando a produtividade média desse grupo de propriedades cafeeiras, que

é de 37,6 sacas por hectare por ano, pode-se estimar um custo por saca de café de R\$149,83.

Tabela 26 Dados médios das propriedades classificadas com “maior desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Dados médios das propriedades com maior desempenho	Média por ha/ano (R\$)	%
Mão de obra, exclusivamente na fase da colheita	1.586,62	28,2%
Fertilizante de solo	1.166,18	20,7%
Mão de obra, exceto na fase da colheita	807,71	14,3%
Fungicidas e inseticidas	407,83	7,2%
Energia elétrica, impostos, taxas, conta bancária etc.	257,15	4,6%
Combustíveis em veículos, máquinas e equipamentos	221,47	3,9%
Aluguel de colheitadeira automotriz	204,74	3,6%
Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos	146,69	2,6%
Fertilizante de orgânicos	143,28	2,5%
Manutenção de benfeitorias e instalações	139,04	2,5%
Outros gastos com a cafeicultura	127,44	2,3%
Outros gastos com a colheita do café	105,08	1,9%
Fertilizante foliares	84,44	1,5%
Aluguel de máquinas e equipamentos	74,71	1,3%
Corretivos de solo	57,28	1,0%
Herbicidas	48,08	0,9%
Aluguel de derriçadeira	24,23	0,4%
Assistência técnica	19,57	0,3%
Derriçadeiras próprias	7,66	0,1%
Colheitadeira automotriz própria	4,42	0,1%
Gasto total por hectare/ano	5.633,61	100,0%
Produtividade média	37,60	
Custo por saca	149,83	

Fonte: Resultados da pesquisa

A Tabela 27 apresenta a estatística descritiva das 42 propriedades cafeeiras com “menor desempenho”. A média das eficiências DEA e estocástica foram respectivamente de 89% e 50%. A lucratividade média foi de 11%, enquanto a rentabilidade anual do investimento na cafeicultura foi de 2%. Importante destacar que, nesse grupo, estão presentes propriedades com prejuízo, como pode ser observado pelos menores indicadores de lucratividade e rentabilidade negativos.

Tabela 27 Estatística descritiva das 42 propriedades cafeeiras classificadas como “menor desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Indicadores de desempenho	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Eficiência (DEA)	0,85	0,96	0,89	0,02
Eficiência (estocástica)	0,24	0,83	0,50	0,14
Lucratividade	-0,40	0,45	0,11	0,19
Rentabilidade	-0,04	0,09	0,02	0,03

Fonte: Resultados da pesquisa

A Tabela 28 apresenta uma breve descrição dos gastos em Reais, por hectare/ano na produção de café, das propriedades classificadas com “menor desempenho”. Verifica-se que a mão de obra, exclusivamente na fase da colheita continua sendo o gasto mais representativo, nesse grupo com 24,1% de todos os gastos considerados nesse estudo. Os custos por hectare/ano somaram, em média, R\$5.824,61. Considerando a produtividade média desse grupo de propriedades cafeeiras, que é de 23,6 sacas por hectare por ano, pode-se estimar um custo por saca de café de R\$246,81.

Tabela 28 Dados médios das propriedades classificadas com “menor desempenho”, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Dados médios das propriedades com menor desempenho	Média por ha/ano (R\$)	%
Mão de obra, exclusivamente na fase da colheita	1.401,76	24,1%
Fertilizante de solo	1.338,50	23,0%
Mão de obra, exceto na fase da colheita	910,68	15,6%
Combustíveis em veículos, máquinas e equipamentos	406,01	7,0%
Fungicidas e inseticidas	385,11	6,6%
Manutenção de benfeitorias e instalações	261,25	4,5%
Energia elétrica, impostos, taxas, conta bancária etc.	236,02	4,1%
Manutenção de veículos, máquinas e equipamentos	146,84	2,5%
Outros gastos com a colheita do café	140,96	2,4%
Outros gastos com a cafeicultura	137,66	2,4%
Fertilizante foliares	109,19	1,9%

“continua”

Tabela 28 “conclusão”

Dados médios das propriedades com menor desempenho	Média por ha/ano (R\$)	%
Fertilizante de orgânicos	91,63	1,6%
Corretivos de solo	69,72	1,2%
Aluguel de colheitadeira automotriz	68,51	1,2%
Herbicidas	66,17	1,1%
Aluguel de máquinas e equipamentos	25,71	0,4%
Assistência técnica	15,33	0,3%
Derriçadeiras próprias	7,57	0,1%
Colheitadeira automotriz própria	5,35	0,1%
Aluguel de derriçadeira	0,67	0,0%
Gasto total por hectare/ano	5.824,61	100,0%
Produtividade média	23,60	
Custo por saca	246,81	

Fonte: Resultados da pesquisa

Como se pode observar, quando comparados, um grupo apresenta médias mais elevadas dos indicadores de desempenho do que o outro. Dessa forma, os grupos foram intitulados grupo com “maior desempenho” e grupo com “menor desempenho”.

