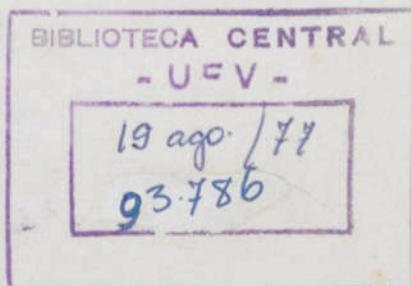
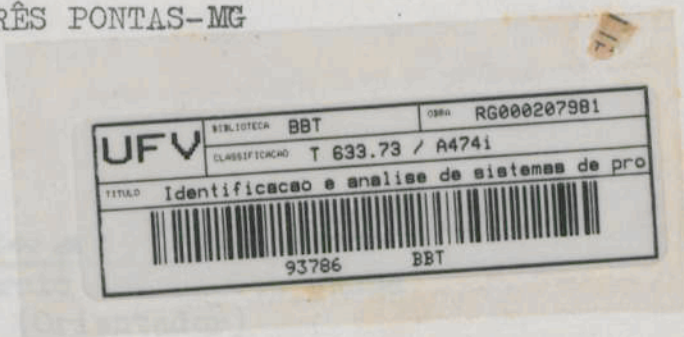


*esta página é a partir
da introdução.*

HÉLIO ANDRADE ALVES



IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO
NA CULTURA DO CAFÉ.
TRÊS PONTAS-MG



T
633.73
A474i
1977
vol. 1

Tese Apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como Parte das Exigências do Curso de Mestrado em Extensão Rural, para Obtenção do Grau de "Magister Scientiae".

VIÇOSA - MINAS GERAIS
1977

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO
NA CULTURA DO CAFÉ.
TRÊS PONTAS-MG

por

HÉLIO ANDRADE ALVES

APROVADA:

Aécio dos Santos Cunha

Prof. Aécio dos Santos Cunha
(Orientador)

David G. Francis

Prof. David G. Francis

Evonir Batista de Oliveira

Prof. Evonir Batista de Oliveira

Jose Carlos E. Olivera Begazo

Prof. Jose Carlos E. Olivera Begazo

Solon J. Guerrero

Prof. Solon José Guerrero

AGRADECIMENTOS

A autor agradece às seguintes instituições e pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho.

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de São Paulo - EMBRAPA.

A Universidade Federal de Viçosa.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

À Instituto Brasileiro de Café (I.B.C.), na pessoa do Dr. José Riger, Chefe do DEPARTAMENTO de Variação.

À Comissão Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Aos Professores:

Acirio dos Santos Cunha (Orientador)

Belton J. Gervasio (Conselheiro)

Emílio Batista de Oliveira (Co-orientador)

À Escrição Local de EMBRAPA

À Escrição Local de EMBRAPA

À Escrição Local de EMBRAPA

À Escrição Local de EMBRAPA

À Escrição Local de EMBRAPA

À Escrição Local de EMBRAPA

À minha esposa,
aos meus filhos
e à minha mãe
dedico este trabalho.

Aos professores do Departamento de Economia Rural da U.F.V.

Às Dr. Elina Roberto de Andrade Alves.
aos professores: Geraldo Martins Xavier, José Carlos...

AGRADECIMENTOS

O autor agradece às seguintes instituições e pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho:

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - EMATER-MG.

À Universidade Federal de Viçosa.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

Ao Instituto Brasileiro do Café (I.B.C.) , na pessoa do Dr. José Edgar, Chefe do SERAC-MG de Varginha.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Aos Professores:

Aécio dos Santos Cunha (Orientador)

Solon J. Guerrero (Conselheiro)

Evonir Batista de Oliveira (Conselheiro)

Ao Escritório Local da EMATER de Três Pontas, em especial ao técnico Eduardo Maury Mendes.

Aos cafeicultores do município de Três Pontas.

Aos professores do Departamento de Economia Rural da U.F.V.

Ao Dr. Eliseu Roberto de Andrade Alves.

Aos professores Geraldo Martins Chaves, José Carlos

AGRADECIMENTOS

O autor agradece às seguintes instituições e pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho:

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - EMATER-MG.

À Universidade Federal de Viçosa.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

Ao Instituto Brasileiro do Café (I.B.C.) , na pessoa do Dr. José Edgar, Chefe do SERAC-MG de Varginha.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Aos Professores:

Aécio dos Santos Cunha (Orientador)

Solon J. Guerrero (Conselheiro)

Evonir Batista de Oliveira (Conselheiro)

Ao Escritório Local da EMATER de Três Pontas, em especial ao técnico Eduardo Maury Mendes.

Aos cafeicultores do município de Três Pontas.

Aos professores do Departamento de Economia Rural da U.F.V.

Ao Dr. Eliseu Roberto de Andrade Alves.

Aos professores Geraldo Martins Chaves, José Carlos

Enrique de Olivera Begazo, David Francis, Túlio Barbosa,
Luiz Aurélio Raggi e Francisco Rodrigues de Oliveira.

Ao Wathney Hermsdorff.

Aos colegas Geraldo Magela Braga, Sebastião Teixeira
Gomes, Carlos Magno Fajardo, Ludovico José Maso, Marinho
Miranda dos Santos, Wagner Fernandes e Antônio Carlos Giova
nini.

A todos os colegas do curso.

Aos colegas de Viçosa, especialmente ao Toniquinho,
Lúcio, Randolpho, Vico, Lima, Dr. Carlos Raimundo, Dr. José
Mauro, Balalau, Agostinho, Marcelo, Aida e Vicente Machado.

Às senhoras Vera Alice Bárbara de Oliveira Campos,
Fanderley Guerrero e senhorita Cleone das Graças Guerra.

À Comunidade de Viçosa.

Aos funcionários do Centro de Ensino e Extensão
(C.E.E.) da Universidade Federal de Viçosa.

BIOGRAFIA DO AUTOR

HÉLIO ANDRADE ALVES, filho de Accácio José Alves e Delfina Andrade Alves, nasceu em Carrancas, Minas Gerais, em 8 de junho de 1937.

Concluiu o curso primário no Grupo Escolar "Castro Alves", na cidade de Itumirim. O curso secundário foi concluído no Colégio Agrícola "Diaulas Abreu", em Barbacena.

Em 1962, ingressou na Universidade Federal de Viçosa, onde recebeu o título de Engenheiro-Agrônomo, em dezembro de 1965.

Em 1966, ingressou no Serviço de Extensão Rural de Minas Gerais (ACAR) como supervisor local de Botelhos.

Em 1974, iniciou o curso de Mestrado em Extensão Rural, na Universidade Federal de Viçosa.

CONTEÚDO

	Página
EXTRATO	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O Problema e sua Importância	1
1.2. Sistemas de Produção	4
1.3. Identificação dos Sistemas de Produção ...	7
1.4. Importância da Identificação dos Sistemas de Produção	11
1.5. Objetivos	13
2. METODOLOGIA	14
2.1. Seleção e Descrição da Área	14
2.1.1. O Estado de Minas Gerais	14
2.1.2. A Zona Sul de Minas	15
2.1.3. Município Selecionado	18
2.1.4. Descrição do Município	19
2.2. Procedimento	22
2.2.1. Considerações Gerais	22
2.2.2. Amostragem	23
2.2.3. Dados	26
2.2.3.1. Variáveis Econômicas	27
2.2.3.2. Variáveis Sociológicas ...	27
2.2.3.3. Variáveis Agronômicas	28
2.3. O Modelo	28
2.3.1. Análise de Correlação Simples	33
2.3.2. Análise Fatorial	33
2.3.2.1. Os <u>Factor Scores</u>	35

2.3.3. Função Discriminante	36
2.3.4. Estratificação dos Cafeicultores ...	38
2.4. Definição e Medição das Variáveis	39
2.4.1. Variáveis Econômicas	39
2.4.2. Variáveis Individuais	43
2.4.3. Variáveis Agronômicas	44
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
3.1. Análise de Correlação Simples	46
3.2. Análise Fatorial	49
3.3. Uso de Juízes	53
3.4. Análise Discriminante	62
4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES	72
5. RESUMO	77
6. LITERATURA CITADA	82

EXTRATO

ALVES, Hélio Andrade, M.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 1977. Identificação e análise de sistemas de produção na cultura do café. Três Pontas - MG. Professor Orientador: Aécio dos Santos Cunha. Professores Conselheiros: Solon José Guerrero e Evonir Batista de Oliveira.

A utilização pelos agricultores de diferentes sistemas de produção, para cada cultura, é explicada não somente por fatores ambientais como também por fatores econômicos e sociopsicológicos.

Em programas de difusão de tecnologia, todos esses fatores são da maior relevância e, por isso, os sistemas de produção recomendados aos agricultores devem, na medida do possível, ser ajustados a eles. A preocupação da adequação da tecnologia às necessidades do agricultor e da adoção da mesma tornou relevante a identificação de sistemas de produção como fórmula para melhorar a produção e a produtividade dos produtos agrícolas, tornando possível, ao mesmo tempo, a avaliação dos aspectos econômicos.

O problema pode ser definido como a necessidade de identificar os sistemas de produção dos agricultores, levando-se em consideração os recursos naturais, os fatores de produção comprados da indústria e os aspectos ligados aos agricultores e suas famílias.

Escolheu-se para esta pesquisa a identificação dos sistemas de produção na cultura do café, no município de Três Pontas, Estado de Minas Gerais.

Utilizou-se, no estudo, o método de juízes para a estratificação dos cafeicultores da amostra, segundo a tecnologia por eles adotada. Paralelamente, foram usados métodos estatísticos (análise de correlação simples, análise fatorial) para se obterem indicadores representativos dos agricultores da amostra.

Utilizando-se estes indicadores como elementos de uma função discriminante, foram obtidas três tipologias de cafeicultores, que foram comparadas com as tipologias obtidas mediante os critérios dos juízes. A capacidade de discriminação dos indicadores usados na função discriminante foi a seguinte:

Uso do crédito rural. Contribuiu significativamente para a identificação das tipologias dos cafeicultores.

Tamanho da propriedade. Não contribuiu significativamente para a identificação das tipologias de cafeicultores segundo o uso de tecnologias.

Produtividade. Foi o índice mais importante para a identificação das tipologias dos cafeicultores.

Fatores sociopsicológicos. Contribuíram relevantemente para a identificação das tipologias dos cafeicultores.

Idade do café. Não contribuiu significativamente para a identificação das tipologias de cafeicultores.

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Problema e sua Importância

A cultura do café, no Brasil, teve rápida e marcante evolução tecnológica. Desde a sua introdução no país até 1885 (24), a experiência acumulada pelos agricultores criou sistemas de produção sobre os quais se fundamentou a produção nacional. Neste período, a influência da ciência foi pequena. A fertilidade natural dos solos, anteriormente cobertos de matas, ajudou a expansão da cultura, proporcionando o desenvolvimento de culturas intercalares, como milho e feijão, nos primeiros anos de vida da lavoura cafeeira.

Outro fator importante foi a abundância de mão-de-obra. A interferência do governo nos planos de plantio foi pequena ou mesmo desprezível (3). Esta foi a fase pré-científica da cafeicultura brasileira.

No período do pós-guerra, é possível identificar três fases em nossa cultura: a primeira inicia-se com a retomada da expansão da cultura, depois da crise econômica dos anos trinta. Foi a fase da conquista do Paraná e da expansão em São Paulo. Em Minas Gerais e Espírito Santo, a cafeicultura começou a ocupar terras anteriormente não exploradas. Nesta fase, a experiência acumulada pelos cafeicultores foi complementada pelo acervo científico já desenvolvi-

do, predominando ainda a influência da tradição herdada do período anterior.

A segunda fase teve início quando o governo se viu na contingência de reduzir a oferta de café, visto que, já em 1961, o estoque acumulado de café totalizava 43 milhões de sacas, exigindo área de armazenamento equivalente a 100 hectares e gastos de operação anuais de 40 milhões de cruzeiros (7).

Foi criado, neste ano, o Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura - GERCA -, administrativamente ligado ao Instituto Brasileiro do Café - I.B.C. Este órgão ficou responsável pela elaboração e execução do Programa da Cafeicultura Brasileira.

Em 1962, o GERCA dava início ao primeiro programa de erradicação de cafezais que durou até julho de 1966. Neste período, foram erradicados 723 milhões de cafeeiros, liberando 818 mil hectares de terras (Quadro 1). Por outro lado, 350 milhões de cafeeiros foram erradicados espontaneamente pelos cafeicultores (7).

O GERCA reiniciou, em agosto de 1966, a execução do segundo programa de erradicação que desarraigou 656 milhões de cafeeiros, liberando uma área de, aproximadamente, 674 mil hectares de terras (Quadro 7).

Em consequência dos programas de erradicação, da ocorrência de fortes geadas em 1963, 1966, 1967 e 1969, no Paraná, e ainda de tratos culturais inadequados a que, de modo geral, sempre foram submetidas as lavouras cafeeiras, a oferta foi reduzida ao nível da demanda total (19).

Em 1969, com a elaboração do Plano Nacional de Renovação e Revigoração dos Cafezais, teve início a terceira fase de nossa cafeicultura. Este plano, como o da erradicação, teve o objetivo de adequar a produção à demanda mas,

Estados	Programas				Total		
	Primeiro (1)		Segundo (2)		Cafeeiros erradicados		
	Cafeeiros erradicados 1.000 pés	Área liberada (ha)	Cafeeiros erradicados 1.000 pés	Área liberada (ha)	Em 1.000 pés	% s/ Brasil	
São Paulo	244.420	304.762	54.944	62.135	299.364	21,7	
Minas Gerais	230.564	241.538	133.139	111.596	363.703	26,4	
Paraná	125.772	161.062	124.185	146.000	249.957	18,1	
Espírito Santo	67.903	60.429	235.272	239.000	303.175	22,0	
Outros	54.887	50.726	108.257	115.000	163.144	11,8	
Brasil	723.546	818.517	655.797	673.731	1.379.343	100,0	
							Em hectares Brasil
							24,6
							23,7
							20,6
							20,1
							11,0
							100,0
							1.492.248
							100,0

FONTE: (7).

- Nota: (1) Contratos efetivados pelo Banco do Brasil, de acordo com o programa vigente no período junho/62-julho/66.
 (2) Contratos efetivados pelo Banco do Brasil e outros agentes financeiros, de agosto de 1966 a maio de 1967.

neste caso, o que se procurava era a ampliação da oferta. Decidiu-se adiar as tarefas de erradicação e concentrar todos os esforços nas novas metas estabelecidas: plantio de 500 mil hões de cafeeiros, estímulo à adoção de práticas de adubação, calagem e podas nos cafezais existentes que fossem sensíveis a estes tratamentos.

Esta fase se caracteriza por forte influência do governo, exercida pelos instrumentos de crédito com a consequente adoção, em escala significativa, da tecnologia moderna gerada em períodos anteriores. Em várias regiões, o plano de renovação foi executado com grande intensidade e cuidados técnicos.

