



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

ANÁLISE ECONÔMICA DO GRAU DE COMPETIÇÃO DA FRUTICULTURA
COM OUTRAS ATIVIDADES EM EMPRESAS AGRÍCOLAS "TÍPICAS"
DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

ANÁLISE ECONÔMICA DO GRAU DE COMPETIÇÃO DA FRUTICULTURA
COM OUTRAS ATIVIDADES EM EMPRÊSAS AGRÍCOLAS "TÍPICAS"
DA ZONA DA MATA DE MINAS GERAIS

LÉO DA ROCHA FERREIRA
TEOTÔNIO DIAS TEIXEIRA
STAHIS S. PANAGIDES
IVO MANICA

O presente estudo é parte do convênio celebrado entre o INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPEA) e a UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV), "para a realização de um estudo sôbre o desenvolvimento regional da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais". Especificamente, é parte da Fase II do referido convênio, executado pelo Departamento de Economia Rural da Escola Superior de Agricultura da UFV, identificado, na Fase I do convênio, como problema prioritário para ser estudado.

Este estudo é baseado em tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa pelo primeiro autor, como parte das exigências do Curso de Economia Rural para a obtenção do grau de "Magister Scientiæ".

IMPRENSA UNIVERSITÁRIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

VIÇOSA - MINAS GERAIS - BRASIL

1971

ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. A Fruticultura e sua Importância	4
1.2. O Problema	5
1.3. Objetivos	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Descrição da Área	15
3.2. Critérios para a Seleção de Frutas	20
3.3. Os Dados	23
3.4. A Amostra	23
3.5. Modelo Teórico	31
3.5.1. Modelo Conceptual	32
3.5.1.1. Conceitos	32
3.5.1.2. Pressuposições da Programação Linear	36
3.5.2. Modelo Matemático	37
3.6. Procedimento	38
3.6.1. A Programação Linear e a Teoria da Firma	38
3.6.2. Construção de um Modelo de Programação Linear para a Zona da Mata	40
3.6.3. Determinação dos Coeficientes Técnicos	42
3.6.3.1. Restrições Referentes aos Recursos Disponíveis	42
3.6.3.2. Atividades	48
3.6.4. Composição dos Modelos para as Condições Estudadas ..	58
3.6.4.1. Justificativa	58
3.6.4.2. Comparações Inter-Regionais e Interestratos (Situação 1)	58
3.6.4.3. Comparações entre a Tecnologia Existente e a Tecnologia Recomendada (Situação 2)	58
3.6.4.4. Considerações sobre a Mão-de-Obra (Situação 3)	59
3.6.4.5. Aspectos Restritivos do Fator Capital (Situação 4)	59

3.6.4.6. Variações de Preço e suas Implicações na Produção de Frutas (Situação 5)	59
3.7. Considerações sobre a Interpretação dos Resultados da Aná- lise	60
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
4.1. Considerações Preliminares	64
4.2. Comparações Inter-regionais	67
4.3. Comparação Interestratos	74
4.4. Comparações entre a Tecnologia Existente e a Tecnologia Re- comendada	77
4.5. Considerações sobre a Mão-de-Obra	82
4.6. Aspectos Restritivos do Fator Capital	91
4.7. Variações de Preço e suas Implicações na Produção de Frutas	95
4.7.1. Resultados da Oferta de Banana para o Estrato 1	97
4.7.2. Resultados da Oferta de Banana para o Estrato 3	103
5. CONCLUSÕES	112
5.1. Geral	112
5.2. Considerações à Interpretação dos Resultados	113
5.3. Os Níveis Tecnológicos Atuais Empregados	115
5.4. A Capacidade da Fruticultura na Absorção de Mão-de-Obra ...	116
5.5. A Capacidade de Absorção de Mão-de-Obra da Fruticultura com Outras Atividades Alternativas	116
5.6. As Condições de Viabilidade de Maior Utilização de Insumos Modernos	117
5.7. O Grau de Competição da Fruticultura com Outras Atividades.	118
5.8. As Frutas que Apresentam Maior Renda Líquida	119
6. SUGESTÕES	120
7. SUMÁRIO	123
8. SUMMARY	126
9. BIBLIOGRAFIA	129
9.1. Literatura Citada	129
9.2. Literatura Consultada	132

	<u>Página</u>
APÉNDICE A	134
APÉNDICE B	145
APÉNDICE C	160
APÉNDICE D	162
APÉNDICE E	164

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, pela magnitude de sua extensão territorial e por sua evolução histórica, caracteriza-se por distintos níveis de desenvolvimento.

As profundas diferenciações regionais dificultam qualquer programa global de desenvolvimento. Com base nesta argumentação, tornam-se necessárias pesquisas de âmbito regional que possam diagnosticar e orientar diretrizes políticas.

Uma vez diagnosticados e delineados os problemas sócio-econômicos de uma região, torna-se tarefa do pesquisador utilizar o instrumental teórico existente, de modo a contribuir na solução destes problemas. Entretanto, isto somente será possível, quando os objetivos forem claramente identificados. Uma vez definidos os objetivos, a próxima tarefa consiste na formulação de um modelo que permita uma melhor percepção e compreensão do mundo real com vistas a se alcançar os objetivos finais. Este elo entre os problemas e os objetivos deve merecer cuidados especiais, visto que dependerão dele as conclusões da pesquisa. Visando maior fidedignidade, isto é, um modelo com variáveis que captem e expliquem os fenômenos do mundo real com maior exatidão possível, deverá o pesquisador valer-se de uma percepção acurada, aliada a um profundo conhecimento do problema e do seu meio ambiente.

Os problemas de desenvolvimento regional, geralmente estão ligados às condições de baixa renda "per capita" regional. Por sua vez a baixa renda "per capita" é reflexo de baixa produtividade dos recursos, prin

principalmente o da mão-de-obra. Resumindo, a problemática do desenvolvimento de uma região está presa a um círculo vicioso: renda-produção-consumo-renda.

Com fundamentos na teoria econômica, sabe-se que a produtividade da mão-de-obra pode ser incrementada mediante o aumento de fatores complementares na produção. Estes fatores são geralmente aceitos como sendo o estoque de capital, que é formado através dos investimentos. Infelizmente a teoria não fornece maiores evidências sobre a maneira como estes investimentos se formam e ainda, como são canalizados através da poupança no sentido de romper o círculo vicioso de uma situação de equilíbrio caracterizada por níveis de baixa renda.

Entretanto, convém lembrar a existência de mais um agente, cuja atuação poderia modificar a situação existente de relativa estagnação econômica ou mesmo de retrocesso. O Governo, sendo um agente de atuação externa, ou seja, o seu campo de ação se estende fora dos limites geográficos da região, pois apresenta característica nacional, pode, através de seus gastos, alterar o panorama existente.

A concentração de recursos em programas que visem o desenvolvimento regional é um meio de se romper o círculo vicioso. Todavia, um dos maiores problemas do Governo é saber como e em que tipo de programa concentrar estes recursos.

A macroeconomia, parte da teoria econômica que trata dos grandes agregados, tem evoluído consideravelmente nos últimos anos. Inúmeros trabalhos relevantes têm sido publicados sobre suas novas concepções e relações econômicas sob a ótica macroeconômica. Por outro lado, a microeconomia, através da teoria da firma, também, tem esmiuçado os mais remotos problemas. Contudo, há praticamente, carência de estudos na faixa intermediária, em outras palavras, estudos que seriam um elo de ligação entre os problemas da firma e a aceleração do desenvolvimento da economia como um todo. O divórcio entre os aspectos macro e microeconômicos tem sido notado e reclamado como fator retardatário da aceleração do desenvolvimento em regiões menos favorecidas. Visando à difusão de maior número de estudos nesta área, a fim de oferecer maior contribuição à solução de pro

blemas desta natureza, é que o presente estudo se propõe a fornecer subsídios à orientação e canalização de recursos, tendo em vista o desenvolvimento regional. A Figura 1 procura mostrar a área de atuação deste estudo em um modelo simplificado.

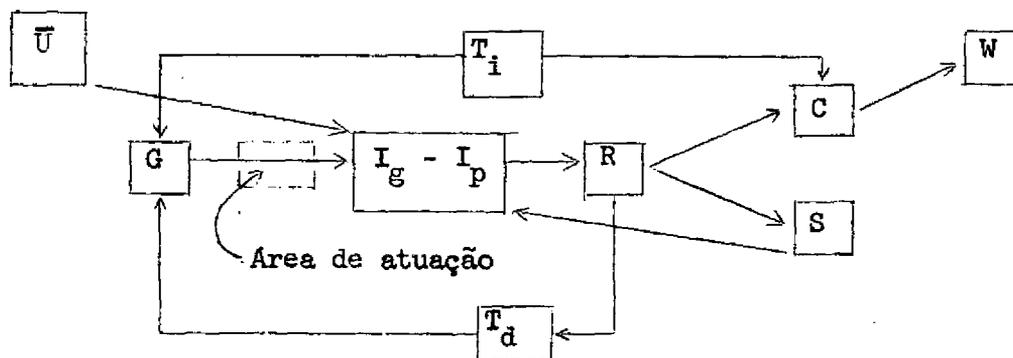


FIGURA 1 - Área de Atuação num Modelo Simplificado

Onde:

G = Govêrno

I_g = Investimentos do Govêrno

I_p = Investimento Privado

R = Renda Regional

C = Consumo

S = Poupança

T_i = Impostos Indiretos

T_d = Impostos Diretos

\bar{U} = Mudanças Institucionais fora da Zona da Mata e/ou Variáveis Exógenas

W = Bem-estar Social

A atuação do Govêrno na orientação adequada de políticas acarretaria um incremento dos investimentos públicos e privados, que contribuiriam na elevação da renda regional, pressupondo-se a disponibilidade de

poupanças de fora ou da própria Região. Por sua vez, o consumo e a poupança aumentariam. Aumentando-se a poupança e o consumo, haveria em decorrência dos novos níveis de procura efetiva um aumento da produção com novos insumos (no sentido mais amplo de mudanças tecnológicas, novos empreendimentos ou mudanças estruturais), que provocaria uma elevação da arrecadação tanto dos impostos diretos como dos indiretos que tornariam a ser investidos na Região. Convém chamar a atenção para as possíveis mudanças institucionais de origens externas ou mesmo das variáveis exógenas, como: variações climáticas, pragas, e outras, que sendo alheias ao modelo, poderiam afetar qualquer expectativa derivada de programas de investimentos ou orientações políticas implementadas na Zona da Mata. Fechando-se o círculo, ter-se-ia a médio e a longo prazo o que se conhece como desenvolvimento auto-sustentado.

1.1. A Fruticultura e sua Importância

Entre os trinta principais produtos agrícolas brasileiros, em 1968, onde aparecem dez frutas, o valor da sua produção atingiu a Cr\$ 1.126.839.000,00 e a área colhida foi de 933.000 hectares, correspondendo a 10% e 3%, respectivamente, dos totais dos trinta principais produtos brasileiros daquele ano (12).

Outro aspecto a ser ressaltado é a potencialidade do mercado externo, onde o valor das exportações de banana, por exemplo, alcançou em 1969 a soma de US\$ 9.769.000,00, segundo o Boletim do Comércio Exterior (7), havendo um incremento da ordem de 55,7% entre o período 1965/69 com relação a valor exportado.

Por sua vez, o aumento da procura pode ser parcialmente explicado pelo crescimento demográfico e pela elasticidade-renda das frutas (5), considerada alta em relação aos demais produtos agrícolas. A crescente demanda industrial e a preferência do consumidor pelas frutas, tendo em vista o teor protéico e vitamínico, tem sido o fator importante, responsável pelo incremento da procura. Outro aspecto relevante, com respeito ao desenvolvimento da fruticultura, são as inovações tecnológicas que vêm proporcionando o aumento da produtividade.

Aspecto importante desta atividade é a sua alta capacidade de absorção de mão-de-obra, dadas as suas características fitotécnicas 1/.

1.2. O Problema

O esvaziamento econômico da Zona da Mata de Minas Gerais agravou-se de maneira crônica a partir da implementação da política de erradicação de cafèzais da Região. Até então, a Zona da Mata vinha-se caracterizando como tradicional região produtora de café. A erradicação acompanhada pela ausência de atividade agrícola que viesse a substituir a cafeicultura, nos moldes anteriores, agravou a crise econômica e social. A substituição da cafeicultura, de modo geral, voltou-se para a pecuária e/ou para o abandono da terra, liberando quantidade excessiva de mão-de-obra que se deslocou para os centros urbanos 2/.

Na escolha de empreendimentos alternativos para a Zona da Mata, observou-se certas limitações bem como a necessidade de uma melhor utilização dos recursos disponíveis.

As alternativas culturais da Zona da Mata são limitadas por suas características topográficas. A Região, como um todo, pode ser considerada montanhosa, com altitudes variando entre 600 e 1.000 metros, acarretando sério empecilho à introdução de atividades agrícolas alternativas.

De acôrdo com o Cadastramento dos Imóveis Rurais do IBRA, verifica-se outra limitação à introdução de culturas que exigem grandes áreas agricultáveis, tendo em vista as características minifundiárias da maioria dos estabelecimentos agrícolas da Região 3/.

1/ Para maiores detalhes veja TEIXEIRA (31), (32), (33), (34) e (35).

2/ Veja Diagnóstico Econômico da Zona da Mata de Minas Gerais (38).

3/ Para maiores detalhes veja os Quadros 6 e 7 do Apêndice A.

Outro aspecto importante no agravamento do problema é a ausência de práticas de conservação do solo evidenciadas pela constante queda nos rendimentos culturais.

A Zona da Mata de Minas Gerais, por seus aspectos ecológicos é região considerada propícia ao desenvolvimento de uma fruticultura de características tropicais e subtropicais.

Embora a fruticultura seja ainda incipiente na Zona da Mata, é uma atividade que vem experimentando considerável crescimento nos últimos anos ^{4/}. O crescimento da fruticultura é resultado do constante aumento da procura e da capacidade da região em produzir êstes produtos.

Levando-se em conta as condições climáticas favoráveis à fruticultura, a existência de disponibilidade de mão-de-obra, a necessidade de se elevar a renda de uma região com características minifundiárias, as condições de topografia montanhosa, a proximidade de grandes mercados consumidores, conclui-se pela importância da fruticultura e a consequente necessidade desta pesquisa.

A situação atual da fruticultura na Zona da Mata em relação aos outros produtos agrícolas pode ser avaliada pelo Quadro 1.

^{4/} Veja Quadros 1 a 5 do Apêndice A.

QUADRO 1 - Valor da Produção dos Produtos Agrícolas da Zona da Mata. Média do Quinquênio 1963/67, em Cr\$ 1.000,00. Base 1965/67.

Produtos	Valor da Produção	Participação Percentual (%)
Milho	34 114,16	23,89
Café em côco	26 142,93	18,31
Arroz	24 633,74	17,25
Feijão	14 664,43	10,28
Cana-de-açúcar	14 658,86	10,27
Fumo	7 637,42	5,35
Laranja	4 212,89	2,95
Banana	3 536,33	2,48
Mandioca	3 366,25	2,36
Cebola	3 177,29	2,23
Alho	2 441,71	1,72
Batata-inglesa	1 243,56	0,81
Tomate	1 233,74	0,87
Batata-doce	1 226,99	0,87
Amendoim	251,53	0,18
Abacaxi	197,55	0,14
Uva	40,48	0,03
Mamona	7,97	0,01
Total para Zona da Mata	142 817,73	100,00

FONTE: Universidade Federal de Viçosa (UFV) (38).

Finalmente, pode-se dizer que, consideradas a potencialidade da fruticultura e as condições ambientais da Zona da Mata, já mencionadas, verifica-se a oportunidade do presente estudo.

1.3. Objetivos

Tendo em vista os problemas sócio-econômicos da Região e dado o interesse da política em promover o desenvolvimento desta área, esta pesquisa se propõe a contribuir com os seguintes objetivos:

1 - Geral:

Determinar a viabilidade da fruticultura sob a ótica da produção, em termos econômicos e dentro de condições previamente definidas, em propriedades de distintos tamanhos, com diferentes tecnologias e em diversas sub-regiões da Zona da Mata, Minas Gerais, considerando-se atividades alternativas. Concomitantemente, se pretende testar um esquema metodológico para outros estudos que tenham por objetivo verificar o grau de competição de determinada atividade previamente selecionada com atividades alternativas.

2 - Específicos:

a) conhecer os atuais níveis tecnológicos empregados na fruticultura;

b) estabelecer níveis de tecnologia mais eficientes para diversas espécies frutícolas, tendo-se em vista os fatores disponíveis e as demais atividades agrícolas, através das análises de modelos de programação linear;

c) analisar as possibilidades de absorção de mão-de-obra pela fruticultura;

d) comparar as possibilidades de absorção de mão-de-obra da fruticultura com outras atividades alternativas;

e) verificar as condições de viabilidade de maior utilização de insumos modernos (não-tradicionais) dentro da Zona da Mata de Minas Gerais;

f) verificar o grau de competição da fruticultura com outras atividades dentro da Região;

g) analisar, entre as diversas espécies frutícolas, a que a apresenta maior retôrno econômico (maior renda líquida);

h) estimar a oferta de frutas e suas implicações através da simulação paramétrica: o caso especial da banana;

i) comparar a situação atual com as simuladas, em têrmos de renda líquida e composição da produção.

3 - Operacional:

Com base nos resultados apurados, propor políticas em favor da fruticultura que contribuam para o desenvolvimento da Zona da Mata de Minas Gerais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A problemática do desenvolvimento econômico tem tomado forma e maior conscientização nestas duas últimas décadas.

São notáveis os estudos e trabalhos publicados ultimamente, enriquecendo e aumentando substancialmente a literatura existente. A orientação aqui estabelecida visa relacionar a técnica da programação linear com problemas no sentido de descobrir as atividades agrícolas mais indicadas para o melhor uso dos recursos disponíveis. Também, reservou-se para este capítulo, trabalhos que evidenciem a difusão da maior utilização da programação linear como técnica analítica de estudos voltados ao melhor entendimento do processo produtivo.

Procurou-se compulsar certos autores, buscando verificar o interesse e oportunidade da presente pesquisa.

MELLOR (22), ao definir o desenvolvimento econômico, com "o processo pelo qual uma população aumenta a eficiência com que produz bens e serviços, elevando, assim o seu padrão de vida e o bem-estar geral", procura destacar o papel da agricultura neste processo. Dêste modo, discorre sobre as contribuições da agricultura ao desenvolvimento econômico. A natureza da agricultura tradicional também é abordada em vários aspectos, e sugestões para sua modernização são apresentadas.

CURRIE (9), partindo da opinião de que os problemas de desenvolvimento econômico estão sendo tratados de forma inadequada e débil, preconiza mudanças nada ortodoxas visando criar novos serviços para os setores mais pobres da comunidade. Apresenta novas concepções no tratamento do pro

blema agrário, sendo contrário à reforma agrária nos moldes ora em voga, afirmando que: "o crescimento da produção agrícola depende, dentro de limites até estreitos, do crescimento da demanda efetiva, sem levar em consideração os recursos despejados na agricultura".

Sendo assim, a pobreza só poderá ser erradicada a partir da migração de contingentes para o setor urbano, de modo que retirando o povo da terra, novos serviços devem ser criados nas cidades.

MYRDAL (24), em volumoso estudo referente à Ásia, aborda de maneira detalhada os problemas de desenvolvimento destes países. Procura relacionar os problemas políticos e atitudes culturais com a realidade econômica; detém-se nos problemas de utilização de mão-de-obra e tamanho das populações; e por fim analisa a problemática da qualidade do recurso humano existente.

FURTADO (14), ao apontar os obstáculos externos e os fatores estruturais que impedem o desenvolvimento, conclui que as tarefas mais difíceis são de caráter político e não técnico e afirma que: "concebida como uma estratégia para modificar uma estrutura econômica e social, a política de desenvolvimento somente pode existir em uma sociedade que haja tomado plena consciência de seus problemas, haja formulado um projeto com respeito no próprio futuro em termos de desenvolvimento e haja criado um sistema de instituições capaz de operar no sentido da realização desse projeto".

DORFMAN et alii (11), afirma que a programação foi o último dos três ramos da economia linear. Foi criada por George B. Dantzing, em 1947 como técnica capaz de planificar as atividades da Força Aérea dos Estados Unidos.

Tendo em vista que os problemas da Força Aérea Americana em qualquer período de atuação envolvem objetivos prefixados e as diversas atividades de sua intendência, serviço de recrutamento, instrução, e outros, são orientados com estes fins. As relações entre objetivos e atividades em um plano da Força Aérea são análogas às relações entre produtos finais e atividades de produção do modelo de LEONTIEF (18); em ambos os casos há uma relação de meios e fins.

O sucesso da utilização desta técnica, alcançado na última guerra, estimulou a sua difusão em outras áreas, e hoje o seu emprego na resolução de problemas econômicos e atinentes ao desenvolvimento é amplamente utilizado.

PANAGIDES (27), que aborda problemas de erradicação e da política de diversificação de culturas na zona cafeeira, emprega a programação linear em uma propriedade na Região de Mongiana, Estado de São Paulo, como instrumento analítico de mudanças de políticas governamentais e também como ferramenta auxiliar da política econômica agrícola para se alcançar a diversificação da lavoura cafeeira. Mostra que o café nas presentes condições de preço e produtividade e, neste caso, continua sendo a cultura mais favorável e conclui que os esforços para a diversificação só terão êxito quando ocorrerem na agricultura ajustes que permitam um substancial incremento na lucratividade das possíveis culturas substitutas.

BABBAR et alii (3), após expor um exemplo de programação linear empregada em uma propriedade agrícola no Estado de Iowa, EEUU, demonstra estatisticamente como as variações dos coeficientes técnicos ("input coefficients"), modificando os resultados dos planos, podem ser previstos.

ADULAVIDHAYA (1), emprega a programação linear em um estudo de competição regional da produção de arroz, milho, tapioca e kenaf (fibra vegetal), na Tailândia. Os principais objetivos do estudo foram a determinação da localização ótima da produção e melhor alocação no uso dos recursos disponíveis. A solução ótima foi alcançada mediante a minimização dos custos de produção e transporte dos quatro produtos já mencionados, sujeitos a limitações do fator terra e necessidades de demanda para cada região. Utilizou, para estes fins, dois modelos: um histórico, para o período de 1965-66 e um projetivo, para 1975-76. Suas principais conclusões foram a determinação da melhor localização das culturas estudadas entre as dez regiões pesquisadas. Algumas implicações políticas e sugestões para novas pesquisas também foram apresentadas.

McCORKIE, Jr (21), faz avaliação e põe em perspectiva, a programação linear como técnica de pesquisa. Procura compará-la com as conhecidas técnicas de análises marginais e o método dos orçamentos. Discorre sô-

bre as pressuposições implícitas face à sua adaptabilidade a diversos tipos de problemas e sugere áreas de pesquisa onde a programação linear deve ser intensificada. Referência sobre os tipos de dados necessários, bem como vantagens e limitações da programação linear também são abordadas.

DEAN e DE BENEDICTIS (10), utilizaram a programação linear dinâmica visando à implementação de programas de desenvolvimento através do tempo, tentando a viabilidade de modificações das atividades agrícolas de pequenas propriedades em região de recente irrigação, na planície do Metaponto, no sul da Itália.

As análises feitas indicam grande potencialidade das poupanças internas e dos investimentos das famílias camponesas redundando em rápidas possibilidades no desenvolvimento da fruticultura e olericultura. Os retornos dos investimentos governamentais nestas propriedades apresentam taxas potenciais bastante altas e o estudo recomenda a introdução de tecnologia mais avançada por parte do govêrno, como medida crítica na aceleração do desenvolvimento regional. Metodologicamente, o modelo utilizado maximiza o valor atual de futuros retornos sobre planos anuais num espaço de 60 anos, permitindo a formação de capital e escolha ótima entre alternativas de atividades a curto e longo prazo.

TIX et alii (36), usam a programação linear na análise de planos ótimos na região Centro-Sul do estado americano de Dakota do Norte. Seus resultados proporcionam indicações de ajustamentos nos fatores de produção utilizados nos estabelecimentos agrícolas da Região. Os planos foram usados para seis tipos distintos de propriedades variando de 480 a 1 240 acres. As atividades introduzidas estão baseadas nas culturas tradicionais da Região. Os níveis de capital não foram limitados, permitindo por assim dizer a generalização do estudo para as propriedades da Região.

CRISTANCHO (8), utilizou a programação linear objetivando a maximização do lucro de uma propriedade agrícola com produtividade acima da média da Região. O resultado mais interessante dêste estudo foi que, 5 ha de hortaliças produziram uma renda líquida superior à soma dos lucros de cada empreendimento existente na fazenda, mesmo quando esta soma fôsse de máximo lucro. As maiores limitações dêste estudo, dizem respeito: à não in

trodução de uma variável risco; às modificações dos preços que não foram considerados e ao valor dos limites.

SUGAI (30), aplicou a programação linear no estudo do Sítio da Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, objetivando estimar o nível de lucro máximo comparativo da empresa. Basicamente, este estudo apresenta as mesmas limitações verificadas por CRISTANCHO (8). Os resultados indicam a necessidade de se aumentar as áreas de eucalipto e milho.

Ao se concluir a revisão de literatura para o presente estudo pode-se observar que a bibliografia referente à programação linear é vasta, especialmente a referente a estudos realizados nos Estados Unidos da América e nos países socialistas. Entretanto, no Brasil, pouco se conhece sobre esta técnica. Os estudos aqui realizados apresentam certas limitações e se caracterizam pelo aspecto pioneiro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da Area

A Zona da Mata é uma das 15 zonas fisiográficas do Estado de Minas Gerais e engloba 123 municípios. Está localizada a sudeste do Estado, limitando-se com os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, além de outras Zonas Fisiográficas do Estado de Minas (Figura 2).

De acôrdo com os critérios de zoneamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Zona da Mata está dividida em sete microrregiões homogêneas. O zoneamento em microrregiões é uma tentativa de se agrupar em unidades geográficas certas características sócio-econômicas e ecológicas homogêneas.

A Zona da Mata, com seus 2 008 542 habitantes estimados para 1970, distribuídos em 38 683 km², apresenta uma densidade demográfica de 51,9 habitantes por km². O Diagnóstico Econômico da Zona da Mata (38), recentemente concluído, e outros estudos (13) do Instituto de Economia Rural são indicativos da existência de abundância relativa de mão-de-obra disponível no setor rural. O desemprego tem provocado o êxodo rural congestionando os centros urbanos, sem condições de receber êsse fluxo contínuo de imigrantes.

A Zona da Mata apresenta baixa precipitação pluviométrica no inverno, com queda de temperatura durante a noite e pela manhã. No verão, os dias são quentes e as noites frescas. Neste período, as chuvas são comuns entre os meses de outubro e março, com maior incidência em dezembro. A precipitação média anual gira em tórno de 1 200 a 1 300 mm.