Foi utilizado o método *TwoStep Cluster*, que é uma ferramenta exploratória projetada para revelar agrupamentos naturais (*clusters*) dentro de uma série de dados. O algoritmo empregado por esse procedimento tem diversas características desejáveis que o diferenciam das técnicas de aglomeração tradicionais, em especial a seleção automática do número de agrupamentos, não sendo necessário definir *a priori* a quantidade de grupos a serem formados. O *software* SPSS® apresenta um indicador (*silhouette*) que pode variar entre -1 e 1, sendo considerada uma separação coesa quando esse indicador fica acima de 0,5. O *cluster* que separa as propriedades cafeeiras em grupos de “maior desempenho” e “menor desempenho” apresentou 0,6 nesse indicador, como pode ser ilustrado pela Figura 5, extraída do referido *software*.

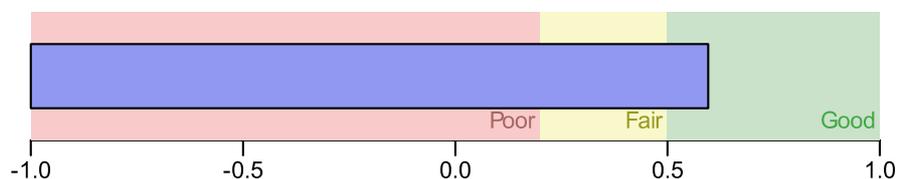


Figura 5 Representação do indicador *silhouette* extraído do *software* SPSS® para indicadores de desempenho da cafeicultura, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Fonte: Resultados da pesquisa

Foi criada uma variável *dummy* para identificar as propriedades como “maior desempenho” e “menor desempenho”. Essa variável *dummy* foi utilizada como variável dependente em uma regressão logística que tem como objetivo identificar as variáveis que explicam a diferença de desempenho das propriedades cafeeiras.

4.7 Utilização da regressão logística para identificar as variáveis que explicam a diferença de desempenho das propriedades cafeeiras estudadas

Para obter o melhor modelo de regressão logística, buscou-se minimizar o número de variáveis incluídas, descartando aquelas não significantes, que dão contribuição quase nula para o ajuste. Iniciou-se o processamento realizando-se a regressão logística simples para cada variável independente. A lista de variáveis explicativas testadas para o modelo de regressão logística é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 Variáveis explicativas testadas para o modelo de regressão logística das propriedades cafeeiras estudadas em Minas Gerais, safras, 2009 e 2010

1. Altitude média da área da propriedade
2. Preço médio de venda da saca de café considerando os anos de 2009 e 2010

“continua”

Quadro 1 “continuação”

3. Área (em hectares) com lavoura de café em produção
4. Produtividade anual em sacas de café por hectare produtivo
5. Valor em R\$ investido em máquinas e equipamentos dividido pelo número de hectares de café em produção
6. Valor em R\$ investido em benfeitorias e instalações dividido pelo número de hectares de café em produção
7. Tem receitas na propriedade provenientes de outras atividades. (1 para sim e 0 para não)
8. Área (em hectares) de todos os talhões de café da propriedade, incluindo as áreas em formação.
9. Idade média das lavouras de café (em anos)
10. Realiza análise do solo e/ou análise foliar das plantas. (1 para sim e 0 para não)
11. Produção total (sacas de café) da safra 2009
12. Produção total (sacas de café) da safra 2010
13. Área total da propriedade em hectares
14. Realiza calagem e/ou adubações com recomendação técnica. (1 para sim e 0 para não)
15. Realiza calagem do solo (1 para sim e 0 para não)
16. Realiza duas aplicações de adubo (1 para sim e 0 para não)
17. Realiza três aplicações de adubo (1 para sim e 0 para não)
18. Sobre manejo do mato realiza: capina (1 para sim e 0 para não)
19. Sobre manejo do mato realiza: roçada (1 para sim e 0 para não)
20. Sobre manejo do mato realiza: herbicida (1 para sim e 0 para não)
21. Sobre a aplicação de adubo orgânico utiliza: palha do café (1 para sim e 0 para não)
22. Sobre a aplicação de adubo orgânico utiliza: esterco de gado (1 para sim e 0 para não)
23. Sobre a aplicação de adubo orgânico utiliza: cama de frango (1 para sim e 0 para não)
24. Sobre a aplicação de adubo orgânico utiliza: leguminosas (1 para sim e 0 para não)
25. Sobre danos causados por praga do tipo: broca (1 para sim e 0 para não)
26. Sobre danos causados por praga do tipo: bicho mineiro (1 para sim e 0 para não)
27. Sobre danos causados por praga do tipo: ácaros (1 para sim e 0 para não)
28. Sobre danos causados por praga do tipo: lagartas (1 para sim e 0 para não)
29. Sobre danos causados por praga do tipo: cochonilhas (1 para sim e 0 para não)
30. Sobre danos causados por praga do tipo: cigarras (1 para sim e 0 para não)
31. Sobre danos causados por praga do tipo: nematoide (1 para sim e 0 para não)
32. Realiza monitoramento de pragas com controle por talhão (1 para sim e 0 para não)