O Sul de Minas é um bom exemplo não só pelo interesse demonstrado na renovação de suas lavouras de café, como também por apresentar excelentes condições edafo-ecológicas para o desenvolvimento da cultura. Por ser uma região tradicionalmente cafeeira, possui uma infra-estrutura para a produção, preparo e comercialização do produto. Foi a região que promoveu a maior renovação cafeeira do país, no período 1969 a 1974 (Quadro 2).

Existe, no Sul de Minas, um número apreciável de lavouras formadas em períodos anteriores à renovação. Mesmo no caso daquelas formadas recentemente, há variações acentuadas, de fazenda para fazenda, nas práticas culturais adotadas pelos agricultores, o que permite estudos para a identificação dos sistemas de produção utilizados pelos cafeicultores.

1.2. Sistemas de Produção

Os agricultores utilizam na condução de suas lavouras um conjunto de práticas que definem o nível tecnológico

QUADRO 2 - A Renovação Cafeeira do I.B.C. - GERCA (em Milhões de Covas)

Estados	Anos agrícolas				Total
	69/70	70/71	71/72	72/73	
Paraná	5.633	35.741	24.324	79.982	153.480
São Paulo	17.615	34.162	11.801	94.181	213.641
Minas	7.691	29.726	13.491	65.162	150.184
Outros	2.809	6.294	13.019	43.158	101.166
TOTAL	33.748	107.253	70.237	344.522	730.090

FONTE: (18)

de suas explorações. O conjunto de práticas preconizadas para cada nível de tecnologia constitui o sistema de produção (4).

A produção agropecuária tem como característica fundamental a existência de um ser vivo - planta ou animal - que transforma energia em produto (transformador).

As condições ambientais (naturais ou criadas pelo homem), sob as quais o transformador realiza o seu trabalho, determinam a produtividade das atividades agropecuárias.

O homem pode, até certo ponto, modificar tanto as condições ambientais quanto o transformador para atender a determinados objetivos. As mudanças processadas no transformador ou nas condições ambientais vão influenciar a intensidade de utilização de certas práticas culturais, acarretando o uso de diferentes sistemas de produção para uma mesma cultura ou criação (2).

A utilização pelos agricultores de diferentes sistemas de produção, para cada cultura, é explicada não só por fatores ambientais como também por fatores econômicos e psicossociais.

As variáveis econômicas como o tamanho da propriedade, dotação de recursos da empresa, relação de preços insumos/produtos e preços relativos dos fatores exercem influência na escolha do transformador e nas condições necessárias para seu desenvolvimento.

Características individuais como, por exemplo, orientação ao risco, nível de vida, participação social formal, além da escolaridade e do nível de conhecimento técnico influenciam tanto as perspectivas que os empresários rurais têm de seus problemas quanto os objetivos de seus empreendimentos e, por conseguinte, a escolha da tecnologia

a ser utilizada.

As características edafo-ecológicas da propriedade, ou seja, solo e clima, sobre as quais é possível exercer pequeno controle, concorrem para condicionar o tipo de exploração, as práticas culturais e o uso de determinados insumos.

Em programas de difusão de tecnologia, todos esses fatores são de maior relevância e, por isso, os sistemas de produção recomendados aos agricultores devem, na medida do possível, ser ajustados a eles. A preocupação da adequação da tecnologia às necessidades do agricultor e da adoção da mesma tornou relevante a identificação de sistemas de produção como fórmula para melhorar a produção e a produtividade dos produtos agrícolas, tornando possível, ao mesmo tempo, a avaliação dos aspectos econômicos.

1.3. Identificação dos Sistemas de Produção

São relativamente recentes as pesquisas na área de sistemas de produção no Brasil, em razão da aceitação generalizada do modelo de pesquisa anteriormente adotado, o chamado "modelo difuso de pesquisa". A característica principal do modelo difuso é que cada unidade de pesquisa procura diversificar sua ação, abrangendo vários produtos e áreas de investigação, de modo a gerar um universo de tecnologias, o mais amplo possível, cabendo ao agricultor, ajudado pela pesquisa e assistência técnica, elaborar um "sistema ótimo de produção" para seu empreendimento (1).

Duas premissas são fundamentais ao sucesso desse tipo de modelo. De um lado, é necessário que a pesquisa conte com recursos financeiros e humanos abundantes. De outro lado, que exista um mecanismo de interação eficiente entre os

pesquisadores e agricultores comerciais. Os recursos abundantes permitem a ampliação de um universo de tecnologias e o mecanismo de interação impede que os pesquisadores se alienem da classe de agricultores à qual dirigem seu trabalho (13).

Este sistema de pesquisa, à exceção de São Paulo e Rio Grande do Sul, não foi satisfatório para o País, em virtude da limitação de recursos humanos e financeiros destinados à pesquisa e da inexistência de uma massa crítica de agricultores, por assim dizer, "não-tradicionais".

Recentemente, as condições favoráveis do mercado externo e o elevado crescimento da demanda interna por produtos agropecuários passaram a exigir um incremento da oferta que excedia as previsões da política agrícola, então em vigor. Tal política estimulava o aumento da produção, simplesmente pela expansão da fronteira agrícola. Compreendeu-se que esta política deveria ser modificada e que a nova política deveria continuar favorecendo a expansão da fronteira agrícola, mas que o aspecto prioritário seria a modernização da agricultura.

A opção governamental de modernizar a agricultura brasileira tornou evidente a necessidade de reformar as instituições de pesquisa e assistência técnica sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura. A reforma foi realizada, dela surgindo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA -, a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMBRATER - e a Comissão Nacional de Pesquisa Agropecuária e de Assistência Técnica e Extensão Rural - COMPATER (10).

A recém-criada empresa de pesquisa adotou novo modelo de pesquisa, o chamado "modelo concentrado de execução da pesquisa".

Este modelo se caracteriza pelos objetivos das investigações, restritas a 1 até 4 produtos, e pela formação de uma equipe interdisciplinar, com número mínimo indispensável de técnicos em condições de abranger os aspectos relevantes dos produtos considerados prioritários, isto é, uma massa crítica de pesquisadores. O modelo requer a participação dos agricultores na elaboração dos projetos de pesquisa e a interação contínua destes com os agentes de assistência técnica e pesquisadores. Neste modelo, o resultado final da pesquisa é um sistema de produção que se sugere seja adotado pelos agricultores.

Com a adoção de um novo modelo de pesquisa e a reforma das instituições, surgiu a necessidade de identificação dos sistemas de produção para atender à nova estratégia adotada pelos órgãos de pesquisa e assistência técnica.

Dada a premência de obter informações numa área praticamente desconhecida, optou-se pelo método que mais rapidamente trouxesse resultados.

O método inicialmente utilizado para identificar sistemas de produção foi o chamado método a priori. Este método consiste, primeiro, na discussão dos diferentes aspectos culturais e problemas de uma cultura prioritária para determinada região considerada homogênea. Esta discussão é feita por diferentes grupos de pesquisadores, extensionistas e agricultores, em um trabalho conjunto. Destas discussões, são elaborados sistemas de produção para os grandes, médios e pequenos empresários rurais. Os sistemas de produção elaborados pela interação pesquisador-extensionista - agricultor são, então, colocados à disposição dos órgãos de assistência técnica, para difusão.

Este método de geração de conhecimento pode ser considerado como de maior probabilidade de sucesso que o ante-

rior, no que diz respeito à adoção da tecnologia gerada, visto que, em vez de um só "pacote tecnológico", o Serviço de Extensão Rural procura, agora, difundir, junto aos agricultores, vários pacotes, levando em consideração o tamanho da propriedade e os preços relativos dos insumos.

Após a elaboração de sistemas de produção para as atividades agropecuárias consideradas prioritárias pelo método a priori, ainda um terceiro método vem sendo desenvolvido. Este método, denominado a posteriori, objeto da presente pesquisa, faz a identificação de sistemas de produção a partir da coleta da informações, no campo, de uma amostra representativa de agricultores de uma região tanto quanto possível homogênea. Neste método, são levados em consideração: o tamanho e a dotação de recursos da empresa, as condições edafo-ecológicas, os preços de insumos e produto, características psicossociais do agricultor e outras variáveis consideradas importantes para o processo de adoção do sistema de produção.

Este método apresenta diversos níveis de complexidade, de acordo com o tipo de exploração.

Na identificação de sistemas de produção em culturas anuais, em virtude da duração relativamente curta do ciclo produtivo e da inexistência de certas peculiaridades das culturas perenes, torna-se mais fácil a operacionalização das variáveis pertencentes ao sistema de produção a ser identificado.

O contrário ocorre em culturas perenes, principalmente na cultura do café, que possui um ciclo produtivo com as seguintes características:

1. Ciclo bianual de produção que acarreta modificação nos planos anuais de produção dos agricultores;

2. A lavoura tem duração relativamente longa, necessitando, periodicamente, de determinados tipos de poda;

3. A produção de dado talhão vai depender do plano de formação e dos tratos culturais dos anos anteriores.

Essas características contribuem para tornar mais complexa a identificação dos sistemas de produção na cultura do café.

1.4. Importância da Identificação dos Sistemas de Produção

Os índices de produtividade de uma cultura são influenciados de maneira diferente pelo não-cumprimento de certas recomendações a respeito de determinadas práticas culturais.

Na realidade, o não-cumprimento de uma prática cultural pode significar que outro sistema de produção está sendo seguido. É interessante tomar dado sistema de produção como básico e indagar como são influenciados os índices de produtividade quando determinadas práticas não foram seguidas.

Admite-se, por exemplo, que a linhagem de café influencia a produtividade da lavoura durante toda a sua existência. Se uma muda de linhagem de baixa produção foi plantada, é muito provável que o agricultor reajuste recomendações de fórmulas de adubação e tratos culturais que impliquem grandes gastos, visto que a resposta econômica que obterá será insatisfatória. Este reajuste pode ser interpretado como decorrente da incompatibilidade entre o sistema de produção originalmente aconselhado e a condição específica defrontada pelo agricultor.

O conhecimento de fato como este é importante para

os órgãos de pesquisa, a quem caberá, dentro dos limites impostos pela Biologia e Ecologia, desenvolver conhecimentos que reduzam as restrições impostas por determinadas variáveis sobre os índices de produtividade. Os sistemas de produção que possuem grande poder de influenciar os índices de produtividade, mas que envolvem práticas culturais rígidas, podem ser difíceis de ser adotados. Tais, por exemplo, são os casos dos sistemas de produção da cultura do tomate e da avicultura. O número de agricultores em condições de implementá-los é reduzido.

A importância da utilização do método a posteriori da identificação de sistemas de produção pode ser vista da seguinte maneira:

1. Os sistemas de produção em uso pelos agricultores poderão ser desdobrados em seus elementos essenciais para serem investigados pela pesquisa. Os resultados obtidos poderão permitir a composição e teste de novos sistemas cuja viabilidade econômica poderá, então, ser verificada.

2. Facilita-se aos órgãos de pesquisa e assistência técnica a identificação das principais variáveis que estariam influenciando o comportamento dos índices de produtividade de cada sistema de produção.

3. Facilita-se a identificação das principais variáveis que influenciam o comportamento do agricultor quanto à adoção de determinado sistema de produção.

4. Os sistemas de produção identificados servirão como ponto de referência para a definição de problemas para a pesquisa e a assistência técnica, partindo-se daí para a geração e difusão de novas tecnologias mais eficientes que as usuais.

5. Com o conhecimento dos sistemas de produção em

uso pelos agricultores, a pesquisa e a assistência técnica poderão atingir, com maior eficiência e facilidade, os seus objetivos.

Considerando-se, ainda, que a meta prioritária da agricultura é o aumento da produção, mediante, principalmente, o aumento da produtividade, torna-se necessário intensificar as pesquisas que concorram para a identificação dos sistemas de produção.

1.5. Objetivos

O objetivo do presente estudo é identificar os sistemas de produção adotados pelos cafeicultores do Sul de Minas, levando-se em consideração os recursos naturais, os fatores de produção comprados da indústria e os aspectos ligados ao agricultor e sua família. Com ênfase especial, tentar-se-á identificar que fatores levaram os agricultores a utilizar ou deixar de utilizar certo número de práticas agrícolas e/ou insumos (sistemas de produção), teoricamente recomendáveis às condições específicas da cultura de cada um.

Como objetivos específicos, procurar-se-á:

1. Construir e testar uma metodologia apropriada para identificar, pelo método a posteriori, os sistemas de produção das lavouras cafeeiras do Sul de Minas.
2. Explicar as variações dos índices de produtividade, segundo os diversos sistemas identificados.
3. Comparar os métodos a priori e a posteriori para identificar as similaridades e diferenças nos resultados obtidos.
4. Fazer recomendações à pesquisa e à assistência técnica visando a solucionar os problemas encontrados.

2. METODOLOGIA

2.1. Selação e Descrição da Área

Neste capítulo, estão descritos alguns aspectos do Estado de Minas Gerais, da região e do município-objeto da presente pesquisa.

2.1.1. O Estado de Minas Gerais

Este Estado foi selecionado para a presente pesquisa, levando-se em consideração a participação de destaque do café na sua produção agrícola (Quadro 3) e sua representatividade na produção nacional.

Situado na Região Sudeste do Brasil, é possuidor de excelentes condições ecológicas para o cultivo do café (Figura 1).

É o terceiro estado brasileiro em área cultivada de café (Quadro 4), e ocupa, agora, a primeira posição em produção (Quadro 5), em razão das recentes geadas ocorridas em São Paulo e Paraná.

Segundo MESQUITA et alii (23), a população cafeeira do Estado encontra-se nas zonas fisiográficas Sul e Mata (60%), estendendo-se ainda para as zonas fisiográficas do Rio Doce,

QUADRO 3 - Destaque do Café na Produção Agrícola

Estados produtores	(% do café sobre a produção agrícola total)		
	1968	1969	1970
Paraná	37,83	46,28	10,14
São Paulo	14,92	22,81	17,46
Minas Gerais	10,30	9,28	20,11
Espírito Santo	43,58	20,82	43,17
Mato Grosso	2,41	2,94	2,36
Goiás	1,10	1,06	0,88
Outros	0,53	0,54	0,67
Brasil	10,92	14,48	8,73

FONTE: (17).

Mucuri, Campo das Vertentes e Sul do Alto São Francisco (30%) e outras zonas (10%).

O Estado de Minas Gerais detém a primeira posição no plano de renovação e revigoramento dos cafezais, lançado pelo I.B.C.-GERCA, tendo plantado, no período de 1969 a 1974, cerca de 251.350 cafeeiros, o que representa 34,42% das lavouras financiadas neste período.