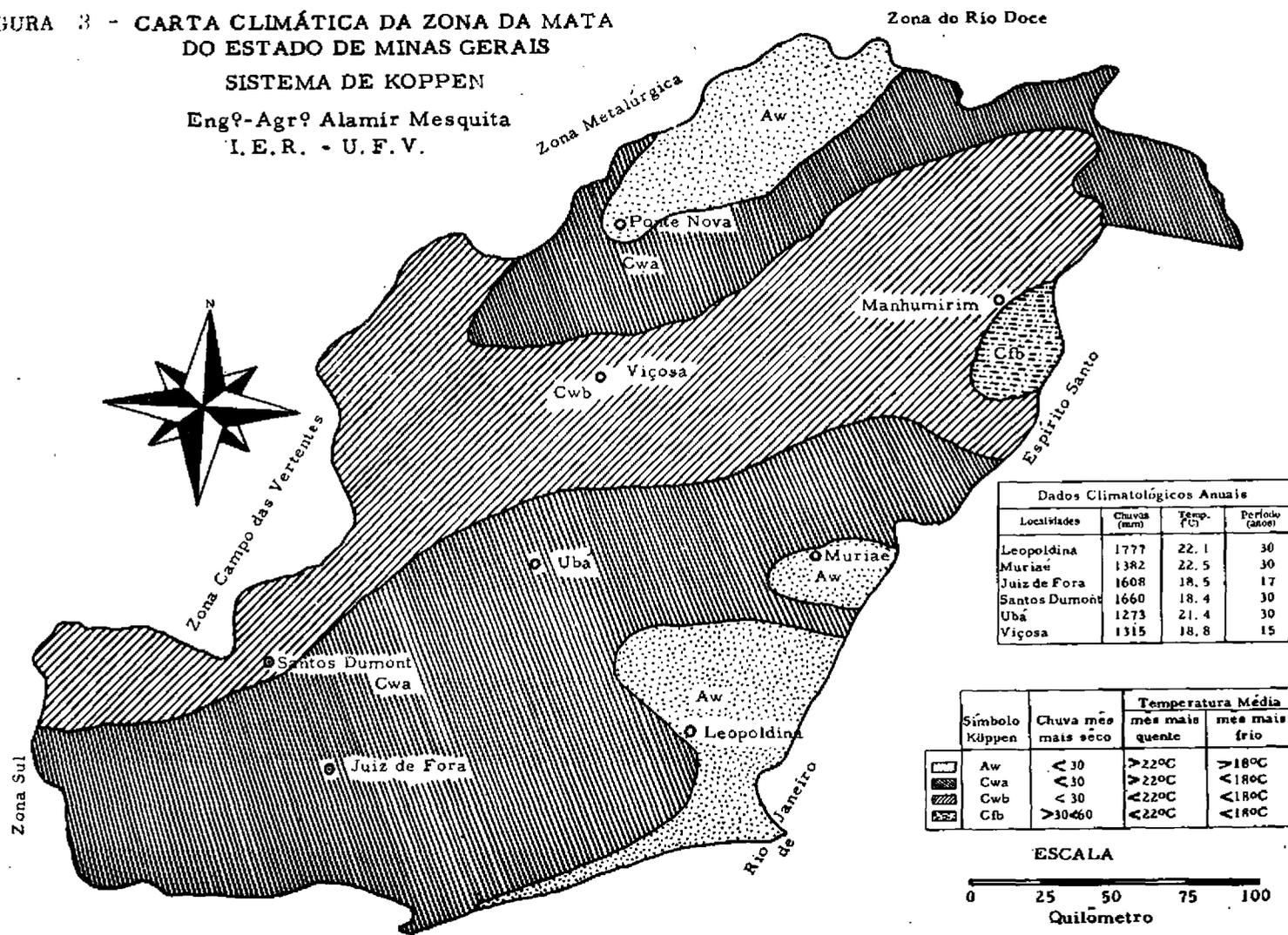
FIGURA 2 - Estado de Minas Gerais e suas Zonas Fisiográficas



FIGURA 3 - CARTA CLIMÁTICA DA ZONA DA MATA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

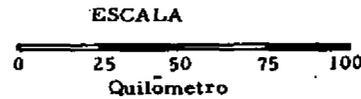
SISTEMA DE KOPPEN

Eng^o-Agr^o Almir Mesquita
I. E. R. - U. F. V.



Dados Climatológicos Anuais			
Localidades	Chuva (mm)	Temp. (°C)	Período (anos)
Leopoldina	1777	22,1	30
Muriae	1382	22,5	30
Juiz de Fora	1608	18,5	17
Santos Dumont	1660	18,4	30
Uba	1273	21,4	30
Viçosa	1315	18,8	15

Símbolo Köppen	Chuva mês mais seco	Temperatura Média	
		mes mais quente	mes mais frio
Aw	< 30	> 22°C	> 18°C
Cwa	< 30	> 22°C	< 18°C
Cwb	< 30	< 22°C	< 18°C
Cfb	> 30-60	< 22°C	< 18°C



QUADRO 2 - Produção, Valor da Produção, Área Colhida e Rendimento de Algumas Frutas na Zona da Mata, Minas Gerais

FRUTAS	PRODUÇÃO						ÁREA CULTIVADA			RENDIMENTOS		
	Quantidade (*)			Valor (Cr\$)			(ha)			(frutos/ha)		
	1965	1966	1967	1965	1966	1967	1965	1966	1967	1965	1966	1967
Abacate	153 862	147 563	148 039	131 654	225 563	277 816	390	418	414	39 452	35 302	35 758
Banana	4 885 220	4 810 360	4 822 799	2 280 225	2 861 350	3 681 621	3 939	3 659	3 639	1 240	1 315	1 325
Laranja	2 547 214	2 577 488	2 776 595	1 505 604	2 526 913	3 553 422	3 350	3 428	3 420	76 036	75 189	81 187
Manga	721 226	753 977	747 388	354 450	614 723	973 848	2 144	2 212	1 914	33 693	34 086	39 048

FONTE: Serviço de Estatística da Produção.

(*) Banana (em cachos) e Abacate, Laranja, Manga (em centos).

Localizada entre as cidades de Belo Horizonte e Vitória, a Zona da Mata é servida pela Estrada de Ferro Leopoldina e pela Estrada de Ferro Central do Brasil, cobrindo quase todos os municípios. A Zona conta, entre outras, com três importantes rodovias: BR-116, BR-135 e BR-262, chamadas também de Rio-Bahia, Rio-Belo Horizonte e Belo Horizonte-Vitória, respectivamente (13).

3.2. Crítérios para a Seleção de Frutas

A extensão e o grande número de atividades englobadas pela fruticultura exigem seleção e escolha das frutas a serem estudadas. Por outro lado, os recursos disponíveis são limitados e insuficientes para atender a um estudo ambicioso, onde se pudesse tratar de maior número de culturas frutícolas.

Dêste modo, para compatibilizar a extensão do problema com a limitação dos recursos, tornou-se necessária a seleção das frutas a serem estudadas, na presente pesquisa.

As frutas selecionadas basearam-se nos seguintes critérios:

- a) vantagens comparativas;
- b) importância econômica;
- c) absorção de mão-de-obra;
- d) grau de comercialização;
- e) grau de industrialização; e
- f) grau tecnológico da produção.

O processo de ponderação, tendo em vista aquêles critérios, obedeceu ainda a um processo inteiramente subjetivo.

Procurou-se diminuir os possíveis erros e as preferências pessoais, através da conjugação do bom senso com o conhecimento que se tem do assunto e da realidade econômica e social da Zona da Mata, tirando-se a média das opiniões de um grupo de técnicos da Universidade Federal de Viçosa e do comitê de orientação desta pesquisa.

a) Vantagens Comparativas

Este critério baseou-se na capacidade de concorrência de produção inter-regional da Zona da Mata, em comparação com outras regiões do Estado e do País. Considerou-se os aspectos ecológicos; distribuição fundiária e tecnológica ou o grau de tecnologia utilizado na exploração frutícola.

Tendo em vista ser a concorrência o elemento motivador da atividade econômica, a empresa, a região ou estado que produz a custo mais baixo domina os mercados, enquanto que, aqueles que produzem a custos mais elevados são marginalizados no processo produtivo e tendem a desaparecer, pressupondo-se um sistema de concorrência perfeita no longo prazo. Em resumo, pode-se dizer que a combinação adequada dos fatores de produção permite a maximização dos resultados da atividade, atribuindo-lhe, conseqüentemente, a capacidade de competição.

b) Importância Econômica

Considerou-se a importância econômica da fruta sob o aspecto da sua participação no valor da produção no total e geral do Estado de Minas Gerais (Quadro 2).

A existência de uma procura efetiva, tanto interna como externa, bem como a preferência do consumidor traduzida pelo perfeito conhecimento do produto e sua larga aceitação contribuem de maneira significativa para se destacar a importância econômica das frutas.

c) Absorção de Mão-de-Obra

Considerou-se o problema social da Zona da Mata, evidenciado pelo Diagnóstico do IER (38), onde considerável parcela da população vive no meio rural, com baixo nível de vida e sem qualificação para trabalhos mais exigentes, e optou-se pelas atividades cuja capacidade de absorção de mão-de-obra fôsse mais alta.

d) Grau de Comercialização

A comercialização, segundo AZEVEDO (2) é considerada como sendo o desempenho das atividades necessárias ao atendimento da distribuição da produção, de tal modo que venha alcançar o consumidor final.

Sendo a comercialização, no sentido de padronização, classificação, armazenamento, transportes, informação de mercado, assunção de riscos, uma série de atividades que visam a atender as exigências e desejos dos mercados, planejando a disponibilidade da população, efetuando a transferência dos produtos, promovendo meios para a sua distribuição física e facilitando as funções de mercado, sua importância como face complementar do processo produtivo adquire grandes dimensões.

Em decorrência da importância da comercialização como elemento gerador de rendas e essencial à ligação entre produtores e consumidores, considerou-se, na seleção das frutas a serem estudadas, os sistemas de comercialização existentes^{8/}.

e) Grau de Industrialização

Tendo em vista as possibilidades de desenvolvimento da industrialização de produtos alimentícios, selecionou-se as frutas com base em suas aptidões quanto ao beneficiamento e transformação em produtos, adicionando-lhes maior densidade econômica de acordo com as exigências dos mercados consumidores.

f) Grau Tecnológico da Produção

Este critério de seleção tem por base a escolha de frutas, cujas técnicas de produção sejam relativamente conhecidas dos produtores da Região. Sendo assim, contornar-se-ia o problema de assimilação das técnicas usuais de produção das respectivas frutas, pois as mesmas já estariam difundidas na Região. Não seria aconselhável a escolha de frutas que requereriam técnicas de produção desconhecidas pelos agricultores. Dêste modo, a possível difusão de certas atividades frutícolas na Região não encontraria maiores obstáculos quanto a este aspecto.

De posse destes critérios e conhecendo-se todos os pomares comerciais da Região concluiu-se, pela viabilidade de estudo de cinco frutas: laranja, banana, manga, abacate e goiaba.

^{8/} Para maiores informações e detalhes conceituais sobre Comercialização veja AZEVEDO (2), págs. 17-24.

3.3. Os Dados

Os dados utilizados neste estudo são basicamente referentes ao ano agrícola 1968/69 e foram coletados mediante o método "Survey". Foram obtidos de uma amostra intencional ao nível dos estabelecimentos agrícolas em diversos municípios da Zona da Mata.

Com referência aos dados utilizados no modelo de programação linear onde se inclui a tecnologia recomendada, recorreu-se às recomendações e informações do Departamento de Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa em cooperação com a ACAR-MG (Serviço de Extensão Rural).

Convém ainda assinalar que a fim de se complementar as informações existentes utilizou-se dados secundários de diversas fontes.

Básicamente, os dados aqui utilizados são indicativos dos recursos disponíveis (terra, trabalho e capital) e da quantidade utilizada dos fatores de produção por cultura ao nível dos estabelecimentos agrícolas de diversos tamanhos em todas as microrregiões da Zona da Mata de Minas Gerais.

3.4. A Amostra

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Zona da Mata de Minas Gerais, está dividida em sete microrregiões com 77.265 estabelecimentos agrícolas^{9/}. Tendo em vista o tamanho do universo, optou-se por uma amostra intencional constituída de estabelecimentos agrícolas "típicos", da Zona da Mata Mineira.

A amostra intencional empregada é resultado de uma combinação de três tipos distintos de amostras definidas por TORANZOS (37) que são: amostra estratificada, amostragem por conglomerados e amostra deliberada.

^{9/} De acordo com o Cadastramento de Imóveis Rurais do IBRA.

A caracterização destes tipos de amostragem serão desenvolvidos mais adiante.

Embora a representatividade da amostra utilizada possa ser criticada, diversos estudos, entre os quais os de NICHOLLS et PAIVA (25) e BARBOSA (4), têm mostrado a eficiência de sua utilização em termos de seus objetivos.

Inicialmente, as propriedades abaixo de 2 hectares foram previamente eliminadas do universo, tendo em vista sua natureza e os objetivos do presente estudo. Tendo em vista estes objetivos e a metodologia escolhida, o interesse principal é conhecer as possibilidades da produção frutícola na Região. Informações agro-econômicas demonstram que, na tecnologia atual e recomendada, estabelecimentos menores de 2 hectares têm pouca possibilidade, permanecendo a atual estrutura fundiária, de se desenvolver em unidades de produção agrícola economicamente viáveis. Isto não quer dizer que a solução do problema destes estabelecimentos, deva deixar de ser preocupação importante para qualquer estratégia de desenvolvimento da Zona da Mata. Nas atuais condições estas propriedades não proporcionam boas condições, pois em quase sua totalidade, a sua produção se caracteriza pelo regime de subsistência, já que não estão voltadas para o mercado.

Após essas considerações preliminares resolveu-se estabelecer os critérios básicos para a determinação da amostra, que se resumiram em:

- a) Agrupamento de Microrregiões;
- b) Identificação dos Estratos;
- c) Determinação de Propriedades "Típicas".

a) Agrupamento de Microrregiões

Embora as microrregiões, por conceituação do IBGE, já sejam uma tentativa de se agrupar em unidades geográficas de características sócio-econômicas e ecológicas homogêneas, verificou-se a necessidade de uma maior agregação, ou seja, reunir as sete microrregiões em três regiões.

O agrupamento das microrregiões obedeceu a critérios de semelhança e aos seguintes fatores: densidade demográfica, altitude, clima, área média das propriedades, relação área cultivada/área das propriedades rurais, relação área cultivada com café/área cultivada e relação entre o número de bovinos/área das propriedades rurais (Quadro 3). Dêste modo as sete microrregiões da Zona da Mata, conforme a Figura 4, passaram a constituir três novas regiões, observando-se a maior semelhança entre si, dos fatores considerados, com a seguinte composição:

Região I: MR-32, MR-33 e MR-36

Região II: MR-37 e MR-45

Região III: MR-40 e MR-44

Deve-se ressaltar que os indicadores apresentados no Quadro 3 foram considerados levando-se em conta a sua distribuição e não só apenas as suas médias. Entretanto, foram a altitude, o clima e a densidade demográfica os indicadores mais rigorosamente observados por sua maior relevância para estudos desta natureza.

b) Identificação dos Estratos

Outra preocupação foi a escolha dos tamanhos das propriedades a serem estudadas. A grande variação no tamanho das propriedades acarreta diferentes implicações econômicas. Tendo isto em vista, optou-se pela estratificação da amostra por tamanho de propriedade. Assim obteve-se os Estratos I, II, III e IV com áreas girando em torno de 5, 25, 95 e 400 hectares, respectivamente. Esta seleção, conforme o Quadro 4 indica, deve-se à maior frequência observada por região de número de propriedades com estas áreas.

QUADRO 3 - Critérios de Avaliação para Agrupamentos de Microrregiões na Zona da Mata, Minas Gerais

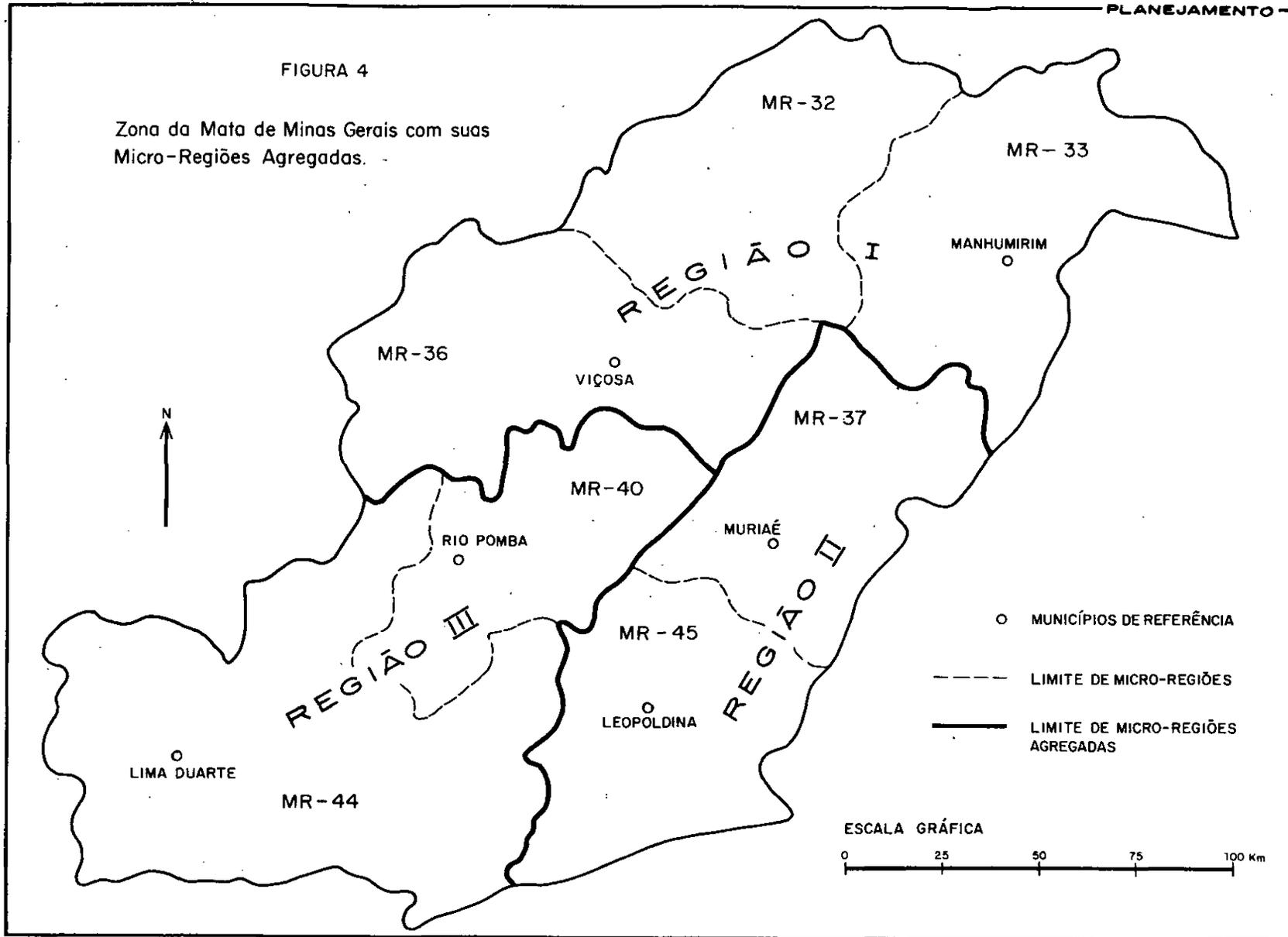
Critérios de Avaliação	MR-32	MR-33	MR-36	MR-37	MR-45	MR-40	MR-44
1 - Densidade Demográfica ¹	52,4	45,9	40,8	50,0	47,5	61,3	45,0
2 - Altitude ³ (m)	800-900	600-1.000	800-900	200-300	300-400	450-500	500-600
3 - <u>Área Cultivada</u> ¹⁻² % Área dos Prop. Rurais	37,6	40,4	28,9	29,7	23,9	31,5	7,6
4 - <u>Área Cultivada com Café</u> ¹⁻² % Área Cult.	22,3	39,9	17,9	45,2	16,3	6,4	20,0
5 - <u>Nº de Bovinos</u> ¹⁻² % Área das Prop. Rurais	0,62	0,47	0,54	0,53	0,51	0,64	0,59
6 - Clima ³ +	Cwb	Cwb	Cwb	Aw	Aw	Cwa	Cwa
7 - Área Média das Prop.	42	42	21	47	60	30	60

FONTE: 1 - IBGE; 2 - IBRA; 3 - UFV.

+ Cwb - Temperatura média: mês mais quente < 22°C, mês mais frio < 18°C
 Aw - Temperatura média: mês mais quente > 22°C, mês mais frio > 18°C
 Cwa - Temperatura média: mês mais quente > 22°C, mês mais frio < 18°C
 Cwb - Chuva no mês mais seco < 30 mm
 Aw - Chuva no mês mais seco < 30 mm
 Cwa - Chuva no mês mais seco < 30 mm

FIGURA 4

Zona da Mata de Minas Gerais com suas
Micro-Regiões Agregadas.



QUADRO 4 - Área Média em Hectares das Propriedades Agrícolas por Estrato e por Região, Número das Propriedades Agrícolas e Percentagem sobre a Zona da Mata (*)

Estrato	Área Média por Regiões (ha)			Média (ha)	Número de Propriedades	% sobre a Zona da Mata
	I	II	III			
I	5,13	5,80	5,10	5	22 470	30,6
II	23,78	25,03	25,03	25	30 735	44,9
III	91,00	95,00	98,64	95	13 114	20,1
IV	416,24	434,00	381,24	400	2 593	4,4
TOTAL	-	-	-	-	68 962	100,0

FONTE: Cadastramento dos Imóveis Rurais - IBRA^{10/}

(*) - Não inclui propriedades com área inferior a 2 ha.

c) Determinação da Propriedade "Típica"

A determinação das propriedades "típicas", basicamente, obedeceu ao critério da amostra deliberada.

Escolheu-se as propriedades que, por serem predominantes, preenchessem melhor os objetivos desta pesquisa. Dêste modo, selecionou-se as propriedades, tendo em vista a disponibilidade de recursos, o tamanho e os níveis tecnológicos predominantes na Região, ou seja, as propriedades "típicas" da Região.

Visando maior fidedignidade da representatividade optou-se por uma associação entre a amostra deliberada e a amostragem por conglomerado^{11/}. Por êste modo, cada enumerador escolhia de uma lista fornecida por

^{10/} O Decreto-Lei nº 1 110 de 9 de julho de 1970, criou o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que extinguiu e absorveu todos os direitos, competência, atribuições e responsabilidades do IBRA, INDA e GERA.

^{11/} Para maiores informações veja TORANZOS (37).

técnicos (ACAR, Banco do Brasil, Cooperativa, etc.) da Região, previamente informados sobre os objetivos e critérios da amostragem, as propriedades a serem entrevistadas. As cidades de Viçosa e Manhuaçu, Muriaé e Leopoldina e Rio Pomba e Lima Duarte serviram como referências em cada região para a aplicação dos questionários.

Tendo em vista a natureza do estudo, elaborou-se um único questionário destinado a coletar informações sobre a disponibilidade de recursos dos estabelecimentos rurais e os coeficientes de insumo-produto das atividades consideradas no estudo.

O número de questionários previstos para cada região da Zona da Mata foi de 25, sendo que destes, independentemente das informações acerca das atividades específicas, 16 foram destinados a coletar informações relativas à disponibilidade de recursos dos estabelecimentos rurais. Desta maneira, tentou-se obter, por região, 5 questionários de cada atividade. Contudo, as atividades tradicionais como: arroz, milho e feijão, também foram consideradas, quando fôsse o caso, embora não houvesse um questionário específico para tais atividades.

O Quadro 5, mostra o número de questionários previstos a serem coletados por região, município, estrato e atividade por ocasião da pesquisa de campo.

QUADRO 5 - Número de Questionários Previstos por Região, Município, Estratos e Atividades para a Zona da Mata de Minas Gerais, 1968/69.

Municípios	Regiões	Número de Questionários									
		Estrato (ha)				Atividade (*)					Total
		5	25	95	400	GC	GL	FR	FL	CA	
Viçosa	I	2	2	2	2	5	5	5	5	5	25
Manhuaçu		2	2	2	2						
Muriae	II	2	2	2	2	5	5	5	5	5	25
Leopoldina		2	2	2	2						
Rio Pomba	III	2	2	2	2	5	5	5	5	5	25
Lima Duarte		2	2	2	2						
TOTAL	-	-	-	-	-	15	15	15	15	15	75

(*) GC - Gado de Corte
 GL - Gado de Leite
 FR - Fruticultura
 FL - Atividade Florestal
 CA - Cafeicultura

Do "Survey" realizado, obteve-se 75 questionários. Depois de cuidadoso exame, foram aproveitados 69 questionários (Quadro 6).

QUADRO 6 - Número de Questionários Preenchidos e Aproveitados por Região para a Zona da Mata de Minas Gerais, 1968/1969.

Estrato	Região I	Região II	Região III	Total
I	3	3	4	10
II	5	7	3	15
III	8	7	9	24
IV	6	9	5	20
TOTAL	22	26	21	69

3.5. Modelo Teórico

Esta parte do trabalho não pretende desenvolver nenhum modelo de desenvolvimento regional. Entretanto, certas idéias precisam ser expostas para que se compreenda e se visualize as mudanças desejadas.

A abordagem aqui utilizada pretende alcançar os meios pelos quais a produtividade dos recursos disponíveis na Região, especialmente terra e mão-de-obra, pode ser aumentada.

Inicialmente, convém ressaltar a área de atuação. Pretende-se aqui uma ligação mais palpável entre o planejamento regional e as unidades produtoras. Sendo o somatório das propriedades agrícolas responsável pela produção regional, a necessidade de se estudar o comportamento destas propriedades e analisar a maneira pela qual elas se tornariam mais eficientes é assunto que aqui se pretende desenvolver. Embora tenha-se em mente esta delimitação, convém não perder de vista certos aspectos, que embora não sejam motivos deste estudo, estão perfeitamente inter-relacionados à produção. O estudo de mercados e comercialização de natureza complementar ao presente estudo é necessário e indispensável, no sentido de acasalar e permitir maior identificação entre o produtor e o consumidor, pois obviamente, não haveria sentido, nem seria racional produzir sem a previsão de procura. Pressupondo-se o perfeito funcionamento deste sistema com relação aos produtos em pauta, poder-se-á, então, verificar o grau de competição e eficiência de sua produção.

Na figura 5, tem-se o fluxograma do destino da produção, onde a área hachuriada representa as delimitações deste estudo.