“continua”

Quadro 1 “conclusão”

33. Realizada controle preventivo de pragas (1 para sim 0 para não)
34. Sobre danos causados por doença do tipo: ferrugem (1 para sim e 0 para não)
35. Sobre danos causados por doença do tipo: cercosporiose (1 para sim e 0 para não)
36. Sobre danos causados por doença do tipo: phoma (1 para sim e 0 para não)
37. Sobre danos causados por doença do tipo: mancha aureolada (1 para sim e 0 para não)
38. Sobre danos causados por doença do tipo: roseliniose (1 para sim e 0 para não)
39. Sobre danos causados por doença do tipo: mancha anular (1 para sim e 0 para não)
40. Realiza monitoramento de doenças com controle por talhão (1 para sim 0 para não)
41. Realizada controle preventivo de doenças (1 para sim 0 para não)
42. Proprietário faz diretamente a gestão de sua propriedade (1 para sim 0 para não)
43. Tempo em que está à frente da gestão da propriedade (em anos)
44. Realiza o controle e estimativa dos custos de produção (1 para sim 0 para não)
45. Realiza o controle e estimativa da produtividade de máquinas e equipamentos (1 para sim 0 para não)
46. Realiza o controle e estimativa da produtividade da mão de obra (1 para sim 0 para não)
47. Calcula a rentabilidade do capital investido na atividade cafeeira (1 para sim 0 para não)
48. No processo de gestão da propriedade conta com apoio de algum <i>software</i> específico (1 para sim 0 para não)
49. No processo de gestão da propriedade conta com apoio de planilhas eletrônicas (1 para sim 0 para não)
50. A capina é mecanizada (1 para sim 0 para não)
51. A adubação é mecanizada (1 para sim 0 para não)
52. A pulverização é mecanizada (1 para sim 0 para não)
53. A colheita é mecanizada (1 para sim 0 para não)
54. Existe algum uso de colheita automotriz (1 para sim 0 para não)
55. Grau de mecanização (1 para maior grau de mecanização 0 para menor grau de mecanização)

Fonte: Resultados da pesquisa

Foram selecionadas as variáveis que apresentaram um *p-value* no teste de hipótese inferior a 0,15. Com as variáveis que se mostraram significantes foram testados diversos modelos até a seleção do modelo evidenciado no Quadro 2.

Quadro 2 Variáveis do modelo de regressão logística selecionado para a cafeicultura pesquisada, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variável dependente:	Descrição:
Desempenho	Variável <i>dummy</i> de valor igual a 1 se a propriedade foi classificada como “maior desempenho” e 0 caso a propriedade tenha sido classificada como “menor desempenho”.
Variáveis explicativas:	Descrição:
Produtividade	Produtividade anual em sacas de café por hectare produtivo.
Preço médio de venda	Preço médio de venda da saca de café considerando os anos de 2009 e 2010.
Grau de mecanização	1 para maior grau de mecanização 0 para menor grau de mecanização.
Altitude	Altitude (metros) média da área da propriedade
Controle da produtividade da mão de obra	Se o produtor tem controles da produtividade da mão de obra a serviço da cafeicultura (1 para sim 0 para não).

Fonte: Resultados da pesquisa

O teste Hosmer e Lemeshow verifica se há diferença entre os valores preditos e os observados em certo nível de significância. Para tanto, dividem-se os casos em dez grupos, aproximadamente, e testa-se a hipótese de os valores preditos e observados não serem diferentes. Seguindo uma distribuição de Qui-quadrado, o modelo apresenta uma estatística de 2,90 e um nível de significância de 0,94. Isso indica que os valores preditos não são significativamente diferentes dos observados. Essa estatística corrobora a capacidade de predição do modelo evidenciado no Quadro 2.