2.1.2. A Zona Sul de Minas

O Sul de Minas é uma das 15 zonas fisiográficas do Estado de Minas Gerais. Está localizado no Sul do Estado, limitando-se com as zonas fisiográficas Mata, Campo das Vertentes, Alto São Francisco e Alto Paranaíba. É limítrofe ainda dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Esta região tem fácil acesso aos principais centros

QUADRO 4 - Área Cultivada em Café no Brasil, em ha

Anos	Estados produtores					Outros	Brasil
	Paraná	São Paulo	Minas Gerais	Espírito Santo			
1960	1.794.638	1.291.500	740.916	423.625		557.500	4.908.179
1961	1.786.700	1.385.342	737.400	421.600		555.000	4.886.042
1962	1.806.861	1.172.120	679.072	404.472		520.000	4.582.525
1963	1.836.085	936.716	567.220	372.554		480.000	4.219.575
1964	1.627.683	927.577	577.007	387.127		445.000	3.964.394
1965	1.387.227	903.600	551.674	354.180		415.000	3.611.681
1966	1.301.310	860.200	307.016	292.779		272.000	3.033.305
1967	1.179.547	831.000	339.949	228.532		130.000	2.709.028
1968	1.249.298	831.300	322.152	233.897		128.000	2.764.647
1969	1.211.951	831.300	322.600	236.700		127.600	2.730.151
1970	1.109.000	827.700	296.478	203.963		128.000	2.565.141
1971	1.110.343	843.362	310.500	199.600		129.000	2.592.805
1972	1.110.208	694.000	416.674	208.135		132.727	2.561.744
1973	1.151.556	780.000	521.140	235.094		187.750	2.875.540
1974	1.158.270	820.000	570.823	241.828		201.283	2.992.204

FONTE: (6, p. 18)

QUADRO 5 - Produção Brasileira de Café por Estado (Estimativas Finais das Safras em Sacos de 60 kgs de Café Beneficiado)

Ano safra	Paraná	São Paulo	Minas Gerais	Espírito Santo	Outros	Total
1961/62	21,4	11,3	4,0	1,9	1,0	39,6
1962/63	18,0	5,2	2,5	2,4	0,8	28,9
1963/64	9,5	10,1	1,6	1,3	0,7	23,2
1964/65	3,6	1,8	1,2	1,1	0,6	8,3
1965/66	20,4	11,2	2,9	1,9	0,6	37,0
1966/67	7,7	8,2	2,8	1,6	0,5	18,8
1967/68	12,9	8,5	2,0	0,7	0,4	24,5
1968/69	8,3	4,6	1,9	1,6	0,8	17,0
1969/70	12,3	5,1	1,3	0,5	0,4	20,6
1970/71	1,6	4,4	3,0	1,6	0,4	11,0
1971/72	12,8	9,8	1,3	0,4	0,3	24,6
1972/73	9,7	9,4	3,7	1,2	0,5	24,5
1973/74	4,1	7,0	2,0	0,8	0,4	14,3
1974/75	11,5	9,2	4,9	1,4	0,5	27,5
1975/76	11,7	7,0	2,0	1,0	0,5	22,2
1976/77(1)	0,0	2,5	3,2	1,3	0,3	7,3

(1) 2ª previsão do I.B.C.
 FONTE: (25, p. 234)

consumidores do País: São Paulo, Rio e Belo Horizonte. É a área mais bem urbanizada do Estado, apresentando características de uma rede urbana bem estruturada. Existem, na região, 149 municípios, sobressaindo os seguintes: Poços de Caldas, Pouso Alegre, Varginha, Itajubá, Lavras, Três Corações e Passos, que constituem pólos regionais de desenvolvimento.

O café e o leite constituem as principais atividades agropecuárias da região.

As condições ecológicas desta região, principalmente a climática, são excelentes para o desenvolvimento da cultura do café, assegurando-lhe a produção de cafés qualitativamente superiores aos das outras regiões.

No plano de renovação e revigoramento dos cafezais do I.B.C. - GERCA, foi a região que promoveu a maior renovação cafeeira do país, no período de 1969 a 1974. Participou de 20,57% dos financiamentos do programa, plantando 150.183.769 cafeeiros, o que representa 60% da renovação cafeeira do Estado de Minas Gerais.

2.1.3. Município Selecionado

O município selecionado da Região Sul de Minas foi o de Três Pontas. A seleção se fez pelo método intencional, baseada nas seguintes informações obtidas no Serviço Regional de Assistência à Cafeicultura - SERAC-M.G.3:

1. É um município bastante representativo da Região Sul de Minas em relação a clima, topografia e classes de solos.
2. É o município maior produtor de café do Estado de Minas Gerais, produzindo, anualmente, 300.000 sacas de café beneficiado.

3. É o município que vem promovendo a maior renovação cafeeira do Estado (Quadro 6).
4. É o município que possui o maior número de covas de café em produção no Estado.
5. O município possui uma infra-estrutura adequada à produção, beneficiamento e comercialização do café.

2.1.4. Descrição do Município

O município de Três Pontas está localizado na Microrregião Homogênea de Furnas (n.º 190), na Zona Fisiográfica Sul do Estado de Minas Gerais.

A sede municipal tem 902 m de altitude, tendo como coordenadas geográficas 21° 22' 20" de latitude sul e 45° 30' 40" de longitude W. Gr. (14).

O município é bem servido por uma rede rodoviária municipal e intermunicipal; entretanto, sua principal via de escoamento da produção é a rodovia asfaltada, que liga a sede municipal à rodovia Fernão Dias, na altura da cidade de Varginha.

Segundo o Censo Agropecuário de 1970 (15), o município selecionado possui área de 663 km², população de 27.612 habitantes e densidade demográfica de 41,65 habitantes/km².

O número de estabelecimentos agrícolas do município é de 835 e ocupam uma área de 56.917 ha (Quadro 7). Somente 413 cultivam café, o que representa cerca de 49,46% das propriedades.

Existem, no município, várias classes de solos, predominando, em extensão de área, a Latossol, seguida da Podzol (9).

Provavelmente em decorrência da classe de solo pre-

QUADRO 6 - Relação dos 10 (Dez) Municípios do Sul de Minas que mais Plantaram Café no Plano de Renovação e Número de Cafeeiros Existentes Antes da Renovação

Municípios	Nº de cafeeiros existentes antes da renovação - 1969	Nº de cafeeiros renovados de 1969 a 1973/74
01. Três Pontas	5.799.856	8.549.497
02. Machado	3.395.270	8.273.989
03. Campos Gerais	4.656.600	6.441.512
04. S. Sebastião do Paraíso	5.335.190	6.429.904
05. Boa Esperança	1.996.500	5.921.796
06. Alfenas	1.580.382	5.054.888
07. Nepomuceno	6.163.945	4.519.604
08. Campestre	1.670.605	3.902.468
09. Carmo do Rio Claro	1.406.867	3.564.241
10. Carmo da Cachoeira	2.171.437	3.289.536

FONTE: (20, p. 4).

dominante, existem, no município, expressivas áreas de campos e cerrados de baixa fertilidade, mas que possuem topografia adequada à utilização de máquinas agrícolas. Estas áreas, que permaneceram durante muitos anos inexploradas para fins agrícolas, recentemente vêm sendo ocupadas com o cultivo do café e da cana-de-açúcar. Tal fato, possivelmente, se deva à rentabilidade e facilidade de adaptação destas culturas nestas áreas.

QUADRO 7 - Distribuição das Empresas Rurais por Estratos de Área, Segundo o Número de Empresas e a Área Total, no Município de Três Pontas, em 1970

Estrato de tamanho (ha)	Empresas		Área	
	N.º	%	ha	%
< 10	259	31,00	1.395	2,40
10 — 50	307	36,80	8.945	14,00
50 — 100	124	14,80	9.071	15,90
100 — 200	76	9,10	10.829	19,00
200 — 500	57	6,80	16.873	29,70
500 — 1.000	9	1,10	5.731	10,10
≥ 1.000	3	0,40	5.070	8,90
Total	835	100,00	56.917	100,00

FONTE: (5).

Com relação à cana-de-açúcar, cabe ressaltar que é a segunda atividade agropecuária do município e que o seu cultivo é promovido pela Usina Açucareira Boa Vista, de Três Pontas. A matéria-prima utilizada na indústria é, na sua totalidade, produção própria, sendo produzida em áreas da usina ou em propriedades arrendadas. Esta característi -

ca, somada à intencionalidade da amostra, justifica o não-aparecimento da receita e de áreas cultivadas com cana-de-açúcar nos dados levantados, no município, por esta pesquisa.

A bovinocultura de leite constitui a terceira atividade agropecuária do município, ocupa 63,80% da área das propriedades da amostra e participa de 15,70% da renda total.

O município acha-se convenientemente aparelhado no que diz respeito à assistência técnica, possuindo escritórios da ACAR e do I.B.C. Por outro lado, também é bastante expressiva a assistência técnica prestada aos clientes do município por empresas privadas fornecedoras de insumos agrícolas.

A comercialização de insumos no município é feita pela Companhia Agrícola de Minas Gerais - CAMIG, pela Cooperativa Regional dos Cafeicultores de Três Pontas, por diversos representantes e revendedores locais das firmas produtoras.

O café é comercializado pela Cooperativa Regional dos Cafeicultores e por firmas particulares.

A cultura do café é a principal atividade agropecuária do município, ocupa 26,60% da área total das propriedades da amostra e proporciona 80,65% da renda total.

2.2. Procedimento

2.2.1. Considerações Gerais

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos mediante entrevistas diretas com cafeicultores, no período de

julho a setembro de 1975.

O autor do presente trabalho, auxiliado por um técnico da Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR), do município de Três Pontas, foi o responsável pelas entrevistas.

A relação dos cafeicultores para a amostragem foi obtida junto ao Escritório do I.B.C. - GERCA, de Três Pontas. Desta relação constaram somente os cafeicultores que participaram do plano de renovação e revigoramento dos cafezais do I.B.C. - GERCA, relação que abrangia cerca de 95% dos cafeicultores do município.

A área de café das propriedades que constavam da lista do I.B.C. se referia somente à área financiada durante o plano de renovação, não constando da lista a área de café anterior ao plano de renovação existente na propriedade.

Quando se faziam as entrevistas, raramente a área de café da propriedade coincidia com a informada pelo I.B.C. Este fato e a restrição de que só seriam entrevistados os cafeicultores com lavouras que apresentassem no mínimo quatro observações (safras) fizeram com que a amostra resultante fosse diferente da planejada (Quadro 9). Esta amostra é a que realmente representa o universo constituído pelos cafeicultores de Três Pontas.

2.2.2. Amostragem

A população estudada é integrada por 413 cafeicultores, agrupados segundo a área de café existente em suas propriedades em 1975.

Foram assim classificados: pequenos cafeicultores, a

QUADRO 8 - Distribuição das Empresas Rurais da Amostra por Tipo de Atividade, Segundo a Área Total (ha) e a Receita Total (Cr\$), no Município de Três Pontas, no Ano Agrícola 74/75

Uso da terra segundo as atividades	Área		Receita	
	ha	%	Cr\$	%
Culturas anuais	404,51	5,50	393.800,00	3,60
Pastagens	4.694,06	63,80	1.722.040,00	15,70
Café	1.953,61	26,60	8.820.211,00	80,70
Matto ou terras reflorescadas	184,82	2,50	-	-
Cerrado	113,60	1,60	-	-
Total	7.350,60	100,00	10.936.051,00	100,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

queles que possuíam de 1 a 10 ha de café, médios de 10 a 50 ha e grandes mais de 50 ha de café.

Foram eliminados os cafeicultores que possuíam menos de 1 ha de café, por não serem representativos do município e por terem poucas possibilidades de influenciar a produção.

QUADRO 9 - Tamanho da Amostra Segundo os Estratos de Área

Estratos de área (ha)	População	Amostra	
		Calculada	Entrevistada
1 — 10	214	29	16
10 — 50	181	24	25
50 —	18	3	15
Total	413	56	56

FONTE: Dados da Pesquisa.

Para o dimensionamento da amostra, estratificada com distribuição proporcional, foi utilizada a fórmula sugerida por IORIO (21).

$$n \geq \frac{K^2 \sum_{I}^2 N}{E^2 (N-1) + K^2 \sum_{I}^2}, \text{ onde:}$$

n = tamanho da amostra

K = nível de significância

N = tamanho do universo

E = margem de erro permitida, fixada em 10% para a presente pesquisa.

\sum_{I}^2 = variância interna que será obtida pela seguinte

fórmula:

$$\sigma_I^2 = \frac{\sum N_I \sigma_I^2}{\sum N_I}, \text{ em que:}$$

$\sum N_I \sigma_I^2$ é o somatório do produto do tamanho do estrato pela respectiva variância

$\sum N_I$ é o somatório do tamanho do estrato.

O tamanho das subamostras dos cafeicultores foi distribuído proporcionalmente usando-se a fórmula:

$$N_i = n \frac{n_i}{N} \quad \text{onde:}$$

n_i = tamanho da amostra no estrato desejado

N_i = tamanho do respectivo estrato

Com base nestas fórmulas, foi calculado (Quadro 7) o tamanho da amostra.

A escolha dos cafeicultores, em cada estrato, foi feita por meio de uma tabela de números aleatórios. Foi também sorteado, para cada estrato, um excedente de cafeicultores de 10% que constituiu a reserva.

Após a coleta de dados, foram eliminados seis questionários por falta de informações precisas sobre gastos e receitas, reduzindo a amostra final a 50 cafeicultores.

2.2.3. Dados

Os dados coletados contêm informações sobre o processo produtivo da cultura do café, abrangendo variáveis de natureza econômica, sociológica e agrônômica.

2.2.3.1. Variáveis Econômicas:

- Y = Quantidade de café beneficiado produzido no talhão estudado
- X₁ = Área do talhão de café pesquisado
- X₂ = Área total de café na propriedade
- X₃ = Área total da propriedade
- X₄ = Quantidade de calcário
- X₅ = Quantidade de adubo orgânico
- X₆ = Quantidade de adubo químico
- X₇ = Quantidade de microelementos
- X₈ = Quantidade de defensivos
- X₉ = Capinas
- X₁₀ = Distribuição de calcário
- X₁₁ = Distribuição de adubo orgânico
- X₁₂ = Distribuição de adubo químico
- X₁₃ = Pulverizações
- X₁₄ = Conservação do solo
- X₁₅ = Colheita
- X₁₆ = Uso de crédito rural
- X₁₇ = Serviços de benfeitorias
- X₁₈ = Serviços de máquinas e equipamentos

2.2.3.2. Variáveis Sociológicas:

- a = Idade
- b = Escolaridade
- c = Orientação técnica
- d = Orientação ao risco
- e = Uso dos meios de comunicação seletiva
- f = Nível de vida
- g = Participação social formal

h = Nível de conhecimento técnico

i = Nível de adoção

j = Administração da propriedade

2.2.3.3. Variáveis Agronômicas:

1. Variedade do transformador
2. Idade do transformador
3. Declividade do talhão
4. Fertilidade do talhão

2.3. Modelo

Segundo ALVES (1), é possível idealizar três subconjuntos denominados C, D e M, dos elementos abaixo especificados, que fundamentam todo o processo produtivo.

O subconjunto "C" compõe-se de elementos que têm existência tangível: terra, sementes, fertilizantes, mão-de-obra e outros fatores de produção relevantes ao processo produtivo.