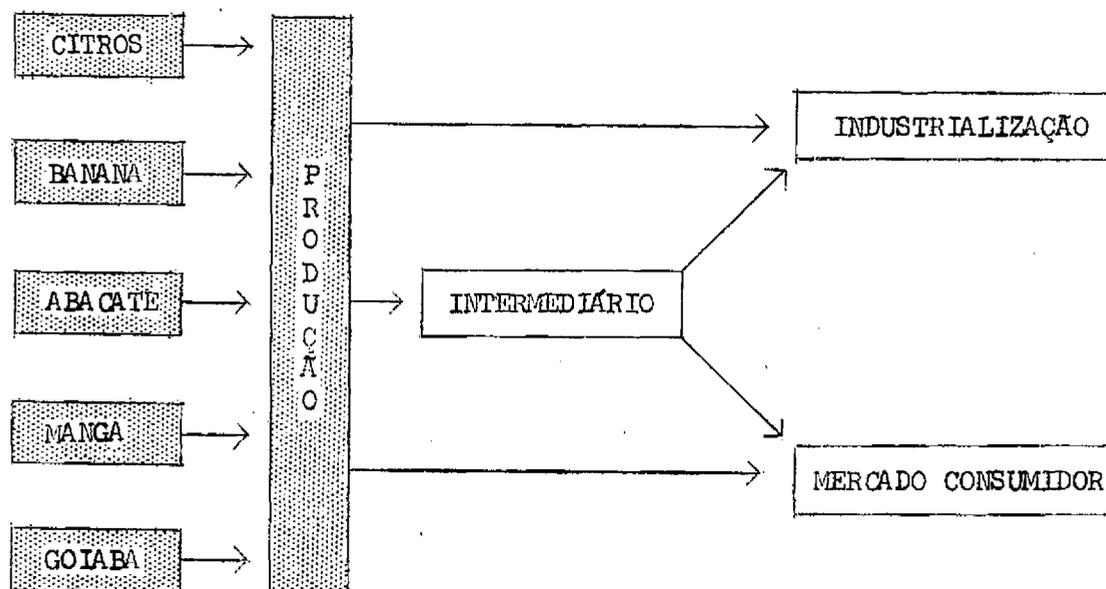


FIGURA 5 - Fluxograma do Destino da Produção de Frutas, Zona da Mata de Minas Gerais, 1968/1969.

3.5.1. Modelo Conceptual

3.5.1.1. Conceitos

Para melhor se compreender a Programação Linear como técnica analítica, e o seu emprêgo na escolha de alternativas de produção para a Região, é necessário que alguns conceitos envolvidos em seu processo operacional sejam conhecidos.

Atividade

Neste trabalho, o termo atividade é entendido como um processo de produção homogêneo aplicado a uma escala previamente escolhida como unidade. Dêste modo, a atividade é o empreendimento que se realiza, bem como o processo utilizado. Este termo envolve o conceito econômico da relação insumo/produto.

Restrição

Refere-se à disponibilidade de fatores de produção. Os estabelecimentos agrícolas possuem quantidades limitadas de fatores de produção

num determinado período. Denomina-se restrição a esta limitação de fatores.

Processos Tecnológicos

As atividades de uma empresa agrícola são realizadas mediante uma técnica, sendo esta considerada um processo. Por exemplo, a aração da terra ser mecânica ou manual. Cada uma destas técnicas representa processos tecnológicos distintos. O processo tecnológico poderá ser geral ou particular. Exemplificando, pode-se dizer que o uso ou não da adubação química poderá, também, representar diferentes processos tecnológicos, embora seja apenas parte de uma mais ampla empregada em uma atividade agrícola. Em geral o tipo e proporção de insumos utilizados na obtenção de um produto caracteriza o chamado vetor tecnológico desta atividade produtiva.

Tecnologia Existente ou Atual

Ao se referir à tecnologia existente ou atual neste estudo, o que se pretende é caracterizar o conjunto de processos tecnológicos, por atividade agrícola, predominante na Zona da Mata Mineira, durante o ano agrícola 1968/1969, ou seja, a quantidade e proporção de fatores de produção empregados no processo produtivo da atividade considerada^{12/}.

Tecnologia Recomendada ou Nova Tecnologia

A tecnologia recomendada ou nova tecnologia é a quantidade e proporção de fatores de produção aconselhados pelo Departamento de Fito-tecnicia da Escola Superior de Agricultura da Universidade Federal de Viçosa e pela Associação de Crédito e Assistência Rural de Minas Gerais (ACAR-MG), a serem utilizados no processo produtivo da atividade agrícola considerada para a Zona da Mata de Minas Gerais, mediante pesquisas e experimentação agronômica. Convém ressaltar que a tecnologia recomendada e aqui utilizada refere-se a técnicas agropecuárias recomendadas para a Zona da

^{12/} Para maiores detalhes veja exemplos do Apêndice B.

Mata, tendo em vista sua dotação de recursos, podendo entretanto, não ser recomendada para outras regiões do País^{13/}.

Coefficientes Técnicos ou Tecnológicos

É a relação insumo/produto. Em outras palavras, é a quantidade de recurso considerado, necessário à obtenção de uma unidade de produto.

Função Objetivo

De acôrdo com a economia da produção, os custos fixos no curto prazo não são considerados quando se deseja a maximização do lucro. Entretanto, quanto maior a diferença entre a receita bruta e os custos variáveis, maior será o retôrno dos fatores que compõem os custos fixos.

Ao se maximizar o lucro na programação linear, deve-se levar em conta a determinação dos custos variáveis unitários por atividade e o respectivo retôrno em determinado nível tecnológico. A diferenciação entre êstes custos e o retôrno denomina-se de lucro comparativo unitário. O somatório das diferenças entre os custos e retornos de cada atividade, denomina-se lucro comparativo total. Êste lucro corresponde, na economia da produção, aos retornos referentes aos custos fixos. Para os propósitos dêste estudo os recursos fixos ou disponíveis aos quais não se imputou custos de qualquer natureza foram: terra, mão-de-obra disponível e benfeitorias em geral. Dêste modo a renda líquida por estabelecimento agrícola é o retôrno a êstes três fatores, ou seja:

$$RL = R_1 X_1 + R_2 X_2 + R_3 X_3 + \dots + R_n X_n - V_1 C_1 - V_2 C_2 - V_3 C_3 \dots - V_n C_n$$

onde: RL = Renda Líquida Total;

R_1 = Renda Líquida da Atividade 1;

X_1 = Quantidade Produzida da Atividade 1;

R_2 = Renda Líquida da Atividade 2;

^{13/} Para maiores detalhes veja exemplos do Apêndice B.

X_2 = Quantidade Produzida da Atividade 2;

.

.

.

R_n = Renda Líquida da Atividade n;

X_n = Quantidade Produzida da Atividade n;

$V_1 C_1$ = Quantidade Produzida e Preço dos Insumos Utilizados na Produção da Atividade 1, respectivamente;

$V_2 C_2$ = Quantidade Produzida e Preço dos Insumos Utilizados na Produção da Atividade 2, respectivamente;

.

.

.

$V_n C_n$ = Quantidade Produzida e Preço dos Insumos Utilizados na Produção da Atividade n;

Por atividade específica tem-se:

$$RL_j = \left[P_j Q_j \right] - \sum_{i=1}^m V_i C_i$$

$J = 1, 2, \dots, n$ - número de atividades;

$i = 1, 2, \dots, m$ - número de insumos;

onde, para a cultura do arroz, por exemplo, tem-se:

RL_a = renda líquida por hectare de arroz;

P_a = preço médio de uma saca de 50 kg de arroz recebido pelo agricultor em cruzeiros de 1968/69;

Q_a = quantidade média de arroz produzida por hectare em sacas de 50 kg;

$V_a C_a$ = quantidade produzida e preço dos insumos utilizados na produção de um hectare de arroz em cruzeiros de 1968/69 ^{14/}.

^{14/} A quantidade e a composição destes insumos variam de acordo com: região, tipo de estabelecimento (estrato) e tecnologia. Para maiores detalhes no procedimento dos cálculos veja exemplo do Apêndice B.

3.5.1.2. Pressuposições da Programação Linear

Linearidade

Diz-se que uma função é linear quando a cada valor da variável dependente está associado um e um só valor para a variável independente. Dêste modo, há uma correspondência biunívoca entre cada nível de atividade e seu correspondente nível de recursos, mas êstes mantêm-se sempre proporcionais entre si, independentemente dos níveis considerados.

Divisibilidade

Na obtenção da produção, as combinações dos fatores se processam numa sucessão tal que se podem dividir indefinidamente. Em outras palavras, os recursos e os produtos são considerados contínuos - são infinitamente divisíveis. Se 1 hectare de terra e 20 quilogramas de fertilizantes produzem 40 sacas de milho, por exemplo, 20 sacas poderão ser produzidas com 1/2 hectare de terra e 10 quilogramas de fertilizantes, isto é, a metade.

Aditividade

As atividades deverão ser aditivas no sentido de que; quando duas ou mais delas são introduzidas, a soma de seus produtos individuais deverá ser igual ao seu produto total. Igualmente, o total dos fatores de produção utilizado pela empresa deverá ser o mesmo que a soma dos fatores de produção de cada atividade separadamente da empresa.

Os fatores e processos tecnológicos são finitos

Pressupõe-se que na programação linear haja um limite no número de atividades alternativas e dos recursos restritivos a serem considerados. Esta pressuposição encontra correspondência em sua aplicação prática, pois se o agricultor considerasse tôdas as alternativas de produção possíveis, nunca poderia concluir a tarefa computacional das atividades adicionais a serem introduzidas no plano, nem determinar qual seria o plano de maior lucratividade. Na prática, o agricultor está apenas interessa

do na competição de algumas atividades conhecidas ou que sejam agrônomicamente recomendáveis.

Fidedignidade

Os dados utilizados são considerados retratos fiéis do processo produtivo, pois os resultados da programação linear apenas correspondem aos preços, coeficientes técnicos e recursos disponíveis usados. Este raciocínio é também válido para qualquer outra técnica, pois quanto mais realísticos forem os dados e a formulação do modelo, mais verdadeira será a solução.

3.5.2. Modelo Matemático

A programação linear, segundo PANAGIDES (28), é definida matematicamente como a maximização de uma função linear de variáveis condicionadas por desigualdades lineares. Um problema típico de programação linear pode ser apresentado da seguinte maneira:

Deseja-se saber os "n" números $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ que maximizem a expressão:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n \quad (I)$$

onde, c_1, c_2, \dots, c_n são constantes dadas, sujeitas a restrições onde nenhum "x" será negativo e de que satisfarão as "m" desigualdades:

$$\begin{array}{rcl}
a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n & & b_1 \\
a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n & & b_2 \\
\dots\dots\dots & & \dots\dots\dots \\
a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n & & b_m
\end{array} \quad (II)$$

A primeira tarefa visando encontrar uma solução para o problema consiste em reorganizar o sistema de desigualdades a fim de transformar

as inequações (II) em equações que passam a ter a seguinte disposição:

$$\begin{aligned}
 a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + x_{n+1} &= b_1 \\
 a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + x_{n+2} &= b_2 \\
 \dots & \\
 a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n + x_{n+m} &= b_m
 \end{aligned}
 \tag{III}$$

Neste caso, x_{n+1} , x_{n+2} , ... x_{n+m} são variáveis auxiliares que têm como objetivo eliminar as desigualdades, sendo positivas quando apresentarem a seguinte condição:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j > b_i$$

E negativas quando:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j > b_i$$

Na função objetivo (I), o coeficiente do lucro C de cada variável auxiliar será considerado zero.

Sob a forma matricial, o sistema de equações (III), passa a apresentar a seguinte disposição:

$$\left| \begin{array}{cccc|c|c}
 a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} & x_1 & b_1 \\
 a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} & x_2 & b_2 \\
 \cdot & & & & & \cdot & \cdot \\
 \cdot & & & & & \cdot & \cdot \\
 \cdot & & & & & \cdot & \cdot \\
 a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} & x_n & b_m
 \end{array} \right.$$

3.6. Procedimento

3.6.1. A Programação Linear e a Teoria da Firma

A análise econômica pode ser vista sob os aspectos normativo e

positivo. A economia normativa se preocupa em estudar como um problema econômico deve ser resolvido. Refere-se à qualidade do processo econômico, isto é, se a qualidade é boa ou má, dado certos objetivos e condições que envolvem o problema. Por exemplo, a questão do controle dos preços dos produtos agrícolas de primeira necessidade, se tem um efeito bom ou ruim sobre a distribuição de rendimentos.

Em última análise, como o próprio nome diz, esta parte da economia diz respeito a aspectos normativos e se preocupa em guiar a economia segundo normas consideradas desejáveis.

Por outro lado, a economia positiva aborda a maneira pela qual um problema econômico pode ser solucionado. Dêste modo, parte de um conjunto de proposições que servem para prever fatos econômicos, ou o comportamento agregado de indivíduos na economia sem se preocupar com as normas existentes. Por exemplo, os efeitos do controle dos preços de produtos agrícolas sobre a quantidade fornecida são um problema da economia positiva. Portanto, a economia positiva trata das implicações decorrentes de um fenômeno econômico sem levar em conta seus aspectos qualitativos.

O presente estudo é uma abordagem sob o aspecto normativo da economia.

A análise do comportamento da firma, intrinsecamente, leva em conta algumas pressuposições que de certa forma são similares à análise do comportamento do consumidor. O consumidor adquire bens que produzem satisfação; o empresário adquire insumos que se transformam em produtos. O consumidor possui uma função de utilidade; a firma, uma função de produção. O postulado da maximização da satisfação do consumidor também apresenta contrapartida na teoria da firma, onde o empresário racional deseja maximizar o lucro que obtém na produção e venda de seus produtos. Contudo, convém enfatizar, as diferenças entre a análise do comportamento do consumidor e o da firma não são tão óbvias quanto suas semelhanças. A função de utilidade do consumidor é subjetiva e não tem uma medida cardinal. Por outro lado, a função de produção é objetiva e o produto da firma é facilmente mensurável. Uma firma isolada pode produzir mais de um produto, o que implica em maiores oportunidades no processo de maximização do

lucro do empresário, uma vez comparado ao consumidor. O consumidor racional maximiza sua utilidade segundo uma renda dada. De maneira análoga o empresário maximiza a quantidade de seu produto sujeita a um nível dado de custos, tendo em vista que geralmente seus custos são variáveis e o que êle deseja maximizar é o seu lucro.

Feitas essas considerações, sabe-se que uma determinada disponibilidade de fatores de produção e um certo número de processos alternativos destinados à produção, ou seja, à transformação de bens ou serviços em outros bens ou serviços, podem ser alocados de diferentes maneiras, produzindo resultados diversos. A programação linear é uma técnica que lida com problemas de maximização ou minimização. Por outro lado, na teoria da firma, não há nada mais importante do que as respostas à melhor alocação de recursos limitados, objetivando a maximização do lucro. Portanto, a programação linear é um instrumento na aplicação da teoria da produção indicado para a solução, onde a utilização ótima dos recursos limitados por firmas individuais é desejável, especialmente na análise da teoria da produção a curto prazo.

3.6.2. Construção de um Modêlo de Programação Linear para a Zona da Mata

Uma vez abordado o relacionamento da programação linear com a teoria da firma, seguiu-se a etapa da construção dos modelos. Para isto, houve o cuidado de se adaptar as condições das propriedades típicas observadas no "Survey" à formulação matemática da programação linear. Na tecnologia recomendada utilizou-se informações de práticas agrícolas nem sempre utilizadas pelos agricultores da Região, tendo-se o mesmo cuidado, isto é, procurou-se formular os modelos de maneira que as técnicas recomendadas pudessem ser empregadas pelo agricultor e que fôsem adaptadas aos modelos do modo mais realístico possível.

A seleção, bem como a agregação dos recursos disponíveis das propriedades típicas, foram criteriosamente estudadas e discutidas com diver

tos técnicos da Universidade Federal de Viçosa, ACAR-MG e outras organizações antes de serem formuladas, tendo em vista os objetivos deste estudo. Definindo a forma de apresentação dos recursos disponíveis (restrições) nos modelos, cuidou-se em seguida da formulação das atividades dos modelos. Esta parte da estruturação dos modelos acompanhou os mesmos passos referentes aos recursos disponíveis.

A magnitude das possíveis atividades agrícolas a serem incluídas forçou a observação de dois critérios genéricos na escolha das atividades consideradas. Dada a necessidade de se considerar a tecnologia existente e a recomendada, optou-se por atividades tradicionais, e ainda em adição, as atividades agrícolas consideradas potenciais e não muito difundidas na Região. Deste modo, além das frutas previamente escolhidas optou-se por culturas tradicionais como: o arroz, milho, feijão, café, etc. e culturas potenciais para a Zona da Mata sob o aspecto agrônômico, como gado de corte e reflorestamento.

Entre a forma matricial dos modelos e os dados dos questionários (tecnologia existente), bem como os dados secundários (tecnologia recomendada), os coeficientes técnicos passaram por uma forma intermediária de uma espécie de orçamento ^{15/}, para que pudessem ser transformados para a forma matricial como coeficientes técnicos de produção.

O Quadro 7 é um exemplo de um modelo de programação linear na forma matricial, literal em forma reduzida, utilizado no presente estudo.

Para que melhor se compreenda o mecanismo do modelo, cada atividade, por exemplo laranja em terra 1 (1.^a coluna), necessitará para 1,0 hectare de terra 1: a 4 d/h de mão-de-obra 1 para uma disponibilidade de S4; a 5 d/h de mão-de-obra 2 para uma disponibilidade de S5; a 7 d/h de mão-de-obra para uma disponibilidade de S7; a 8 d/h de mão-de-obra para uma disponibilidade de S8, sucessivamente até a 15 cruzeiros para uma disponibi-

^{15/} Exemplos destes "orçamentos" são mostrados no Apêndice B, para a cultura do arroz (tecnologia existente) e para as frutas (tecnologia recomendada).

lidade de S15. O retorno desta atividade é expresso por C_1 na função objetivo. As demais atividades do modelo obedecem o mesmo critério exposto para a laranja em terra I. Segue-se ao Quadro 7 uma explicação pormenorizada de seus itens.

3.6.3. Determinação dos Coeficientes Técnicos 16/

3.6.3.1. Restrições Referentes aos Recursos Disponíveis 17/

Terra I, II, III: na determinação da quantidade de terra disponível para as atividades competitivas, procurou-se **distinguir** três tipos de terra segundo suas declividades. Dêste modo, dividiu-se a área da propriedade em: plana (até 7% de declividade), ondulada (de 7% a 30%) e montanhosa (acima de 30%). As áreas ocupadas com benfeitorias, florestas naturais e impróprias para o cultivo foram subtraídas do total da área da propriedade. A unidade de terra utilizada é o hectare.

A taxa de uso da terra obedeceu aos critérios de amostragem deste estudo 18/ e sua utilização por cultura se constitui na média aritmética das atividades encontradas por questionários nos respectivos estratos e regiões com as devidas aproximações.

Mão-de-obra I, II, III, IV e V: dada a importância do fator mão-de-obra no processo produtivo, bem como o seu caráter sazonal, isto é, o seu emprêgo não é uniforme durante todo o ano, considerou-se necessária a sua desagregação. O emprêgo mais intenso da mão-de-obra em períodos que reclamam sua maior utilização, dada a natureza de suas operações altamente manuais, como por exemplo na colheita do café, são justificativas para

16/ Para maiores detalhes veja: MAGALHÃES (19), MARTINS (20), MESQUITA (23), OLIVEIRA (26).

17/ Veja Quadro 1 do Apêndice D.

18/ Veja a parte referente à amostra na pág.

QUADRO 1 - Modelo de Programação Linear, Literal em Forma Reduzida, Utilizado no Presente Estudo.

Recursos	Atividades		LARANJA EM TERRA 1	CAFE EM TERRA 2	FLORESTA EM TERRA 3	MILHO EM TERRA 1	GADO DE LEITE 2	PASTO EM TERRA 3	CAPINEIRA EM TERRA 1	COMPRA DE MÃO-DE-OBRA PERIODO 1	VENDA DE MÃO-DE-OBRA PERIODO 2	COMPRA DE FORÇA ANIMAL PERIODO 3	VENDA DE FORÇA ANIMAL PERIODO 5	COMPRA DE CAPITAL DE GIRO 1	COMPRA DE CAPITAL DE INVESTIMENTO 2	TRANSFERÊNCIA DE FORÇA DE TRABALHO SILAGEM	TRANSFERÊNCIA DE TERRELA COM CAPINEIRA A TERRA 1	TRANSFERÊNCIA DE INVESTIMENTO EM GADO
	Incógnitas		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	... X ₆₀
	Unidades		ha	ha	ha	ha	UA	ha	ha	d/h	d/h	d/a	d/a	C\$	C\$	t	ha	
	- Z - Função objetivo		+c ₁	+c ₂	+c ₃	+c ₄	+c ₅	+c ₆	-c ₇	-c ₈	+c ₉	-c ₁₀	+c ₁₁	-c ₁₂	-c ₁₃	-	-	c ₆₀
Terra 1	ha	S1	+1.0			+1.0			+1.0									
Terra 2	ha	S2		+1.0														
Terra 3	ha	S3			+1.0			+1.0										
Mão-de-Obra 1	d/h	S4	+a4		+a4	+a4	+a4			-1.0								
Mão-de-Obra 2	d/h	S5	+a5		+a5	+a5	+a5		+g5		+1.0							
Mão-de-Obra 3	d/h	S6			+a6		+a6											
Mão-de-Obra 4	d/h	S7	+a7		+a7	+a7	+a7											
Mão-de-Obra 5	d/h	S8	+a8	+b8	+a8	+a8	+a8											
Força Animal 1	d/a	S9		+b9	+a9	+a9	+a9											
Força Animal 2	d/a	S10	+a10		+a10	+a10	+a10											
Força Animal 3	d/a	S11			+a11		+a11					-1.0						
Força Animal 4	d/a	S12					+a12											
Força Animal 5	d/a	S13	+a13				+a13											
Capital de Giro	C\$	S14	+a14		+a14	+a14	+a14		+h14		+j14			-1.0				
Capital de Investimento	C\$	S15	+a15		+a15		+a15		+g15						-1.0			-1.0
Capacidade de Reprodutão	C\$	S16											+1.0	+1.0	+1.0			
Limite Especial de Capital de Giro	C\$	S17												+1.0				
Limite Especial de Capital de Investimento	C\$	S18																
Disponibilidade de Silo Trincheira	C\$	S19					+e19											
Disponibilidade de Máquinas	C\$	S20					+e20											
Disponibilidade de Cárros e Currais	C\$	S21					+e21											
Disponibilidade de Estábulo p/Gado de Leite	C\$	S22					+e22											
Disponibilidade de Benefiteira p/Café	C\$	S23		+b23														
Disponibilidade de Pasto	up	S24					+e24	-f24										
Disponibilidade de Forrageira	t	S25							-g25							+1.0	+a25	
Disponibilidade de Forrageira Picada	t	S26					+e26											
Disponibilidade de Silagem	t	S27					+e27									-1.0		
Disponibilidade de Capital Investido em Gado de Leite	C\$	S28																+1.0
Café Existente em Terra 1	ha	S29																
Café Existente em Terra 2	ha	S30		+b30														
Limite de Disponibilidade de Forrageira	t	S31																

esta desagregação. Tendo em vista sua maior ou menor utilização em operações específicas durante o ano agrícola, a mão-de-obra disponível foi desagregada, passando a compor cinco restrições distintas:

- Mão-de-obra I: disponibilidade nos meses de maio e junho;
- Mão-de-obra II: disponibilidade nos meses de setembro, outubro e novembro;
- Mão-de-obra III: disponibilidade nos meses de julho e agosto;
- Mão-de-obra IV: disponibilidade nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro;
- Mão-de-obra V: disponibilidade nos meses de março e abril.

A unidade utilizada é o dia/homem, ou seja, uma jornada de oito horas de trabalho de um homem adulto. Considerando-se que as tarefas na agricultura não são desempenhadas apenas por homens adultos, pois mulheres e crianças também participam na produção, atribuiu-se ao trabalho da mulher uma equivalência de $2/3$ de dia/homem e ao da criança $1/3$ de dia/homem além de se considerar 300 dias úteis por ano.

A remuneração média do dia/homem fornecida pelos questionários para a Zona da Mata no ano agrícola de 1968/69 foi da ordem de Cr\$ 3,00.

Fôrça de Trabalho Animal: o trabalho animal acompanhou o mesmo critério de desagregação da mão-de-obra disponível, dada a natural associação entre ambas. A unidade utilizada é o dia/animal, correspondente a uma jornada de oito horas de trabalho do animal independentemente da natureza de sua tração ou de seu acompanhante.

A remuneração média do dia/animal fornecida pelos questionários, excluindo-se a natureza da tração e acompanhantes, foi da ordem de Cr\$... 10,00.

Capital de Giro: é a soma das despesas necessárias para manter as atividades da propriedade durante o ano. Em outras palavras, são as despesas necessárias ao funcionamento da empresa agrícola, ou seja, são aquelas que existem apenas quando há produção: sementes, fertilizantes e ou-

tros. Os valores são expressos em preços do ano agrícola de 1968/69. Sendo difícil obter informações sobre a quantidade de capital que, efetivamente, estava disponível à categoria de giro, optou-se pelo procedimento de considerar a quantidade de insumo gasta em cada exploração dos estabelecimentos agrícolas. Desta maneira conhecidas as quantidades e os respectivos preços dos diferentes insumos, calculou-se o total gasto, após se obter uma média por estrato.

Capital de Investimento: é a soma de recursos necessários para a formação de culturas permanentes e/ou a introdução de qualquer atividade agrícola na propriedade. Dada a dificuldade de se estabelecer a diferença entre o total disponível pelo proprietário e a parcela emprestada pelos estabelecimentos de crédito, optou-se pela pressuposição de que todo o investimento a ser feito seria proveniente de empréstimos. Os valores são expressos em cruzeiros, ano agrícola de 1968/69.

Capacidade de Empréstimo: esta restrição refere-se à limitação do total de empréstimos que o proprietário ou administrador rural pode levantar nas casas de crédito. O seu valor foi calculado em 60% do total relativo à avaliação da propriedade com suas benfeitorias, áreas plantadas, rebanho, equipamentos e valor da terra ^{19/}. A unidade usada é cruzeiros de 1968/69.

Límite Especial de Capital de Giro: o objetivo desta restrição foi limitar o total de empréstimos destinados a capital de giro até Cr\$. 9 630,00, pois até esta quantia os juros pagos pelos proprietários são de 10% ao ano. Acima deste montante os juros cobrados para capital de giro são de 17% ^{19/}.

Límite Especial de Capital de Investimento: o procedimento adotado para esta restrição assemelha-se ao utilizado na restrição anterior, onde procurou-se limitar o total de empréstimos destinados ao capital de investimento até Cr\$ 9 360,00 pois até esta quantia os juros pagos pelos

^{19/} Informações fornecidas pela Carteira Agrícola do Banco do Brasil S/A, Agência de Viçosa (MG).

proprietários ou administradores são da ordem de 5,7% ao ano, inclusive correção monetária. Acima desta soma, os juros e correção monetária giram em torno de 9,7% ao ano 20/.

Disponibilidade de Silo 21/: é a quantidade e capacidade de silos disponíveis por propriedades medido em unidades monetárias, isto é, em cruzeiros do ano agrícola de 1968/69.