Segundo Gujarati (2006), o R^2 de Mcfadden também pode ser utilizado como medida de qualidade de ajustamento. No modelo selecionado, esse indicador foi de 0,40.

Para a significância de cada estimador, aplicou-se o teste de *Wald* com a probabilidade de significância apresentada na Tabela 29. Como se pode observar com exceção do grau de mecanização e da altitude, as demais variáveis são significativas a 1%.

Das 55 variáveis coletadas e propostas no modelo, cinco contribuem para explicar a classificação da propriedade em “maior desempenho”. Como os coeficientes são positivos, pode-se dizer que, quanto maior a produtividade, o preço de venda do café, o grau de mecanização e a altitude da propriedade, maiores as chances de a empresa se enquadrar no grupo de “maior desempenho”. Além dessas variáveis mencionadas, o modelo indica que produtores que estimam e controlam a produtividade da mão de obra utilizada na produção de café tem maiores chances de serem classificados com “maior desempenho”.

Tabela 29 Significância de cada estimador selecionado no modelo de regressão logística para cafeicultura pesquisada, Minas Gerais, safras 2009 e 2010

Variáveis explicativas	Coefficientes estimados	Prob.
Constante	-10,75468	0,0000
Produtividade	0,097798	0,0000
Preço médio de venda	0,017417	0,0022
Grau de mecanização	0,588478	0,0703
Controle da produtividade da mão de obra	1,705973	0,0001
Altitude	0,002516	0,0903

Fonte: Resultados da pesquisa

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo apontam reflexões amparadas pela visão baseada em recursos. A propriedade cafeeira pode ser considerada uma entidade administrativa e um conjunto de recursos. O reconhecimento da heterogeneidade do desempenho das propriedades cafeeiras implica a valorização do processo de aprendizagem interna dessas organizações.

É importante vincular os resultados do presente trabalho aos textos da economista Edith Penrose. Essa pesquisadora foi uma das primeiras a conceber a firma como um feixe de recursos, antecipando, dessa forma, um dos conceitos básicos da teoria dos recursos. Penrose, assim, antecipa a descoberta de muitos temas centrais da teoria dos recursos, como a especificidade das empresas, a heterogeneidade dos recursos, a importância do conhecimento sobre eles e seus possíveis usos.

Este trabalho apresenta as diferenças de desempenho entre as propriedades cafeeiras estudadas em Minas Gerais, confirmando resultados de trabalhos como o de Saes (2009), no sentido de que os recursos são empregados de forma diferente em cada organização, resultando na heterogeneidade das empresas e, conseqüentemente, em diferentes rentabilidades.

Conhecer (ou identificar) esses recursos foi um dos objetivos deste trabalho. A Figura 6 representa ideia de que o desempenho das propriedades é diferente e que os recursos que elas possuem ajudam a explicar a variação desse desempenho.

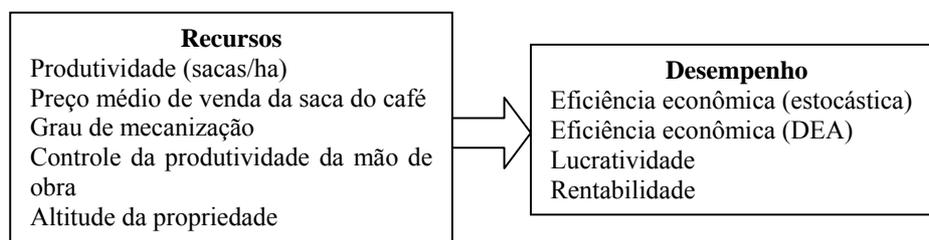


Figura 6 Recursos que explicam a variação de desempenho das propriedades cafeeiras estudadas em Minas Gerais, safras 2009 e 2010

A literatura apresenta diversos indicadores para medir o desempenho das firmas. Neste trabalho, não foi utilizado apenas um indicador, mas um composto de quatro indicadores. Dois indicadores (eficiência econômica estocástica e DEA) que medem a eficiência da firma em converter menores custos em maiores receitas; um indicador de lucratividade que mede a capacidade da firma em converter receita em lucro; e, por fim, um indicador de rentabilidade que buscou mensurar a capacidade da firma em aumentar o valor do investimento empregado na atividade cafeeira. Cabe destacar que foram coletadas informações sobre o desempenho subjetivo de cada produtor de café, porém esse desempenho não apresentou correlação com os indicadores calculados.