O subconjunto "D" compõe-se de conhecimentos sobre as características dos elementos de C que permitem construir conjuntos de instruções e cada conjunto de instruções constitui um plano de produção. No caso de determinada cultura, este plano de produção dará detalhes que vão desde a escolha da variedade até a comercialização. Dados C e D, um número muito grande de alternativas de plano de produção é viável.

No subconjunto M estão as informações que permitem ordenar os planos de produção quanto à rentabilidade.

Dado o conjunto: $H = \{ C, D, M \}$, é possível defi-

nir dois tipos de relações. A relação F, que tem domínio em C e D, formula os planos de produção possíveis. A relação G, que tem domínio em M, ordena estes planos quanto a rentabilidade. Na realidade, estamos transformando H no conjunto de planos de produção X que é ordenado pela relação G, ou seja, dados dois elementos de X (planos de produção "a" e "b"), podemos dizer que "a" \leq "b", para com isto significar que o plano "a" não é mais rentável que "b".

Um elemento de X contém um conjunto de instruções e a sua representação para o caso de uma cultura é uma função de produção:

$$a = \{X_1, X_2 \dots X_n \hat{X}\} \text{ onde:}$$

a = plano de produção,

e as variáveis: $X_1, X_2 \dots X_n, \hat{X}$ representam fatores produtivos, condições de mercado e capacidade empresarial do produtor, como especificado:

- X_1 = terra (fertilidade do solo, clima e topografia)
- X_2 = espaçamento
- X_3 = variedade
- X_4 = fertilizantes
- X_5 = tratos culturais
- X_6 = colheita
- X_7 = comercialização
- X_8 = serviços de máquinas e equipamentos
- X_9 = serviços de benfeitorias
- X_{10} = índice psicossocial do agricultor que tende a refletir a habilidade do agricultor na escolha do plano de produção apropriado à sua situação, e sua capacidade de combinar "ótima -

mente" de produção. Nesta pesquisa, o índice psicossocial será medido pelas variáveis: orientação ao risco, escolaridade, idade, nível de vida, adotabilidade, orientação técnica recebida, participação social formal, nível de conhecimento técnico e contato com os meios de comunicação de massa.

X_n = coeficientes técnicos de produção.

\hat{X} = rentabilidade econômica do plano de produção. É calculada tendo como base os coeficientes técnicos obtidos em X_n .

Este modelo, embora possa constituir uma representação aceitável da realidade, encerra dificuldades substanciais de operacionalização. É, portanto, sumamente desejável sua simplificação desde que a perda de informações seja minimizada.

1. Pela simplificação da estrutura geométrica do problema, que consiste na redução do número de variáveis pela construção de indicadores compostos e, portanto, na simplificação do número de elementos em cada subconjunto de H .
2. Pelo agrupamento dos fazendeiros em grupos homogêneos, isto é, pela criação de tipologias de fazendeiros. Os sistemas serão identificados e estudados por estratos, de acordo com os "tipos" de elementos identificados.

As questões fundamentais a que se procura responder são: por que certos agricultores adotam integralmente os sistemas de produção técnica e economicamente recomendáveis a sua situação específica? Por que outros só os utilizam parcialmente? Por que outros praticamente os rejeitam?

Para tentar responder a estas questões, partindo-se de uma amostra representativa do universo de cafeicultores

do município de Três Pontas e de um conjunto de variáveis sugeridas pela teoria econômica, sociológica e pela intuição, procedeu-se como está ilustrado na Figura 1. Por meio deste esquema, foi conseguida a simplificação da realidade na forma exposta.

O procedimento adotado na investigação envolve essencialmente duas partes:

a. É necessário, em primeiro lugar, que se estabeleça, por critério tão definitivo quanto possível, que grupos de cafeicultores pertencem às categorias dos que adotam integralmente, parcialmente ou dos que rejeitam os sistemas de produção "ideais" para a situação específica de cada um. É importante que não haja dúvidas quanto a esta classificação (e, no caso, o consenso de um grupo de técnicos credenciados foi conseguido) porque ela será o paradigma pelo qual será avaliada outra classificação mencionada no item seguinte.

b. Paralelamente, e em segundo lugar, os cafeicultores foram estratificados nas mesmas categorias mencionadas no item (a), mas de acordo com o seguinte procedimento: (i) por meio de critérios estatísticos de seleção de variáveis (análise de correlação, análise fatorial) e da crítica dos critérios de mensuração das variáveis pesquisadas, um grupo de indicadores, simples e composto, foi relacionado para a análise; (ii) estes indicadores foram, então, utilizados como elementos de uma função discriminante por meio da qual a segunda estratificação dos cafeicultores foi obtida.

c. Por último, foi feita a comparação das duas estratificações (a tipológica, obtida por métodos estatísticos, e a primeira, tomada como paradigma), o que permitiu que se chegasse a conclusões sobre a capacidade de discriminação de cada um dos indicadores analisados.

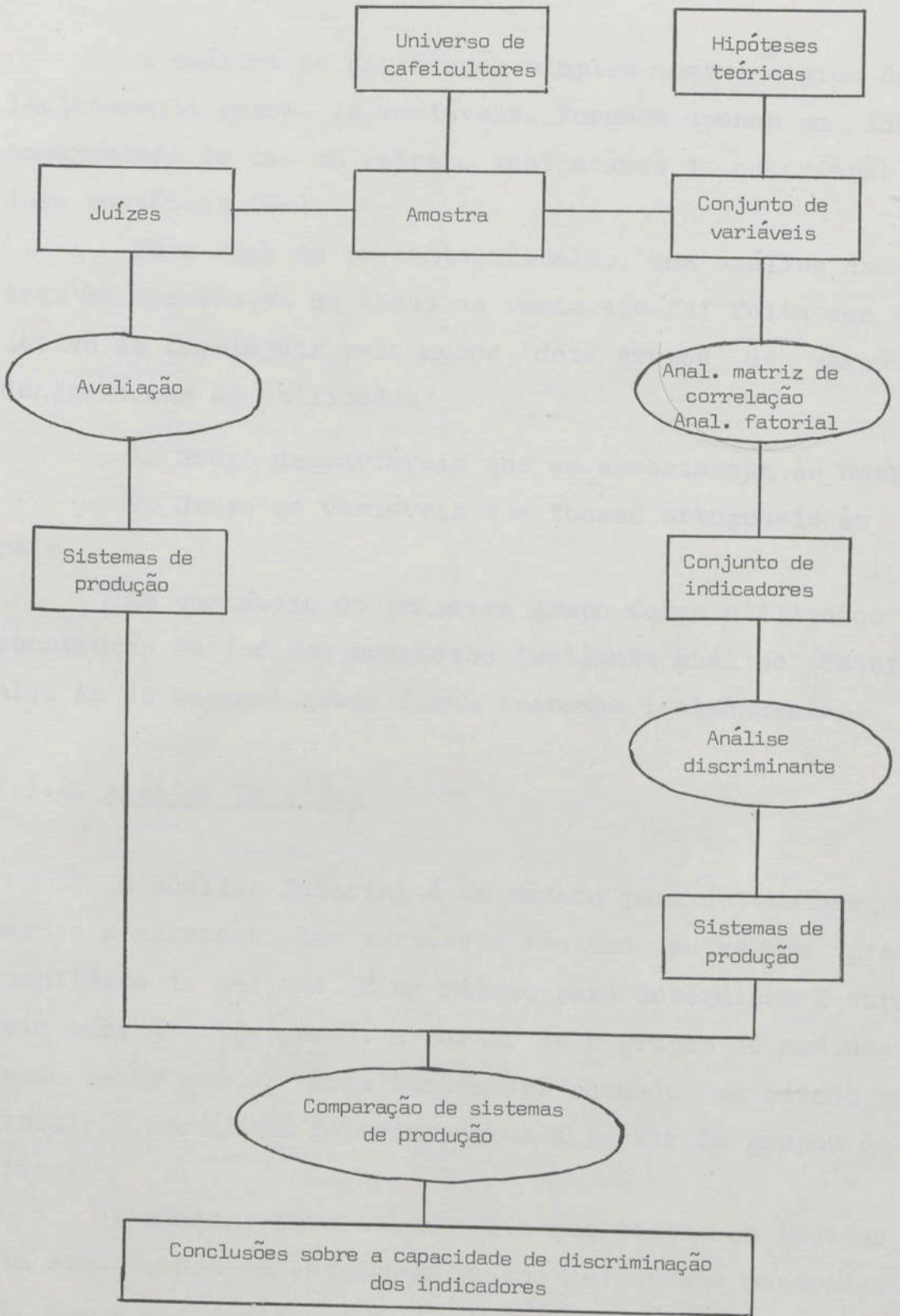


FIGURA 1 - Esquema Metodológico.

2.3.1. Análise de Correlação Simples

A análise de correlação simples mostra o grau de relacionamento entre as variáveis. Fornece apenas um índice encarregado de dar um retrato instantâneo da covariação de duas variáveis (26).

Para fins do presente trabalho, uma análise da matriz de correlação de todas as variáveis foi feita com o objetivo de distinguir pelo menos dois grupos de variáveis dentre todas as utilizadas:

1. Grupo de variáveis que se associassem às outras.
2. Grupo de variáveis que fossem ortogonais às demais.

As variáveis do primeiro grupo foram utilizadas na construção de índices compostos (mediante análise fatorial). As do segundo grupo foram tratadas isoladamente.

2.3.2. Análise Fatorial

A análise fatorial é um método para determinar o número e a natureza das variáveis básicas entre uma grande quantidade de medidas. É um método para determinar K variáveis básicas (fatores), a partir de n grupos de medidas, K sendo menor que n . Pode também ser chamado um método para extrair a variância fatorial comum a partir de grupos de medidas.

A análise fatorial nos diz que testes ou medidas podem ser somados ou estudados juntos melhor que separadamente. Ajuda a identificar e localizar unidades ou propriedades fundamentais básicas aos testes e medidas (22).

Seu objetivo principal é a redução do número original de fatores independentes em função dos quais o conjunto

total de variáveis pode ser compreendido.

Um fator é uma construção hipotética que se presume ser básica ao teste. Cada grupo de variáveis, ou fator, consiste em uma combinação linear das variáveis iniciais incluídas no estudo.

Os princípios pelos quais cada grupo ou "fator" é formado das variáveis observáveis são os seguintes:

1. Aquelas variáveis que estão mais claramente correlacionadas são combinadas dentro de um simples fator.

2. As variáveis que constituem dado fator são praticamente independentes das variáveis que constituem os outros fatores.

3. Os fatores são derivados de modo a maximizar a percentagem de variância total atribuída a cada fator consecutivo.

4. Os fatores são independentes (não-correlacionados entre si).

Há dois tipos de fatores que são destacados: fatores comuns que explicam a correlação entre as variáveis e fatores únicos que representam aquela porção da variação de uma variável que não pode ser atribuída à correlação desta com as outras variáveis do conjunto.

Pode-se dizer que cada variável poder ser expressa como um composto linear de n fatores comuns, um fator único e um termo aleatório. A análise fatorial, portanto, pode ser interpretada como uma regressão das variáveis observadas sobre os fatores comuns não-observados e um fator específico.

Na análise fatorial, procura-se determinar os coeficientes que relacionam variáveis observáveis nos fatores comuns. Estes coeficientes, denominados factor loadings, va-

riam entre $-1,00$ até $+1,00$ como os coeficientes de correlação. Eles são interpolados de modo igual. Em resumo, eles expressam as correlações entre testes e fatores.

Os quadrados dos factor loadings representam a contribuição relativa de cada fator para a variância total (padronizada) de uma variável. A soma desses factor loadings ao quadrado, para cada variável (a communality), indica a proporção da variância total de cada variável que é explicada pelo conjunto de fatores comuns. Então, a communality ou h^2 de um teste ou variável é a sua variância fatorial comum (11).

Convém enfatizar que, como todos os métodos estatísticos multivariados, a análise fatorial é um estudo de associação mútua e não um estudo de casualidade. A decomposição do conjunto original das variáveis em subconjuntos menores de fatores divide a totalidade de variáveis em subgrupos essencialmente independentes.

Neste trabalho, a análise fatorial foi feita com dois objetivos: a) determinar quantas e quais variáveis subjacentes poderiam ser distinguidas na massa de indicadores disponíveis e (b) gerar indicadores compostos (factor scores) relativos aos fatores identificados.

2.3.2.1. Os Factor Scores. São estimativas (pelo método dos mínimos quadrados) dos valores assumidos para cada um dos fatores comuns (não-observados) para cada uma das observações da amostra. É uma combinação linear das variáveis componentes de cada fator onde os pesos são os factor loadings. Representam, por conseguinte, os factor scores uma média-resumo unidimensional das múltiplas características do elemento da amostra, incorporadas a cada uma das variáveis que compõem cada fator. É uma medida, por conseguinte, que

pode prestar-se, excepcionalmente bem, à caracterização de cada elemento da amostra. Os factor scores são os indicadores compostos mencionados acima.

2.3.3. Função Discriminante

A análise discriminante trata do problema da diferenciação de pessoas ou objetos em duas ou mais categorias. A questão a que se procura responder, na análise discriminante, é a seguinte: pode-se estabelecer um índice (ou índices) e com ele (ou eles) classificar as observações em dois ou mais grupos?

No caso do presente trabalho, o objetivo da utilização da análise discriminante foi estabelecer índices que permitissem a classificação dos cafeicultores em três grupos, conforme eles adotassem ou não práticas agrícolas recomendáveis a cada um.

O índice que se procura construir, pela análise discriminante, é uma combinação linear de vários indicadores que se supõe sejam capazes de diferenciar as populações estudadas.

Evidentemente, se uma população for homogênea com respeito às características representadas por variáveis utilizadas nenhuma discriminação será possível. O primeiro problema, portanto, é identificar características capazes de diferenciar os elementos observados. O segundo problema é minimizar as áreas de superposição entre as populações diferenciadas.

É claro que, se houver certo grau de semelhança, por exemplo, entre os agricultores, no que diz respeito às características representadas pelas variáveis utilizadas na determinação do índice, haverá certa superposição entre os

grupos discriminados e, por conseguinte, um erro de classificação. É necessário, pois, que a função discriminante seja tal que a margem de erro de classificação seja minimizada.

O critério matemático de determinação dos pesos utilizados na combinação linear dos indicadores, isto é, na construção do índice (ou índices) utilizado(s) para a discriminação, visa justamente a este segundo problema, ou seja, à minimização das áreas de superposição entre as populações discriminadas.

Formalmente, no caso de "p" variáveis, a função discriminante é a seguinte:

$$Y_{it} = B_1 X_{i1t} + B_2 X_{i2t} + \dots + B_p X_{ipt}, \quad \begin{array}{l} i = 1, 2 \dots v \\ t = 1, 2 \dots n_v \end{array}$$

onde:

v = número de grupos

n = número de observações

n_v = número de observações do grupo V

X_i = os argumentos da função

Y_i = o índice utilizado para a discriminação

B = os parâmetros ou pesos

O problema a ser resolvido, portanto, é o da estimação dos parâmetros $B_1, B_2 \dots B_p$, ou seja, o da determinação do plano (ou hiperplano) de discriminação. A solução deste problema requer, necessariamente, a maior separação entre os dois grupos. Isto implica que as distâncias entre as médias (por grupo) das distribuições a serem combinadas devem ser maximizadas.