Disponibilidade de Máquinas 21/: é a quantidade e capacidade das máquinas existentes nas propriedades, medidas em unidades monetárias, isto é, em cruzeiros de 1968/69. Entende-se por máquinas, todo equipamento mecanizado, por exemplo: debulhador, picadeira, desnatadeira, motores e outros.

Disponibilidade de Cêrcas e Currais 21/: é o valor medido em cruzeiros de 1968/69 de toda extensão de cêrcas e currais, com sua respectiva capacidade, existente na propriedade.

Disponibilidade de Estábulo 21/: é o valor medido em cruzeiros de 1968/69 dos estábulos, considerando-se sua capacidade.

Benfeitorias para Café 21/: são as benfeitorias necessárias para o beneficiamento do café, exemplo: terreiro, paiol e outros, medido em cruzeiros de 1968/69.

Café Existente - Terra 1: é o tamanho do cafézal existente na propriedade considerada, medido em hectares, em terra de declividade 1.

Café Existente - Terra 2: é o tamanho do cafézal existente na propriedade considerada, medido em hectares, em terra de declividade 2.

Disponibilidade de Pasto: é o tamanho do pasto existente na propriedade considerada, medido em hectares.

20/ As diferenças das taxas de juros entre o Limite Especial de Capital de Giro e Investimento devem-se a um necessário ajustamento em decorrência da existência de prazos de carência para os Investimentos.

21/ O critério de estimativa, em termos monetários, obedeceu aos requisitos de capacidade e preços estipulados pelo Departamento de Engenharia Agrícola da UFV.

Disponibilidade de Forrageira: é a quantidade de forrageira (capim napier, colonial e outros) produzida e em disponibilidade na propriedade medida em toneladas.

Disponibilidade de Forrageira Picada: é a quantidade em toneladas de forrageiras que é picada para a alimentação do gado.

Disponibilidade de Silagem: é a quantidade em toneladas de forrageira que é transformada em silagem para a alimentação do gado.

Disponibilidade de Investimento em Gado: é o valor do rebanho em cruzeiros, existente na propriedade.

Capineira Existente: é a quantidade de capineira em hectares existente na propriedade.

CODIGO DAS RESTRIÇÕES

- RES - TE1 - Disponibilidade de terra plana em hectare
- RES - TE2 - Disponibilidade de terra ondulada em hectare
- RES - TE3 - Disponibilidade de terra montanhosa em hectare
- RES - MO1 - Disponibilidade de mão-de-obra por estabelecimento agrícola para os meses de maio e junho
- RES - MO2 - Disponibilidade de mão-de-obra por estabelecimento agrícola para setembro, outubro e novembro
- RES - MO3 - Disponibilidade de mão-de-obra por estabelecimento agrícola para julho e agosto
- RES - MO4 - Disponibilidade de mão-de-obra por estabelecimento agrícola para dezembro, janeiro e fevereiro
- RES - MO5 - Disponibilidade de mão-de-obra por estabelecimento agrícola para março e abril
- RES - FA1 - Disponibilidade de força animal por estabelecimento agrícola para os meses de maio e junho
- RES - FA2 - Disponibilidade de força animal por estabelecimento agrícola para setembro, outubro e novembro
- RES - FA3 - Disponibilidade de força animal por estabelecimento agrícola em julho e agosto
- RES - FA4 - Disponibilidade de força animal por estabelecimento agrícola em dezembro, janeiro e fevereiro

- RES - FA5 - Disponibilidade de força animal por estabelecimento agrícola em março e abril
- RES - CGZ - Disponibilidade de capital de giro em cruzeiros
- RES - CIZ - Disponibilidade de capital de investimento em cruzeiros
- RES - ELZ - Capacidade de empréstimo em cruzeiros
- RES - ELG - Limite especial de capital de giro em cruzeiros
- RES - ELI - Limite especial de capital de investimento em cruzeiros
- RES - DST - Disponibilidade de silos em cruzeiros
- RES - DMQ - Disponibilidade de máquinas em cruzeiros
- RES - DCC - Disponibilidade de cercas e currais em cruzeiros
- RES - DEG - Disponibilidade de estábulos em cruzeiros
- RES - DBC - Disponibilidade de benfeitorias para café em cruzeiros
- RES - RCL - Cafèzal existente em hectares
- RES - RC2 - Cafèzal existente em hectares
- RES - DPA - Pasto existente em hectares
- RES - DFO - Disponibilidade de forrageira em toneladas
- RES - DFP - Disponibilidade de forrageira picada em toneladas
- RES - DSI - Disponibilidade de silagem em toneladas
- RES - DIG - Disponibilidade de investimento em gado em cruzeiros
- RES - DFOL - Capineira existente em hectares

3.6.3.2. Atividades ^{22/}

Três foram as categorias das atividades que integraram o modelo do presente estudo: atividades produtivas, atividades de compra e venda de insumos e atividades de transferência.

^{22/} Esta seção é baseada em MARTINS (20).

Atividades Produtivas

São aquelas que proporcionam, efetivamente, retôrno mediante um processo produtivo.

Para maiores esclarecimentos segue-se um exemplo para os estratos III e IV; os retornos destas atividades, no nível de tecnologia recomendado, foram constantes entre regiões e estratos (Quadro 8). Para floresta, todavia, as diferenças verificadas foram em decorrência dos diferentes produtos fornecidos pela atividade em cada região.

Como indica o Quadro 8, apenas as atividades de laranja e banana apresentam retornos distintos por declividades. Para as demais, segundo os técnicos consultados, seria difícil estimar, com uma probabilidade mínima de êrro as diferenças de produtividade por declividade. Por isto, considerou-se os mesmos retornos entre declividades.

Ao contrário da capineira, que se apresenta com um retôrno negativo, relativo à sua formação, a atividade de pasto, que foi considerada nas três declividades, não apresenta retôrno. Tal fato prende-se à suposição de que a formação feita é apenas com pastos naturais, para a qual é utilizada apenas mão-de-obra fixa nas tarefas de "bateção".

Dêsse modo, segundo as declividades, os modelos, para os estratos III e IV nas três regiões, foram formados com 24 atividades produtivas, no nível de tecnologia recomendado.

Ao contrário da tecnologia recomendada, o retôrno líquido das atividades produtivas no nível de tecnologia existente, salvo algumas exceções, foi distinto entre regiões, estratos e declividades (Quadros 9 e 10). Dadas também as atividades que são exploradas em declividades distintas entre regiões, os números das atividades produtivas foram diferentes. Assim sendo, na formulação do modelo, estas atividades figuraram em número de 28, 26 e 27 nas regiões I, II e III respectivamente, nos estratos III e IV.

Houve, como se nota pelas atividades produtivas, na formulação do modelo, uma combinação de atividades com características distintas de ciclos produtivos. Para que houvesse consistência nos retornos líquidos

das atividades anuais e permanentes, calculou-se o fluxo de renda líquida das atividades permanentes para um período considerado de 24 anos. Todavia, como os lucros no futuro são diferentes dos atuais, procedeu-se ao cálculo do valor presente dos mesmos, de modo a se ter uma anuidade igual de retorno a ser utilizada. (Veja Anexo C).

Tal procedimento foi adotado em razão de as atividades de frutas, florestas e café integrantes do estudo em conjunto, terem sido metodologicamente aqui analisadas mais profundamente ^{23/}.

Atividade de Compra e Venda de Insumos

Essas atividades possibilitam flexibilidade ao modelo, de modo a permitir uma expansão no nível das atividades produtivas, quando as disponibilidades dos insumos tornam-se limitantes. Por outra parte, podem ainda constituir-se em fonte de renda, quando não são usados em seus limites de disponibilidades.

Tais atividades foram comuns entre as regiões, estratos, declividades e tecnologias (Quadro 11).

Tanto para a mão-de-obra como para a força animal, consideram-se, quer para compra quer para venda, os cinco períodos do ano estabelecidos anteriormente. Para os capitais de giro e investimento, com base em informações das agências creditícias situadas na Zona da Mata, duas taxas de juros foram consideradas. A primeira, correspondendo à soma de até Cr\$. 9 360,00, diz respeito a uma taxa de 10% a.a. já a segunda, para somas superiores a Cr\$ 9 360,00, 17% a.a. Com base nestas duas taxas de juros, convencionou-se chamar capital de giro 1 e investimento 1 aqueles que se situam no limite de Cr\$ 9 360,00, e capital de giro 2 e capital de investimento 2 os que ultrapassam este limite. No caso do capital de investimento 1 e 2, considerou-se o pagamento dos juros em termos médios anuais ^{24/}.

^{23/} Ver MESQUITA (23) e OLIVEIRA (26).

^{24/} Para o cálculo da taxa média anual de juros, utilizou-se a fórmula:

$$j = i \left[\frac{1 + \frac{1}{p}}{2} \right]$$

onde = j = juros médios anuais;

i = taxa de juros;

p = número de anos de pagamento do empréstimo.

QUADRO 8 - Retornos Líquidos em Cruzeiros das Atividades Produtivas no nível de Tecnologia Recomendada, nas Três Declividades dos Estratos III e IV das Três Regiões Agregadas, Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969.

		Declividade 1	Declividade 2	Declividade 3
Milho	(ha)	180,00	180,00	-
Feijão	(ha)	380,00	380,00	-
Arroz	(ha)	571,00	-	-
Laranja	(ha)	1 782,52	1 788,77	-
Banana	(ha)	1 741,79	1 746,26	-
Café	(ha)	416,30	416,30	-
Floresta p/lenha ^{a/}	(ha)	160,06	160,06	160,06
Floresta p/papel ^{b/}	(ha)	212,67	212,67	212,67
Floresta p/poste ^{c/}	(ha)	240,32	240,32	240,32
Gado de corte	(UA)	63,07 ^{d/}	161,17 ^{e/}	173,25 ^{f/}
Gado de leite	(UA)	383,33 ^{g/}	383,33 ^{h/}	-
Pasto	(ha)	-	-	-
Capineira	(ha)	-35,47	-35,47	-

a/ Atividade considerada na Região I.

b/ Atividade considerada na Região II.

c/ Atividade considerada na Região III.

d/ Refere-se ao gado de corte no sistema de criação 1, numa situação planejada.

e/ Refere-se ao gado de corte no sistema de criação 2, numa situação planejada.

f/ Refere-se ao gado de corte no sistema de criação 3, numa situação planejada.

g/ Refere-se ao gado de leite existente, explorado com uma tecnologia recomendada, mas sem possibilidades de expansão.

h/ Refere-se ao gado de leite existente, explorado com uma tecnologia recomendada e com possibilidades de ser expandido.

QUADRO 9 - Retornos Líquidos em Cruzeiros das Atividades Produtivas no Nível de Tecnologia Existente para as Três Declividades do Estrato III, nas Três Regiões da Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969

Atividades	Região I			Região II			Região III		
	Declividade			Declividade			Declividade		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Milho (ha)	150,00	116,00	122,00	186,00	125,00	110,00	120,00	130,00	125,00
Feijão (ha)	308,00	308,00	-	335,00	335,00	-	264,00	264,00	-
Feijão consorciado (ha)	212,00	212,00	-	212,00	212,00	-	212,00	212,00	-
Arroz (ha)	450,00	-	-	450,00	-	-	368,00	-	-
Laranja (ha)	649,00	751,00	177,40	2 115,90	1 223,00	-	1 730,00	2 058,40	-
Banana (ha)	1 072,10	591,50	-	1 434,00	1 592,60	-	1 037,50	1 571,60	-
Café (ha)	325,00	299,00	-	310,00	-	-	512,00	460,00	-
Floresta ^{a/} (ha)	132,65	132,65	132,65	172,64	172,64	172,64	214,28	214,28	214,28
Gado de corte (UA)	63,07 ^{b/}	161,17 ^{c/}	173,25 ^{d/}	63,07 ^{b/}	161,17 ^{c/}	173,25 ^{d/}	63,07 ^{b/}	161,17 ^{e/}	173,25 ^{d/}
Gado de leite (UA)	168,14 ^{e/}	168,14 ^{f/}	-	199,35 ^{e/}	199,35 ^{f/}	-	231,59 ^{e/}	231,59 ^{f/}	-
Pasto (ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capineira (ha)	-35,47	-35,47	-	-35,47	-35,47	-	-35,47	-35,47	-

a/ Refere-se a atividade destinada a lenha, papel e poste, nas Regiões I, II e III, respectivamente.

b/ Refere-se a atividade de gado de corte no sistema de criação 1, numa situação planejada.

c/ Refere-se a atividade de gado de corte no sistema de criação 2, numa situação planejada.

d/ Refere-se a atividade de gado de corte no sistema de criação 3, numa situação planejada.

e/ Refere-se ao gado de leite explorado nas condições existentes, sem possibilidade de o mesmo ser expandido.

f/ Refere-se ao gado de leite explorado nas condições existentes, com a possibilidade de ser expandido.

QUADRO 10 - Retornos Líquidos em Cruzeiros das Atividades Produtivas no Nível de Tecnologia Existente para as Três Declividades do Estrato IV, nas Três Regiões da Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969

Atividades	Região I			Região II			Região III		
	Declividade			Declividade			Declividade		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Milho (ha)	170,00	128,00	122,00	187,00	155,00	120,00	150,00	140,00	125,00
Feijão (ha)	352,00	352,00	-	352,00	352,00	-	325,00	325,00	-
Feijão consorciado (ha)	192,00	192,00	-	212,00	212,00	-	212,00	212,00	-
Arroz (ha)	450,00	-	-	532,00	-	-	460,00	-	-
Laranja (ha)	699,20	792,00	161,60	2 115,00	1 958,75	-	1 730,00	2 054,40	-
Banana (ha)	1 658,50	591,50	-	1 790,20	1 656,00	-	1 660,00	1 571,60	-
Café (ha)	325,00	299,00	-	-	310,00	-	512,00	460,00	-
Floresta ^{a/} (ha)	132,65	132,65	132,65	172,64	172,64	172,64	214,28	214,28	214,28
Gado de corte (UA)	63,07 ^{b/}	161,17 ^{c/}	173,25 ^{d/}	63,07 ^{b/}	161,17 ^{c/}	173,25 ^{d/}	63,07 ^{b/}	161,17 ^{c/}	173,25 ^{d/}
Gado de leite (UA)	183,81 ^{e/}	183,81 ^{f/}	-	287,20 ^{e/}	287,20 ^{f/}	-	195,58 ^{e/}	195,58 ^{f/}	-
Pasto (ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capineira (ha)	-35,47	-35,47	-	-35,47	-35,47	-	-35,47	-35,47	-

^{a/} Refere-se a atividade destinada a lenha, papel e poste, nas Regiões I, II e III, respectivamente.

^{b/} Refere-se a atividade de gado de corte no sistema de criação 1, numa situação planejada.

^{c/} Refere-se a atividade de gado de corte no sistema de criação 2, numa situação planejada.

^{d/} Refere-se a atividade de gado de corte no sistema de criação 4, numa situação planejada.

^{e/} Refere-se ao gado de leite explorado nas condições existentes, sem possibilidade de o mesmo ser expandido.

^{f/} Refere-se ao gado de leite explorado nas condições existentes, com a possibilidade de ser expandido.

QUADRO 11 - Retornos em Cruzeiros das Atividades de Compra e Venda de Insumos Considerados no Modelo, para as Três Regiões, Estratos III e IV, Três Declividades e nos Dois Níveis de Tecnologia. Zona da Mata, Minas Gerais.

Atividade	Unidade	Compra	Venda
Mão-de-Obra	(d/h)	- 3,00	3,00
Fôrça Animal	(d/a)	- 10,00	10,00
Capital de giro 1	(Cr\$)	- 0,10	-
Capital de giro 2	(Cr\$)	- 0,17	-
Capital de investimento 1	(Cr\$)	- 0,057	-
Capital de investimento 2	(Cr\$)	- 0,097	-
Benfeitoria para café	(ha)	- 27,60	-
Estábulo	(UA)	- 12,00	-
Cêrcas e currais	(UA)	- 3,50	-
Silo trincheira	(UA)	- 3,73	-
Máquinas	(UA)	- 10,33	-

Para os demais insumos - benfeitorias para café, estábulo, cêrcas e currais, silo trincheira e máquinas - os retornos considerados são os relativos às depreciações anuais em função das respectivas capacidades das benfeitorias.

Atividades de Transferências

Ao contrário das duas primeiras categorias, as atividades de transferências não proporcionam retornos, tendo, todavia, as funções de

ligar as restrições entre si de maneira a alterar os seus correspondentes valores, através de transferências, quando o "programa" assim determina. Seis foram estas atividades:

- a) erradicação do café, na terra 1;
- b) erradicação de café, na terra 2;
- c) transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento;
- d) transferência de forrageira para forrageira picada;
- e) transferência de forrageira para silagem;
- f) transferência de terra com capineira para terra 1.

Veja-se, por exemplo, a atividade referente à erradicação de café, na terra 1. O objetivo da mesma é possibilitar ao modelo a alternativa de continuar utilizando os cafèzais existentes nas terras de declividade 1 ou destiná-las a outras atividades produtivas. Neste último caso, a atividade de transferência encarregar-se-ia de incorporar essas terras às de declividade 1.

Raciocínio semelhante é válido para as demais atividades de transferências.

CÓDIGO DAS ATIVIDADES

- MI21 - Milho plantado em terra de declividade 1
- MI22 - Milho plantado em terra de declividade 2
- FE11 - Feijão plantado em terra de declividade 1
- FE12 - Feijão plantado em terra de declividade 2
- FE21 - Feijão consorciado com milho plantado em terra de declividade 1
- FE22 - Feijão consorciado com milho plantado em terra de declividade 2
- AR21 - Arroz plantado em terra de declividade 1
- AR21 - Abacate plantado em terra de declividade 1

- ABZ2 - Abacate plantado em terra de declividade 2
- GOZ1 - Goiaba plantada em terra de declividade 1
- GOZ2 - Goiaba plantada em terra de declividade 2
- MAZ1 - Manga plantada em terra de declividade 1
- MAZ2 - Manga plantada em terra de declividade 2
- MAZ3 - Manga plantada em terra de declividade 3
- LAZ1 - Laranja plantada em terra de declividade 1
- LAZ2 - Laranja plantada em terra de declividade 2
- BAZ1 - Banana plantada em terra de declividade 1
- BAZ2 - Banana plantada em terra de declividade 2
- CA1 - Café plantado em terra de declividade 1
- CA2 - Café plantado em terra de declividade 2
- FLX1 - Floresta plantada em terra de declividade 1
- FLX2 - Floresta plantada em terra de declividade 2
- FLX3 - Floresta plantada em terra de declividade 3
- GL1 - Gado de leite - plantel existente
- GL2 - Gado de leite - formação de nôvo rebanho
- GCL - Gado de corte criado no pasto
- GC2 - Gado de corte criado no pasto e com silagem
- GC3 - Gado de corte criado no pasto, com silagem e concentrados
- PAZ1 - Pasto em terra de declividade 1
- PAZ2 - Pasto em terra de declividade 2
- PAZ3 - Pasto em terra de declividade 3
- CPZ1 - Capineira em terra de declividade 1
- CPZ2 - Capineira em terra de declividade 2
- CM1, CM2, CM3, CM4 e CM5 - respectivamente compra de mão-de-obra 1, 2, 3, 4 e 5
- VM1, VM2, VM3, VM4 e VM5 - respectivamente venda de mão-de-obra 1, 2, 3, 4 e 5
- CF1, CF2, CF3, CF4 e CF5 - respectivamente compra de trabalho animal 1, 2, 3, 4 e 5
- VF1, VF2, VF3, VF4 e VF5 - respectivamente venda de trabalho animal 1, 2, 3, 4 e 5
- CG1 - Compra de capital de giro até Cr\$ 9 360,00
- CG2 - Compra de capital de giro acima de Cr\$ 9 360,00
- CI1 - Compra de capital de investimento até Cr\$ 9 360,00

- CIZ - Compra de capital de investimento acima de Cr\$ 9 360,00
- CBC - Compra de benfeitorias para café
- CBE - Compra de estábulos
- CCC - Compra de cercas de currais
- CBS - Compra de silos
- CBM - Compra de máquinas
- EC1 - Erradicação de café na terra de declividade 1
- EC2 - Erradicação de café na terra de declividade 2
- TIG - Transferência de capital de investimento em gado de leite
- TFF - Transferência de forrageira para forrageira picada
- TFS - Transferência de forrageira picada para silagem
- TTC - Transferência de terra com capineira

A codificação das atividades em sua forma mais completa, apresenta sete elementos: as três primeiras letras dão o nome da atividade; o 1º número indica a região; o 2º o estrato; o 3º a tecnologia e o 4º a declividade da terra. Exemplo: MIZ 1312^{25/} - Milho na região 1, estrato 3, tecnologia existente e declividade 2.

Os cálculos foram feitos pelo computador IBM 1130 do Centro de Processamento de Dados da UFV utilizando-se a sub-rotina LP-MOSS/1130 Linear Programming System (16).

25/ MIZijkl onde:

i = 0, 1, 2 e 3, respectivamente tôdas as regiões, e 1^a, 2^a e 3^a região.

j = 0, 1, 2, 3 e 4, respectivamente para todos os estratos, para o 1º, 2º, 3º e 4º estrato.

k = 0, 1 e 2, respectivamente para as duas tecnologias, para a existente e para a recomendada.

L = 0, 1, 2 e 3 respectivamente para tôdas as declividades, para a 1^a, 2^a e 3^a declividade.

3.6.4. Composição dos Modelos para as Condições Estudadas

3.6.4.1. Justificativa

A fim de satisfazer aos objetivos propostos, de identificar condições e situações favoráveis ao desenvolvimento da fruticultura, bem como de apresentar alternativas para o planejamento dos estabelecimentos agrícolas, tanto ao nível da firma, quanto ao nível regional, estudou-se as diferentes dotações de recursos e combinações de atividades a que se denominou atividades.

3.6.4.2. Comparações Inter-regionais e Interestratos (situação 1)

Visando identificar em que região e qual o tamanho de estabelecimento que oferece maior vantagem comparativa em termos de renda líquida, na Zona da Mata, para as frutas, utilizou-se o processo de análise comparativa entre 12 modelos ou matrizes de programação linear. Nestes modelos utilizou-se a tecnologia existente com exceção das frutas (abacate, banana, goiaba, laranja e manga) que aparecem com a tecnologia recomendada. Os empreendimentos que competiram com as frutas foram: arroz, milho, feijão, floresta, gado de leite, café, pasto e capineira. O programa também permite as atividades de venda de mão-de-obra e força animal além de outras atividades de transferência (veja exemplo no Apêndice E). Os preços das frutas nestes programas foram considerados nulos.

3.6.4.3. Comparações entre a Tecnologia Existente e a Tecnologia Recomendada (situação 2)

Para se estudar o impacto de diferentes tecnologias na Zona da Mata, utilizou-se 4 modelos de programação linear. Dêstes modelos, dois representam a tecnologia existente (referem-se ao estratos 1 e 3) da Região II e os outros dois a tecnologia recomendada (também estratos 1 e 3) da Região II.

As atividades que competiram com as frutas são as mesmas da si-

tuação anterior permitindo-se também a venda de mão-de-obra e fôrça animal, bem como as atividades de transferência. Aqui também os preços das frutas foram considerados zero.

3.6.4.4. Considerações sôbre a Mão-de-Obra (situação 3)

Nesta parte utilizou-se dos modelos da situação 3, sendo que posteriormente se introduziu a possibilidade de compra de mão-de-obra e fôrça animal para depois variar o preço da mão-de-obra a diversos níveis entre Cr\$ 0,00 e Cr\$ 10,00.

3.6.4.5. Aspectos Restritivos do Fator Capital (situação 4)

Básicamente aqui também se utilizou os modelos da situação 2, com exceção das frutas que tiveram os seus preços observados incluídos (igual à situação 3). Entretanto, nesta parte, estudou-se três diferentes condições: capacidade de empréstimo (ELZ) normal, aumentada de 50% e diminuída de 50%.

3.6.4.6. Variações de Preço e suas Implicações na Produção de Frutas (situação 5)

Visando o interêsse de se estudar as modificações ocorridas na renda líquida, na estrutura de produção (composição de insumo) e suas implicações para a política agrícola, utilizou-se dois modelos de programação linear (no caso, Região II estratos 1 e 3) e considerou-se o preço do produto escolhido (banana) igual a zero. A partir desta solução, o preço dêste produto foi sucessivamente alterado até que a terra disponível fôsse totalmente utilizada. Nesta parte utilizou-se a tecnologia existente com exceção das frutas que se apresentaram com a tecnologia recomendada e preço igual a zero.

3.7. Considerações sôbre a Interpretação dos Resultados da Análise

Esta parte do presente estudo, aborda as limitações da técnica da programação linear.

Estas limitações estão associadas às quatro principais pressuposições da programação linear que são: 1) linearidade (retornos constantes) 2) aditividade, 3) um número finito de processos e 4) oferta fixa de certos fatores de produção ^{26/}.

O problema da linearidade, juntamente com a obtenção adequada dos coeficientes técnicos adquire maiores dimensões, quando as atividades consideradas apresentam relações de insumo-produto não lineares. Usualmente ao se admitir que as relações insumo-produto sejam lineares, o problema consiste apenas em maximizar estas funções lineares sujeitas a determinadas restrições dos recursos disponíveis. Contudo, há muitas situações em que as relações insumo-produto não são lineares. Isto pode ser evidenciado, quando se considera, por exemplo, a relação entre capital e mão-de-obra e a produção de banana. Se, por acaso, a relação insumo-produto é de retornos decrescentes, conforme a Figura 6, o problema pode ser solucionado pela programação linear através de um modelo que admite aproximações da relação não linear através de vários segmentos lineares como foi feito para êste estudo.

Dêste modo, cada segmento pode aparecer como atividades distintas da matriz. A função de $y' = f(x)$ é aproximada pela função $y = f(x)$. A função $y' = f(x)$ pode ser incluída no modelo, pelos segmentos a, b e c da Figura 6.

A Figura 7 mostra a não linearidade referente aos retornos crescentes dos insumos e suas dificuldades quando se tenta ajustar a um modê-

^{26/} As pressuposições aqui mencionadas foram comentadas na pág.