Novamente se destaca que o presente estudo identificou variáveis que ajudam a explicar a diferença de desempenho entre as propriedades cafeeiras. Surgem então questões como: seria possível uma propriedade cafeeira melhorar seu desempenho buscando esse conjunto de recursos?

Vasconcelos e Cyrino (2000) lembram que a inelasticidade da oferta dos recursos permite a obtenção de lucros acima da média do mercado (rendas ricardianas), enquanto durar a relativa raridade dos recursos e não existirem outras combinações de recursos capazes de produzir os mesmos bens ou bens substitutos. Para que recursos específicos sejam capazes de gerar rendas acima do nível médio de mercado, é necessário que sua transferência de uma firma a outra seja difícil ou até impossível. A mobilidade perfeita dos recursos

eliminar as rendas excepcionais, pois essas seriam incorporadas no sistema de equilíbrio geral de preços por meio do mercado de fatores.

Neste ponto, cabe refletir: os recursos identificados neste trabalho são de fácil transferência? Existiria mobilidade perfeita desses recursos de forma a eliminar as rendas excepcionais? Essas são questões que este trabalho não se propõe a responder, mas sim, deixá-las para futuras pesquisas. Porém, alguns comentários podem ser feitos buscando essa maior reflexão:

- a) a produtividade, tida como uma das variáveis que, em conjunto, ajudaria a explicar a variação de desempenho poderia ser aumentada? De que forma? Alguns resultados deste trabalho podem ajudar na busca por essas respostas, em especial a variável “gastos com fertilizantes de solo”. Essa variável foi selecionada nos modelos que explicam a variação de receita tanto para propriedades com maior grau de mecanização como para as de menor uso de maquinário. Dito isso, compreender melhor a decisão de se e quanto adubar seria um caminho para melhor entender a produtividade.
- b) O preço médio de venda da saca do café também é uma variável que aparece no modelo que explica as variações de desempenho. Nesse caso seriam importantes pesquisas que levantassem as razões para as diferenças do preço das sacas de café.
- c) Para o grau de mecanização, pesquisas também podem ajudar a compreender os melhores processos de mecanização para os diferentes tipos de cafeicultores.
- d) O controle da produtividade da mão de obra é uma variável que também merece ser estudada para se compreender melhor o que os cafeicultores utilizam para controlar a mão de obra e monitorar sua

produtividade. O fato é que produtores que têm essa capacidade aumentam a probabilidade de apresentar maior desempenho.

- e) Quanto à altitude da propriedade, essa característica aparece como uma das variáveis que explicam a variação de desempenho. O presente trabalho não tem condições de explicar as razões dessa relação, mas deixa também essa questão para futuras pesquisas.

Não se pode esquecer que a ênfase em recursos individuais pode, no entanto, revelar-se problemática, pois o caráter específico dos recursos encontra-se, frequentemente, na sua configuração, isto é, no arranjo relativo entre vários recursos interdependentes é que pode ser a explicação para a diferença de desempenho (VASCONCELOS; CYRINO, 2000). Nesse caso o método utilizado neste trabalho também ganha destaque, pois a regressão logística utilizada aponta os recursos, que, em conjunto explicam a variação de desempenho.

Considerando que este trabalho corrobora a importância dos recursos para explicar diferenças de desempenho das propriedades cafeeiras, ele contribui para o desenvolvimento da visão baseada em recursos.

REFERÊNCIAS

AAKER, D.; KUMAR, V.; DAY, G. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publicue/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61#472>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Indicadores da indústria de café no Brasil - 2011**. Disponível em: <<http://www.cncafe.com.br/ba/file/Indicadores%20da%20ind%C3%83%C2%BAstria%20de%20caf%C3%83%C2%A9%20no%20Brasil%20-%202011.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2012.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, Providence, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, Stillwater, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. **Administração estratégica e vantagem competitiva: casos brasileiros**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BASSO, L. F. C.; LOUREIRO, R.; KIMURA, H. Recursos, vantagens competitivas e desempenho de empresas: um estudo do setor de alimentos no Brasil. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE – PESQUISA CONTÁBIL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL, 6., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2006. 1 CD ROM.

BATTESE, G. E.; COELLI, T. J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with Application to paddy farmers in India. **Journal of Productivity Analysis**, Dordrecht, v. 3, p. 153-169, 1992.

CHARNES, A.; COOPER, W. W. Preface to topics in data envelopment analysis. **Annals of Operations Research**, Amsterdam, v. 2, p. 59-94, 1985.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 2, p. 429-444, 1978.