O preço que se paga, entretanto, pela maximização

das médias entre grupos, conforme demonstra BOLCH & HUANG (8), é uma maior variação da distribuição das variáveis dentro de cada grupo e, por conseguinte, um aumento da região de superposição entre as distribuições dos grupos mas, nesta situação, evidentemente, deve existir um plano ótimo de discriminação e este é obtido pela maximização da seguinte razão:

$$h = \frac{\text{Variação entre as médias dos diferentes grupos}}{\text{Variação da distribuição de cada grupo}}$$

Uma estatística relacionada com as funções discriminantes é o chamado " D^2 de Mahalanobis" ou "distância generalizada".

Esta estatística fornece uma medida da distância entre grupos discriminados e serve, portanto, como medida da relevância de toda a função. Por outro lado, se duas funções discriminantes foram construídas, uma utilizando "p" e a outra p + 1 variáveis, a comparação dos D^2 relacionados com uma dessas funções dá uma medida da relevância da variável acrescentada para a função discriminante. Tanto o D^2 quanto a diferença entre as duas estatísticas podem ser relacionados à distribuição F.

2.3.4. Estratificação dos Cafeicultores

Para a classificação dos cafeicultores foram utilizados nove juízes escolhidos entre professores da U.F.V., técnicos da ACAR e do I.B.C., todos credenciados para opinarem sobre a cultura.

Os cafeicultores foram classificados segundo o sistema de produção utilizado no talhão de café em questão. Para a classificação, os juízes se basearam nas informações

contidas no Quadro 10. Basicamente, procurou-se distinguir três grupos de fazendeiros:

1. Aqueles que utilizam todas as práticas culturais recomendadas para as suas condições.
2. Aqueles que adotam algumas práticas culturais recomendadas.
3. Aqueles que não adotam ou adotam poucas práticas culturais.

Na classificação dos cafeicultores, os juízes observaram os seguintes critérios:

1. Uso ou não dos insumos ditos modernos como calcáreo, adubo químico, defensivos e microelementos.
2. Mão-de-obra gasta no talhão pesquisado.
3. Uso de máquinas e instalações.
4. Tamanho da propriedade.
5. Fertilidade química do talhão de café observado.
6. Declividade do talhão estudado.
7. Idade do café do talhão observado.

2.4. Definição e Medição das Variáveis

O presente estudo envolve o que se espera sejam as variáveis relevantes para a explicação das atitudes dos cafeicultores no que diz respeito à adoção de sistemas de produção.

2.4.1. Variáveis Econômicas

Produtividade média de café. Refere-se à produção média de café do talhão estudado, em kg/ha, dos anos agrícolas 71/72 a 74/75.

QUADRO 10 - Informações Utilizadas pelos Juizes para Classificar os Cafeicultores em Três Grupos, Segundo a Tecnologia Utilizada

Quest.	Adubo orgânico*	Calciário	Adesivo	Micro ele - mentos	Thiodan	BHC	Capinas**	Conser - vação solo	Terreiro de cimento	Trator	Seca dor cador	Descas - cador	Fertil. do solo	Declivi - dade	Idade café	Varie - dade	Tamanho da prop.
01	X	12,00	X	X	X		0,81	X	X	X	X	X	B	P	14	B.V	532,00
02		78,00				X	2,84						R	0	9	M.N	98,00
03	X	20,5		X			1,10	X	X	X	X	X	B	P	7	M.N	129,00
04	X	16,7	X	X		X	0,83	X	X	X	X	X	B	0	80	B.V	152,00
05		64,3					1,43	X	X				R	0	20	B.V	24,00
06		36,8					2,67						F	M	16	B.V	150,00
...																	

$\bar{X} = 34,6$

$\bar{X} = 1,67$ d/H

X Usa ou possui.

* Kg de adubo químico por saca de café beneficiado.

** Refere-se a dias/homem por saca de café beneficiado.

Quantidade total de café produzido. Refere-se à produção total da empresa, em sacas de 60 kg de café beneficiado, no ano agrícola 73/74.

Área da propriedade. Foi considerada a área total da propriedade em hectares.

Renda do talhão. Refere-se à renda, em Cr\$, do talhão estudado, dos anos agrícolas 71/72 a 74/75.

Renda da propriedade. Refere-se à receita total da propriedade nas diversas atividades agropecuárias do ano agrícola 73/74.

Mão-de-obra. Foi medida pelos dias de serviço contratados pela empresa para as diversas operações no talhão estudado, nos anos agrícolas de 71/72 a 74/75.

Insumos. Referem-se a gastos com: calcário, adubo orgânico, adubo químico, microelementos e defensivos utilizados no talhão de café pesquisado, nos anos agrícolas de 71/72 a 74/75, medidos em kg/ha.

Tratos culturais. Referem-se aos gastos efetuados pela empresa no talhão observado como: capinas, distribuição de calcário, adubação orgânica e química, pulverização, conservação do solo, etc., medidos em dias/homem ou hora/máquina, nos anos agrícolas de 71/72 a 74/75.

Uso de crédito rural. Refere-se ao montante médio de crédito rural dos últimos três anos que a empresa contraiu com os agentes de crédito para a cultura de café. Foi medido em Cr\$ por hectare.

Colheita. Compreende os gastos efetuados pela empresa com derriça, transporte, seca, armazenamento, descasamento, classificação, panos de colheita, aparadores, balaios, penhoras e sacaria, para os anos agrícolas de 71/72 a 74/75.

Valor da terra. Refere-se ao valor da terra em

Cr\$/ha. Foram levantados os preços vigentes, no município, no ano agrícola 74/75, por hectare, de acordo com as classes de solo. Para os anos agrícolas anteriores, o preço da terra foi calculado multiplicando-se o preço de levantamento por um índice de base móvel calculado em função da variação anual dos preços da terra, fornecido pelo Informativo Estadístico de Minas Gerais (16).

Benfeitorias. Referem-se aos imóveis em geral utilizados na produção, preparo e armazenamento do café. O valor do fluxo do serviço das benfeitorias foi medido a preço de 1975, para o que foi utilizada a seguinte fórmula:

$$F = \left(\frac{VP}{VD} + R + J \right) P$$

F = valor do fluxo dos serviços de benfeitorias

V = valor presente das benfeitorias

VD = vida útil esperada das benfeitorias

R = reparos

P = participação percentual do talhão estudado na área total de café da empresa

J = juros

Máquinas e equipamentos. Neste trabalho foi considerado o preço de mercado de serviços de máquinas e equipamentos.

Gastos com administração, fiscalização, energia, imposto territorial, taxas e juros. São os gastos com os referidos itens.

Juros. Foram computados sobre o valor da terra, benfeitorias e capital circulante da empresa, a juros de 6% ao ano.

2.4.2. Variáveis Individuais

Idade. Refere-se ao número de anos do proprietário no dia da entrevista.

Escolaridade. Medida em termos do número de anos de estudo formal do agricultor.

Administração da propriedade. Refere-se ao número de horas, por mês, de permanência do cafeicultor na propriedade. No caso do cafeicultor morar na fazenda, considerou-se o valor máximo equivalente a 300 horas/mês.

Orientação ao risco. Refere-se à atitude demonstrada pelos cafeicultores, envolvendo decisões que impliquem determinado grau de risco. Esta variável foi medida propondo-se ao agricultor seis itens pré-testados (12), com possibilidade de escolha de alternativas que envolviam diferentes situações de risco. O índice de orientação ao risco de cada cafeicultor foi tomado como a soma dos valores das alternativas escolhidas.

Orientação técnica. Refere-se ao número de vezes que o cafeicultor recebeu orientação técnica sobre assuntos ligados a sua propriedade, no último ano. Esta orientação independe do local onde é recebida, tendo o mesmo valor, quer seja transmitida na propriedade, quer no escritório do técnico que a transmitiu.

Adotabilidade. Refere-se à tecnologia ^{adotada} afetada pelo cafeicultor na condução de sua lavoura de café. Foi medida por uma escala tipo GUTTMAN, com vinte e dois itens. Na análise de consistência interna, foram eliminados oito itens que apresentaram baixo poder discriminatório.

Nível de vida. Refere-se à posse de bens materiais pelo cafeicultor. Foi medido pelos pontos obtidos numa escala composta de 18 itens tipo GUTTMAN. Feita a análise de

consistência interna da escala, permaneceram todos os itens.

Participação social formal. Refere-se à participação do cafeicultor em cooperativas e organizações diversas. Foi medida pelos pontos obtidos numa escala composta de 14 itens tipo GUTTMAN. Feita a análise de consistência interna, permaneceram todos os itens.

Nível de conhecimento técnico. Refere-se ao conhecimento do cafeicultor sobre determinadas práticas da cultura do café. Foi medido por uma escala composta tipo GUTTMAN. Feita a análise de consistência interna da escala, foram eliminados cinco itens por apresentarem baixo poder discriminatório.

Isolamento geográfico. Refere-se à distância da propriedade à sede do município, distância esta medida em quilômetros.

Uso de comunicação seletiva. Refere-se ao uso pelo cafeicultor dos meios impessoais de informação. Na formação desta variável participaram os seguintes componentes:

1. Frequência de audição a programas de rádios destinados ao agricultor.
2. Frequência de leitura de jornais.
3. Frequência de leitura de revistas.

A soma dos pontos obtidos em cada um dos componentes forneceu o índice de comunicação seletiva do agricultor.

2.4.3. Variáveis Agronômicas

Idade do talhão de café. Refere-se ao número de anos da lavoura, na data da entrevista.

Varietade de café. Refere-se ao tipo de cultivar

plantado no talhão estudado.

Fertilidade do solo. Refere-se à composição química do talhão pesquisado. Foi feita a análise química do solo e os talhões foram classificados, de acordo com a fertilidade encontrada, em:

1. Bons
2. Regulares
3. Fracos

Declividade do talhão. Refere-se à inclinação do talhão de café estudado. A declividade foi classificada, segundo a porcentagem de declive, em:

- a. Plana, até 5% de declive
- b. Ondulada, de 6 a 25% de declive
- c. Montanhosa, mais de 25% de declive.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos na presente pesquisa.

3.1. Análise de Correlação Simples

Este método foi utilizado visando à separação das variáveis estudadas em grupos ou "clusters". Esta foi uma fase preliminar do trabalho. Procuraram-se, no exame dos coeficientes de correlação simples entre as variáveis, indicações sobre o caminho a seguir no manuseio dos métodos estatísticos utilizados no trabalho.

Na matriz de correlação simples (Quadro 11), podem-se identificar pelo menos dois conjuntos de variáveis: o primeiro é constituído das variáveis que se associam significativamente entre si e o segundo é constituído das variáveis ortogonais às demais.

Pertencem ao primeiro conjunto as seguintes variáveis: Escolaridade, Orientação Técnica, Orientação ao Risco, Tamanho da Propriedade, Uso de Comunicação Seletiva, Renda Bruta, Nível de Vida, Adotabilidade, Nível de Conhecimento Técnico, Participação Social Formal, Produtividade Média de Café e Retorno por Cruzeiro Vendido de Café.

Fazem parte do segundo conjunto as variáveis: Ida-

QUADRO 11 - Matriz de Correlação Simples das Variáveis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Idade		-0,279**	0,0417	0,060	-0,037	0,165	-0,156	0,132	-0,163	0,028	0,422***	0,005	-0,136	-0,082	-0,051	0,096
2. Escolaridade			-0,312**	0,233*	0,451***	0,402***	0,109	0,043	0,160	0,396***	0,678***	0,452***	0,571***	0,572***	0,193	0,096
3. Administração Propriedade				-0,040	-0,102	-0,067	0,062	-0,305**	-0,199	-0,259*	-0,211	-0,192	-0,180	-0,322**	-0,514***	0,085
4. Orientação Técnica					0,368***	0,503***	-0,025	0,125	0,002	0,564***	0,334**	0,515***	0,294**	0,310**	0,250*	0,212
5. Orientação ao Risco						0,375***	0,087	0,300**	-0,029	0,344**	0,405***	0,536***	0,569***	0,532***	0,154	0,211
6. Tamanho Propriedade							-0,069	0,119	0,094	0,862***	0,530***	0,465***	0,321**	0,345**	0,258*	0,331**
7. Isolamento Geográfico								-0,308**	-0,168	-0,129	0,033	0,172	0,117	0,018	-0,068	-0,060
8. Uso de Comunic. Seletiva									0,163	0,205	0,314**	0,351**	0,342**	0,363***	0,246*	0,322*
9. Uso do Crédito Rural										0,216	0,159	0,171	0,144	0,358**	0,089	-0,029
10. Renda Bruta											0,560***	0,608***	0,407***	0,472***	0,363***	0,291**
11. Nível de Vida												0,646***	0,628***	0,664***	0,331**	0,371***
12. Adotabilidade													0,697***	0,624***	0,419***	0,331**
13. Nível de Conhecimento														0,691***	0,426***	0,383***
14. Particip. Social Formal															0,323**	0,223**
15. Produtividade Média																0,602***
16. Retorno Cr\$ Vendido de Café																

* Significante a 0,10 de probabilidade; ** a 0,05 e *** a 0,01.

de, Administração da Propriedade, Isolamento Geográfico e Uso do Crédito Rural.

As variáveis do primeiro conjunto foram utilizadas na construção de índices compostos mediante análise fatorial.

As variáveis do segundo conjunto, consideradas relevantes ao estudo e com medição adequada, foram utilizadas na construção de índices simples, caso não permanecessem agregadas a outras variáveis no mesmo fator na análise fatorial. Dentre as variáveis do segundo conjunto somente a variável uso de crédito rural satisfaz as premissas iniciais ocorrendo com as demais o seguinte:

a. A variável isolamento geográfico, que foi medida pela distância da propriedade à sede do município, não foi considerada satisfatória em seu critério de avaliação, visto que a área polarizadora da propriedade, por diversas razões, pode não ser a sede do município a que pertence.

b. A variável índice de administração da propriedade foi também considerada como insatisfatória, pelo fato de o número de horas mensais que o proprietário permanece em sua propriedade não constituir critério suficiente para exprimir o presente índice.

c. Idade do cafeicultor, cuja medição foi considerada adequada, teve seu comportamento na matriz de correlação simples consistente com o apresentado em diversas pesquisas publicadas.

d. A variável uso do crédito rural, na matriz de correlação simples, apresentou-se positiva e significativamente associada com participação social formal, conforme se esperava. Entretanto, não se associou significativamente com outras variáveis como se pressupunha.

As variáveis índice de administração da propriedade e isolamento geográfico não foram aproveitadas nas fases subsequentes desta pesquisa por terem sido consideradas como medidas inadequadamente.

