

# SEPARAÇÃO EM CLUSTERS DE PROPRIEDADES RURAIS, EM RELAÇÃO ÀS BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO CULTIVO DO CAFEIEIRO

Sérgio Parreiras Pereira<sup>1</sup>, Rubens José Guimarães<sup>2</sup>, Beatriz Terezinha Rosa<sup>3</sup>,  
Luiz Marcelo Antonialli<sup>4</sup>, Marcelo Marcio Romaniello<sup>5</sup>

(Recebido: 25 de maio de 2013; aceito: 29 de novembro de 2013)

**RESUMO:** É notório o aumento da demanda por café sustentável certificado no mercado mundial e para que o Brasil se mantenha na liderança do fornecimento, faz-se necessária a implantação de políticas públicas para inserir novos cafeicultores no mercado de cafés diferenciados. A separação em “clusters”, técnica estatística das ciências sociais aplicadas, surge como uma estratégia para separar grupos de cafeicultores, de acordo com as boas práticas agrícolas (BPAs). Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar a metodologia de separação por cluster levando em consideração o desempenho de grupos de propriedades rurais em relação às BPAs no cultivo de café, visando à identificação de políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural diferenciadas. O objeto de estudo foi a Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo (AFASA). A pesquisa foi realizada com 32 cafeicultores, entre os meses de maio e junho de 2009, através de um questionário estruturado tipo Survey. As análises estatísticas foram realizadas pelo software estatístico SPSS, que separou os cafeicultores em dois grupos, sendo o grupo 1 formado por 17 produtores e o grupo 2 por 15 produtores. A análise discriminante possibilitou a identificação das variáveis que mais discriminaram um grupo do outro. Concluiu-se que os produtores inseridos no Grupo 1 apresentaram melhor desempenho em relação às BPAs, quando comparados ao Grupo 2. A metodologia proposta mostrou-se capaz de categorizar grupos de propriedades cafeeiras de acordo com o desempenho, em relação às Boas Práticas Agrícolas.

**Termos de Indexação:** Sustentabilidade, assistência técnica, certificação, gestão, cafeicultura.

## SEPARATION IN CLUSTERS OF RURAL PROPERTIES REGARDING GOOD AGRICULTURAL PRACTICES IN THE CULTIVATION OF COFFEE

**ABSTRACT:** The increase in the demand for sustainable coffee, certified in the global market, and in order for Brazil to maintain provision leadership, is notorious and necessary for the implementation of public politics in order to insert new coffee producers in this differentiated coffee market. The separation into clusters, statistical technique of the applied social sciences, emerges as a strategy to separate coffee producer groups according to good agricultural practices. The objective of this work was to evaluate the separation by cluster methodology considering the performance of groups of rural properties in relation to good agricultural practices in coffee cultivation, aiming at identifying differentiated technical assistance and rural extension policies. The object of the study was the Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo (AFASA). The research was conducted with 32 coffee producers between the months of May and June of 2009, through a survey type structured questionnaire. The statistical analyses were performed by the SPSS statistical software, which separated the coffee producers into two groups, with Group 1 formed by 17 producers and Group 2 by 15 producers. The discriminant analysis allowed us to identify the variables which most discriminated one group from the other. We conclude that the producers inserted into Group 1 presented better performance regarding the good agricultural practices when compared to Group 2. The proposal methodology was capable of categorizing groups of coffee producing properties according to performance regarding good agricultural practices.

**Index terms:** Sustainability, technical assistance, certification, management, coffee.

### 1 INTRODUÇÃO

O sistema agroindustrial do café vem, ao longo dos anos, passando por significativas alterações, existindo por parte das grandes redes varejistas e dos consumidores uma crescente preocupação com a forma de produção, em relação aos critérios socioambientais na cultura do café.

Preocupações dos consumidores para com o ambiente têm levado à criação de nichos de mercado, com sistemas de rotulagem e certificações (RENARD, 2010). Considerando a alta competitividade das diferentes cadeias produtivas, os produtores estão trabalhando para oferecer produtos com valor e qualidade superiores, com ênfase na segurança alimentar e rastreabilidade (MATTOS et al., 2009).