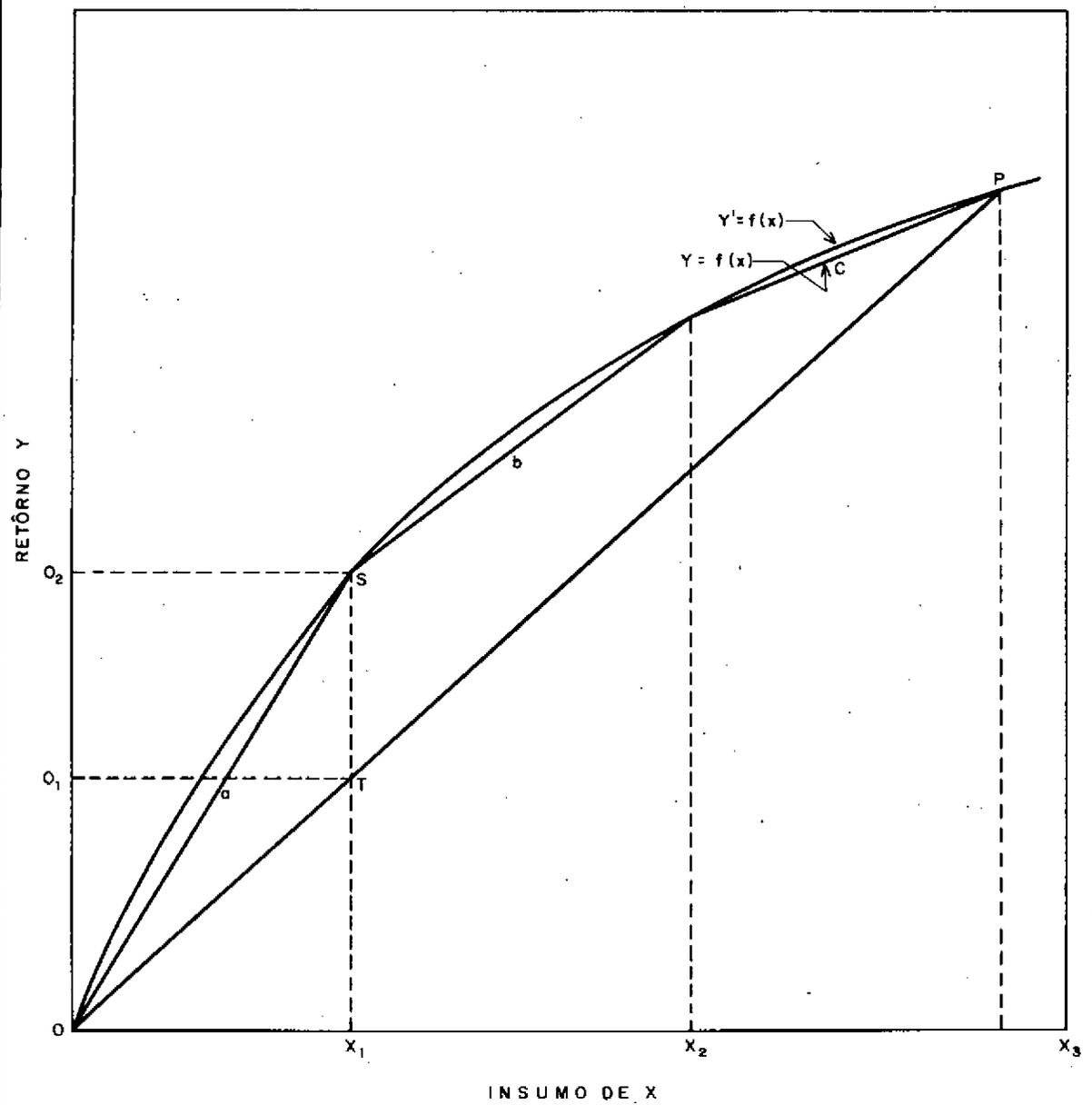


FIGURA 6 - Retornos Decrescentes do Insumo X

lo de programação linear. A medida que os segmentos se sucedem, maior torna-se a inclinação do segmento em relação ao eixo das abcissas. Portanto, não se observa certa consistência de relacionamento das variáveis com o procedimento da maximização da programação linear. Desta maneira, a função $y'' = f(x)$ não pode ainda ser incorporada ao modelo usual de programação linear. Se os segmentos forem considerados como atividades separadas na matriz, o segmento c entraria de início na solução, não permitindo por conseguinte a entrada de a ou b. Com a entrada do segmento c, o modelo procederia de maneira que os retornos constantes existissem.

De certo modo, algo pode ser feito para que $y = f(x)$ possa ser ajustado, isto é, traçar uma linha reta, OP, a partir da origem. Dêste modo, a atividade y entraria no plano ótimo, por exemplo, no ponto T, a um nível O_2 com uma quantidade X_1 de insumos. Uma produção O_2 necessitaria X_1 de insumo. Contudo, uma quantidade X'_1 de insumos seria suficiente para se produzir apenas O_1 .

Para se contornar o problema criado por esta situação de retornos crescentes, limitou-se as atividades a apenas um segmento da curva considerando-se em cada cultura um rendimento médio, nos diversos tipos de terra.

Nos modelos utilizados no presente estudo, utilizou-se o critério de segmentação, com vistas a superar a linearidade da programação linear, especialmente com referência ao insumo terra. Embora, no caso de banana, por exemplo, a introdução de duas atividades dependentes do uso do fator terra (terra 1 e terra 2) é uma tentativa de se aproximar a possível natureza da função não linear, especialmente em relação à renda líquida.

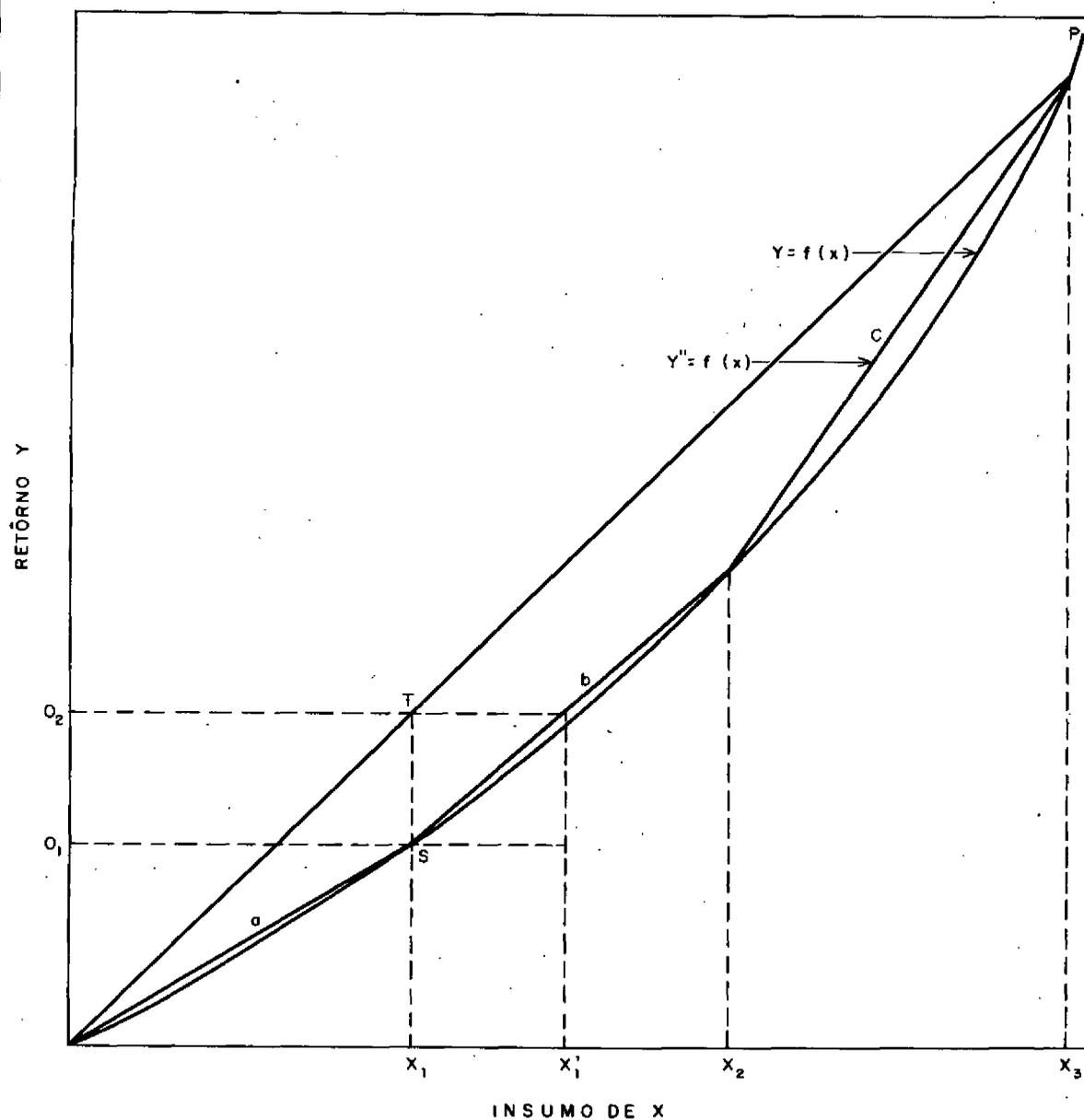


FIGURA 7 - Retornos Crescentes do Insumo X

4. RESULTADOS E DISCUSSAO

4.1. Considerações Preliminares

Para que qualquer análise se fortaleça, com o objetivo de fornecer subsídios à política econômica, é indispensável se verificar até que ponto os modelos empregados na simulação do mundo real são válidos. Embora se tenha evidências da fidedignidade dos dados levantados, isto só, não é suficiente para se concluir pelo realismo dos modelos utilizados.

A fim de que haja validade dos resultados em simulações do mundo real, é essencial que a especificação, isto é, as atividades, restrições e a maneira pela qual elas são introduzidas no modelo sejam de tal modo, que se permita concluir pelo realismo das simulações e a representação do processamento das atividades econômicas a que elas se propõem. Entretanto, seria desnecessário dizer que é impossível simular exatamente o mundo real em ciências sociais. Tal tarefa seria impraticável dado o número infinito de variáveis e informações adicionais a serem consideradas por um modelo com este propósito.

Dadas estas informações é que uma das características básicas de modelos desta natureza visa identificar somente as variáveis importantes, que permitem uma razoável aproximação da situação real e é sob esta ótica que os modelos aqui utilizados devem ser avaliados.

Deste modo, os resultados da análise de simulações com esta característica podem apresentar contribuição relevante para a política eco

nômica, na medida em que o comportamento simulado da propriedade sob as condições prevalecentes na região aproxima-se do que de fato se observa.

Outro aspecto, já comentado anteriormente, diz respeito à pressuposição de que o agricultor seja racional, ou, em outras palavras, age no sentido da maximização e, de maneira especial, da maximização da renda (renda líquida).

Esta pressuposição é fundamental para todo o processo e pode ser fortalecida por observações empíricas temporais do comportamento dos agricultores da Zona da Mata por técnicos com vivência profissional na região. Embora a importância dos debates metodológicos sobre o que é um modelo realístico fôsse considerada, tentou-se julgar os modelos utilizados por sua capacidade em reproduzir o comportamento agrícola da Zona da Mata.

Com êste objetivo considerou-se os seguintes elementos:

a) Renda líquida de diversos estabelecimentos sob condições existentes de dotação de fatores ou comparação a simulações de uma situação existente, observando-se os preços relativos e a tecnologia existente para os mesmos estabelecimentos;

b) Composição da produção dos estabelecimentos da amostra em comparação com as soluções dos modelos utilizados na simulação.

Quando as soluções simuladas se diferenciam significativamente do que é observado, torna-se necessário um exame mais acurado visando à identificação das causas da divergência.

Identificados os elementos causadores da divergência, a simulação é considerada adequada e os elementos são considerados em uma análise subsequente.

Para efeitos comparativos, a renda líquida média por região e estrato, fornecida pelos questionários do levantamento, é apresentada no Quadro 12.

A medida que aumenta o tamanho dos estabelecimentos agrícolas, a diferença entre as soluções dos programas e as situações observadas no

levantamento torna-se menor. Isto se deve, em parte, à maior flexibilidade introduzida nos programas. À medida que o tamanho do estabelecimento aumenta, há em consequência um aumento na quantidade dos insumos e uma maior complementaridade entre si.

Quanto à composição da produção, esta se apresenta compatível, uma vez que as diferenças encontradas nas simulações em comparação à situação existente na Zona da Mata, são explicadas por elementos perfeitamente identificados e razoavelmente comentados por ocasião das análises.

QUADRO 12 - Renda Líquida Média por Estrato e Região, Fornecida Pelos Questionários do Levantamento, Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969

Estrato e Região	Área Média (ha)	Renda Líquida ^(*) (Cr\$)
Região I		
Estrato 1	5,50	982,66
Estrato 2	31,59	6 952,40
Estrato 3	97,58	18 332,87
Estrato 4	431,61	52 671,66
Região II		
Estrato 1	5,50	1 317,50
Estrato 2	30,70	6 918,05
Estrato 3	96,11	19 574,85
Estrato 4	510,29	22 269,41
Região III		
Estrato 1	5,50	2 983,75
Estrato 2	31,22	3 792,46
Estrato 3	98,61	16 539,81
Estrato 4	513,72	58 082,00

(*) Não inclui renda através da venda de mão-de-obra e força animal.

4.2. Comparações Inter-Regionais

Objetivando-se uma análise de grau de competição por região entre as frutas selecionadas e as demais atividades do modelo básico por região, ou seja, verificar até que preço as frutas estudadas apresentam vantagem econômica (passam a ser introduzidas na solução ótima do programa) para o agricultor em relação às culturas alternativas desenvolveu-se o seguinte esquema: verificou-se a necessidade de uma definição sobre o número de atividades e a composição dos coeficientes técnicos para efeitos comparativos. Os critérios adotados na formulação dos modelos utilizados para análise comparativa inter-regional, se identificam basicamente com os objetivos do presente estudo. Deste modo, a fim de atender êsses objetivos, optou-se por 12 modelos onde poder-se-ia analisar situações que representassem as combinações de atividades dos quatro tamanhos de propriedades nas três regiões definidas como homogêneas para os fins deste estudo^{27/}.

A fim de se obter uma melhor percepção do comportamento das cinco frutas selecionadas (abacate, banana, goiaba, laranja e manga) tendo em vista a falta de dados primários com relação a três delas (abacate, goiaba e manga), optou-se inicialmente por modelos, onde as demais atividades apresentassem uma tecnologia recomendada (dados secundários-recomendações de especialistas).

Quanto à renda líquida^{28/} das frutas, onde o preço pago aos agricultores apresenta maior relevância, considerou-se para os efeitos da análise, que êstes preços teriam valor igual a zero. Esta atitude se consubstancia em que a programação linear fornece os preços das atividades de programa para cada nível de atividade. Simultaneamente, a progra

^{27/} Para efeitos do presente trabalho, qualquer mudança na matriz básica de programação linear, ou seja: introdução ou exclusão de atividades, ou mudanças de coeficientes técnicos, implica em diferentes modificações na matriz básica. (Veja exemplo no Apêndice E). As palavras preço e renda líquida para efeitos deste estudo são consideradas sinônimos.

^{28/} O conceito de renda líquida ou função objetivo é apresentado na página

mação fornece preços e níveis de entrada das atividades da solução ótima, em torno dos preços da função objetivo. Considerando-se o preço zero para qualquer atividade, como se procedeu no caso das frutas, o preço mínimo que corresponde ao nível de entrada da atividade no plano é dado pela análise da programação linear na solução ótima do problema. Este tipo de análise permite verificar entre as atividades consideradas aquela que apresenta maior vantagem comparativa, dadas as condições assumidas pelo modelo.

A solução da programação linear é composta de três partes. A primeira consiste em um rol completo das variáveis do programa e as duas outras são da análise propriamente dita, sendo que uma para as variáveis sujeitas às restrições e a outra para as variáveis a níveis intermediários^{29/}.

O Quadro 13 reproduz apenas algumas variáveis e parte das informações mais importantes das soluções completas. A primeira coluna identifica a variável. A segunda coluna (Solution Activity) mostra o nível de entrada da variável considerada na solução ótima. Imediatamente abaixo deste número está o preço da variável considerada.

ARZ2111, por exemplo, que representa hectares de arroz em terra do tipo 1 (TE1), aparece com 1,400 hectares na solução ótima para o Estrato 1. Esta atividade (ARZ2111) foi introduzida no programa e com preço igual a Cr\$ 368,00 na função objetivo (retorno líquido por hectare). A terceira coluna mostra o limite superior e inferior de cada variável. A quarta coluna representa os acréscimos ou decréscimos no preço necessário à introdução ou retirada de unidade de produto. No caso da terra de tipo 1 (TE1), o limite superior é de 1,40 hectares, o que quer dizer que neste tipo de propriedade há 1,40 hectares de terra plana disponível. As duas últimas colunas podem ser interpretadas pelas explicações que seguem. No caso do arroz (ARZ2111), se o preço aumentasse in

^{29/} Para maiores detalhes sobre a aplicação de programação linear para computadores veja IBM-1130 Linear Programming - Mathematical Optimization Subroutine System (16).

finitamente, a área plantada de arroz seria de 1,400 ha. Isto porque não existe mais terra l disponível, pois a elasticidade da oferta é zero acima do preço de Cr\$ 368,00. Se o preço caísse para Cr\$ 289,999 então nenhuma área seria usada com arroz na solução ótima. (não há qualquer interpretação econômica para os sinais negativos nestas formulações e os seus respectivos números que aparecem na solução não apresentam significado econômico).

Comparando-se as soluções dos modelos de cada região conforme mostra o Quadro 14, pode-se constatar, de um modo geral, não haver distinções relevantes, que possibilitem diferentes conclusões quanto à composição da produção no que diz respeito às três regiões que constituem a Zona da Mata. Em outras palavras, os preços e níveis de entrada são semelhantes para toda a Zona da Mata, não havendo, portanto, indícios que favoreçam a concentração da produção frutícola em qualquer lugar na Zona da Mata. Dadas as alternativas disponíveis para as três regiões, não há, aparentemente, qualquer vantagem comparativa para as frutas através das análises, para qualquer região específica em detrimento de outra. Por exemplo, ainda no Quadro 14, pode-se dizer que os preços de abacate em terra l, para o Estrato 1, respectivamente Cr\$ 906,88, Cr\$ 858,82 e Cr\$ 674,82 para as três diferentes regiões, embora distintos, não implicam em diferentes conclusões quanto à sua possibilidade de produção. Os níveis de entrada correspondentes para o abacate são de 0,47, 0,43 e 0,47 hectares respectivamente, que praticamente podem ser considerados iguais.

Estas comparações sucessivas por sua vez são consistentes com o fato de haver uma relativa homogeneidade entre as regiões da Zona da Mata em termos de topografia e práticas agropecuárias.

O Quadro 15 apresenta evidências de certas similaridades na utilização dos recursos disponíveis das três regiões da Zona da Mata. Portanto, esta indicação pode, em parte, justificar as soluções encontradas. Outra argumentação que poderia ser condizente com estes resultados, diz respeito à teoria que pressupõe maior eficiência no rendimento da mão-de-obra, no sentido de uma maior produtividade quando consideradas

QUADRO 13 - Reprodução de Algumas Informações da Solução da Programação Linear feitas por um Computador IBM - 1 130

VARIABLES AT INTERMEDIATE LEVEL					
Variable	Solution Activity	Upper Bound	Cost/Unit Increase	Increased Activity	Lowest Cost
Type	Current Cost	Lower Bound	Cost/Unit Decrease	Decreased Activity	Highest Cost
ARZ22111	1.400	-	-	1.400	-
B*	368.000	0.000	78.000	-1.249	289.999
CGZ	72.295	458.000	0.875	822.860	0.375
B*	0.000	0.000	0.099	-4394.205	-0.099
FUZ	4853.105	-	-	4853.105	-
B*	-1.000	-	-	4853.105	-
FE12112	1.400	-	-	1.400	-
B*	240.000	0.000	50.800	-0.600	189.199
FLP0013	2.700	-	-	2.700	-
B*	172.640	0.000	35.965	0.000	136.674
CA12012	0.000	-	101.600	0.700	411.600
B*	310.000	0.000	-	0.000	-
DPA	0.000	0.000	87.826	3.220	87.826
B*	0.000	0.000	-	0.000	-

as relações terra/mão-de-obra e capital/mão-de-obra das pequenas propriedades, por elas serem de natureza familiar. Neste caso, haveria uma diferença qualitativa da mão-de-obra entre os diferentes estratos de propriedades. Entretanto, a validade desta argumentação não pode ser testada, em virtude da pressuposição básica na formulação dos modelos estudados de que o fator mão-de-obra seja da mesma natureza para todos os estratos e regiões estudadas.

A estruturação dos modelos, onde as atividades frutícolas apresentam uma tecnologia recomendada, admitindo-se retornos constantes à escala em todos os estratos e regiões, também deve ser considerada na apresentação das soluções.

QUADRO 14 - Comparações Inter-Regionais de Preços e Níveis de Entrada das Frutas Para Propriedades Típicas, Zona da Mata, MG, Ano Agrícola 1968/1969.

REGIÕES E ESTRATOS	ABACATE				BANANA				GOIABA				LARANJA				MANGA						
	Preço Cr\$		Nível de Entrada (ha)		Preço Cr\$		Nível de Entrada (ha)		Preço Cr\$		Nível de Entrada (ha)		Preço Cr\$		Nível de Entrada (ha)		Preço Cr\$			Nível de Entrada (ha)			
	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 1	Terra 2	Terra 3	Terra 1	Terra 2	Terra 3	
REGIÃO I																							
Estrato 1	906,88	786,37	0,47	0,47	536,32	490,87	0,86	0,84	719,35	608,90	1,23	1,00	626,66	550,71	0,64	0,63	645,65	537,71	506,04	1,21	0,96	0,56	
Estrato 2	959,53	810,67	0,92	0,87	601,67	637,81	1,74	1,56	785,55	656,70	2,50	2,09	692,43	598,07	1,36	1,25	712,44	586,08	548,70	2,50	1,81	0,99	
Estrato 3	939,10	882,04	0,10	0,07	509,91	544,60	0,10	0,08	792,64	746,60	3,34	1,45	597,11	603,50	0,18	0,11	819,70	768,83	1 067,88	5,02	4,60	1,91	
Estrato 4	1 016,53	977,36	1,32	1,32	524,26	584,60	2,02	2,02	882,84	857,95	2,33	2,44	627,24	654,64	2,21	2,21	955,87	921,84	1 358,67	1,03	1,31	0,59	
REGIÃO II																							
Estrato 1	858,82	820,32	0,43	0,43	488,32	524,82	0,78	0,80	671,35	642,85	1,13	1,16	578,66	584,66	0,58	0,59	597,66	571,66	519,13	1,11	1,14	0,73	
Estrato 2	981,01	923,77	0,56	0,57	511,98	546,83	0,95	0,99	832,08	789,08	1,84	1,94	619,46	619,52	0,72	0,74	861,20	812,13	1 104,30	1,67	1,45	0,65	
Estrato 3	1 010,75	984,13	1,16	1,07	481,99	562,78	1,47	1,45	935,07	927,14	5,28	3,27	579,04	640,49	1,60	1,53	1 056,45	1 033,29	1 666,59	6,98	3,96	0,00	
Estrato 4	1 247,62	1 217,16	5,14	5,14	609,33	688,67	7,86	7,86	1 081,16	1 070,40	9,47	9,47	750,12	793,26	8,58	8,58	1 239,16	1 211,50	1 896,92	10,46	10,98	0,00	
REGIÃO III																							
Estrato 1	674,82	791,99	0,47	0,47	436,32	496,49	0,87	0,60	619,35	614,52	1,25	0,60	526,66	556,33	0,65	0,60	545,66	543,34	560,84	1,23	0,60	0,50	
Estrato 2	921,71	832,46	0,37	0,30	507,40	504,69	0,67	0,47	788,23	712,00	0,97	0,60	612,52	576,47	0,65	0,44	787,34	707,94	887,69	0,94	0,59	0,39	
Estrato 3	1 033,00	1 029,14	0,97	0,97	531,25	620,44	1,90	1,89	825,22	834,22	1,13	1,32	657,33	722,03	1,39	1,41	872,59	873,95	1 243,01	0,66	0,75	0,00	
Estrato 4	1 155,09	1 153,37	0,02	0,02	567,06	673,65	0,04	0,04	992,25	1 007,77	0,06	0,06	689,71	762,06	0,03	0,03	1 117,77	1 118,94	1 732,74	0,07	0,07	0,00	

NOTA: 1) A expressão "níveis de entrada" refere-se ao número de hectares fornecidos pela solução ótima do programa.

2) Utilizou-se a tecnologia existente com exceção das frutas onde considerou-se a tecnologia recomendada.

QUADRO 15 - Valor do Produto Marginal e Níveis de Entrada dos Frutos (Preços = 0) de Diferentes Restrições ou Atividades Para 12 Modêlos Inter-Regionais e Interestratos, com Tecnologia Existente, Zona da Mata. MG. Ano Agrícola 1968/69.

CÓDIGO	RESTRIÇÕES OU ATIVIDADES	REGIÃO 1				REGIÃO 2				REGIÃO 3			
		Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
TE 1	Terra 1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		232,000	302,360	148,267	130,141	184,000	147,699	93,984	99,060	132,000	204,083	60,770	68,211
RC1	Café Existente - Terra 1	T	T	T	T	...	...	...	...	T	T	T	T
		232,000	302,360	148,267	130,141	...	...	...	...	132,000	204,083	60,770	68,211
DFO	Disponibilidade de Forrageira	...	T	T	T	...	T	T	T	...	T	T	T
		...	3,325	1,514	1,632	...	1,627	0,840	1,091	...	2,107	0,675	0,759
TE 2	Terra 2	...	T	T	T	T	T	P	P	T	T	P	P
		...	123,999	34,886	30,621	106,000	38,066	24,936	188,440	77,675	67,001	38,097	100,848
RC 2	Café Existente - Terra 2	T	T	T	T	T	T	P	T	...	T	T	P
		72,050	124,000	92,179	103,649	106,000	38,066	0,000	0,000	...	67,001	0,000	11,855
TE 3	Terra 3	T	T	P	P	T	T	P	P	T	T	P	P
		22,875	69,120	25,137	130,974	35,965	4,333	0,000	0,000	77,675	24,822	0,000	0,000
ELZ	Capacidade de Empréstimo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
		59,499	0,000	0,000	0,000	94,500	16,837	0,000	11 991,014	38,500	0,000	9 360,000	9 360,000
VM 1	Venda de Mão-de-Obra 1	45,84	112,89	105,90	315,91	31,79	75,65	127,67	513,19	77,14	47,31	0,000	0,000
VM 2	Venda de Mão-de-Obra 2	37,75	313,59	0,000	0,000	70,56	122,94	0,000	317,01	24,44	103,45	110,05	0,000
VM 3	Venda de Mão-de-Obra 3	57,10	209,55	317,90	867,97	45,44	131,00	233,09	766,80	75,21	65,06	142,09	705,58
VM 4	Venda de Mão-de-Obra 4	34,58	88,47	0,000	0,000	44,68	0,000	0,000	0,000	35,33	0,000	0,000	0,000
VM 5	Venda de Mão-de-Obra 5	34,83	127,76	78,03	240,52	41,39	46,14	0,000	386,39	38,22	106,79	119,76	244,23
	TOTAL (Cr\$ 3,00 por homem/dia)	210,10	852,26	501,83	1 424,40	233,86	375,73	360,76	1 983,39	250,34	322,61	371,90	949,81
FUZ	Renda Líquida (solução ótima)	4 999,54	15 663,03	31 420,33	79 623,43	4 853,10	16 277,23	39 469,90	117 890,62	5 165,94	12 203,42	23 145,59	69 386,80

NOTA: T - O recurso disponível foi totalmente utilizado e a seguir o valor do produto marginal.

P - O recurso disponível foi parcialmente utilizado e a seguir o nível de sua utilização.