Com a variável idade, igual procedimento foi adotado, não por problema de mensuração, visto que foi corretamente medida, mas por **mostrar-se inconsistente com a teoria**, da mesma forma que em estudos semelhantes.

3.2. Análise Fatorial

Utilizando-se da crítica dos critérios de mensuração e da análise da matriz de correlação simples, selecionou-se um elenco de variáveis supostamente relevantes ao presente estudo.

Dado o grande número de variáveis selecionadas, tornou-se necessária a redução a um número menor de fatores independentes (variáveis subjacentes), em função dos quais o conjunto de variáveis pôde ser melhor compreendido. Para tal finalidade submeteram-se à análise fatorial as seguintes variáveis:

1. Escolaridade
2. Orientação Técnica
3. Orientação ao Risco
4. Tamanho da Propriedade
5. Uso dos Meios de Comunicação Seletiva
6. Uso do Crédito Rural
7. Renda Bruta
8. Nível de Vida
9. Adotabilidade
10. Nível de Conhecimento Técnico

11. Participação Social Formal
12. Produtividade
13. Lucro por Cr\$ de Café Vendido

Alguns critérios foram previamente estabelecidos ao se proceder à análise fatorial das variáveis mencionadas:

1. Fazer vários experimentos dentro da amplitude do coeficiente de transformação K até conseguir a estabilidade estrutural dos fatores formados. Conseguida a estabilidade estrutural dos fatores, considerar os fatores do penúltimo experimento realizado. No presente estudo, foi considerado como satisfatório o coeficiente de transformação K na amplitude de 0,6 (Quadro 13).

2. Considerar como pertencente a determinado fator a variável que apresentasse a sua carga fatorial (factor loading) mais alta naquele fator (Quadro 13).

3. Estabelecer, no limite inferior de 70%, a proporção da variância explicada pelos fatores da matriz.

Atendendo a estes critérios, os fatores formados ficaram compostos das seguintes variáveis:

1.º Fator:

Escolaridade
 Orientação ao Risco
 Nível de Vida
 Adotabilidade
 Nível de Conhecimento Técnico
 Participação Social Formal

2.º Fator:

Tamanho da Propriedade
 Renda Bruta

Analisando-se os fatores formados pode-se observar

QUADRO 12 - Formação e Estabilização Estrutural dos Fatores Segundo as Amplitudes do Coeficiente de Transformação K; Percentagem Cumulativa dos "Eigenvalues"

Amplitude de transformação - K	Fatores						% Cumulativa dos "Eigenvalues"
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
0,9	1-3-8-9-10-11	2-4-7	5-12-13	6	-	-	43,35-54,27-64,76-72,80
0,8	1-3-8-9-10-11	2-4-7	12-13	6	5	-	43,35-54,27-64,72-72,80-75,58
0,7	1-3-8-9-10-11	4-7	12-13	6	5	2	43,35-54,27-64,72-72,80-79,58-84,61
0,6	1-3-8-9-10-11	4-7	12-13	6	5	2	43,35-54,27-64,72-72,80-79,58-84,61
0,5	1-3-8-9-10-11	4-7	12-13	6	5	2	43,35-54,27-64,72-72,80-79,58-84,61

FONTE: Dados da Pesquisa.

Variáveis	Fatores						h ²
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
1. Escolaridade	0,845	0,302	-0,011	0,023	-0,191	0,067	0,847
2. Orientação ao Risco	0,629	0,100	-0,065	-0,229	0,323	-0,424	0,849
3. Nível de Vida	0,723	0,447	0,226	0,080	0,133	0,032	0,800
4. Adotabilidade	0,581	0,235	0,274	0,130	0,193	-0,494	0,767
5. Nível de Conhecimento Técnico	0,788	0,022	0,327	0,062	0,174	-0,222	0,813
6. Participação Social Formal	0,754	0,116	0,125	0,346	0,212	-0,204	0,805
7. Tamanho da Propriedade	0,214	0,912	0,119	-0,016	-0,016	-0,205	0,937
8. Renda Bruta	0,278	0,823	0,202	0,147	0,051	-0,311	0,917
9. Produtividade Média	0,176	0,079	0,878	0,106	-0,010	-0,171	0,850
10. Lucro por Cr\$ de Café Vendido	0,113	0,220	0,815	-0,138	0,257	0,018	0,813
11. Uso do Crédito Rural	0,125	0,065	-0,022	0,946	0,082	0,019	0,019
12. Comunicação Seletiva	0,151	0,053	0,177	0,190	0,923	-0,037	0,922
13. Orientação Técnica	0,119	0,376	0,112	-0,021	-0,012	-0,825	0,849

FONTE: Dados da Pesquisa.

$$\frac{h^2}{13} = 0,845$$

que somente o primeiro fator apresenta condições para a formação de um indicador composto, dada a natureza e o número de variáveis nele agregadas e também por explicar parcela significativa da variância total. Os factor scores desse fator foram tomados como indicadores compostos das variáveis nele agregadas. Pela natureza sociopsicológica das variáveis ele foi considerado índice sociopsicológico.

As variáveis renda bruta da propriedade e tamanho da propriedade ficaram agregadas no segundo fator com alta carga fatorial, indicando que são altamente correlacionadas.

Identicamente, ocorreu tal fato com as variáveis produtividade média e lucro por cruzeiro vendido de café, que ficaram reunidas no terceiro factor. As variáveis uso do crédito rural, uso de comunicação seletiva e orientação técnica ficaram isoladas nos fatores subsequentes. Tal procedimento indica baixa associatividade destas variáveis.

3.3. Uso de Juízes

Conforme foi visto anteriormente, a presente pesquisa utilizou duas alternativas para a identificação da tipologia de cafeicultores. Na primeira alternativa, foram utilizados métodos estatísticos e, na segunda, grupo de juízes.

Os juízes, analisando os sistemas de produção utilizados por cada cafeicultor e o que seria teoricamente recomendado às suas condições, classificaram os cafeicultores da amostra em três grupos (Quadro 14).

No primeiro grupo, foram classificados os agricultores que utilizam o sistema de produção considerado adequado

QUADRO 14 - Distribuição Percentual dos Cafeicultores em Grupos, Segundo o Nível de Tecnologia

Grupos de cafeicultores	Número de cafeicultores	%
1	25	50,00
2	7	14,00
3	18	36,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

às suas condições, ou seja, adotam p sistema de produção "ideal".

No segundo grupo, encontram-se os cafeicultores que utilizam parcialmente o sistema de produção ideal para suas condições.

Finalmente, no último grupo, acham-se os cafeicultores que não utilizam ou utilizam muito pouco a tecnologia recomendada para suas condições.

De certa forma, esta estratificação pode ser interpretada como uma escala de racionalidade e pode significar que os cafeicultores do último grupo não estão sendo racionais quanto à tecnologia utilizada (sistema de produção) em suas lavouras de café.

Os grupos identificados podem ser analisados em função de algumas variáveis, julgadas importantes para identificação, tais como:

A. Idade do Cafezal

Foi estipulado que os talhões de café, objeto do estudo, deveriam ter produzido pelo menos quatro safras comerciais de café. Tal fato eliminou deste trabalho os cafezais plantados depois de 1968. Em decorrência desta restrição, a

variedade Catuaí, recentemente criada e recomendada pela pesquisa, foi também eliminada do presente estudo.

O grupo dois apresentou a menor média de idade dos talhões de café da amostra, seguido dos grupos um e três. Observa-se uma ligeira propensão a classificar os cafeicultores com lavouras mais idosas no terceiro grupo. Isso talvez se deva ao fato de o cafeicultor não utilizar ou utilizar menor quantidade de insumos em lavouras onde as perspectivas de produção são relativamente baixas. A idade média dos cafezais é mostrada no Quadro 15.

QUADRO 15 - Idade Média dos Cafezais da Amostra, Segundo os Grupos de Cafeicultores

Grupos de cafeicultores	Idade do talhão de café
	(Anos)
1	14,04
2	9,00
3	17,39
Amostra	14,54

FONTE: Dados da Pesquisa.

B. Variedade de Café

As variedades de café atualmente recomendadas pela pesquisa são cultivares do Mundo Novo, Catuaí e Bourbon Amarelo (17).

A variedade Bourbon Vermelho, muito utilizada no passado, deixou de ser recomendada pela pesquisa por ter sido superada na produtividade pelas variedades citadas; entretanto, ainda é utilizada por alguns cafeicultores.

Nos grupos identificados houve diferença quanto ao uso de variedades de café entre os grupos um e três e dois e três (Quadro 16). Observa-se, também, no grupo três, tendência à maior utilização da variedade menos produtiva, ou seja, o Bourbon Vermelho.

C. Declividade

Conforme foi mencionado, a maior parte das terras destinadas as explorações agropecuárias do município possui declividade entre plana e ondulada, permitindo a utilização de máquinas nos empreendimentos agrícolas.

Os resultados encontrados comprovam este fato, pois não houve diferenças significativas quanto à declividade dos talhões dos grupos identificados da amostra (Quadro 16).

D. Fertilidade do Solo

A fertilidade do solo é um dos fatores que concorrem para a maior produtividade de uma cultura. Está relacionada quantitativamente com os insumos utilizados nas explorações agrícolas. Na amostra, houve diferenças significativas quanto à fertilidade dos talhões dos grupos um e dois e três e dois. Esta ocorrência provavelmente possa ser explicada pela menor média de idade dos cafezais do grupo dois, indicando que as lavouras mais novas estão sendo formadas em terrenos de fertilidade inferior.

F. Microelementos

A carência de microelementos concorre para a obtenção de baixas produtividades nas lavouras de café.

Nos cafezais da área estudada são freqüentes as observações de deficiências de microelementos, principalmente de zinco e boro.

A correção da deficiência destes microelementos é

QUADRO 16 - Variedade, Fertilidade do Solo e Declividade dos Talhões de Café da Amostra, Segundo os Grupos de Cafeicultores

Grupo de cafeicultores	Variedades de café		Fertilidade do solo			Declividade dos talhões		
	Mundo Novo	Bourbon Vermelho	Boa	Regular	Fraca	Plana	Ondulada	Montanhosa
1	14	11	14	8	3	2	21	2
2	4	3	2	1	4	-	7	-
3	4	14	10	7	1	4	13	1
Amostra	22	28	26	16	8	6	41	3

FONTE: Dados da Pesquisa.

feita por meio de duas a três pulverizações anuais as quais, além de serem relativamente trabalhosas, importam em acréscimos no custo de produção.

A correção das deficiências de microelementos é praticada por quase todos os cafeicultores do grupo um, por apenas uma parcela do grupo dois e por um número bastante reduzido do grupo três (Quadro 17).

QUADRO 17 - Utilização de Microelementos, Calcário e Adubo Orgânico, Segundo os Grupos de Cafeicultores

Grupo de cafeicultores	Microelementos		Calcário		Adubo orgânico	
	Usa	Não usa	Usa	Não usa	Usa	Não usa
1	22	3	16	9	18	7
2	3	4	4	3	3	4
3	1	17	2	16	4	14
Amostra	26	24	22	28	25	25

G. Calcário

O uso da calagem é uma prática que vem sendo recomendada pela pesquisa para os cafezais formados em determinados tipos de solos onde existe carência de cálcio e o nível de alumínio trocável é significativo.

A maioria dos cafezais do município de Três Pontas enquadra-se nesta recomendação da pesquisa.

A utilização de calcário pelos cafeicultores dos grupos é análoga à utilização de microelementos (Quadro 17).

H. Adubo Orgânico

É uma prática cultural que concorre para a melhoria das características físico-químicas do solo e, conseqüente-

mente, para o aumento da produtividade.

É uma prática bastante onerosa, dada a notada carência de esterco de aves e bovino nas regiões cafeeiras, onde é intensamente utilizado.

O uso de adubo orgânico pelos grupos da amostra é também análogo ao de microelementos (Quadro 17).

I. Benfeitorias e Máquinas

Na presente pesquisa, refere-se à posse de trator, secador, descascador e terreiro de cimento pelo cafeeicultor. São instrumentos necessários ao desenvolvimento da cultura em escala comercial mais ampla.

Com relação à posse de máquinas e benfeitorias, houve diferenças entre os grupos identificados, sobressaindo-se o grupo um, seguido do grupo dois e três (Quadro 18).

J. Tamanho da Propriedade

É uma variável muito importante por permitir ao cafeeicultor a utilização de determinados tipos de insumos. Possibilita também o pleno emprego da moderna tecnologia gerada pela pesquisa.

A área média das propriedades do grupo um foi maior que a dos grupos dois e três. Não houve diferenças significativas entre as áreas médias das propriedades do grupo dois e três (Quadro 19).

L. Produtividade

É uma medida de avaliação da eficiência do empresário com relação à utilização de determinados insumos sobre o fator terra.

Uma elevada produtividade, por unidade de área, pode significar que houve utilização racional de um conjunto de insumos. O contrário, ou seja, a baixa produtividade po-

QUADRO 18 - Posse de Trator, Terreiro Cimentado, Secador e Descascador, Segundo os Grupos de Cafeicultores

Grupos de cafeicultores	Trator		Terreiro de cimento		Secador		Descascador	
	Possui	Não possui	Possui	Não possui	Possui	Não possui	Possui	Não possui
1	15	10	16	9	13	12	17	8
2	4	3	3	4	2	5	4	3
3	4	14	2	16	1	17	3	15
Amostra	23	27	21	29	16	34	24	26

FONTE: Dados da Pesquisa.

QUADRO 19 - Área Média da Propriedade, Área Média de Café das Propriedades, Produtividade Média de Café e o Uso do Crédito Rural, Segundo os Grupos de Cafeicultores

Grupos de cafeicultores	Área da propriedade ha	Área média de café da propriedade ha	Produtividade sc/ha	Uso de crédito rural Cr\$/ha
1	179,68	52,57	18,55	1.704,46
2	115,00	26,69	15,24	1.072,00
3	114,00	25,14	8,95	1.341,46
Amostra	147,12	39,07	14,64	1.485,24

FONTE: Dados da Pesquisa.

de ser oriunda da carência ou utilização inadequada dos insumos.

Embora a produtividade não tenha sido utilizada para a identificação dos grupos, mostrou-se altamente significativa na diferenciação dos mesmos.

O grupo um apresentou média de produtividade mais alta que a do grupo dois e este maior que a do grupo três (Quadro 19).

M. Crédito Rural

É um instrumento importante para a empresa agrícola por ajudá-la a alocar adequadamente os recursos produtivos e mesmo a efetuar uma mudança de tecnologia.

Com relação ao crédito rural houve utilização mais intensa pelos cafeicultores do grupo um, seguidos pelos cafeicultores do grupo três e, por último, pelos cafeicultores do grupo dois (Quadro 19).

3.4. Análise Discriminante

A crítica da mensuração dos dados e os métodos estatísticos que foram utilizados nas fases precedentes tiveram o escopo de obter um conjunto de indicadores. Analisados os fatores obtidos na análise fatorial, concluiu-se que somente o primeiro fator apresentava condições de ser aproveitado como indicador e que as variáveis agregadas nos fatores subsequentes, quando consideradas importantes, seriam utilizadas como indicadores simples na presente fase da pesquisa. Após minucioso exame, foram selecionados o primeiro fator da análise fatorial e as seguintes variáveis: tamanho da propriedade, uso de crédito rural, produtividade e idade do cafezal.