COELLI, T. J. **A guide to DEAP version 2.1**: a data envelopment analysis (Computer) program. Armidale: University of New England, 1996b. (CEPA Working Paper 8/96).

COELLI, T. J. **A guide to FRONTIER version 4. 1**: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. Armidale: Universidade de New England, 1996a. (CEPA Working Paper 96/07).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_01_10_10_54_22_boletim_cafe_1a_estimativa.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2012.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R. Estimação e análise de fronteiras de produção estocásticas. In: SANTOS, M. L.; VIEIRA, W. C. (Ed.). **Métodos quantitativos em economia**. Viçosa, MG: UFV, 2004. p. 521-542.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA – Solver Software**. Boston: Kluwer Academic, 2000.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (Coord.). **Análise multivariada**: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. São Paulo: Atlas, 2007. FIPECAFI.

DEBREU, G. The coefficient of resource utilization. **Econometrica**, Chicago, v. 19, n. 3, p. 273–292, 1951.

DYSON, R. G. et al. Pitfalls and protocols in DEA. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 132, p. 245-259, 2001.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GOLANY, B.; ROLL, Y. An application procedure for DEA. *OMEGA Int. Journal of Management Science*, Great Britain, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

GOMES, A. P.; BAPTISTA, A. J. M. S. Análise envoltória de dados: conceitos e modelos básicos. In: SANTOS, M. L.; VIEIRA, W. C. (Ed.). **Métodos quantitativos em economia**. Viçosa, MG: UFV, 2004. p. 121-160.

GUJARATI, D. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HAIR JÚNIOR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. Tradução de Adonai Schlup Santanna e Anselmo Chaves. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 600 p.

HEDMAN, J.; KALLING, T. **The business model**: a means to understand the business context of information and communication technology. Lund: Lund University, 2002.

KOOPMANS, T. C. Efficient allocation of resources. *Econometria*, Chicago, v. 19, n. 4, p. 455-465, 1951.

LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística**: teoria e aplicações usando Microsoft Excel. Tradução de Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 811 p.

LIMA, A. L. R. **Eficiência produtiva e econômica da atividade leiteira em Minas Gerais**. 2006. 65 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à decisão**. Rio de Janeiro: COPPE / UFRJ, 2000.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATHEWS, J. A. A resource-based view of Schumpeterian economic dynamics. *Journal of Evolutionary Economics*, Heidelberg, v. 12, n. 1/2, p. 29-54, Mar. 2002.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil**: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: [s. n.], 2005.

NAPOLEÃO, B. A. Qualidade do café garante maior valor de mercado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 247, p. 128, nov./dez. 2008.

NICHOLSON, W. **Microeconomic theory**: basic principles and extensions. Mason: Southwestern, 2005. 671 p.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ. **Total production of exporting countries**. Disponível em: <[http:// dev.ico.org/prices/po.htm](http://dev.ico.org/prices/po.htm)>. Acesso em: 13 abr. 2012.

PENROSE, E. **A teoria do crescimento da firma**. Campinas: UNICAMP, 2006. 398 p.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, Boston, v. 68, n. 3, p.79-91, May/June 1990.

REIS, P. R.; CUNHA, R. L. **Café arábica**: do plantio à colheita. Lavras: EPAMIG, 2010. 896 p.

REIS, R. P.; RICHETTI, A.; LIMA, A. L. R. Eficiência econômica na cultura do café: um estudo no sul de minas gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 50-59, 2005.

RICHETTI, A.; REIS, R. P. Fronteira de produção e eficiência econômica na cultura da soja no Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 45-61, jan./mar. 2003.

RUGMAN, A. M.; VERBEKE, A. Edith Penrose's contribution to the resource-based view of strategic management. **Strategic Management Journal**, Sussex, v. 23, p. 769-780, 2002.

SAES, M. S. M. **Estratégias de diferenciação e apropriação da quase-renda na agricultura**: a produção de pequena escala. São Paulo: Annablume, 2009. 194 p.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **O que é o programa**. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/programas-e-acoess/certifica-minas-cafe>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

SHEPHARD, R. **Cost and production functions**. Princeton: Princeton University, 1953.

SIMÕES, J. C.; PELEGRINI, D. F. **Diagnóstico da cafeicultura mineira - regiões tradicionais:** Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Belo Horizonte: EPAMIG, 2010. 56 p. (Documentos, 46).

SMITH, P. Model misspecification in data envelopment analysis. **Annals of Operational Research**, Heidelberg, v. 67, p. 141–161, 1997.