4.3. Comparação Interestratos

As análises comparativas interestratos foram feitas paralelamente, às interpretações inter-regionais. Dêste modo, as análises aqui efetuadas correspondem aos mesmos modelos abordados nas interpretações inter-regionais, discutidas anteriormente.

Pelo Quadro 14, verifica-se que os estratos menores apresentam vantagem comparativa sobre os maiores quanto às frutas, pois o preço mínimo que permite a entrada das frutas no plano ótimo, mostra que à medida que se aumenta de estrato o preço mínimo permitido também aumenta. Isto é, a certo preço, que ainda seria vantajoso para os agricultores de propriedades menores já não seria para o agricultor de maior tamanho. Por exemplo, pode-se verificar, ainda pelo Quadro 14, que o abacate em terra 1, na Região II, apresenta preços de Cr\$ 858,82, Cr\$ 981,01, Cr\$ 1 010,75 e Cr\$ 1 247,62, respectivamente para os estratos 1, 2, 3 e 4, o que indica maior vantagem comparativa para os estratos menores. Após sucessivas comparações pode-se concluir que com os preços (1968/69) e a tecnologia atual das outras atividades, juntamente com os recursos disponíveis, as frutas tornam-se atividades lucrativas dados os preços do Quadro 16.

QUADRO 16 - Renda Líquida e Preços Médios de Cinco Frutas Seleccionadas Recebidos pelos Agricultores da Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

Fruta e Código	Renda Líquida por ha para Tecnologia Recomendada	Preço (*) (Cr\$/Caixa)	Número de Frutas em Média por Caixa (*)
Abacate - ABZ0021	2 122,35	7,00	50
- ABZ0022	2 126,96	7,00	50
Banana - BAZ0021	1 741,79	0,25 (**)	-
- BAZ0022	1 746,26	0,25 (**)	-
Goiaba - GOZ0021	2 660,34	0,30 (**)	-
- GOZ0022	2 664,55	0,30 (**)	-
Laranja - LAZ0021	1 782,52	3,00	200
- LAZ0022	1 688,77	3,00	200
Manga - MAZ0021	1 294,53	4,00	40
- MAZ0022	1 295,92	4,00	40
- MAZ0023	1 033,55	4,00	40

(*) FONTE: Informativo Estatístico de Minas Gerais (exemplares do período 1968/69), e UFV (Departamento de Fitotecnia).

(**) Cr\$/kg

NOTAS: 1) $RL = PxQ - (C.V. + A)$ onde:

RL = Renda Líquida

P = Preço da Fruta

Q = Rendimento por hectare

C.V. = Custos variáveis para um Pomar Adulto

A = Anuidade dos Investimentos

2) Para maiores detalhes sobre o cálculo da Anuidade dos Investimentos veja o Anexo C.

Uma comparação das soluções do programa em relação aos fatores restritivos é feita no Quadro 15. Tais soluções são discutidas em seguida.

A relação mão-de-obra/terra proporcionalmente maior nas propriedades menores do que nas maiores, parece ser a melhor explicação para a diferença dos preços (renda líquida) relativos na produção de frutas. A fruticultura em comparação com as demais atividades, tanto na tecnologia existente como na recomendada, utiliza mais mão-de-obra por hectare, conforme atesta o Apêndice B.

Comparando-se níveis de utilização de mão-de-obra nos diversos estratos, pode-se concluir por uma nítida constância, onde as pequenas propriedades vendem mão-de-obra e as grandes compram. Desta maneira, as pequenas propriedades podem utilizar mão-de-obra própria em combinação com outros recursos disponíveis, enquanto que as grandes propriedades necessitam adquirir mão-de-obra adicional ao preço de Cr\$ 3,00 diários para combinarem com seus recursos disponíveis.

Pelas pressuposições da análise, onde a mão-de-obra disponível no estabelecimento agrícola apresenta custo zero, como o caso do fator terra, pode-se concluir que a fruticultura nos estratos menores apresenta custos mais baixos do que nos estratos maiores.

Êstes resultados não são, necessariamente, uma indicação que implique no estímulo da fruticultura apenas em propriedades dos estratos menores.

Com vistas à potencialidade das grandes propriedades, quanto a fruticultura, considerando-se os aspectos de absorção de mão-de-obra, seria desejável maiores estímulos através de mecanismos da política pública no sentido de dirigir as grandes propriedades a uma maior absorção de mão-de-obra necessária ao desenvolvimento e difusão da fruticultura. Nas condições atuais há maior eficiência nos custos operacionais das pequenas propriedades, pois as maiores são forçadas, a fim de complementar suas necessidades, a comprar mão-de-obra à razão de Cr\$ 3,00 diários. Uma maior mobilidade da mão-de-obra entre os diferentes estratos de propriedades, objetivando uma situação de equilíbrio com melhor aproveitamento de mão-de-

obra ante a uma relativa escassez dêste fator nas grandes propriedades e relativa abundância, nas pequenas, é desejável e consistente com a melhor utilização dos recursos fixos existentes e o correspondente aumento da renda no setor rural.

4.4. Comparações entre a Tecnologia Existente e a Tecnologia Recomendada

Com vista ao objetivo de comparar e analisar o impacto das diferentes tecnologias no processo produtivo da Zona da Mata, elegeu-se a segunda região para se efetuar as respectivas análises e comparações.

A concentração da análise em apenas uma das regiões, não limita a sua validade, pois como já foi observado, as análises inter-regionais em geral, não apresentam distinções acentuadas.

Escolheu-se um estrato pequeno (Estrato 1 - cerca de 5 ha) e um grande (Estrato 2 - cerca de 90 ha), onde as atividades frutícolas apresentassem a renda líquida com valor igual a zero. Isto se deve às vantagens de ordem prática para uma melhor análise, tendo em vista os objetivos dêste estudo. Convém, ainda, ressaltar que as informações referentes a três frutas (abacate, goiaba e manga) foram insuficientes ou inexistentes; portanto, para efeitos comparativos, estas frutas foram excluídas das análises relativas à tecnologia existente.

A impossibilidade de comparações entre maiores tipos de tecnologias alternativas para agricultura da Zona da Mata, como aqui apresentado, não torna as análises tão limitantes como pode parecer à primeira vista. A única tecnologia alternativa, no caso a tecnologia recomendada, é fruto de grande número de possibilidades que foram consideradas não sendo, por isto, apenas uma alternativa. Ela é resultado de inúmeras considerações e julgamento sobre o que seja mais viável nas presentes condições para a Zona da Mata. Em adição, dado haver apenas uma tecnologia alternativa, os modelos permitem uma variedade de combinações no produto final entre as possíveis atividades do estabelecimento agrícola.

O que se pode observar nas soluções, conforme o Quadro 17, é que no Estrato 1, embora o número de hectares que entra no plano ótimo seja igual, tanto para a tecnologia existente como para a recomendada, a renda líquida na tecnologia recomendada é maior, ou seja, Cr\$ 543,22 em relação a Cr\$ 4 853,10 (tecnologia existente), o que corresponde a um aumento de 12,2%.

Uma possível explicação para isto, como também atesta o Quadro 17, é a maior venda de mão-de-obra pela tecnologia recomendada, permitindo, por conseguinte, um aumento de renda líquida da tecnologia recomendada, através de uma receita adicional, supondo que tal alternativa de emprego a Cr\$ 3,00 exista.

Entretanto, isto só não explica o fenômeno, pois conforme indicação do Quadro 18, pode-se observar que no Estrato 1, mesmo deduzindo-se o valor adicionado pela venda de mão-de-obra e força de trabalho animal, ainda permanece a diferença entre as rendas líquidas do plano ótimo da tecnologia recomendada.

Para as propriedades do Estrato 1, a introdução da tecnologia recomendada não apresenta vantagens significantes. O que se pode observar é a permanência dos mesmos níveis de composição da produção (em termos de área), com a tecnologia existente, quando comparada à tecnologia recomendada. Uma possível explicação é a insensibilidade da programação linear, quando as soluções se deslocam para os vértices da curva, dada a linearidade das funções envolvidas. Entretanto, ao se analisar os efeitos da mudança tecnológica para as propriedades do Estrato 3, pode-se observar que as mudanças na composição da produção são significativas (Quadro 17).

QUADRO 17 - Comparações entre a Tecnologia Existente e Recomendada para a Região II, entre Propriedades de Distintos Tamanhos, Zona da Mata de Minas Gerais - 1968/1969.

Atividade ou Restrição	Estrato 1		Estrato 3	
	Tecnologia Existente	Tecnologia Recomendada	Tecnologia Existente	Tecnologia Recomendada
Arroz (ha)	1,40	1,40	9,87	11,54
Feijão 1-2 (ha)	1,40	1,40	11,71	14,08
Floresta P-3 (ha)	2,70	2,70	-	-
Gado de Leite 1 (unidade)	-	-	-	54,77
Gado de Leite 2 (unidade)	-	-	54,54	4,24
Pasto 1 (ha)	-	-	19,10	15,93
Pasto 2 (ha)	-	-	10,62	13,37
Pasto 3 (ha)	-	-	2,60	-
Venda de Mão-de-Obra I (d/h)	31,79	40,26	127,67	195,66
Venda de Mão-de-Obra II (d/h)	70,56	77,89	0,00	0,00
Venda de Mão-de-Obra III (d/h)	45,44	44,22	233,09	116,79
Venda de Mão-de-Obra IV (d/h)	44,68	66,17	0,00	0,00
Venda de Mão-de-Obra V (d/h)	41,39	46,24	0,00	0,00
TOTAL (a Cr\$ 3,00 por homem/dia)	233,86	274,78	360,76	312,45
Renda Líquida (Cr\$). (Solução Ótima)	4 533,10	5 443,22	39 469,87	48 914,18

Outro aspecto a ser destacado quanto ao Estrato 3, ainda no Quadro 17, diz respeito à menor venda de mão-de-obra pela tecnologia recomendada quando confrontada com a tecnologia existente. Este resultado fornece indicações referentes ao uso de mão-de-obra ser mais intensivo sob a tecnologia recomendada, o que poderia ser explicado pelo tamanho da propriedade, permitindo uma maior combinação de produtos e por conseguinte uma maior utilização do fator mão-de-obra por hectare^{30/}.

QUADRO 18 - Comparação entre o Total da Venda de Mão-de-Obra e Fôrça Animal e a Renda Líquida sem Venda de Mão-de-Obra e Fôrça Animal

Estratos	Total de Venda de Mão-de-Obra e Fôrça Animal (Cr\$)	Renda Líquida sem Venda de Mão-de-Obra e Fôrça Animal (Cr\$)
<u>Estrato 1</u>		
Tecnologia Existente	2 541,00	2 312,00
Tecnologia Recomendada	3 148,00	2 295,22
<u>Estrato 3</u>		
Tecnologia Existente	19 274,00	20 195,87
Tecnologia Recomendada	19 224,00	29 690,18

^{30/} Para maiores detalhes referentes à combinação de produtos e impactos sobre a mão-de-obra veja PANAGIDES e FERREIRA (29).

A renda líquida aumentou tanto para o Estrato 1, como para o Estrato 3. Contudo, os incrementos na renda líquida para o Estrato 3 foram duas vezes maiores do que para o Estrato 1, ou melhor, enquanto que para o Estrato 1, houve um aumento da ordem de 12,2%, para o Estrato 3, o incremento da renda líquida foi de 23,9%. Desta maneira, a introdução da tecnologia recomendada para as pequenas propriedades não seria tão auspiciosa, pois o incremento da renda líquida está associado, fundamentalmente, à atividade de venda de mão-de-obra^{31/}.

Em todos os meses, com exceção de julho/agosto (Mão-de-obra III), a tecnologia recomendada tem provocado aumentos significantes na venda de mão-de-obra da pequena propriedade.

O Estrato 3 apresenta sensível distinção interpretativa, pois no plano ótimo da tecnologia recomendada, as atividades entraram com quantidades diferentes do que na tecnologia existente. Convém também ressaltar que a tecnologia recomendada no Estrato 3 (cêrca de 90 ha) se apresenta com resultados mais favoráveis quando comparada ao Estrato 1 (cêrca de 5 ha). O Estrato 3, conforme o Quadro 17, está apto a introduzir novas atividades, como é o caso do Gado de Leite 1 (GL 1), e ainda, os seus resultados mostram que nas demais atividades, está em condições de apresentar maior lucratividade sob a tecnologia recomendada quando comparado ao Estrato 1. Por outro lado, o Estrato menor tendo em vista a limitação de sua disponibilidade terra, não é capaz de modificar a composição de suas atividades. Como consequência, os benefícios proporcionados pela nova tecnologia são bastante significativos para os estabelecimentos do Estrato 3, pois a renda líquida aumentou em cêrca de 24% e, como já foi dito, há sensíveis modificações na composição da solução.

A tecnologia recomendada no Estrato 3, comparada à tecnologia existente, apresenta características de mão-de-obra intensiva, o que vem particularizar aspectos de real interesse. Essa tecnologia se apresenta

^{31/} A diferença entre a renda líquida da tecnologia recomendada para o Estrato 1, quando comparada à tecnologia existente, refere-se apenas às diferenças na renda líquida por hectare, uma vez observada a mesma composição da produção em termos de área.

como fator relevante no aumento da produção, contribuindo simultâneamente na absorção do fator mão-de-obra. Embora a tecnologia recomendada se ja promissora, seus aspectos quantitativos deixam a desejar, pois os estabelecimentos do Estrato 3 continuam desejando vender mão-de-obra durante duas épocas do ano.

Possivelmente, isto se deve ao tamanho da propriedade, pois o Estrato 3 apresenta maiores possibilidades econômicas. Desta forma, a melhor realocação dos fatores de produção como, por exemplo, a utilização mais intensiva de insumos modernos são responsáveis pela elevação da renda líquida em maiores proporções do que em estratos menores.

4.5. Considerações sobre a Mão-de-Obra

O consenso generalizado tende a difundir a idéia que as mudanças tecnológicas, conhecidas como modernização da agricultura, isto é, a mudança do tipo ou na composição dos insumos de produção, traz em seu bôjo uma utilização mais eficiente dos recursos disponíveis de um estabelecimento agrícola e o conseqüente aumento de sua renda. Entretanto, certas ponderações são necessárias, pois ao se introduzir a tecnologia recomendada, mantendo as atividades tradicionais existentes, estabelecimentos de tamanhos diferentes reagem de maneira também diferente.

O impacto da tecnologia recomendada nas condições acima descritas, quanto à absorção de mão-de-obra, não é dos mais promissores.

Antes de maiores considerações sobre as análises efetuadas, vêm alguns esclarecimentos adicionais sobre os reflexos da modernização da agricultura, especialmente com referência aos pequenos estabelecimentos, predominantes na Zona da Mata de Minas Gerais.

A modernização da agricultura brasileira tem sido, fundamentalmente, grande preocupação da política econômica. Esta preocupação reside no interêsse, de se aumentar a produtividade dos fatores terra e mão-de-obra.

A necessidade da modernização é desejável no sentido de acompanhar a tendência relativa às mudanças na composição da procura por produtos agrícolas. Tal tendência diz respeito à gradativa diminuição no orçamento familiar da importância relativa dos produtos agropecuários que se manifesta na baixa elasticidade-renda para estes produtos. Sendo válida esta argumentação, há a necessidade de uma mudança no longo prazo de recursos do setor agrícola para o não agrícola, o que obrigatoriamente vai implicar em uma mudança na estrutura da oferta agrícola.

Desta maneira, a modernização permite uma mudança na estrutura de oferta, através da qual ocorrem modificações na função de produção de uma agricultura tradicional.

O Quadro 19, mostra a necessidade de se vender 17,5% a mais da mão-de-obra disponível para o Estrato 1, quando se muda da situação tecnológica existente para a recomendada. Por outro lado, ao se considerar o Estrato 3, há um decréscimo de 13,4% na venda de mão-de-obra ao se mudar de tecnologia. O que se pode concluir é que, sob o aspecto de absorção de mão-de-obra, a tecnologia recomendada, nestas condições, só se torna desejável para o Estrato 3, pois para o Estrato 1, ela não se apresenta com características de mão-de-obra intensiva.

Contudo, ao se introduzir novas atividades, conforme o Quadro 19, juntamente com a tecnologia recomendada ou mesmo existente, o aspecto da absorção de mão-de-obra se modifica sensivelmente.

A inclusão de suas atividades frutícolas, banana e laranja, consegue dar outro aspecto à questão da absorção de mão-de-obra. O Quadro 20, mostra que a produtividade do fator mão-de-obra aumentou consideravelmente.

No Estrato 1, a inclusão das frutas, tanto para a tecnologia existente, como para a recomendada, aumentou consideravelmente a utilização do fator mão-de-obra, a venda de mão-de-obra diminuiu respectivamente de 233,85 para 95,66 homem/dia e de 274,78 para 126,40 homem/dia. Entretanto, para este estrato a tecnologia existente ainda leva ligeira vantagem sobre a recomendada no que se refere à absorção de mão-de-obra.

QUADRO 19 - Venda de Mão-de-Obra para os Estratos 1 e 3 sob Tecnologia Existente e Recomendada para a Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

Venda de Mão-de-Obra (dia/homem a Cr\$ 3,00 por dia)	Estrato 1		Estrato 3	
	Tecnologia Existente	Tecnologia Recomendada	Tecnologia Existente	Tecnologia Recomendada
VM ₁ - Maio/junho	31,79	40,26	127,67	116,79
VM ₂ - Set./novembro	70,56	77,89	0,00	0,00
VM ₃ - Julho/agosto	45,43	44,22	233,09	195,66
VM ₄ - Dez./fevereiro	44,68	66,17	0,00	0,00
VM ₅ - Março/abril	41,39	46,24	0,00	0,00
TOTAL	233,85	274,78	360,76	312,45

QUADRO 20 - Venda e Compra de Mão-de-Obra e sua Diferença para os Estratos 1 e 3, com a inclusão de Banana e Laranja sob Tecnologia Existente e Recomendada para a Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

Venda e Compra de Mão-de-Obra (dir/homeno Cr\$ 3,00 por dia)	Estrato 1		Estrato 3	
	Tecnologia Existente	Tecnologia Recomendada	Tecnologia Existente	Tecnologia Recomendada
VM ₁ - Maio/junho	0,00	55,19	0,00	75,28
VM ₂ - Set./outubro	49,56	71,21	0,00	0,00
VM ₃ - Julho/agosto	13,23	0,00	0,00	0,00
VM ₄ - Dez./fevereiro	26,48	0,00	0,00	0,00
VM ₅ - Março/abril	6,39	0,00	0,00	0,00
TOTAL (a)	95,66	126,40	0,00	75,28
CM ₁ - Maio/junho	24,21	0,00	1 446,15	0,00
CM ₂ - Set./outubro	0,00	0,00	1 030,42	272,48
CM ₃ - Julho/agosto	0,00	9,31	821,22	1 398,36
CM ₄ - Dez./fevereiro	0,00	26,57	837,04	1 490,58
CM ₅ - Março/abril	0,00	35,72	733,62	1 806,63
TOTAL (b)	24,21	71,60	4 873,41	4 968,05
DIFERENÇA (b) - (a)	-71,45	-54,80	4 873,41	4 892,77

No Estrato 3, a situação se apresenta de maneira inversa ao estrato comentado anteriormente. A venda de mão-de-obra de uma situação com frutas para a tecnologia existente, diminuiu de 360,76 para 0,00 e para a tecnologia recomendada caiu de 312,45 para 75,28 dia/homem. Embora estes números possam aparentemente indicar que a tecnologia existente ainda permita maior absorção de mão-de-obra neste estrato, ao se considerar a diferença entre compra e venda, conforme o Quadro 20, a tecnologia recomendada com 4 892,77 dia/homem leva ligeira vantagem sobre a existente com 4 873,41 dia/homem.

A introdução das atividades frutícolas no Estrato 1, pode aumentar a renda líquida em cerca de 100% e reduzir o contingente de mão-de-obra disponível para o trabalho fora da propriedade. Deste modo, esta consideração deve receber maior atenção no que diz respeito ao desenvolvimento agrícola da Zona da Mata. O senão que se poderia levantar, é que a renda líquida máxima alcançada neste esquema, ou seja Cr\$ 8 344,33, é ainda baixa para este tamanho de propriedade. Aceitando-se os dados do IBRA^{32/} para esta Região, onde se preconiza que aproximadamente 6,5 pessoas deverão viver dos resultados de uma propriedade desse tamanho, verifica-se que em termos "per capita" a renda líquida seria de Cr\$ 1 283,74. Entretanto, convém ressaltar que este montante representa uma solução ideal (maximização) acrescida de resultados de venda de mão-de-obra e força animal, permitida pelo programa. Outro fator agravante é o custo inicial para o agricultor, caso ele resolvesse mudar para atividades frutícolas. Inicialmente, há o problema do desenvolvimento das técnicas agronômicas relacionadas às frutas por parte dos agricultores, que sem dúvida são mais sofisticadas uma vez comparadas às atividades tradicionais da região. Resumindo pode-se ainda apontar a espera necessária para as primeiras colheitas e o risco a ser assumido. Face a estas considerações pode-se então comparar esta situação considerada como a melhor possível com a situação observada, ou mais próxima da realidade.

^{32/} UFV (38).

A renda líquida para o Estrato 1, considerando-se uma situação tradicional (sem frutas), através de uma simulação mais próxima da situação existente é de Cr\$ 4 853,00. Dêste montante, Cr\$ 2 840,00 representam a venda de 284 dia/animal ao preço de Cr\$ 10,00 por dia e de 234 dia/homem ao preço de Cr\$ 3,00 por dia. Portanto, quando se constata ainda, se considerando que 6,5 pessoas dependem diretamente dêste tipo de exploração agrícola, que a renda líquida "per capita" é de Cr\$ 746,62 pode-se compreender as limitadas perspectivas dêstes estabelecimentos agrícolas, que representam 30,8% das propriedades da Zona da Mata^{33/} em uma região agrícola em depressão.

Com o objetivo de se estudar o comportamento da mão-de-obra e suas implicações econômicas em propriedades de maior tamanho, escolheu-se o Estrato 3 (cêrca de 90 ha) para diferentes simulações.

Ao se simular uma situação para o Estrato 3, onde foram incluídas as frutas laranja e banana, e floresta sob a tecnologia existente, obteve-se a seguinte solução ótima quanto ao uso da terra:

Terra 1 (TE1)	Laranja (IAZ2311)	28,97 ha
Terra 2 (TE2)	Banana (BAZ2312)	40,50 ha
Terra 3 (TE3)	Floresta (FLP0013)	30,50 ha

É interessante notar que se houvesse um pequeno aumento no preço do produto da atividade gado de leite (GL12310), ou seja, um incremento em tórno de 13%, isto poderia acarretar a introdução desta atividade na solução ótima.

Outro aspecto, nesta simulação, é a erradicação do café existente e a transferência da terra (terra 1) para outras atividades (bananas). As análises indicam que a um preço de Cr\$ 2 511,04 o café poderia figurar na solução ótima. Algumas prováveis evidências da não figuração do café na solução diz respeito aos preços utilizados (1968/1969), onde o preço do café comparativamente aos atuais apresentava-se em níveis baixos.

^{33/} Percentagem referente a propriedades agrícolas com menos de 10 ha. É interessante observar que a média das propriedades com menos de 10 ha é de 3,28 ha o que significa uma maior concentração de pequenas propriedades.

Deve-se ainda mencionar que a região escolhida para esta simulação (Região II), não apresenta condições ideais para a cafeicultura, dada a sua altitude e condições climáticas desfavoráveis^{34/}.

A situação estudada, ora comentada, tanto para a tecnologia existente como para a recomendada mostra que as propriedades deste estrato, são compradoras de mão-de-obra em todas as épocas do ano. A importância deste estrato na compra da mão-de-obra, conduziu a se estudar o comportamento da demanda em separado^{35/}.

O Quadro 21 mostra as mudanças ocorridas na compra de mão-de-obra ao se modificar o salário.

Dois aspectos referentes aos resultados da análise se destacam pela sua importância. O primeiro refere-se aos elementos que influenciam a procura por mão-de-obra e o outro diz respeito à indagação sobre até que ponto esta procura é adequada à absorção da mão-de-obra excedente da Zona da Mata.

A procura total por mão-de-obra na tecnologia existente e recomendada apresenta certa similaridade entre si no Estrato 3 (Quadro 21). Entretanto, a composição sazonal é diferente, pois a elasticidade da procura em torno de Cr\$ 3,00 diários por homem/dia apresenta-se menor no caso da tecnologia recomendada. Esta peculiaridade mostra ser a taxa marginal de substituição do fator mão-de-obra por outros fatores mais favorável sob a tecnologia existente do que a tecnologia recomendada. Isto vem sugerir que ao se aumentar os salários, através de uma Política Salarial, a contratação de mão-de-obra será menor na tecnologia existente quando comparada à tecnologia recomendada. A redução de salários, por conseguinte, será mais vantajosa, em termos de maior contratação de mão-de-obra, para a tecnologia existente.

Dada a característica predominantemente empregatícia do Estrato 3, observou-se necessário um maior conhecimento da procura por mão-de-obra a diferentes salários.

^{34/} Maiores detalhes sobre o café, em MESQUITA (23).

^{35/} Veja PANAGIDES e FERREIRA (29).

QUADRO 21 - Absorção de Mão-de-Obra e Diferentes Salários para o Estrato 3 da Região II, Zona da Mata de Minas Gerais, 1968/1969^(*)

Epoca	Salário (Cr\$/dia)	Compra (dia/homem)	Salário (Cr\$/dia)	Compra (dia/homem)
CM ₁ - Maio/junho	0,00	1 446,15	2,00	1 446,15
CM ₂ - Set./nov.	0,00	1 030,42	2,00	1 030,42
CM ₃ - Julho/agosto	0,00	821,22	2,00	821,21
CM ₄ - Dez./fevereiro	0,00	837,04	2,00	837,04
CM ₅ - Março/abril	0,00	738,62	2,00	738,62
Total	-	4 873,45	-	4 873,44
CM ₁ - Maio/junho	3,00	1 446,15	4,00	1 147,86
CM ₂ - Set./nov.	3,00	1 030,42	4,00	936,17
CM ₃ - Julho/agosto	3,00	821,22	4,00	487,24
CM ₄ - Dez./fevereiro	3,00	837,04	4,00	313,74
CM ₅ - Março/abril	3,00	738,62	4,00	706,90
Total	-	4 873,45	-	3 591,91
CM ₁ - Maio/junho	6,00	1 147,86	8,00	1 137,09
CM ₂ - Set./nov.	6,00	936,17	8,00	910,15
CM ₃ - Julho/agosto	6,00	487,24	8,00	473,78
CM ₄ - Dez./fevereiro	6,00	513,74	8,00	495,79
CM ₅ - Março/abril	6,00	706,90	8,00	685,36
Total	-	3 791,91	-	3 702,17
CM ₁ - Maio/junho	10,00	1 089,04		
CM ₂ - Set./nov.	10,00	794,02		
CM ₃ - Julho/agosto	10,00	413,71		
CM ₄ - Dez./fevereiro	10,00	415,70		
CM ₅ - Março/abril	10,00	589,25		
Total	-	3 301,72		

(*) Tecnologia existente.