A variável idade do cafezal foi selecionada porque foi constatada, em trabalhos experimentais, uma associação entre faixas de idade do cafezal e produtividade.

Espera-se que o agricultor faça reajustes periódicos nas práticas culturais utilizadas na cultura do café para maximizar a produção ou minimizar os custos em função da expectativa da safra.

Estas variáveis foram selecionadas para o estabelecimento de indicadores pela análise discriminante, necessários à classificação dos cafeicultores em três grupos segundo as práticas culturais por eles utilizadas (sistema de produção).

Na estratificação dos cafeicultores pela função discriminante (Quadro 20), quando são utilizadas todas as variáveis selecionadas, tem-se um $D^2_{(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)} = 31,24728$, significativo a 5%, indicando que todas as variáveis contribuíram significativamente para a estratificação dos cafeicultores.

QUADRO 20 - Classificação dos Cafeicultores da Amostra, pelos Juízes e pela Função Discriminante, com Base nos Índices Sociopsicológicos, Tamanho da Propriedade, Produtividade, Crédito Rural e Idade do Cafezal ($X_1 X_2 X_3 X_4 X_5$)

Grupos de cafeicultores	Classificação pelos juízes (Paradigma)	Classificação pela função discriminante	% de concordância	% de erros
1	1-3-4-7-10-13-14-15-17-18-20-23-25-30 32-35-36-37-38-39-40-44-46-48-50	1-3-4-5-10-13-14-15-17-18-20-25 26-29-30-32-33-36-38-39-46*	34,00	8,00
2	11-12-26-29-33-34-42	6-7-8-11-23-35-40-42-44-45-50*	4,00	18,00
3	2-5-6-8-9-16-19-21-22-24-27-28-31 41-43-45-47-49	2-9-12-16-19-21-22-24-27-28-31 34-37-41-43-47-48-49*	28,00	8,00
TOTAL			66,00	34,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5) = 31,24728 \text{ (significante a 5\%)}$$

* Os números grifados são os que coincidiram com a classificação feita pelos juízes.

res.

No Quadro 20, quando se compara a classificação feita pelos juizes com a classificação da função discriminante, observa-se que 66% dos cafeicultores se encontram representados em ambas as classificações, sendo a maior representação no primeiro grupo, com 34%, seguida pelo terceiro grupo, com 28% e pelo segundo, com 4%.

Ao fazer-se o estudo da relevância individual das variáveis selecionadas para a estratificação dos cafeicultores pela função discriminante foram obtidos os seguintes resultados:

X_5 . Uso do Crédito Rural

Na ausência desta variável, a função discriminante passa a ter $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4)} = 24,9678$, significativa a 5%, indicando que as variáveis presentes na função contribuíram significativamente para a classificação dos cafeicultores. A diferença entre $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5)} - D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4)} = 6,95050$, significativa a 5%, também indica que X_5 contribui significativamente para a classificação (Quadro 21). No Quadro 21, quando se comparam ambas as classificações (pelos juizes e pela função discriminante), observa-se que houve uma redução de 66% para 62% dos cafeicultores representados nas duas classificações com 28% para o primeiro e terceiro grupos e 6% para o segundo.

X_4 . Idade do Cafezal

Quando esta variável é omitida, a função discriminante tem o $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_5)} = 31,6595$, significativa a 5%, indicando que as variáveis presentes na função contribuíram signi-

QUADRO 21 - Classificação dos Cafeicultores da Amostra, pelos Juizes e pela Função Discriminante, com Base nos Índices Sociopsicológicos, Tamanho da Propriedade, Produtividade e Idade do Cafezal ($X_1 X_2 X_3 X_4$)

Grupos de cafeicultores	Classificação pelos juizes (Paradigma)	Classificação pela função discriminante	% de concordância	% de erros
1	1-3-4-7-10-13-14-15-17-18-20-23-25-30	1-3-4-6-8-10-13-14-17-18-20-26 29-30-32-33-39-40-46*	28,00	10,00
2	11-12-26-29-33-34-42	2-7-11-12-23-25-35-36-38-42-45 50*	6,00	18,00
3	2-5-6-8-9-16-19-21-22-24-27-28-31 41-43-45-47-49	5-9-12-15-16-19-21-22-24-27-28 31-34-37-41-43-47-48-49*	28,00	10,00
TOTAL			62,00	38,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_4) = 24,29678 \text{ (significante a 5\%).}$$

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5) - D^2(X_1 X_2 X_3 X_4) = 6,95050 \text{ (significante a 5\%)}$$

* Os números grifados são os que coincidiram com a classificação feita pelos juizes.

ficativamente para a estratificação (Quadro 22).

A diferença entre $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5)} D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_5)} = 0,41222$, não-significante a 5%, indica que X_4 não contribui significativamente para a classificação.

No Quadro 22, quando se comparam ambas as classificações (pelos juízes e pela função discriminante), observa-se que houve uma redução de 66% para 62% dos cafeicultores representados nas duas classificações, com 30% para o primeiro grupo, 4% para o segundo e 28% para o terceiro.

X_3 . Produtividade

Quando esta variável está ausente, a função discriminante tem o $D^2_{(X_1 X_2 X_4 X_5)} = 7,24670$, significativa a 5%, indicando que as variáveis presentes na função contribuíram significativamente para a estratificação (Quadro 23).

A diferença entre $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5)} D^2_{(X_1 X_2 X_4 X_5)} = 24,00058$, significativa a 5%, indica que a variável X_3 contribui significativamente para a classificação. No Quadro 23, quando se comparam ambas as classificações (pelos juízes e pela função discriminante), observa-se que houve uma redução de 66% para 42% dos cafeicultores representados nas duas classificações, com 20% para o primeiro grupo, 10% para o segundo e 12% para o terceiro.

X_2 . Tamanho da Propriedade

Quando esta variável é omitida, a função discriminante tem o $D^2_{X_1 X_3 X_4 X_5} = 31,15358$, significativa a 5%, indicando que as variáveis presentes na função contribuíram significativamente para a classificação (Quadro 25).

QUADRO 22 - Classificação dos Cafeicultores da Amostra, pelos Juizes e pela Função Discriminante, com Base nos Índices Sociopsicológicos, Tamanho da Propriedade, Produtividade e Uso de Crédito Rural ($X_1 X_2 X_3 X_5$)

Grupos de cafeicultores	Classificação pelos juizes (Paradigma)	Classificação pela função discriminante	% de concordância	% de discordância	% de erros
1	1-3-4-7-10-13-14-15-17-19-20-23-25-30	1-3-4-5-8-10-13-14-15-17-20-25 26-30-33-36-38-39-42-46*	30,00	10,00	10,00
2	11-12-26-29-33-34-42	7-11-18-23-29-32-35-40-44-45-50*	4,00	18,00	18,00
3	2-5-6-8-9-16-19-21-22-24-27-28-31	2-6-9-12-16-19-21-22-24-27-28-31 34-37-41-43-47-48-49*	28,00	10,00	10,00
TOTAL			62,00	38,00	38,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_5) = 31,6595 \text{ (significante a 5\%)}$$

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5) - D^2(X_1 X_2 X_3 X_5) =$$

* Os números grifados são os que coincidiram com a classificação feita pelos juizes.

QUADRO 23 - Classificação dos Cafeicultores da Anostrá, pelos Juizes e pela Função Discriminante, com Base nos Índices Sociopsicológicos, Tamanho da Propriedade, Crédito Rural e Idade do Cafezal ($X_1 X_2 X_4 X_5$)

Grupos de cafeicultores	Classificação pelos juizes (Paradigma)	Classificação pela função discriminante	% de concordância	% de erros
1	1-3-4-7-10-13-14-15-17-18-20-23-25-30	<u>1-4-9-10-14-15-17-19-20-27-36</u>	20,00	8,00
	32-35-36-37-38-39-40-44-46-48-50	<u>39-46-47*</u>		
		2-3-6-7-8- <u>11-12-13-16-23-24-25</u>		
2	11-12-26-29-33-34-42	<u>26-28-30-31-33-34-35-37-38-41-42</u>	10,00	42,00
		43-44-48-50*		
3	2-5-6-8-9-16-19-21-22-24-27-28-31-41	<u>5-6-18-21-22-29-32-40-45-49*</u>	12,00	8,00
	43-45-47-49			
TOTAL			42,00	58,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

$$D^2(X_1 X_2 X_4 X_5) = 7,24670 \text{ (significante a 5\%)}$$

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5) - D^2(X_1 X_2 X_4 X_5) = 24,00058 \text{ (significante a 5\%)}$$

* Os números grifados são os que coincidiram com a classificação feita pelos juizes.

QUADRO 24 - Classificação dos Cafeicultores da Amostra, pelos Juízes e pela Função Discriminante, com Base nos Índices Sociopsicológicos, Produtividade, Uso do Crédito Rural e Idade do Cafezal ($X_1 X_3 X_4 X_5$)

Grupos de cafeicultores	Classificação pelos juízes (Paradigma)	Classificação pela função discriminante	% de concordância	% de erros
1	1-3-4-7-10-13-14-15-17-18-20-23-25-30 32-35-36-37-38-39-40-44-46-48-50	<u>1-3-4-8-10-13-14-15-17-18-20-25</u> 29-30-32-33-36-38-39-42-45-46*	34,00	10,00
2	11-12-26-29-33-34-42	6-7-11-16-23-35-40-44-50*	2,00	16,00
3	2-5-6-8-9-16-19-21-22-24-27-28-31 41-43-45-47-49	<u>2-5-9-12-19-21-22-24-26-27-28-31</u> 41-43-47-48-49*	28,00	10,00
TOTAL			64,00	36,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

$$D^2(X_1 X_3 X_4 X_5) = 31,15358$$

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5) - D^2(X_1 X_3 X_4 X_5) = 0,0937 \text{ (não-significante a 5\%)}$$

* Os números grifados são os que coincidiram com a classificação feita pelos juízes.

QUADRO 25 - Classificação dos Cafeicultores da Amostra, pelos Juizes e pela Função Discriminante, com Base nos Índices Tamanho da Propriedade, Produtividade, Crédito Rural e Idade do Cafezal ($X_2 X_3 X_4 X_5$)

Grupos de cafeicultores	Classificação pelos juizes (Paradigma)	Classificação pela função discriminante	% de concordância	% de erros
1	1-3-4-7-10-13-14-16-17-18-20-23-25-30 32-35-36-37-38-39-40-44-46-48-50	<u>1-4-10-13-14-15-18-20-25-30-32</u> 33- <u>36-39-42-45-46*</u>	28,00	6,00
2	11-12-26-29-33-34-42	1-3-7-8-11-23-26-37-43-44-50*	4,00	16,00
3	2-5-6-8-9-16-19-21-22-24-27-28-31 41-43-45-47-49	<u>2-5-6-9-12-16-17-19-21-22-24</u> <u>31-34-35-37-40-41-47-48-49*</u>	30,00	16,00
TOTAL			62,00	38,00

FONTE: Dados da Pesquisa.

$$D^2(X_2 X_3 X_4 X_5) = 27,95239$$

$$D^2(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5) - D^2(X_2 X_3 X_4 X_5) = 3,29489 \text{ (significante a nível de 5\%)}$$

* Os números grifados são os que coincidiram com a classificação feita pelos juizes.

A diferença entre $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5)} - D^2_{(X_1 X_2 X_4 X_5)} = 0,11370$,

não-significante a 5%, indica que a variável X_4 não contribuiu significativamente para a classificação.

No Quadro 24, quando se comparam ambas as classificações (pelos juízes e pela função discriminante), observa-se que houve uma redução de 66% para 64% dos cafeicultores representados nas duas classificações, com 30% para o primeiro grupo, 2% para o segundo e 28% para o terceiro.

X_1 . Índice Sociopsicológico

Na ausência deste índice, a função discriminante passou a ter o $D^2_{X_2 X_3 X_4 X_5} = 27,95239$, significativa a 5%, indicando

que as variáveis presentes na função contribuíram significativamente para a estratificação (Quadro 25).

A diferença entre $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5)} - D^2_{(X_2 X_3 X_4 X_5)} = 3,29489$,

significante a 5%, indica que o índice X_1 contribuiu significativamente para a estratificação.

No Quadro 25, quando se comparam ambas as classificações (pelos juízes e pela função discriminante), observa-se que houve uma redução de 66% para 62% dos cafeicultores representados nas duas classificações, com 28% para o primeiro grupo, 4% para o segundo e 30% para o terceiro.

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Com a devida moderação quanto à generalização dos resultados e tendo em conta as limitações do estudo, as seguintes conclusões e sugestões podem ser formuladas:

a. Justifica-se uma metodologia empírica a posteriori para identificar sistemas de produção. Os resultados do presente trabalho confirmam a posição exposta na introdução sobre a conveniência de buscar uma metodologia empírica a posteriori, diferente da metodologia a priori utilizada pelos sistemas de pesquisa e extensão do Brasil. As razões que favorecem a metodologia empírica a posteriori se baseiam nos resultados discrepantes da metodologia a priori, fortemente subjetivos, em contraste com os resultados empíricos da metodologia a posteriori. Estas discrepâncias evidenciam-se no comportamento da variável tamanho da propriedade, no comportamento dos fatores psicossociológicos e na natureza dos sistemas de produção. Segue um comentário sobre cada uma destas divergências:

- Tamanho da Propriedade. A metodologia a priori considera o tamanho da propriedade como o fator de maior valor discriminante na identificação dos diversos sistemas de produção. Os resultados da presente pesquisa confirmam parcialmente essa pressuposição. Somente para os pro

dutores cujas propriedades têm uma elevada produtividade, o tamanho da propriedade é um fator importante na determinação do sistema de produção. Para todos os outros produtores o tamanho da propriedade não exerce diferença significativa na determinação do sistema de produção empregado.

- Fatores Psicossociológicos. Os fatores psicossociológicos não são tomados em conta na determinação dos sistemas de produção pelo método a priori porque este método os considera irrelevantes ao processo produtivo. Estes mesmos fatores, de acordo com os resultados da presente pesquisa, aparecem como os de poder mais discriminante na identificação dos sistemas de produção. Os resultados empíricos da presente pesquisa conferem, portanto, uma importância muito grande aos valores pessoais do agricultor no processo produtivo, valores estes expressos em termos de escolaridade, orientação ao risco, nível de vida, nível de conhecimento técnico, participação social e capacidade de adotar novas tecnologias.

- Natureza dos Sistemas de Produção. A metodologia a priori considera os sistemas de produção como realidade nitidamente definíveis e numericamente exclusivas enquanto que os resultados empíricos do presente trabalho detectam os sistemas de produção como uma realidade que flui através de um contínuo e definível somente a nível de agricultor. A idéia, a priori, de uns poucos sistemas de produção, perfeitamente definíveis, não é sustentada pelo metodologia a posteriori.