<sup>1</sup>Instituto Agrônomo/IAC - Centro de Café - Caixa Postal 28 - 13012-970 - Campinas / SP - sergiopereira@iac.sp.gov.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Agricultura/DAG - Cx. P. 3037 - 37.2000-000 - Lavras - MG rubensjg@dag.ufla.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA - Setor de Cafeicultura/DAG - 37.2000-000 - Lavras - MG - beatrizrosatp@posgrad.ufla.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Administração e Economia/DAE - Cx. P. 3037 - 37.2000-000 Lavras MG - lmantonialli@uol.com.br

<sup>5</sup> Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Administração e Economia/DAE - Cx. P. 3037 - 37.2000-000 Lavras MG - mromaniello@dae.ufla.br

Nas últimas décadas, uma rápida proliferação de cafés, produzidos por meio de iniciativas de certificação que buscam avançar em uma gestão ambientalmente amigável e socialmente responsável de produção de café, ocorre no mercado consumidor (VALKILA; NYGREN, 2010).

Como consequência, existe uma demanda crescente por cafés sustentáveis certificados e o Brasil está entre os países produtores capazes de atender a esse segmento do mercado, sendo atualmente o maior fornecedor de cafés sustentáveis do mercado mundial. Para que o País mantenha e possa expandir essa posição, faz-se necessária a implantação de políticas públicas e privadas, no sentido de inserir novos cafeicultores nesse mercado de cafés diferenciados, exigindo ações que visam à adequação das propriedades agrícolas às Boas Práticas Agrícolas (BPAs). Essa adequação passa por programas de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), que devem ser realizados de acordo com o perfil ou desempenho dos cafeicultores, em dada região produtora.

Boas práticas agrícolas preveem a realização de segurança alimentar em relação ao consumo, higiene, condições de trabalho e gestão ambiental, dentro da propriedade que produz o alimento. O protocolo padrão era inicialmente focado em frutas e legumes frescos (FFV), e mais tarde cobertos para outras culturas (AMEKAWA, 2009). As BPA's são baseadas na demanda dos consumidores por produtos livres de pesticidas, exigência para a segurança alimentar por varejistas e demanda de consumo para a proteção ambiental (CRUZ; CENCI; MAIA, 2006). Os riscos na cadeia alimentar podem ser gerenciados através do acompanhamento de todo o processo, desde a produção até a distribuição, a fim de minimizar a possibilidade de contaminação e a implementação de sistemas de rastreabilidade. Os procedimentos de garantia de qualidade, como o APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) tornam-se necessários nesse processo (MATTOS et al., 2009). Segundo conceito da Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007), as BPAs consistem na aplicação do conhecimento disponível ao uso sustentável dos recursos naturais básicos para a produção agrícola, buscando viabilidade econômica, social e gerando produtos saudáveis, inócuos, isentos de contaminação e resíduos. Dentre os objetivos das BPAs no setor cafeeiro, destacam-se: o acréscimo na confiança do consumidor sobre a qualidade e

inocuidade do produto; minimização do impacto ambiental; racionalização do uso de produtos fitossanitários; racionalização do uso de recursos naturais; ampliação da responsabilidade frente à saúde e segurança dos trabalhadores. Os modelos de certificação, independente do selo ou apelo comercial que apresentam, levam em consideração as dimensões social, ambiental e econômica, reconhecidos como o tripé da sustentabilidade, que, no caso da atividade cafeeira, têm estreita ligação com as Boas Práticas Agrícolas (BPA's).

A presente pesquisa justifica-se pela proposição de ações distintas de assistência técnica e extensão rural, voltadas para diferentes grupos de produtores dentro de uma mesma associação, visando aperfeiçoar os esforços de ATER e a maximização dos resultados nas dimensões social, ambiental e econômica. A metodologia proposta poderá ser utilizada com outros grupos de cafeicultores que busquem a melhoria do sistema produtivo e adequação às BPAs.

Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar a metodologia de separação por cluster levando em consideração o desempenho de grupos de propriedades rurais, em relação às BPAs no cultivo de café, tendo como objeto de estudo a Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo (AFASA), visando à identificação de políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural diferenciadas. O singular, nesse estudo, está justamente no uso de metodologias utilizadas pela área de Ciências Sociais Aplicadas, aliadas à análise do desempenho agrônomo das propriedades avaliadas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no âmbito da Associação dos Agricultores Familiares de Santo Antônio do Amparo (AFASA), fundada em 2008, com sede na cidade de Santo Antônio do Amparo, localizada no oeste do estado de Minas Gerais. O método de pesquisa utilizado foi o quantitativo. Segundo Alencar e Gomes (1998), a vantagem da abordagem quantitativa é que ela permite, mediante um conjunto limitado de questões, analisar o comportamento de um grupo de atores sociais, facilitando a comparação e o tratamento estatístico dos dados. Para o levantamento das informações necessárias às análises do presente trabalho, foi utilizado um questionário estruturado tipo Survey, com 158 questões, elaborado por grupo de agrônomos e técnicos especialistas em cafeicultura da COCAPEC- Cooperativa de Cafeicultores e Agropecuaristas, sediada em Franca – SP.