SOARES DE MELLO, J. C. C. B. et al. Curso de análise de envoltória de dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37., 2005, Gramado. **Anais...** Gramado: SBPO, 2005. 1 CD ROM.

THIRY, B.; TULKENS, H. Productivity, efficiency and technical progress: concepts and measurement. **Annals of Public & Cooperative Economics**, Hoboken, v. 60, n. 1, p. 9–42, 1989.

VASCONCELOS, F. C.; CYRINO, A. B. Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 4, out./dez. 2000.

VENKATRAMAN, N.; RAMANUJAM, V. Messurement of business performance in stratsgy research: a comparison of approaches. **Academy of management Review**, Mississipi, v. 1, n. 4, p. 801–814, 1986.

VILELA, D. L. **Utilização do método análise envoltório de dados para avaliação do desempenho econômico de corporativas de crédito.** 2004. 144 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

WALKER, O. C.; RUEKERT, R. W. Marketing's role in the implementation of business strategies: a critical and conceptual framework. **Journal of Marketing**, Chicago, v. 51, p. 15-33, July 1987.

ANEXOS

ANEXO A

QUESTIONÁRIO DE CAMPO

Município:	
Altitude da propriedade:	
Código:	

GASTOS ANUAIS (R\$)	R\$ ANO 2009	R\$ ANO 2010
Fertilizantes Solo (com frete)		
Fertilizantes Foliar (com frete)		
Fertilizantes Orgânicos		
Corretivos de solo		
Fungicidas e Inseticidas		
Herbicidas		
Mão de obra (exceto colheita)		
Mão de obra (colheita)		
Gastos com máquina para a colheita (automotriz) alugada		
Gastos com máquina para a colheita (derriça) alugada		
Gastos com máquina para a colheita (automotriz) própria		
Gastos com máquina para a colheita (derriça) própria		
Outros gastos com colheita (ferramentas, sacarias e etc.)		
Combustíveis de veículos e demais máquinas		
Manutenções de veículos e demais máquinas		
Aluguel de demais máquinas e equipamentos		
Manutenção das benfeitorias e instalações		
Gastos com assistência técnica		
Outros gastos com energia elétrica, impostos, taxas, conta bancária e etc.		

Gleba / Talhão (nome)	Área (ha)	Espaçamento (m X m)	Variedade	Idade (anos)	N.º pés

Descrição	Idade	Valor de Mercado Atual
Trator1		
Trator2		
Trator3		
Caminhão		
Ônibus		
Caminhonete		
Roçadeira manual		
Roçadeira acoplada		
Derriçadeira		
Colheitadeira		
Pulverizador Costal manual		
Pulverizador Costal motorizado		
Pulverizador Costal Pressurizado		
Pulverizador Tratorizado		
Canhão		
Adubadeira		
Carreta		
Irrigação		
Outros		

Descrição	Idade	Valor médio para construir ou adquirir hoje
Secador		
Terreiro		
Tulha		
Despolpador		
Outros abaixo...		

ANO	ÁREA (ha) de café	NÚMERO DE PLANTAS	PRODUÇÃO	PRODUTIVIDADE	VALOR DE VENDA DA SACA
-----	-------------------	-------------------	----------	---------------	------------------------

Área total:		ha
Valor médio de do hectare com lavoura:		R\$/ha
Área plana:		%
Área ondulada:		%
Área montanhosa:		%
Área em produção (café):		ha
Área de café em formação:		ha
Reserva legal:		ha

NA COLHEITA: (1) Usa pano (2) Derrça no chão (3) Faz varrição (4) Manual (5) Derrçadeira (6) Acoplada ao trator (7) Automotriz	
INÍCIO DA COLHEITA - % DE GRÃOS VERDES (1) ATÉ 10% (2) DE 10 A 20% (3) DE 20 A 30% (4) DE 30 A 40% (5) ACIMA DE 40%	
TIPO DE CAFÉ PRODUZIDO %:	
1. Natural	
2. Verde	
3. Boia	
4. CD	
TIPO DE CAFÉ COMERCIALIZADO %:	
1. Bebida rio ____% 2. Bebida duro-riada ____% 3. Bebida dura ____% 4. Mole ____%	
FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO %:	
1. Em cereja ____% 2. Em casca(coco) ____% 3. Beneficiado ____%	
MERCADO %:	
1. Município ____% 2. Regional 100% 3. Externo ____%	
FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO:	
(1) Individual (2) Coletiva (3) Venda parcelada (4) Venda única	
RECURSOS PARA A ATIVIDADE:	
CUSTEIO: (1) Próprio ____% (2) PRONAF ____% (3) FUNCAFÉ ____% (4) BNDES ____% (5) Outros ____%	
INVESTIMENTO: (1) Próprio 100 % (2) PRONAF ____% (3) BNDES ____% (4) Outros ____%	Em que investiu? Trator