• Racionalidade. No presente trabalho, entende-se como racionalidade a capacidade do agricultor de usar os fatores de produção na combinação mais adequada às suas ne-

ecessidades e condições, ou seja, a capacidade do agricultor de adotar o sistema de produção ideal para ele. A racionalidade, entendida da maneira acima explicada, foi analisada, no presente trabalho, tanto por meio de juizes como por método estatístico. Dos resultados de ambas as análises, infere-se que a metade dos cafeicultores estudados está sendo altamente racional, quanto ao uso do melhor sistema de produção, 36% estão na faixa de baixa racionalidade e somente 14% dos cafeicultores estão em uma faixa de racionalidade intermediária. Esta distribuição da racionalidade indica que mais de um terço dos cafeicultores estão produzindo em condições deficientes. Se se tem em conta que o município de Três Pontas é considerado como um dos maiores produtores de café do Estado de Minas Gerais, poderia supor-se que o número de cafeicultores em condições deficientes de produção é maior ainda nos outros municípios do Estado. É necessário, portanto, fazer esforços no sentido de: 1) conseguir que os 14% dos cafeicultores na faixa de racionalidade intermediária atinjam, via motivação e assistência técnica, sistemas de produção de alta racionalidade. 2) movimentar o grupo de baixa racionalidade para que inicie o processo de alta racionalização mediante a introdução de técnicas de base detectadas como indispensáveis neste trabalho, tais como renovação de plantio, troca da variedade Bourbon Vermelho por variedades mais produtivas, uso de micronutrientes (mediante pulverizações bianuais) e uso de adubo orgânico para melhorar as características físico-químicas do solo.

Produtividade. A produtividade não foi considerada como fator de classificação da racionalidade, se bem que tenha se mostrado direta e significativamente associada com

a mesma. A associação positiva e significativa entre racionalidade e produtividade era logicamente esperada na presente pesquisa. A confirmação empírica da mesma tem, contudo, grande importância de persuasão por reforçar os raciocínios anteriores sobre a necessidade de promover uma alta racionalidade entre os cafeicultores. A produtividade de 18,55 sacas de café por hectare correspondente às lavouras de alta racionalidade contra 8,95 sacas/hectare correspondentes às lavouras de baixa racionalidade representa 100% de diferença entre umas e outras. Com os preços do café no mercado mundial, essa diferença representa um valor altamente negativo para a economia nacional.

Variáveis Psicossociológicas. A análise fatorial reuniu em um só fator a constelação de variáveis psicossociológicas (escolaridade, orientação ao risco, nível de vida, nível de conhecimento técnico, participação social, capacidade de adotar novas tecnologias), indicando a forma associada e cumulativa com que estas variáveis atuam no processo produtivo. Este comportamento associativo das variáveis psicossociológicas confirma a validade de estabelecer tipologias de agricultores, baseadas nas características psicossociológicas dos mesmos. O agrupamento dos agricultores em tipologias facilita o trabalho de extensão e assistência técnica, fornece base mais objetiva para o planejamento da produção e torna mais compreensíveis os problemas da agricultura como um todo.

O Método de Juizes na Classificação dos Agricultores. A utilização de juizes idôneos para classificar a racionalidade dos agricultores mostrou ser um método correto de classificação. Este método, comparado com o método clas-

sificatório estatístico utilizado (função discriminante), obteve 90% de coincidência na classificação dos cafeicultores em dois grupos e 66% de coincidência na classificação dos agricultores em três grupos. É importante advertir que, para o método de juízes oferecer uma resposta objetiva, devem definir-se os parâmetros classificatórios com precisão e cuidado.

f. A Função Discriminante na Classificação dos Agricultores.

A função discriminante, comparada com o método de juízes, mostrou ser um método classificatório confiável e prático. Observou-se, contudo, que a função discriminante, para oferecer resultados melhores, necessita de uma amostra intencional, estratificada, que previamente represente a realidade dos agricultores a serem estudados.

g. Operacionalização de Variáveis. Ainda que na presente pesquisa se tenha feito um esforço razoável para a operacionalização conveniente das variáveis, algumas delas não se ajustaram às análises dando resultados em desacordo com as estimativas esperadas. Existe forte indicação de que as medidas de tais variáveis não foram válidas, isto é, não mediram o que se pretendia medir, dentro do marco teórico em que a pesquisa foi executada. As variáveis agrupadas nesta categoria foram: isolamento geográfico, índice de administração da propriedade, orientação técnica recebida e uso de meios de comunicação seletiva. É necessária, portanto, uma revisão de tais variáveis em pesquisas posteriores.

5. RESUMO

A produção agropecuária tem como característica fundamental a existência de um transformador dotado de vida - planta ou animal - que transforma energia em produto.

As condições ambientais sob as quais o transformador realiza o seu trabalho determinam a produtividade das atividades agropecuárias.

O homem pode, até certo ponto, modificar tanto as condições ambientais quanto o transformador para atender a determinados objetivos. As mudanças processadas no transformador ou nas condições ambientais vão influenciar o uso e a intensidade de utilização de certas práticas culturais, acarretando a existência de diferentes sistemas de produção para uma mesma cultura ou criação.

A utilização pelos agricultores de diferentes sistemas de produção para cada cultura é explicada por fatores ambientais e por fatores econômicos e sociopsicológicos.

As variáveis econômicas exercem influência na escolha do transformador e nas condições necessárias para seu desenvolvimento. As variáveis sociopsicológicas influenciam tanto as perspectivas que os empresários rurais têm de seus problemas quanto os objetivos de seus empreendimentos e, por conseguinte, a escolha da tecnologia a ser utilizada.

As características edafo-ecológicas da propriedade

concorrem para condicionar o tipo de exploração, as práticas culturais e o uso de determinados insumos.

Em programas de difusão de tecnologia todos esses fatores são da maior relevância e, portanto, os sistemas de produção recomendados aos agricultores devem, na medida do possível, ser ajustados a eles.

O reconhecimento deste fato, isto é, a preocupação da adequação da tecnologia às necessidades do agricultor, como fórmula para facilitar sua adoção, levou a pesquisa econômica a enfatizar o problema de identificação de sistemas de produção.

O procedimento adotado nesta investigação envolve essencialmente duas partes:

a. Estabelecimento, por critérios tão definitivos quanto possível de grupos de cafeicultores que pertençam às categorias dos que adotam integralmente, parcialmente ou rejeitam os sistemas de produção "ideais" para a situação específica de cada um. É importante que não haja dúvida quanto a esta classificação (e, no caso, o consenso de um grupo de técnicos credenciados foi conseguido) porque ela será o paradigma pelo qual será avaliada a classificação mencionada no item seguinte.

b. Paralelamente, e em segundo lugar, os cafeicultores foram estratificados nas mesmas categorias mencionadas no item (a), por meio de critérios estatísticos de seleção de variáveis (análise de correlação, análise fatorial) e da crítica dos critérios de mensuração das variáveis pesquisadas. Um grupo de indicadores simples e compostos foi relacionado para servir como elementos de uma função discriminante, mediante a qual a segunda estratificação dos cafeicultores foi obtida.

c. Por último, foi feita a comparação das duas estratificações (a tipologia obtida por métodos estatísticos e a primeira tomada como paradigma), o que permitiu que se chegasse a conclusões sobre a capacidade de discriminação de cada um dos indicadores analisados.

Na matriz de correlação simples foram identificados dois conjuntos de variáveis: o primeiro conjunto constituído das variáveis significativamente associadas entre si e o segundo conjunto constituído das variáveis ortogonais às demais.

As variáveis do primeiro grupo foram utilizadas na construção de índices compostos por meio da análise fatorial. Fazem parte das variáveis do primeiro grupo: escolaridade, orientação técnica, orientação ao risco, tamanho da propriedade, uso dos meios de comunicação seletiva, uso do crédito rural, renda bruta, nível de vida, adotabilidade, nível de conhecimento técnico, participação social formal, produtividade e lucro por cruzeiro de café vendido.

As variáveis do segundo grupo, consideradas relevantes ao estudo e com medição julgadas adequada, foram utilizadas na construção de índices simples, caso não permanecessem agregadas a outras variáveis no mesmo fator na análise fatorial. Dentre as variáveis do segundo grupo somente a variável uso do crédito rural satisfaz as premissas iniciais, sendo as demais eliminadas.

Dado o grande número de variáveis selecionadas, tornou-se necessária a sua redução a um número menor de fatores independentes, em função dos quais o conjunto de variáveis pode ser melhor compreendido. Para tal finalidade submeteram-se à análise fatorial estas variáveis. O primeiro fator formado com as variáveis escolaridade, orientação ao risco, nível de vida, adotabilidade, nível de conhecimento

técnico e participação social formal apresentou condições para formação de um indicador composto.

Os fatores seguintes, por conterem somente uma variável ou por possuírem duas variáveis agregadas, sendo estas altamente correlacionadas, e por explicarem relativamente pouco da variável total, tiveram suas variáveis consideradas relevantes para o estudo utilizado na formação de indicadores simples.

O primeiro fator foi selecionado como indicador composto das variáveis sociopsicológicas e como indicador simples as variáveis tamanho da propriedade, crédito rural e produtividade, agregadas isoladamente nos fatores subsequentes. Foi também selecionada para indicador simples a idade do café, por ter sido considerada relevante para a discriminação de grupos de agricultores segundo o uso de tecnologia. Selecionados estes indicadores, foram utilizados como elementos de uma função discriminante por meio da qual a segunda estratificação dos cafeicultores foi obtida. Ao se comparar as duas classificações, observa-se um

$D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5)} = 31,24728$, significante a 5%, e uma coincidência de cafeicultores classificados de 66%.

Quando a variável uso do crédito rural é omitida o $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4)} = 24,9678$, significante a 5%, e a porcentagem de coincidência nas duas classificações é de 62%.

A diferença $D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4 X_5)} - D^2_{(X_1 X_2 X_3 X_4)} = 6,95050$, sig

nificante a 5%, indica que o uso do crédito rural contribuiu significativamente para a classificação. Este fato ocorreu com os índices produtividade e índice sociopsicológico. Os índices tamanho da propriedade e idade do café não

tiveram as diferenças $D^2_{(x_1 x_2 x_3 x_4 x_5)} - D^2_{(x_1 x_3 x_4 x_5)}$ e

$D^2_{(x_1 x_2 x_3 x_4 x_5)} - D^2_{(x_2 x_3 x_4)}$ significantes a 5%, indicando que

estas variáveis não contribuíram significativamente para a classificação dos cafeicultores.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVES, Eliseu. Relatório de A. do processo de gestão de um movimento. [s.d.t.]. 21 p. (Manuscrito).
2. ... O sistema de ... [s.d.t.]. 13 p. (Manuscrito).
3. ALVES, Eliseu e PASTOR, Afonso Celso. A política agrícola do Brasil e hipóteses de inovação tecnológica. [s.d.t.]. 25 p. (Manuscrito).
4. ANDRADA, Roberto. ... [s.d.t.]. 40 p.
5. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1971. Rio de Janeiro, v. 12, 1971.
6. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, 1974 (Quadro P-7, p. 18).
7. BARBOSA, Antonio Lima. Análise dos efeitos da política de expansão da cafeicultura - Garatua e Maracá. Minas Gerais, 1964. Viçosa, F.P.V., Imprensa Universitária, 1970. 70 p. (Rev. 1.3.).
8. BOLCH, Don W. & HUNG, Ching J. Multivariate statistical techniques and computer. New York, Englewood Cliffs, 1974. 329 p.

6. LITERATURA CITADA

1. ALVES, Eliseu Roberto de A. O processo de geração de conhecimento. [s.n.t.]. 21 p. (Mimeografado).
2. _____. O enfoque de sistemas na EMBRAPA. Brasília, EMBRAPA, 1975. 13 p. (Mimeografado).
3. ALVES, Eliseu & PASTORE, Afonso Celso. A política agrícola do Brasil e hipótese de inovação induzida. [s.n.t.]. 25 p. (Mimeografado).
4. ANDRADE, Sebastião S. Pacote tecnológico. Belo Horizonte, ACAR [s.d.]. 40 p.
5. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1971. Rio de Janeiro, v. 32, 1971.
6. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Rio de Janeiro, v. 1, n. 9, 1974 (Quadro P-7, p. 18).
7. BANDEIRA, Antônio Lima. Análise dos efeitos da política de erradicação de cafeeiros - Caratinga e Manhuaçu, Minas Gerais, 1969. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1970. 78 p. (Tese M.S.).
8. BOLCH, Ben W. & HUANG, Cliff J. Multivariate statistical for business and economics. New York, Englewood Cliffs, 1974. 329 p.

9. BRASIL, Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas. Rio de Janeiro, 1962. 462 p.
10. BRASIL. Ministério da Agricultura. EMBRATER. Relatório de atividades 1975. Brasília, 1975. 62 p.
11. CASTANHEIRA, Paulo Meniccuci. Análise fatorial como método de estratificação: uma aplicação empírica na cafeicultura. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1976. 79 p. (Tese M.S.).
12. DIAS, José Carlos Lima. Barreiras culturais e sociais que impedem a adoção de novas tecnologias nas pequenas empresas do Município de Tocantins, Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1972. 91 p. (Tese M.S.).
13. EMBRAPA, Brasília. EMBRAPA ANO 3. Brasília, (DF), 1976. 41 p. (Síntese do relatório de atividades de 1975).
14. ENCICLOPÉDIA dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro, IBGE, 1959. v. 27.
15. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA, Rio de Janeiro. Censo Agropecuário de Minas Gerais. Rio de Janeiro, 1970. 613 p.
16. INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte, v. 1, n. 7, 1975.
17. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura - GERCA, Rio de Janeiro. Cultura do café no Brasil. Rio de Janeiro, 1964. 261 p.
18. _____. Programa de racionalização da cafeicultura. Financiamentos para instalações de viveiros e formação de mudas. [s.n.t.]. 6 p.
19. _____. Racionalização da cafeicultura brasileira. Programa de renovação. Rio de Janeiro, 1975. 6 p.

20. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Renovação cafeeira. Rio de Janeiro, 1975. 6 p.
21. IORIO, Oswaldo. Introdução à teoria de amostragem. Revista Brasileira de Estatística, Rio de Janeiro, 27 (108):215-253, out./dez. 1966.
22. KERLINGER, Fred N. Foundations of behavioral research. New York, New York University, 1964. 739 p.
23. MESQUITA, Almir; WHITE, J.R., KELLEY, T.; PANIAGO, Euter; BEGAZO, José Carlos E. Oliveira. Análise econômica da habilidade de produção de café na competição de recursos em fazendas típicas da Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1971. 202 p.
24. MONBEIG, P. Pioneers and Planters of São Paulo. Paris, Librairie Armand Colin, 1952. 332 p. *←? em francês!*
25. SÃO PAULO, Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola. Prognóstico 76/77. São Paulo, 1976. 234 p.
26. WONNACOTT, Ronaldo J. & WONNACOTT. Econometria. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976. 424 p.