O referido questionário foi aplicado e validado em 2008, em 251 propriedades da região da Alta Mogiana, por técnicos da COCAPEC, com apoio do Sebrae-SP (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas).

O questionário foi elaborado com base nas principais normas, códigos de conduta de programas de certificação e leis vigentes no País e compreende um levantamento das Boas Práticas Agrícolas (BPAs), por meio de uma escala de três pontos, cujas respostas com relação às adequações poderiam ser: sim, parcialmente ou não, e ainda “não se aplica”, nos casos em que a questão não se aplicava às características da propriedade. As variáveis onde se encontrou a resposta “não se aplica” em mais de 50% das propriedades foram excluídas posteriormente, não participando, portanto da análise multivariada.

Apesquisa foi realizada com 32 cafeicultores universo total de membros da AFASA na época - nos meses de maio a junho de 2009, o que permitiu a adoção de uma amostragem probabilística, com acesso a toda a população estudada. Após tabulados, os dados foram analisados por meio do software estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). O método de agrupamento utilizado foi o de cluster hierárquico aglomerativo, que permite obter o grupo total pela soma dos subgrupos e foi processado pelo método Ward's Method que é o mais utilizado, pois aglomera indivíduos dentro de clusters, de acordo com o critério de menor incremento de soma total da distância euclidiana ao quadrado, dentro do cluster. De acordo com Hair Junior et al. (1995) e Malhotra (2006), cluster é uma técnica em que não há dependência entre as variáveis e, dessa forma, classifica os indivíduos em grupos homogêneos ou conglomerados denominados Clusters. Após a separação pela análise de clusters, foi realizada uma análise discriminante, em que se apresentam as variáveis identificadas pelo SPSS, e que causaram maior divergência ou que distinguiram os dois grupos de produtores. Malhotra (2006) define que a análise discriminante ou combinações lineares, separa as variáveis que melhor discriminam as categorias da variável dependente (grupos).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, buscou-se dividir em grupos (análise de cluster) os cafeicultores e suas propriedades, de acordo com o desempenho,

em relação às Boas Práticas Agrícolas (BPA's), no cultivo de café. Na sequência foi realizada a análise discriminante para conhecer as principais diferenças que distinguiram os grupos. Na Figura 1, observa-se o dendograma, que é um tipo específico de diagrama que organiza fatores e variáveis.

Cada número apresentado no dendograma representa uma propriedade agrícola dos cafeicultores ligados à AFASA, possível de ser reconhecida por meio dos questionários aplicados. Portanto, por meio do dendograma pode-se identificar em que grupo cada uma das propriedades foi colocada com relação às BPAs e planejar ações e políticas de ATER para cada um dos grupos. Dentre os 32 entrevistados, todos participaram da divisão sendo que o Grupo 1 contempla 17 cafeicultores (53,13%) e o Grupo 2, conta com 15 cafeicultores (46,87%). Pode-se perceber pelo dendograma que as propriedades do Grupo 1, são aquelas identificadas pelos números 14, 23, 27, 3, 15, 30, 1, 21, 22, 8, 19, 11, 25, 7, 26, 17 e 28. O Grupo 2 é composto pelas propriedades 19, 20, 2, 4, 12, 13, 9, 31, 32, 16, 18, 24, 5, 6 e 10. Em seguida foi realizada a análise discriminante que extraiu 20 variáveis como sendo aquelas que diferem os cafeicultores em grupos 1 e 2. No caso do presente estudo, utilizaram-se 158 variáveis para dividir as 32 propriedades cafeieiras em dois grupos, o primeiro com 17 e o segundo com 15 indivíduos. Estatisticamente, todas as vinte variáveis extraídas foram consideradas significativas pelo Teste de Wilks Lambda e pelo teste de F, a menos de 0,001% de significância. Além disso, a correlação canônica da função discriminante mostrou-se altamente significativa, com valor de 1,00, ou seja, 100% das vinte variáveis extraídas pelo modelo estatístico classificaram corretamente todos os produtores de cada grupo separado.