Os resultados são apresentados no Quadro 20. Convém mais uma vez salientar que estas simulações foram feitas com a tecnologia existente e considerando-se a inclusão de frutas e da atividade florestal.

Como resultado das simulações acima descritas, verifica-se que a elasticidade da procura sazonal em torno de Cr\$ 3,00 por dia, parece maior quando há um decréscimo no salário do que ao se comparar com um acréscimo.

O Quadro 22 constata a veracidade desta afirmação para todas as épocas do ano.

QUADRO 22 - Elasticidade da Procura de Mão-de-Obra a Cr\$ 3,00 por Homem/Dia sob a Tecnologia Existente para o Estrato 3, Zona da Mata, Minas Gerais, 1968/1969.

Compra de Mão-de-Obra	Abaixo de Cr\$ 3,00	Acima de Cr\$ 3,00
CM ₁ - Maio/junho	6,49	0,53
CM ₂ - Setembro/novembro	2,50	0,10
CM ₃ - Julho/agosto	2,68	0,94
CM ₄ - Dezembro/fevereiro	2,66	1,18
CM ₅ - Março/abril	2,75	0,00

As implicações das elasticidades da procura por mão-de-obra em torno do salário dado são em seguida consideradas. Uma diminuição do salário resulta em um considerável incremento do emprêgo estacional. Um aumento acarreta um decréscimo; entretanto, um decréscimo relativamente menor. Estes resultados podem ser explicados pelo capital de giro disponível (CGZ = Cr\$ 6 810,00), que toma emprestado todo o capital disponível a juros de 10% e ainda toma emprestado mais Cr\$ 26 885,95 a juros de 17% ao ano até quase o limite da capacidade de empréstimo (ELZ) de Cr\$ 73 876,00 disponível para êste estrato.

Convém notar que, quando a procura é estimada para o ano todo, a diferentes níveis de salários, esta se apresenta inelástica (Quadro 21).

De acôrdo com o que se pode observar, não há incremento do emprêgo quando o salário é inferior a Cr\$ 3,00. Isto é, as possibilidades de absorção de mão-de-obra do Estrato 3, abaixo dêste nível, estão exauridas e o mecanismo salarial, neste caso, não se mostra como elemento efetivo ou seja, não é capaz de contribuir para o aumento do uso de mão-de-obra na propriedade (Quadro 21).

4.6. Aspectos Restritivos do Fator Capital

Para se estudar o impacto provocado pelas mudanças na capacidade de empréstimo dos estabelecimentos "típicos" para os propósitos dêste estudo escolheu-se os Estratos 1 e 3 da Região II. Esta escolha satisfaz os objetivos da presente análise, tendo em vista comentários anteriores, onde ficou evidenciado não haver grande distinção significativa entre as três regiões em que se subdivide a Zona da Mata no que diz respeito às dotações de recursos inter-regionais. Quanto à seleção de apenas dois estratos na Região II, é o suficiente para caracterizar possíveis modificações ou interpretações no que diz respeito ao comportamento do processo econômico, quando o tamanho da propriedade agrícola influi nos resultados da exploração.

Três situações distintas foram estudadas para cada estrato. A primeira diz respeito às condições normais de capacidade de empréstimos

observadas na Região por ocasião do "Survey". As duas outras situações levaram em conta a possibilidade de se elevar e de se diminuir em 50% a capacidade de empréstimos das propriedades estudadas.

Convém ressaltar mais uma vez que a capacidade de empréstimo inclui o capital de custeio (giro) e o capital de investimento, havendo limites especiais para ambos os tipos^{36/}, sendo que êste limite é da ordem de Cr\$ 9 360,00 para ambos.

A partir dêste limite a taxa de juros para o capital de giro passa de 10% para 17% ao ano e, para o capital de investimento, o juro passa de 5,7% para 9,7% ao ano, incluindo-se a correção monetária.

Quando se reduz a capacidade de empréstimo em 50%, há uma sensível redução no uso da terra em ambos os estratos. Ao se elevar a capacidade de empréstimo em 50% a partir de uma condição considerada normal, há uma maior utilização da terra existente. Outro aspecto é a mudança do uso de terra para frutas à medida que há uma elevação da capacidade de empréstimo. Isto pode ser explicado pela maior necessidade de capital de investimento na instalação de um pomar (Quadro 23).

Pode-se verificar que o valor do produto marginal para os diferentes tipos de terra não sofre praticamente qualquer modificação, com exceção da situação onde há uma redução de 50% da capacidade de empréstimo. Neste caso o valor do produto marginal da terra cai em todos os tipos de terra (Quadro 24).

A capacidade de empréstimo (ELZ) é totalmente utilizada em todas as situações estudadas sendo que o primeiro estrato apenas se utiliza da compra de capital de giro 1 (CG1) e compra de capital de investimento 1 (CI1), pois a restrição referente à soma dos dois, isto é, capacidade de empréstimo, não permite a utilização das atividades de compra de capital de giro 2 (CG2) e compra de capital de investimento 2 (CI2).

Outro aspecto é o aumento da atividade de compra de mão-de-obra e a conseqüente redução da atividade de venda de mão-de-obra à medida que se aumenta a capacidade de empréstimo.

Quanto à renda líquida, a sua queda ao se diminuir a capacidade de empréstimo em 50%, é mais acentuada do que o seu aumento em termos percentuais ao se aumentar a capacidade de empréstimo em 50% (Quadro 24).

^{36/} ELG - Limite Especial de Capital de Giro.

ELI - Limite Especial de Capital de Investimento.

Para maiores detalhes, veja a parte referente à Determinação dos Coeficientes técnicos à página

QUADRO 23 - Evolução do Nível de Entrada de Algumas Atividades Mediante Alterações na Capacidade de Empréstimo de Dois Estratos Diferentes na Região II, Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

Diferentes Situações (Cr\$)	Capacidade de Empréstimo Normal		Capacidade de Empréstimo Diminuída em 50%		Capacidade de Empréstimo Aumentada de 50%	
	Estrato 1	Estrato 3	Estrato 1	Estrato 3	Estrato 1	Estrato 3
Atividades (ha)	4 561,00	73 876,00	2 280,50	36 938,00	6 841,50	110 814,00
Arroz	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Floresta P-3	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Goiaba 1	1,40	29,00	0,60	28,70	1,40	29,00
Goiaba 2	1,40	40,50	1,40	25,00	1,40	40,50
Manga 3	0,84	6,70	0,00	0,00	2,40	29,30
Total	4,74	76,20	2,80	53,70	5,20	98,80

QUADRO 24 - Valor do Produto Marginal de Diferentes Restrições e Níveis de Entrada Atividades Para Algumas Situações de Capacidade de Empréstimo de Dois Estratos Diferentes da Região II, Zona da Mata, MG, Ano Agrícola 1968/69.

DIFERENTES SITUAÇÕES RESTRIÇÕES OU ATIVIDADES	CAPACIDADE DE EMPRÉSTIMO NORMAL		CAPACIDADE DE EMPRÉSTIMO DIMINUÍDA 50%		CAPACIDADE DE EMPRÉSTIMO AUMENTADA DE 50%	
	Estrato 1 Cr\$ 4 561,00	Estrato 3 Cr\$ 73 876,00	Estrato 1 Cr\$ 2 280,50	Estrato 3 Cr\$ 36 938,00	Estrato 1 Cr\$ 6 841,50	Estrato 3 Cr\$ 110 814,00
TE 1 - Terra 1	T 1 641,68	T 1 627,84	T 152,41	T 72,60	T 1 638,57	T 1 627,84
FC1 - Café Existente em Terra 1	-	-	-	-	-	-
DFO - Disponibilidade de Forrageira	-	T 17,94	-	T 0,80	-	T 17,94
TE2 - Terra 2	T 1 589,05	T 1 570,61	T 107,12	T 14,95	T 1 585,96	T 1 570,61
RC2 - Café Existente em Terra 2	T 1 589,05	T 1 570,61	T 107,12	T 0,00	T 1 585,96	T 1 570,61
TE3 - Terra 3	P 1,96	P 6,68	P 0,00	P 0,00	P 2,34	P 29,31
ELZ - Capacidade de Empréstimo	T 0,31	T 0,23	T 1,48	T 1,24	T 0,31	T 0,23
ELG - Limite Especial de Capital de Giro	P 1 067,19	T 0,07	P 291,25	T 0,07	P 2 089,10	T 0,07
ELI - Limite Especial de Capital de Investimento	P 3 493,81	T 0,04	P 1 989,25	T 0,04	P 4 752,40	T 0,04
<u>ATIVIDADES</u>						
CG1 - Compra de Cap. de Giro 1	1 067,19	9 360,00	291,25	9 360,00	2 089,10	9 360,00
CG2 - Compra de Cap. de Giro 2	0,00	27 198,04	0,00	11 416,56	0,00	45 015,67
CI1 - Compra de Cap. de Invest. 1	3 493,81	9 360,00	1 989,25	9 360,00	4 752,40	9 360,00
CI2 - Compra de Cap. de Invest. 2	0,00	27 957,96	0,00	6 801,44	0,00	47 078,33
VM1 - Venda de Mão-de-Obra 1	59,84	318,60	75,00	352,00	63,11	205,45
VM2 - Venda de Mão-de-Obra 2	69,95	0,00	74,04	0,00	51,91	0,00
VM3 - Venda de Mão-de-Obra 3	0,00	0,00	34,39	0,00	0,00	0,00
VM4 - Venda de Mão-de-Obra 4	0,00	0,00	52,23	0,00	0,00	0,00
VM5 - Venda de Mão-de-Obra 5	0,00	0,00	4,85	0,00	0,00	0,00
TOTAL (Cr\$ 3,00 por homem/dia)	129,79	318,60	240,51	352,00	115,02	205,45
CM1 - Compra de Mão-de-Obra 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CM2 - Compra de Mão-de-Obra 2	0,00	245,72	0,00	0,00	0,00	562,53
CM3 - Compra de Mão-de-Obra 3	0,00	1 090,80	0,00	720,72	0,02	1 271,83
CM4 - Compra de Mão-de-Obra 4	27,18	1 631,78	0,00	758,10	125,89	3 261,07
CM5 - Compra de Mão-de-Obra 5	40,47	1 995,60	0,00	1 251,61	94,60	2 810,25
TOTAL (Cr\$ 3,00 por homem/dia)	67,65	4 963,90	0,00	2 730,43	220,49	7 905,68
FUZ - Renda Líquida	10 767,82	175 527,53	8 810,93	141 756,97	11 470,71	184 188,45

NOTA: T - O recurso disponível foi totalmente utilizado e a seguir (em baixo) o valor do produto marginal.

P - O recurso foi parcialmente utilizado e a seguir (em baixo) o nível de sua utilização.

4.7. Variações de Preço e suas Implicações na Produção de Frutas

Considerando-se os preços como variável importante na composição da oferta de frutas, verificou-se a necessidade de se introduzir diversas variações em seus níveis, tendo-se em vista o interesse de se estudar as modificações ocorridas na renda líquida, na estrutura de produção (composição de insumos) e suas implicações para a política agrícola. A técnica empregada, consiste em utilizar-se um modelo (no caso, Região II, Estratos 1 e 3), e considerar o preço do produto especificado (no caso banana) igual a zero. A partir desta solução, o preço do produto especificado seria alterado sucessivamente até que a terra disponível fôsse totalmente utilizada. Dêste ponto em diante qualquer elevação do preço não produziria maior utilização de terra, tendo em vista ser o fator terra limitante a partir dêste ponto ^{37/} (Quadro 25).

Dado que o interesse aqui reside no estudo da oferta de banana, os resultados apresentados limitam-se apenas às implicações das mudanças de preço da banana. Como já foi dito anteriormente, a banana mostrou ser uma cultura alternativa de grande perspectiva para a Região.

^{37/} A técnica e lógica do emprêgo da programação linear com variações de preço é abordada com maior detalhe por HEADY e CHANDLER (15), pp. 265-307.

QUADRO 25 - Número de Situações Estudadas, Estrato e Preço Correspondente da Banana para a Zona da Mata, Minas Gerais.

Número	Estrato	Variações de Preços (Cr\$)
1	1	0,00
2	1	525,00
3	1	540,00
4	1	560,80
5	1	573,10
6	1	600,00
7	1	700,00
8	3	0,00
9	3	602,40
10	3	644,20
11	3	685,80
12	3	700,00
13	3	710,00
14	3	725,00
15	3	734,00
16	3	772,00
17	3	773,30
18	3	775,00
19	3	780,00
20	3	797,00

Dêste modo, simulou-se diversos modelos para as situações apresentadas no Quadro 25. Deve-se, mais uma vez, chamar a atenção para o fato de que as alterações introduzidas nos diversos modelos só dizem respeito a modificações no preço da banana e o preço a ser introduzido no modelo seguinte tem origem no "LP Analysis" do modelo anterior.

Convém ainda ressaltar, que os resultados não foram ajustados para os custos fixos, isto é, as soluções são apresentadas em termos de renda líquida, onde tem-se o preço por unidade de produto, vezes a quantidade produzida menos os custos variáveis médios por unidade de produto. Dêste modo, não se inclui depreciação, juros de terra, impostos, seguros e outros custos fixos.

4.7.1. Resultados da Oferta de Banana para o Estrato 1

Os resultados das análises da programação linear para o Estrato 1 são apresentados na Figura 8 e nos Quadros 26 e 27.

Como se pode observar pelo Quadro 26 somente a partir de um preço de Cr\$ 525,00 é que a banana entra no plano ótimo, ou seja, é dêste preço em diante que a cultura da banana torna-se vantajosa em termos de renda líquida, em comparação com as outras atividades consideradas no modelo. A um preço de Cr\$ 600,00 toda terra disponível é utilizada em banana, isto é, 1,40 ha para banana plantada em terra plana e 1,40 ha para banana plantada em terra ondulada (Quadro 26).

A seguir, conforme indicação do Quadro 27, pode-se constatar, que à medida que se eleva o preço da banana, o valor do produto marginal da terra, também se eleva. Por outro lado, também se pode observar no mesmo Quadro que o capital de empréstimo (ELZ) não é fator limitante, pois em todos os níveis de preço observados a sua utilização é parcial.

Quanto à mão-de-obra que é um recurso relativamente abundante no Estrato 1, apenas a partir do preço de Cr\$ 600,00 é que há compra deste fator de produção e apenas em duas épocas (mão-de-obra 1 e mão-de-obra 3), e em quantidades insignificantes (Quadro 27).

O incremento da renda líquida (FUZ) no Estrato 1 é irrisório, quando os níveis de preço da banana são sucessivamente aumentados permitindo a ocupação total das terras 1 e 2 com esta cultura. Como se pode observar pelo Quadro 26 a renda líquida passa de Cr\$ 4.853,10 para Cr\$ 5.293,64 havendo um aumento de apenas Cr\$ 440,34 de uma situação sem banana para outra com área apropriada, totalmente com banana.

O que se pode concluir através dos resultados expostos (Quadros 26 e 27), é que o fator limitante no Estrato 1, é terra.

A partir do Quadro 28 construiu-se a Figura 8, onde se observa a representação gráfica da função discreta da oferta de bananas para o Estrato 1.

QUADRO 26 - Evolução do Nível de Entrada em Hectares de Algumas Atividades Mediante Alterações no Preço da Banana para o Estrato 1, Região II, Zona da Mata, Minas Gerais - Ano Agrícola 1968/1969.

		Preço (Cr\$) de Banana							
		Cr\$ 0,00	Cr\$ 525,00	Cr\$ 540,00	Cr\$ 560,80	Cr\$ 573,10	Cr\$ 600,00	Cr\$ 700,00	
Atividade (ha)									
Arroz	2111	1,40	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feijão	2111	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,00	0,00	0,00
Floresta-Poste	0013	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Banana	0021	0,00	0,80	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Banana	0022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	1,40	1,40

- NOTAS:**
- Os preços das atividades alternativas com exceção da banana permanecem constantes nos seguintes níveis:
 - Arroz 2111- Cr\$ 368,00 (retorno líquido por hectare)
 - Feijão 1 2111- Cr\$ 240,00 (retorno líquido por hectare)
 - Floresta-Poste 0013- Cr\$ 172,64 (retorno líquido por hectare)
 - A expressão "Níveis de Entrada" refere-se ao número de hectares fornecidos pela solução ótima do programa.
 - Utilizou-se a tecnologia existente com exceção das frutas onde considerou-se a tecnologia recomendada.

QUADRO 27 - Valor do Produto Marginal de Diferentes Recursos, Nível de Utilização e Mão-de-Obra para Diversos Preços de Banana: Estrato 1, Região II, Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

		Preços						
		Cr\$ 0,00	Cr\$ 525,00	Cr\$ 540,00	Cr\$ 560,80	Cr\$ 573,10	Cr\$ 600,00	Cr\$ 700,00
Recurso e Atividade								
TE1	Terra 1	T 184,00	T 182,51	T 184,00	T 205,28	T 217,58	T 236,98	T 336,98
RC1	Café Existente - TE1	-	-	-	-	-	-	-
DFO	Disponibilidade de Forrageira	-	-	-	-	-	-	-
TE2	Terra 2	T 106,00	T 103,76	T 103,00	T 103,00	T 103,00	T 114,98	T 214,98
RC2	Café Existente - TE2	T 106,00	T 103,76	T 103,00	T 103,00	T 103,00	T 114,98	T 214,98
TE3	Terra 3	T 35,96	T 35,90	T 35,88	T 35,88	T 35,88	T 29,66	T 29,66
ELZ	Capital de Empréstimo	P 94,50	P 1 020,35	P 2 051,00	P 2 051,00	P 2 051,00	P 4 412,11	P 4 412,11
VM1	Venda de Mão-de-Obra 1	31,79	16,90	5,19	5,19	5,19	0,00	0,00
VM2	Venda de Mão-de-Obra 2	70,56	65,07	60,76	60,76	60,76	14,56	14,56
VM3	Venda de Mão-de-Obra 3	45,44	40,73	37,04	37,04	37,04	0,00	0,00
VM4	Venda de Mão-de-Obra 4	173,25	50,17	54,48	54,48	54,48	59,38	59,38
VM5	Venda de Mão-de-Obra 5	41,39	36,69	48,60	32,99	32,99	25,99	25,99
TOTAL (Cr\$ 3,00 por homem/dia)		362,43	209,56	206,07	190,46	190,46	99,93	99,93

- continua -

- continuação -

Recurso e Atividade	Preços							
	Cr\$ 0,00	Cr\$ 525,00	Cr\$ 540,00	Cr\$ 560,80	Cr\$ 573,10	Cr\$ 600,00	Cr\$ 700,00	
CM1 Compra de Mão-de-Obra 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,60	4,60	
CM2 Compra de Mão-de-Obra 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
CM3 Compra de Mão-de-Obra 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,36	6,36	
CM4 Compra de Mão-de-Obra 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
CM5 Compra de Mão-de-Obra 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL (Cr\$ 3,00 por homem/dia)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,96	10,96	
FUZ Renda Líquida (Cr\$)	4 853,10	4 881,86	4 895,15	4 924,27	4 941,49	5 013,64	5 293,64	

NOTA: T - O recurso disponível foi totalmente utilizado e a seguir o valor do produto marginal.

P - O recurso disponível foi parcialmente utilizado e a seguir o nível de sua utilização.

QUADRO 28 - Oferta da Banana sob Diversas Condições de Preço para o Estrato 1, Região II, Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

Preço (Cr\$)	Banana em Terra 1 (ha) BAZ 0021 (1)	Banana em Terra 2 (ha) BAZ 0022 (2)	Total (ha) (1) + (2)
0,00	0,00	0,00	0,00
525,00	0,80	0,00	0,80
540,00	1,40	0,00	1,40
560,80	1,40	0,00	1,40
573,10	1,40	0,00	1,40
600,00	1,40	1,40	2,80
700,00	1,40	1,40	2,80

Para cada preço programado no eixo das ordenadas há o seu correspondente nível de entrada de hectares de banana. Unindo-se os pontos médios dos segmentos horizontais e verticais obtém-se uma curva contínua que pode representar uma função contínua da oferta de banana.

Outra alternativa para se obter uma curva contínua seria através de uma regressão pelo método dos mínimos quadrados que substancialmente seria o mesmo que unir-se os pontos médios dos segmentos horizontais e verticais.

Dada a arbitrariedade da natureza dos critérios a serem usados, optou-se por êstes dois métodos.

A representação gráfica da função discreta da oferta de bananas para o Estrato 1 com sua respectiva curva contínua foi construída a partir da união dos pontos médios de seus segmentos horizontais e verticais (Figura 8).

Pode-se observar que a curva ajustada da oferta de bananas é bem elástica em seu início em vista da possibilidade da substituição de culturas.

A partir de um preço de Cr\$ 600,00 esta curva torna-se inelástica tendo em vista limitações do fator terra.

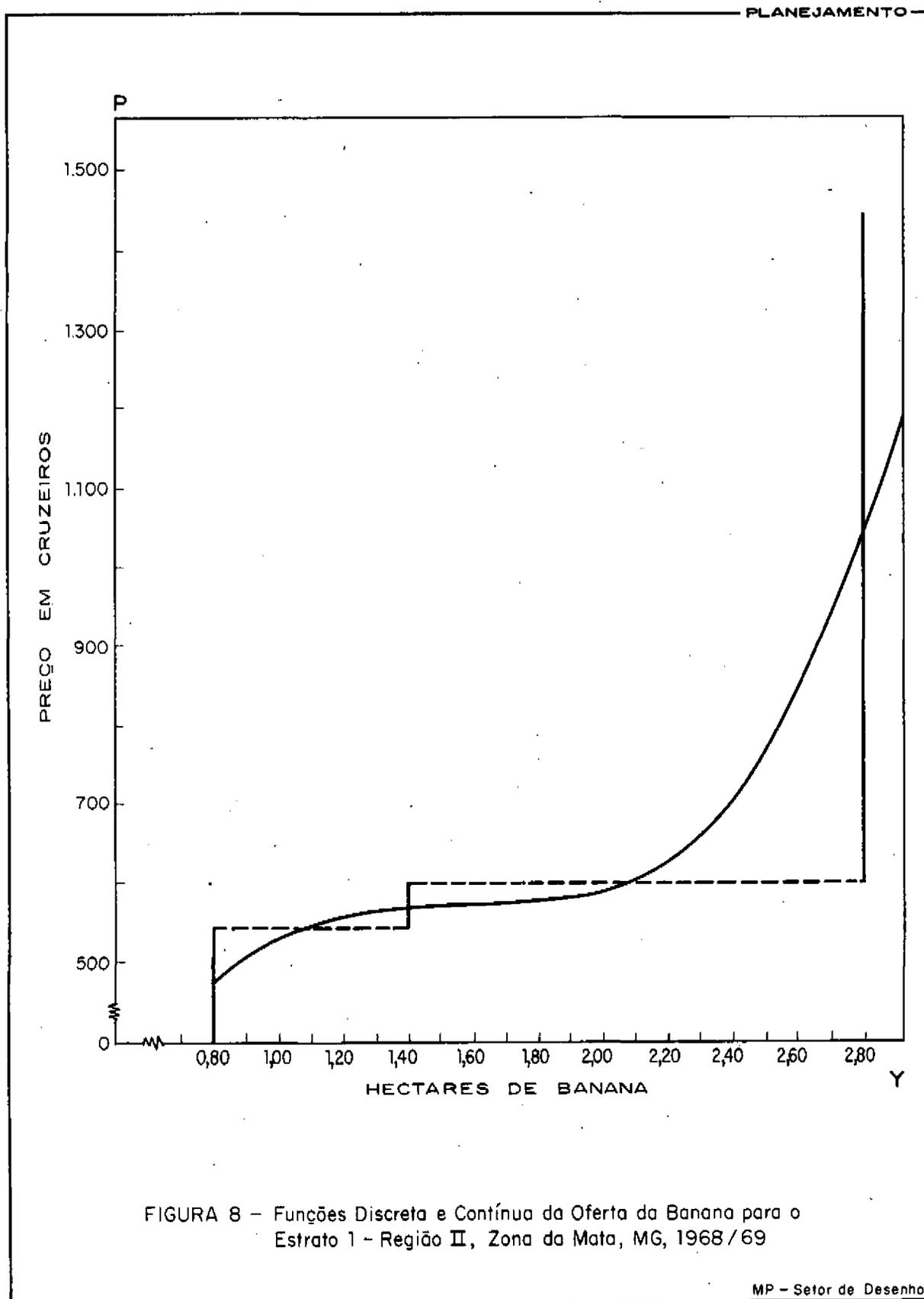
A elasticidade-preço da oferta de bananas em relação a alguns preços básicos ^{38/} é mostrada adiante no Quadro 32.

4.7.2 Resultados da Oferta de Banana para o Estrato 3

Os resultados das análises da programação linear em relação à oferta de banana para o Estrato 3 são apresentados na Figura 9 e nos Quadros 29 e 30.

Como se pode observar pelo Quadro 29, apenas a partir de um preço de Cr\$ 602,40 é que a banana torna-se uma atividade vantajosa em termos de renda líquida quando comparada às demais atividades do modelo. Em

^{38/} Para maiores detalhes metodológicos veja LADD e EASLEY (17).



QUADRO 29 - Evolução do Nível de Entrada no Programa Ótimo de Algumas Atividades Mediante Alterações no Preço da Banana Para o Estrato 3, Região II, Zona da Mata - MG, Ano Agrícola 1968/69

PREÇO (Cr\$)		ATIVIDADES (ha)												
		0,00	602,40	644,20	685,80	700,00	710,00	725,00	734,00	772,00	773,30	775,00	780,00	797,00
Arroz	2311	6,00	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feijão 1	2312	40,50	40,50	40,50	40,50	38,70	38,70	38,70	37,50	31,60	31,60	31,60	10,20	10,20
Gado de Leite 1(*)	2310	66,25	44,40	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	15,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasto	2311	20,85	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasto	2313	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	25,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Floresta P	0013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50
Banana	0021	0,00	10,20	22,30	28,40	28,40	28,40	28,40	28,40	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00
Banana	0022	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	1,80	1,80	3,00	8,90	8,90	8,90	30,30	30,30

(*) Unidades Animais

NOTA: Os preços das atividades alternativas com exceção da banana permanecem constantes em todos os modelos nos seguintes níveis:

Arroz 2311 - Cr\$ 455,00
 Feijão 1 2312 - Cr\$ 335,00
 Gado de Leite 1 2310 - Cr\$ 199,35

outras palavras, êste é o preço mínimo que permite à banana entrar no plano ótimo. A um preço de Cr\$ 772,00 toda a terra 1 é ocupada com banana, ou seja, 29,00 ha. À medida que se eleva o preço da banana, conforme o Quadro 29, ocorre uma transferência de arroz e pasto para banana em terra 1, de feijão para banana em terra 2 e de pasto para floresta em terra 3. O aparente aumento de terra disponível com transferência do arroz e do pasto para banana em terra 1 pode ser explicado pela simultânea diminuição da atividade de gado de leite (expressa em unidades animais) ^{39/}. Esta atividade está relacionada entre outras coisas com a utilização de capineira, atividade do modelo que utiliza terra. Dêste modo, à medida que esta atividade é liberada, ocorre simultaneamente a liberação da terra usada pela capineira, havendo portanto a transferência desta terra para a banana.