RECURSOS PARA A ATIVIDADE:	
CUSTEIO: (1) Próprio ___% (2) PRONAF ___% (3) FUNCAFÉ ___% (4) BNDES ___% (5) Outros ___%	
INVESTIMENTO: (1) Próprio 100 % (2) PRONAF ___% (3) BNDES ___% (4) Outros ___%	Em que investiu? Trator
ASSISTÊNCIA TÉCNICA:	
() Pública () Revendas () Particular () Faz por conta própria ou informação de vizinhos	
ANÁLISE DE SOLO E FOLHAS:	
() Não faz () Faz só análise de solo () Faz só análise foliar () Faz análise de solo e folhas	
CALAGEM E ADUBAÇÕES DE SOLO: () Com recomendação técnica () Sem recomendação técnica	
() Não faz calagem () Faz calagem () Não aduba () Faz 1 adubação	
() Faz 2 adubações () Faz 3 ou mais adubações	
PULVERIZAÇÕES FOLIARES: () Com recomendação técnica () Sem recomendação técnica	
() Não faz (2) Faz 1 pulverização () faz 2 pulverizações () Faz 3 pulverizações () faz 4 ou mais pulverizações	
2.14 - AQUISIÇÃO DE INSUMOS: () Revendas município () Revendas regionais () Compra individual () Compra conjunta	

QUEM DIRIGE O ESTABELECIMENTO E HÁ QUANTO TEMPO?
(1) Produtor titular diretamente ___ anos
(2) Produtor titular através de um capataz ou pessoa com laços de parentesco com o mesmo ___ anos
(3) Administrador ___ anos
(4) Outro _____ anos

QUAL O SEXO e IDADE DA PESSOA QUE DIRIGE O ESTABELECIMENTO?
(1) Masculino ___ anos (2) Feminino ___ anos
FAZ CONTROLE E ESTIMATIVA DOS ITENS A SEGUIR?
() Custos de produção () Produtividade da máquinas () Produtividade da mão de obra () Rentabilidade do capital investido
UTILIZA: () <i>software</i> de gestão () planilhas eletrônicas () controles em papel
CONSIDERA A PROFISSIONALIZAÇÃO DE SUA PROPRIEDADE:
() maior do que a de outros produtores () igual a de outros produtores () menor do que a de outros produtores
QUAL É O NÍVEL DE INSTRUÇÃO DA PESSOA QUE DIRIGE O ESTABELECIMENTO?
(1) Analfabeto
(2) Ensino fundamental (1º grau) completo ou incompleto
(3) Ensino médio ou 2º grau (técnico agrícola)
(4) Ensino médio ou 2º grau completo (tradicional)
(5) Engenheiro Agrônomo
(6) Veterinário
(7) Zootecnista
(8) Outro curso superior engenharia mecânica
HÁ QUANTOS ANOS O PRODUTOR DIRIGE OS TRABALHOS DESTE ESTABELECIMENTO?
Seus empregados têm que nível de escolaridade? Cite a quantidade de acordo com a escolaridade. EMPREGADOS FIXOS
___ Analfabetos
___ Ensino Fundamental completo ou incompleto (8 anos)
___ Ensino Médio completo (11 anos)
___ Superior completo ou incompleto

Qual(is) fase(s) abaixo são mecanizada(s)?	Qual(is) a(s) razões para mecanizar?
(1) Capina (2) Adubação (3) Pulverização (4) Colheita	(1) Ausência de mão de obra especializada;
(5) Outra: _____	(2) Exigências do cliente
	(3) Redução de custo
	(4) Outro _____
Por que NÃO mecanizou?	
(1) Falta de recursos (2) Produção em pequena escala (3) Relevo (4) Outros _____	
Você tem alguma outra atividade econômica fora desse estabelecimento? SIM () NÃO ()	Você utilizou recursos (dinheiro) dessa outra atividade para a cafeicultura nos últimos 5 anos? SIM () NÃO ()
Se SIM, que tipo de atividade?	
(1) Agropecuária (2) Não agropecuária	

VALOR DA VENDA ORIUNDA DE OUTRAS ATIVIDADES:	
Descrição	R\$/ano
Bovinocultura de leite	
Bovinocultura de corte	
Avicultura de corte	
Avicultura de postura	
Culturas anuais	
Olericultura	
Outros	