Na sequência, são demonstradas as vinte variáveis independentes que mais contribuíram na diferenciação dos grupos. O Grupo 1 apresentou desempenho superior, em relação ao Grupo 2 em 13 das 20 variáveis (1<sup>a</sup> - 2<sup>a</sup> - 3<sup>a</sup> - 4<sup>a</sup> - 5<sup>a</sup> - 6<sup>a</sup> - 7<sup>a</sup> - 10<sup>a</sup> - 12<sup>a</sup> - 13<sup>a</sup> - 15<sup>a</sup> - 16<sup>a</sup> - 17<sup>a</sup> variáveis). O Grupo 2 apresentou desempenho superior em relação ao Grupo 1 em 01 das 20 variáveis, sendo apenas a 14<sup>a</sup> variável. Os dois grupos apresentaram desempenho semelhante em 06 das 20 variáveis (8<sup>a</sup> - 9<sup>a</sup> - 11<sup>a</sup> - 18<sup>a</sup> - 19<sup>a</sup> - 20<sup>a</sup> variáveis).

Quando se trabalha com discriminantes, a 1<sup>a</sup> questão foi a que mais contribuiu para a separação dos grupos e a última foi a que menos contribuiu, embora todas tenham contribuído. Variáveis que mais contribuíram na divisão dos grupos :

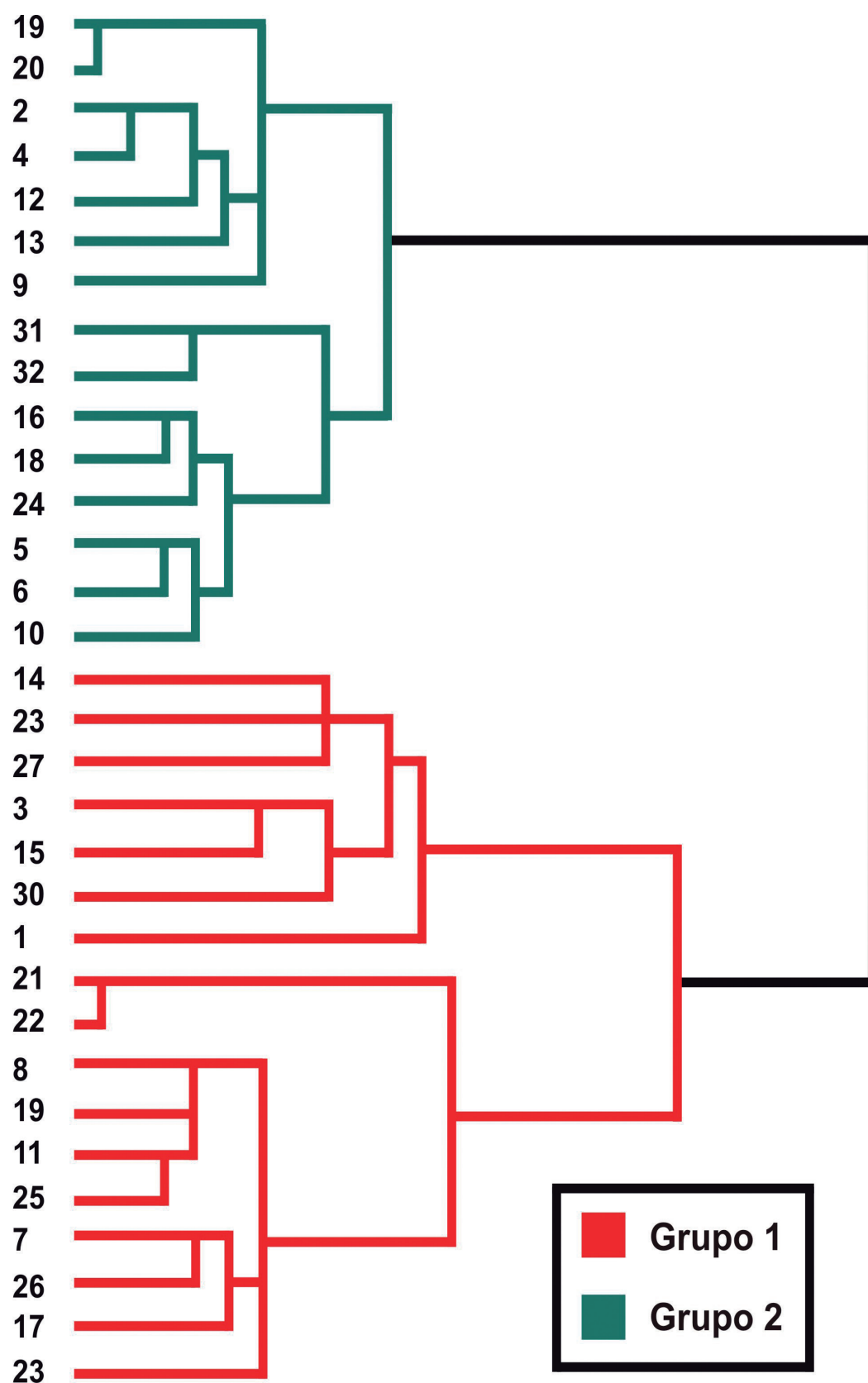


FIGURA1 - Dendrograma com arranjo de agrupamentos de cafeicultores.

	Grupo 1		Grupo 2		Total	
	Frequência					
	Absoluta	Porcentual	Absoluta	Porcentual	Absoluta	Porcentual
1ª) Tem controle da quantidade de cafês vendidos?						
Não	01	5,9%	08	53,3%	09	28,1%
Parcial	04	23,5%	06	40,0%	10	31,3%
Sim	12	70,6%	01	6,7%	13	40,6%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
2ª) Tem registro das operações de campo?						
Não	03	17,6%	12	80%	15	46,9%
Parcial	04	23,5%	01	6,7%	05	15,6%
Sim	10	58,8%	02	13,3%	12	37,5%
Total	17	100,0	15	100,0%	32	100
3ª) Utiliza Internet?						
Não	07	41,2%	-	100%	22	68,8%
Parcial	02	11,8%	-	-	02	6,3%
Sim	08	47,1%	-	-	08	25%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
4ª) Os produtos fitossanitários são armazenados separados dos produtos alimentícios como rações?						
Não	-	0%	06	40,0%	06	18,8%
Parcial	03	17,6%	05	33,3%	08	25,0%
Sim	14	82,4%	04	26,7%	18	56,3%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
5ª) Lava os pulverizadores e tratores e implementos em locais adequados?						
Parcial	03	17,6%	06	40%	09	28,1%
Sim	11	64,7%	08	53,3%	19	59,4%
Não se aplica	03	17,6%	01	6,7%	04	12,5%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
6ª) Utiliza bicos/pontas adequadas para cada tipo de alvo?						
Parcial	05	29,4%	13	86,7%	18	56,3%
Sim	12	70,6%	02	13,3%	14	43,8%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
7ª) Tem terreiro suficiente para produção de café?						
Não	02	11,8%	02	13,3%	04	12,5%
Parcial	08	47,8%	12	80,0%	20	62,5%
Sim	07	41,2%	01	6,7%	08	25,0%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
8ª) Remove o café no terreiro nos dois sentidos várias vezes ao dia?						
Parcial	13	76,5%	11	73,3%	24	75,0%
Sim	04	23,5%	04	26,4%	08	25,0%

Total	17	100,0	15	100,0	32	100
9ª) Utiliza sacarias em boas condições, limpas, sem cheiro, sem fungos?						
Parcial	-	-	01	6,7%	01	3,1%
Sim	17	100%	14	93,3%	31	93,8%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
10ª) Faz ou já fez PEPRO?						
Não	11	64,7%	-	100%	26	81,3%
Sim	06	35,3%	-	-	06	18,8%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
11ª) O controle de plantas invasoras/ervas daninhas é feito de forma adequada?						
Parcial	02	11,8%	02	13,3%	04	12,5%
Sim	15	88,2%	01	86,7%	13	87,5%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
12ª) Descarta a água utilizada na lavagem de máquinas e implementos em local adequado?						
Não	01	5,9%	-	-	01	3,1%
Parcial	02	11,8%	06	40,0%	08	25,0%
Sim	10	58,8%	05	33,3%	15	46,9%
Não se aplica	04	23,5%	04	26,5%	08	25%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
13ª) A fonte utilizada nas pulverizações é adequada?						
Não	02	11,8%	01	6,7%	03	9,4%
Parcial	-	-	03	20,0%	03	9,4%
Sim	15	88,2%	11	73,3%	26	81,3%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
14ª) O pulverizador mecanizado ou costal está em boas condições para aplicações?						
Parcial	03	17,6%	-	-	03	9,4%
Sim	14	82,4%	15	100%	29	90,6%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
15ª) Acompanha e registra o número de bombas utilizadas em cada pulverização?						
Não	-	-	05	33,3%	05	15,6%
Parcial	04	23,5%	06	40,0%	10	31,3%
Sim	13	76,5%	04	26,7%	17	53,1
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
16ª) Faz calibragem do equipamento antes de cada aplicação?						
Não	-	41,2%	-	-	09	68,8%
Parcial	01	5,9%	-	-	01	3,1%
Sim	09	52,9%	15	100%	22	28,1%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100

17ª) Prioriza o início da colheita com menos de 5% de grãos?						
Parcial	07	41,2%	10	66,7%	17	53,1%
Sim	10	58,8%	5	33,3%	15	46,9%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
18ª) Faz as leiras respeitando o sentido da declividade do terreiro ?						
Parcial	04	23,5%	02	13,3%	06	18,6%
Sim	13	76,5%	12	80,0%	25	78,1%
Não se aplica	-	-	01	6,7%	01	3,1%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
19ª) Tem todas as áreas de reserva legal demarcadas e averbadas?						
Não	07	41,2%	03	20%	10	31,3%
Parcial	01	5,9%	04	26,7%	05	15,6%
Sim	09	52,9%	08	53,3%	17	53,1%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100
20ª) Os trabalhadores têm local adequado para as refeições?						
Não	03	17,6%	-	-	03	9,4%
Parcial	04	23,5%	06	40,0%	10	31,3%
Sim	10	58,8%	09	60,0%	19	59,4%
Total	17	100,0	15	100,0	32	100

A primeira variável corresponde àquela de maior importância na divisão dos grupos: “Tem controle/registro da quantidade de cafés vendidos”. O controle e registro das operações administrativas e de campo estão diretamente ligados à rastreabilidade, que é um dos pontos mais exigidos no mercado de cafés certificados. Rastreabilidade refere-se à capacidade de identificar a origem e/ou o destino de um produto alimentar (POULIOT; SUMNER, 2013). Nessa primeira variável, o Grupo 1 apresentou desempenho superior ao Grupo 2 demonstrando maior capacidade administrativa das propriedades.

A segunda variável, ainda tratando de rastreabilidade, faz referência ao registro e controle das operações de campo. Pereira, Bliska e Giomo (2007) citam como prática obrigatória a adoção de cadernos de campo e pós-colheita para o registro de dados e técnicas de manejo, necessários à adequada gestão da produção. Também nessa segunda variável, o Grupo 1 foi superior ao Grupo 2, controlando em maior magnitude, as operações de campo.

A 3ª variável, em ordem de importância na divisão dos grupos, demonstra a utilização da internet por parte dos cafeicultores associados à AFASA, e nesse quesito o Grupo 1 também

apresentou melhor desempenho. Hoje, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) estão inseridas nas atividades rurais como fator de competitividade. Os controles agrônômicos, zootécnicos e administrativos utilizam softwares variados e muitos deles encontram-se disponíveis gratuitamente na Internet.

A 4ª variável faz referência aos aspectos dos produtos fitossanitários e seu armazenamento, que devem ser separados de produtos alimentícios, rações e etc. Os produtos devem ser armazenados de forma correta e situados o mais longe possível de habitações e dos locais onde se conservam ou se consomem alimentos (REDE DE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL - RAS, 2010). Na presente variável, o Grupo 1 apresentou maior preocupação com essa questão, quando comparado ao Grupo 2.

A 5ª variável, em ordem de importância na divisão dos grupos, refere-se à lavagem dos tratores, pulverizadores e outros implementos em locais adequados. Essa variável configura-se fazendo referência à possibilidade de contaminação de cursos d'água e solo. Problemas globais, como a erosão, degradação e eutrofização do solo e da água são sérias ameaças para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas modernos (KOOKANA; BASKARAN; NAIDU, 1998).

Nesse item, o Grupo 1 apresentou melhor performance que o Grupo 2.

A 6ª variável faz referência à tecnologia de aplicação de defensivos: “Utiliza bicos/pontas adequadas para cada tipo de alvo”, sendo que o Grupo 1 atende melhor a essa recomendação. As aplicações malfeitas de defensivos químicos podem ser extremamente onerosas, caso seja necessária uma reaplicação e a produtividade seja menor, ou mesmo por meio de problemas resultados de deriva. Segundo Juliatti, Nascimento e Rezende (2010), a seleção e o uso adequado de pontas de pulverização são essenciais para a melhoria das condições de precisão e segurança na aplicação de agroquímicos.

A 7ª e 8ª variáveis revelam as práticas dos cafeicultores quanto ao uso dos terreiros para a secagem do café. Na 7ª variável, o Grupo 1 apresenta “terreiro suficiente” para a secagem do café, enquanto o Grupo 2 apresenta menor adoção dessa recomendação. Já na 8ª variável, que trata do revolvimento do café no terreiro, nos dois sentidos, várias vezes ao dia, os dois Grupos separados pela análise de Cluster apresentaram desempenho similar. De acordo com Abrahão et al. (2010) e Palacin et al. (2009), a secagem é uma operação considerada crítica por proporcionar estresses térmicos, desenvolvimento de fungos indesejáveis, adição de odores indesejados e outros contaminantes nos frutos ou nos grãos, dependendo da técnica empregada.

A 9ª variável trata da utilização de sacarias em boas condições, limpas, sem cheiro e sem fungos para o armazenamento do café. Também nessa questão, os dois grupos apresentaram comportamento similar, tendendo à aceitação quase total da recomendação técnica. As condições de armazenamento do café e a própria sacaria podem influenciar negativamente a qualidade do café.

A 10ª variável apresenta questionamento com relação à adesão ou não ao Prêmio Equalizador Pago ao Produtor – PEPRO. A comercialização do café em mercados derivativos, seja por bolsa de mercadorias e/ou por Cédula do Produto Rural (CPR), ainda é pouco usada. Porém, seu uso vem ganhando importância, pois, com a tendência da profissionalização da cafeicultura, a utilização de mecanismos que garantam preços para os cafeicultores, será cada vez mais ampliada (FONTES; CASTRO JÚNIOR; AZEVEDO, 2005). Nesse ponto, o Grupo 1 demonstrou adotar, em magnitude essa forma de comercialização.

A 11ª variável abordou o manejo de plantas invasoras e se o mesmo é realizado de forma adequada. Segundo Kookana, Baskaran e Naidu (1998), o uso de herbicidas facilita a prática de cultivo mínimo ou plantio direto que, juntamente com rotações de culturas, contribui diretamente para a proteção do meio ambiente através da redução da degradação do solo. Nessa variável, os dois grupos apresentaram desempenho similar.

A 12ª variável refere-se ao descarte de água utilizada na lavagem de máquinas e equipamentos em local adequado e tem semelhança com a 5ª variável, onde também existe a possibilidade de contaminação de cursos d'água e do ambiente como um todo. As águas provenientes da lavagem dos equipamentos de aplicação de agroquímicos devem ser coletadas e não misturadas com as águas residuárias domésticas ou descarregadas em ambiente sem ter sido tratada previamente (RAS, 2010). O Grupo 1 apresentou maior preocupação com relação a essa variável.

As quatro variáveis seguintes tratam de pulverização e tecnologia de aplicação. A 13ª variável coloca a adequação da fonte de água utilizada nas pulverizações. A fonte de água utilizada nas pulverizações deve levar em consideração a qualidade física da mesma, ou seja, a quantidade de sedimentos em suspensão. A qualidade química da água, que pode ser analisada de várias formas, sendo que uma delas, que tem grande interferência sobre a eficácia dos agrotóxicos é a “dureza”, podendo causar uma baixa eficácia e a obstrução de filtros e pontas de pulverização (RAMOS; ARAÚJO, 2012). O Grupo 1 apresentou melhor desempenho com relação a essa variável.

As condições dos pulverizadores são analisados na 14ª variável e, pela primeira vez no estudo, o Grupo 2 apresentou melhor desempenho que o Grupo 1. Segundo Alvarenga e Cunha (2010), o sucesso de um programa fitossanitário, na agricultura, depende da utilização de produto eficiente e de uma tecnologia de aplicação, estabelecendo métodos de controle das aplicações de defensivos, principalmente no que diz respeito às máquinas aplicadoras. No Brasil, salvo algumas exceções, a inspeção periódica de pulverizadores é uma importante ferramenta para melhorar a tecnologia de aplicação de defensivos (GIL, 2007).

O acompanhamento e registro do número de bombas utilizadas em cada pulverização na 15ª variável remetem ao conhecimento



dos cafeicultores com relação à gestão e a rastreabilidade das atividades dentro da propriedade. Nesse quesito, o Grupo 1 apresentou melhor desempenho, corroborando com outras questões ligadas à rastreabilidade.

A necessidade de realização de calibragem dos pulverizados antes de cada aplicação foi analisada na 16<sup>a</sup> variável, em que o Grupo 1 apresentou melhor performance do que o Grupo 2. Os produtos fitossanitários quando usados de forma inadequada tornam-se um sério risco à saúde humana e ambiental, por isso é importante reduzir as perdas na aplicação, aumentando-se a eficiência das operações de pulverizações (JULIATTI; NASCIMENTO; REZENDE, 2010).

A 17<sup>a</sup> variável analisou se o produtor prioriza o início da colheita, com menos de 5% de grãos verdes. O café, por apresentar mais de uma florada, proporciona, numa mesma planta, frutos em diferentes fases de maturação (chumbinho, verde, verde-cana, cereja, passa e seco). O estádio cereja corresponde ao ponto ideal de maturação onde são obtidas bebidas de melhores qualidades (ABRAHÃO et al., 2009). Dessa forma, é de grande importância observar a quantidade de frutos verdes antes do início da colheita. De acordo com Arruda et al. (2011) a pré-seleção dos grãos e seus estádios de maturação ideais, tornam esses cafés de melhor qualidade. O Grupo 1 apresentou maior cuidado com essa recomendação quando comparado ao Grupo 2.

A 18<sup>a</sup> variável também avalia um aspecto referente à pós-colheita do café: faz leiras respeitando o sentido da declividade do terreno. Após o segundo dia de secagem, os frutos devem ser arrumados em pequenas leiras, de 15 a 20 cm de altura no final da tarde, esparramando-se o café no outro dia, bem cedo. Em caso de ocorrência de chuvas, as leiras são maiores, colocadas no sentido do declive do terreno. Após o término das chuvas, as leiras devem ser revolvidas, até a secagem completa do café (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA, 2005). Os dois grupos separados pela análise de cluster apresentaram desempenho semelhante, com relação a essa variável.

Também na 19<sup>a</sup> variável, os dois grupos apresentaram desempenho similar no que se refere às áreas de reserva legal demarcadas e averbadas. O Novo Código Florestal dispensou a averbação à margem da matrícula do imóvel.

Pelo seu Artigo 18, a área de Reserva Legal deverá ser registrada no órgão ambiental competente, por meio de inscrição no CAR de que trata o art. 29, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento, com as exceções previstas nessa Lei (SANTOS, 2013).

E a última variável questionou se os trabalhadores possuem local adequado para as refeições e os dois grupos apresentaram performance semelhante com essa preocupação. A NR 31 – Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego exige que empregador rural ou equiparado deva disponibilizar aos trabalhadores áreas de vivência compostas de instalações sanitárias; locais para refeição; alojamentos, quando houver permanência de trabalhadores no estabelecimento nos períodos entre as jornadas de trabalho; local adequado para preparo de alimentos e lavanderias (BRASIL, 2005).

#### 4 CONCLUSÕES

As propriedades rurais dos cafeicultores ligados à AFASA apresentam desempenho heterogêneo em relação às diferentes dimensões analisadas no presente trabalho. Embora algumas variáveis apontem homogeneidade com relação a algumas práticas agrícolas e gerenciais, tornaram-se evidentes diferenças dentro do conjunto de propriedades.

A metodologia proposta mostrou-se capaz de categorizar grupos de propriedades cafeieiras, de acordo com o desempenho com relação às Boas Práticas Agrícolas; o que pode melhorar o uso dos recursos e maximizar resultados de programas de extensão rural e universitária, orientados por estudos semelhantes aos do presente trabalho. A metodologia proposta, ainda que modificada a cada situação, poderá ser importante ferramenta para a elaboração de políticas públicas mais eficientes e eficazes.

Além disso, o uso de metodologias de separação por clusters, tradicionalmente utilizada em estudos da área de Ciências Sociais Aplicadas, em um estudo de caráter agrônomico, aproxima duas áreas do conhecimento e fortalece a interdisciplinaridade, tão desejada no mundo científico e ainda pouco explorada.

#### 5 REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, S. A. et al. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café (*Coffea arabica* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 34, n. 2, p. 414-420, mar./abr. 2010.

\_\_\_\_\_. Influência de safras agrícolas e tratamentos fungicidas no café cereja descascado e bóia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1919-1925, 2009. Número especial.

ALENCAR, E.; GOMES, M. A. **Metodologia de pesquisa social e diagnóstico participativo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 212 p.

ALVARENGA, C. B. de; CUNHA, J. P. da. Aspectos qualitativos da avaliação de pulverizadores hidráulicos de barra naregião de Uberlândia, Minas Gerais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 555-562, 2010.

AMEKAWA, Y. Reflections on the growing influence of good agricultural practices in the global south. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics**, Dordrecht, v. 22, n. 6, p. 531-557, Dec. 2009.

ARRUDA, N. P. et al. Arabica coffee discrimination between maturation stages and post-harvesting processing types, using solid phase microextraction coupled to gas chromatography and principal components analysis. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 819-824, maio 2011.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 31**, de 3 de março de 2005. Segurança e saúde no trabalho na agricultura. Brasília, 2005. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D2E7318C8012F53EC9BF67FC5/NR-31%20\(atualizada\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D2E7318C8012F53EC9BF67FC5/NR-31%20(atualizada).pdf)>. Acesso em: 15 dez. 2012.

CRUZ, A. G. da; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Good agricultural practices in a Brazilian produce plant. **Food Control**, Guildford, v. 17, n. 10, p. 781-788, Oct. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC**. 2. ed. Brasília, 2005. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/118534/1/>>