Pode-se constatar, de uma maneira geral, que à medida que se eleva o preço da banana, o valor do produto marginal da terra se eleva para a terra 1 e cai para a terra 2 e 3 (Quadro 30).

Ainda pelo Quadro 29, pode-se observar que o capital torna-se limitante a partir de Cr\$ 780,00. Até êste preço o aumento da transferência de terra de outras atividades para banana ocorre **simultaneamente** com um aumento do Capital (ELZ). A partir de Cr\$ 780,00 o capital torna-se limitante, não permitindo uma transferência de terra cultivada com feijão, que não usa capital de investimento, para banana, cultura que necessita de investimentos. Por outro lado, ao se comparar com o Estrato 1, de acôrdo com o Quadro 27, verifica-se que neste estrato menor, o fator capital não é limitante em nenhum dos casos estudados.

No que se refere à mão-de-obra no Estrato 3, pode-se dizer que é um fator limitante, pois as soluções mostradas no Quadro 30, apontam uma constante elevação nos níveis de compra de mão-de-obra à medida que

^{39/} Unidade Animal - o valor resultante da conversão do número de animais do rebanho, de acôrdo com as várias categorias, considerando-se o consumo de alimento por categoria. Assim, um reprodutor equivale a 1,25 U.A., uma matriz ou animal de três anos a 1,00 U.A., um animal de dois a três a 0,75 U.A., um animal de um a dois anos a 0,50 U.A., e finalmente, um animal até um ano equivale a 0,25 U.A.

QUADRO 30 - Valor do Produto Marginal de Diferentes Restrições e Níveis de Entradas de Algumas Atividades Para Diversos Preços de Banana Para o Estrato 3, Zona da Mata, MG, Ano Agrícola 1968/1969

RESTRIÇÕES OU ATIVIDADES	PREÇO Cr\$													
	Cr\$ 0,00	Cr\$ 602,40	Cr\$ 644,20	Cr\$ 685,80	Cr\$ 700,00	Cr\$ 710,00	Cr\$ 725,00	Cr\$ 734,00	Cr\$ 772,00	Cr\$ 773,30	Cr\$ 775,00	Cr\$ 780,00	Cr\$ 797,00	
TE1 Terra 1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	249,90	242,04	240,03	257,21	281,57	281,58	281,58	281,85	294,33	294,33	294,33	294,04	293,33	
RC1 Café Existente Terra 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DFO Disponibilidade de Forrageira	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2,75	2,67	2,65	2,83	3,10	3,10	3,10	3,11	2,64	2,45	2,20	1,86	0,34	
TE 2 Terra 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	175,80	166,21	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,13	161,55	
RC2 Café Existente Terra 2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	175,80	166,21	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,76	163,13	161,55	
TE3 Terra 3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50,07	47,25	36,67	29,54	31,91	29,12	24,94	22,50	16,37	16,33	16,28	15,81	14,51	
ELZ Capital de Empréstimo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	4 761,51	9 360,00	14 838,75	25 614,85	28 853,62	28 853,62	28 853,62	29 503,75	34 101,34	34 101,34	34 101,34	73 876,00	0,12	
VM1 Venda de Mão-de-Obra 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VM2 Venda de Mão-de-Obra 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VM3 Venda de Mão-de-Obra 3	207,57	194,17	178,27	141,76	84,70	84,70	84,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VM4 Venda de Mão-de-Obra 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VM5 Venda de Mão-de-Obra 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL (Cr\$ 3,00 por dia/homem)	207,57	194,17	178,27	141,76	84,70	84,70	84,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CM1 Compra de Mão-de-Obra 1	156,93	302,63	476,21	591,82	610,22	610,22	610,22	666,04	949,84	949,84	949,84	1 164,55	1 164,55	
CM2 Compra de Mão-de-Obra 2	22,83	221,74	459,01	519,86	580,61	580,61	580,61	609,57	756,85	756,85	756,85	1 465,38	1 465,38	
CM3 Compra de Mão-de-Obra 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	430,66	430,66	430,66	1 096,25	1 096,25	
CM4 Compra de Mão-de-Obra 4	395,96	350,45	296,15	283,98	283,06	283,06	283,06	308,72	439,14	439,14	439,14	428,40	428,40	
CM5 Compra de Mão-de-Obra 5	401,64	516,93	654,38	709,14	714,67	714,67	714,67	718,30	736,80	736,80	736,80	801,21	801,21	
TOTAL (Cr\$ 3,00 por dia/homem)	977,36	1 391,75	1 885,75	2 104,80	2 188,56	2 188,56	2 188,56	2 302,63	3 313,29	3 313,29	3 313,29	4 955,79	4 955,79	
FUZ Renda Líquida (Solução Ótima)	44 961,59	45 218,00	46 072,19	47 104,67	47 489,11	47 791,43	48 244,90	48 517,92	49 740,79	49 789,97	49 854,29	50 189,21	51 197,40	

NOTA:

T - O recurso disponível foi totalmente utilizado e a seguir o valor do produto marginal.

P - O recurso disponível foi parcialmente utilizado e a seguir o nível de entrada de sua utilização.

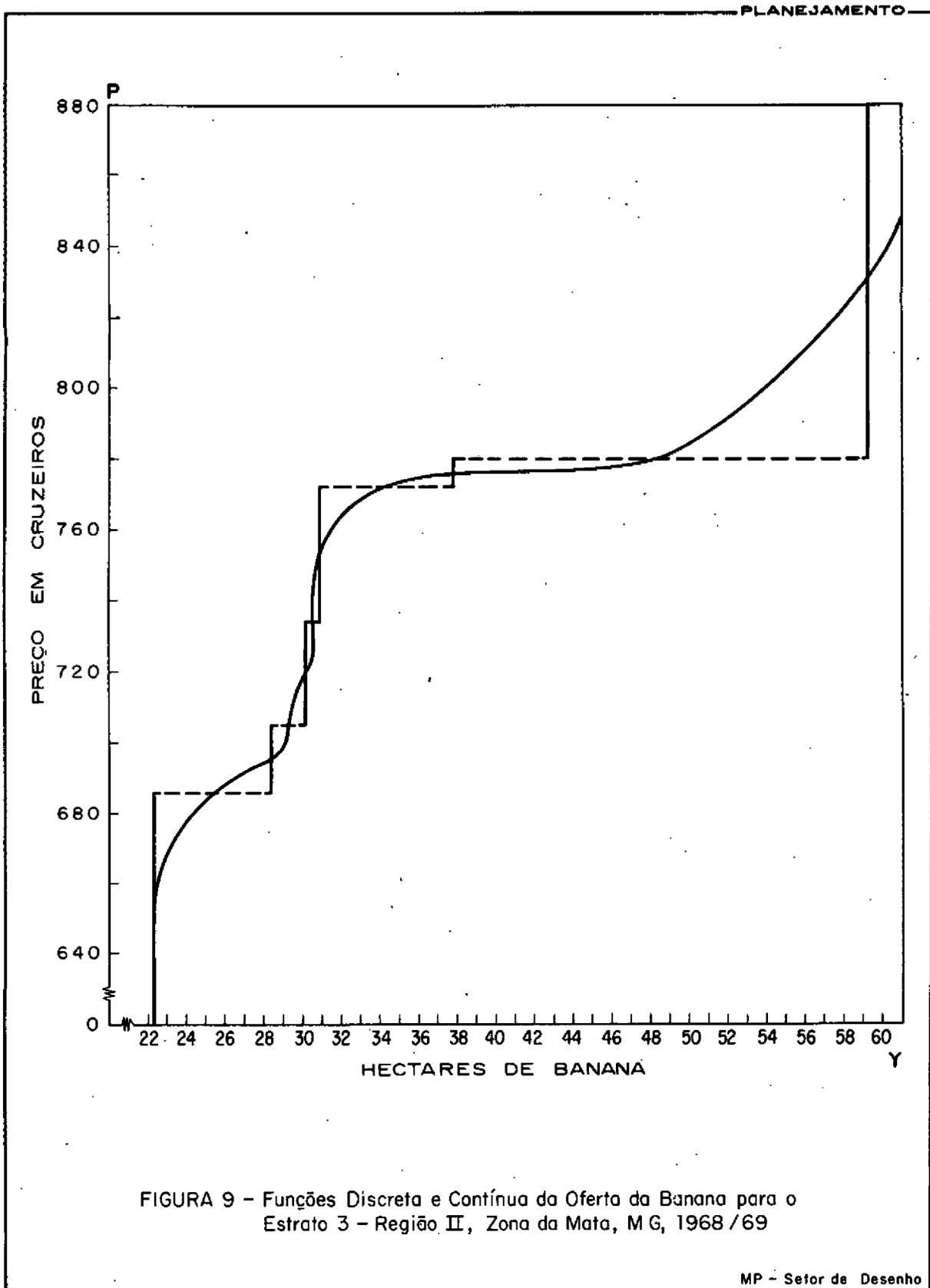
se eleva o preço da banana. Exceção a esta regra geral é a mão-de-obra 3, que nos primeiros preços é vendida e passa a ser limitante apenas a partir de um preço de Cr\$ 772,00.

Os constantes aumentos na renda líquida (FUZ), conforme o Quadro 30, são pequenos, sendo que há um incremento da ordem de 13,9% na renda líquida de uma situação em que o preço da banana seja zero para outra com preço de Cr\$ 797,00. Isto é, a renda no Estrato 3 sofre um aumento de Cr\$ 6.235,41, passando de Cr\$ 44.961,59 para Cr\$ 51.197,40.

A seguir, construiu-se a Figura 9 a partir do Quadro 31, onde se observa a representação gráfica da função discreta da oferta de bananas para o Estrato 3. No eixo das abcissas têm-se os diversos níveis da oferta em hectares de banana para os diversos preços representados no eixo das ordenadas.

QUADRO 31 - Oferta de Banana sob Diversas Condições de Preço para o Estrado 3, Região II, Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

Preço (Cr\$)	Banana em Terra 1 (ha) BAZ 0021 (1)	Banana em Terra 2 (ha) BAZ 0022 (2)	Total (ha) (1) + (2)
0,00	0,00	0,00	0,00
602,40	10,20	0,00	10,20
644,20	22,30	0,00	22,30
685,80	28,40	0,00	28,40
700,00	28,40	1,80	30,20
710,00	28,40	1,80	30,20
725,00	28,40	1,80	30,20
734,00	28,40	3,00	31,40
772,00	29,00	8,90	37,90
773,30	29,00	8,90	37,90
775,00	29,00	8,90	37,90
780,00	29,00	30,30	59,30
797,00	29,00	30,30	59,30



O critério utilizado na obtenção da função contínua da oferta de banana para o Estrato 3, é análogo ao Estrato 1. Esta curva apresenta-se pouco elástica no seu início, para depois tornar-se bem elástica e por fim volta a apresentar-se menos elástica.

O Quadro 32, mostra a elasticidade-preço da oferta de bananas em relação a mudanças nos preços.

A elevada elasticidade observada no preço de Cr\$ 775,00 (Quadro 32) é resultado de um aumento da atividade BAZ 002 e dos segmentos lineares usuais dos vetores da programação linear. A mais forte conclusão a este respeito indica que a partir de um preço de Cr\$ 780,00 a resposta da oferta torna-se bem inelástica.

QUADRO 32 - Estimativa da Elasticidade-Preço da Oferta de Bananas a Preços Básicos para os Estratos 1 e 3 da Região II, Zona da Mata, Minas Gerais, Ano Agrícola 1968/1969.

	Preço Básico (Cr\$)	Elasticidade
Estrato I	525,00	20,2
	573,10	14,5
	600,00	0,0
Estrato III	602,40	11,1
	644,20	3,8
	685,80	3,1
	725,00	4,3
	734,00	3,7
	775,00	69,1
	780,00	0,0

5. CONCLUSÕES

5.1. Geral

A fruticultura veio-se firmar pelas análises como atividade capaz de promover a elevação da renda e proporcionar maiores possibilidades de absorção de mão-de-obra para a Zona da Mata de Minas Gerais. Ao lado desta importante e mais ampla conclusão, onde a fruticultura se destaca como uma das atividades agrícolas mais favoráveis para a Região, o esquema metodológico utilizado demonstrou ser adequado, dados os objetivos deste trabalho.

As comparações inter-regionais dentro da Zona da Mata, visando identificar em que região haveria maior vantagem comparativa para as frutas, demonstrou não haver indícios que favoreçam a concentração da produção frutícola em qualquer uma das três regiões consideradas.

Quanto ao tamanho da propriedade agrícola, ficou evidenciado que as menores apresentam ligeira vantagem comparativa sobre as maiores quanto às frutas. Esta conclusão parece ser explicada pela relação mão-de-obra/terra proporcionalmente maior nas propriedades menores do que nas maiores e da atividade do tipo mão-de-obra intensiva de que se caracteriza a fruticultura. Este resultado não é necessariamente uma indicação de que se deva apenas estimular a difusão da fruticultura em pequenos estabelecimentos agrícolas, porque a potencialidade dos grandes e médios estabelecimentos no que diz respeito à absorção de mão-de-obra e ainda, à elevação da renda destes estabelecimentos, favorece um necessário estímulo à fruticultura.

Ao se comparar a tecnologia existente com a recomendada, observou-se que a recomendada proporciona um aumento da renda líquida proporcionalmente menor para as propriedades de menor tamanho do que para os estabelecimentos maiores. Outro aspecto referente aos efeitos das diferentes tecnologias diz respeito à composição das atividades que se modificam apenas nos estabelecimentos de maior tamanho ao se mudar de uma tecnologia existente para a recomendada.

5.2. Considerações à Interpretação dos Resultados

Os resultados deste estudo deverão ser interpretados com cautela. A comercialização e o mercado para frutas não foram considerados, embora sejam fundamentais a qualquer política que vise à ampliação e difusão da fruticultura na Região. Embora o mercado possa se apresentar com boas perspectivas, tanto o interno como o externo apresentam potencialidade, o mesmo não podendo ser dito da comercialização. (6 e 7). Conforme AZEVEDO (2), a comercialização de frutas na Zona da Mata é feita a título precário. Entre outras, algumas de suas conclusões podem comprovar esta afirmativa:

"Os armazéns ou depósitos utilizados pelos atacadistas para estocagem de frutas não ofereciam condições adequadas de higiene e conservação do produto. Somente 42% possuíam armazéns, ..."

"O comportamento e os critérios de classificação para frutas foram de caráter heterogêneo, variando de conformidade com o produto, instituição e mercado abastecedor".

"Observou-se que todas as frutas comercializadas sofreram perdas nos processos de transporte, classificação e armazenamento. Entre as frutas estudadas, a manga é que sofreu maior perda, e ..."

Segundo o mesmo autor, possivelmente, há uma relação entre o deficiente sistema de comercialização de frutas na Zona da Mata, e, a pouca expressão econômica da fruticultura observada nesta região.

Isto, poderia explicar a diferença entre os resultados da análise, onde a fruticultura se apresenta como melhor alternativa para a Região e a realidade observada, onde sua exploração não é feita em larga escala comercial.

Outro aspecto relevante, seria o risco assumido pelo agricultor, tendo em vista a carência de tradição deste tipo de atividade agrícola. A ausência, de conhecimentos agronômicos necessários à fruticultura, dada a exigência de tratos culturais mais sofisticados em relação às culturas tradicionais, poderia também influir na decisão do agricultor. Contudo, mais relevante seria a espera necessária, pois dado o caráter permanente da maioria destas atividades (com exceção da banana), haveria necessidade de, pelo menos, cinco anos antes que se dessem as primeiras colheitas. Este custo de espera, embora tenha havido um desconto, apresenta reflexos no preço destas atividades, pois não foi totalmente computado, especialmente quando se considera a assunção de riscos dos estratos menores ^{40/}.

Como já foi dito, a Zona da Mata é uma região de características predominantemente minifundiárias, onde parte considerável da agricultura de pequenos estabelecimentos agrícolas é destinada à subsistência. Deste modo, seria difícil a qualquer agricultor destas características por esforço próprio, abdicar ao cultivo de áreas agriculturáveis destinadas a culturas de subsistência, para em seu lugar instalar pomares que levariam cerca de cinco anos (com exceção da banana) para produzir as primeiras colheitas. Ao tomar uma iniciativa desta natureza, nas presentes condições, o pequeno agricultor estaria deixando de assegurar ou diminuindo o nível de subsistência de sua família, por um período muito grande, o que sem dúvida, seria um grande risco.

A ausência de tradição deve ser considerada como fator inibidor na difusão da fruticultura. Também o despreparo e o baixo nível educacional, tendo em vista a necessidade de maiores conhecimentos agronômicos, por qualquer fruticultor, dado ser a fruticultura uma atividade mais exigente no que se refere a técnicas agronômicas.

^{40/} Veja orçamentos no Apêndice B.

Ao se considerar qualquer implicação concernente ao fator mão-de-obra, alguns aspectos referentes à formulação do modelo deverão ser levados em conta. Por definição, o fator mão-de-obra no modelo aparece com qualidade constante considerando-se contudo a diferença adulto, mulher e criança. Entretanto, a qualidade e produtividade individual é variável^{41/}. Tudo isto, de certo modo, pode implicar no fato de que os resultados devem ser interpretados com um pequeno abatimento, pois na realidade as necessidades de compra de mão-de-obra são menores. Entretanto, há um ponto que pode atuar de maneira contrária. De acordo com o modelo utilizado, o capital de giro foi considerado em agregado ao invés de ser separado por épocas. Dêste modo, a contratação de mão-de-obra para períodos, como por exemplo, o plantio e colheita poderia estar sendo superestimada em razão de a utilização do capital de giro ser parcelada e não de uma vez, como considerado no modelo. Por fim, deve-se considerar ainda, uma possível relutância por parte dos agricultores de propriedades menores, visto que certos aspectos sociais não foram considerados, como por exemplo, o orgulho e a satisfação dêstes agricultores em cultivar e trabalhar em suas próprias propriedades, ao invés de ser empregados de outras.

5.3. Os Níveis Tecnológicos Atuais

Empregados

Os níveis tecnológicos empregados na fruticultura puderam ser conhecidos a partir do "Survey" efetuado. Posteriormente, esta tecnologia foi adaptada de modo a se constituir nos coeficientes técnicos da matriz básica de programação linear. Este nível tecnológico adaptado, que recebeu a denominação de tecnologia existente foi utilizado em diversas simulações que visavam satisfazer os objetivos dêste estudo. Convém destacar que, quando se confronta a tecnologia existente com a recomendada considerando-se especificamente as frutas, pode-se observar que não há grande diferenciação entre si, com exceção do uso de mão-de-obra que é comentado mais adiante.

^{41/} Veja MYRDALL (24).

5.4. A Capacidade da Fruticultura na Absorção de Mão-de-Obra

A fruticultura é uma atividade que se caracteriza por sua alta capacidade de absorção de mão-de-obra em relação às outras atividades consideradas neste estudo^{42/}.

Um apoio analítico a esta conclusão pode ser demonstrado através das simulações onde se constatou efetivamente uma considerável utilização do fator mão-de-obra por parte das atividades frutícolas. Por exemplo, para o Estrato 3 da Região II, observou-se que a introdução de frutas elevou a utilização de mão-de-obra consideravelmente.

5.5. A Capacidade de Absorção de Mão-de-Obra da Fruticultura com Outras Atividades Alternativas

Considerando-se que os estabelecimentos agrícolas maiores se apresentam com características nitidamente empregadoras e os menores como ofertantes de mão-de-obra, políticas visando maior mobilidade dêste fator merecem maior atenção. Conclui-se que se deva encorajar maior absorção de mão-de-obra por parte da propriedade de maior área, tendo em vista os resultados aqui obtidos. Acredita-se que os proprietários dêstes estabelecimentos não estariam propensos a reagir a um estímulo neste sentido, visto que uma maior absorção de mão-de-obra acarretaria uma necessária melhoria ou pelo menos maiores esforços quanto à administração da empresa rural.

As elasticidades da demanda de mão-de-obra para as propriedades do Estrato 3 sugerem algumas implicações políticas quanto aos salários pagos no meio rural. Isto diz respeito às possibilidades de se incrementar a demanda sazonal de mão-de-obra através de salários mais flexíveis. Em outras palavras permitindo-se ou estimulando-se uma maior flexibilidade

^{42/} Para efeitos comparativos veja no Apêndice B um "orçamento" de arroz e outro de uma fruta qualquer.

de do salário em diferentes períodos poder-se-ia gerar maior emprêgo, visto que a procura por mão-de-obra varia de época para época dentro do mesmo ano.

Por outro lado, qualquer alteração do salário pouco poderá influir na absorção de mão-de-obra, dada a natureza inelástica da procura em sua forma agregada.

De modo geral, a fruticultura se mostrou como a melhor atividade, em comparação com as demais atividades estudadas, quanto à absorção de mão-de-obra. Contudo, a atividade florestal também, apresentou ótimos resultados no que se refere à absorção de mão-de-obra, especialmente em terras de declividades 3, onde se situou em melhores condições competindo inclusive com as atividades frutícolas.

5.6. As Condições de Viabilidade de Maior Utilização de Insumos Modernos

Quanto à viabilidade de maior utilização de insumos modernos na Zona da Mata, tendo em vista a agregação de alguns insumos no item capital de giro e os demais em capital de investimento^{43/}, o modelo utilizado não permitiu resultados que pudessem apresentar conclusões mais definitivas. Entretanto a maior ou menor utilização de capital pode, de maneira agregada, oferecer algum indício de maior ou menor utilização de insumos.

Dada a natureza dos insumos requeridos pela fruticultura e pela atividade florestal, que por definição são considerados insumos não tradicionais, pode-se chegar a alguma conclusão.

O considerável aumento de utilização de capital de giro (CGZ) e de capital de investimento (CIZ), confirma que a tecnologia recomendada utiliza maior quantidade de insumos modernos, já definidos como a mudança do tipo ou na composição dos insumos de produção, uma vez comparada a tec

43/ Veja Apêndice B.

nologia existente para as frutas e para a atividade florestal. Esta conclusão foi possível, em virtude da incorporação dos insumos modernos ao modelo sob a forma de coeficientes técnicos. Convém ainda comentar que a atividade frutícola é mais exigente no que se refere à utilização de insumos modernos^{44/}, do que as atividades tradicionais (milho, arroz e feijão).

Resumindo, pode-se dizer que a fruticultura e a atividade florestal utilizam mais insumos modernos do que as outras atividades consideradas e a tecnologia recomendada é a mais favorável sob este aspecto.

5.7. O Grau de Competição da Fruticultura com Outras Atividades

Em quase todas as simulações a fruticultura mostrou ser a atividade agrícola mais favorável em termos de renda líquida dados os recursos existentes na Região. Dêste modo, pode-se concluir que sob as condições de preços e a disponibilidade de recursos especificados neste estudo^{45/} a fruticultura é a atividade que melhor desempenho oferece. Em adição, deve-se também, mencionar certo destaque à atividade florestal, principalmente em terra montanhosa (TE3), onde as simulações mostram ser esta atividade mais competitiva do que as demais neste tipo de terra. O gado de leite também oferece boas possibilidades na Região I e nos estratos maiores.

^{44/} Veja Apêndice B.

^{45/} As condições estudadas referem-se ao ano agrícola de 1968/69.

5.8. As Frutas que Apresentam
Maior Renda Líquida

Quanto à combinação das frutas entre si pode-se concluir que, de uma maneira geral, a laranja se apresentou em melhores condições, em termos de renda líquida, para a terra plana (TE1), sendo que a banana obteve melhor performance em terra ondulada (TE2). Estas conclusões são válidas para a tecnologia existente, uma vez que a tecnologia recomendada alterou este programa.

Na tecnologia recomendada, onde houve introdução de novas atividades frutícolas (abacate, goiaba e manga), foi a goiaba a que melhor se apresentou. Dadas as condições de preços e disponibilidade de recursos considerados, a goiaba ocupou toda a área disponível (estrato 1), de terras plana e ondulada (TE1 e TE2).

Para exemplificar a lucratividade da goiaba nas condições estudadas, verificou-se que uma redução do preço desta atividade de Cr\$..... 2 660,34 (renda líquida por hectare) para Cr\$ 1 858,20, ainda permite a utilização de 0,73 ha (metade da área disponível para o estrato 1) de terra plana (TE1). Isto quer dizer que uma queda de 30% no preço da goiaba ainda permitirá o cultivo desta atividade com lucratividade.

Em terra ondulada (TE2), o preço pode cair de Cr\$ 2 664,35 para Cr\$ 1 770,58, pois mesmo assim ainda será vantajoso para o agricultor o cultivo da goiaba.

6. SUGESTÕES

Com base nas conclusões descritas anteriormente sugere-se:

1 - Aproveitar a estrutura do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) para a difusão e expansão da fruticultura.

De acordo com a Lei nº 5.106, de 2 de setembro de 1966, os incentivos fiscais, instrumento básico da política do IBDF foram alargados no sentido de permitir a inclusão de árvores frutíferas. Deste modo, as pessoas jurídicas poderão descontar do imposto de renda que devam pagar importâncias que comprovadamente forem aplicadas em árvores frutíferas, além de outros itens mencionados na lei, relativos ao ano-base do exercício em que o imposto foi devido.

O mecanismo dos incentivos fiscais no decorrer dos últimos anos vem-se firmando como eficiente instrumento canalizador de recursos destinados à implementação de políticas de interesse governamental. Entretanto, tendo em vista a estrutura fundiária da Zona da Mata, onde as maiores limitações da agricultura são terra e capital, o IBDF em sua estrutura atual tem alcançado resultados inexpressivos. Dadas estas condições, há uma necessidade de se estudar uma fórmula capaz de permitir a reunião de pequenas propriedades em condomínios, onde pudessem ser implementados projetos mais amplos de plantação de árvores frutíferas. Esta sugestão adquire maior dimensão quando se vislumbra a possibilidade de cooperação entre o IBDF e a Extensão Rural. A Extensão Rural caberia o papel de divulgar o programa de condomínio e captar agricultores interessados, para posterior

mente elaborar os projetos e fiscalizar a sua implementação. Ao IBDF ca-beria o financiamento através de um fundo especial a ser criado para pe-queenas propriedades mediante dotação de pequena percentagem oriunda dos incentivos fiscais angariados pela presente estrutura.

O esquema ora proposto teria o mérito de superar a limitação do fator terra e proporcionar financiamentos a baixo custo. Outro aspecto re-levante a ser proposto, seria a possibilidade do aproveitamento da mão-de-obra familiar das pequenas propriedades nestes projetos. Dêste modo, os pequenos produtores seriam empregados de si mesmo, obtendo uma remunera-ção por seus serviços na instalação e conservação do pomar com os recur-sos do financiamento.

2 - O estudo de alternativas na produção demonstrou a viabilida-de econômica da fruticultura, para o qual se faz necessário um estudo de mercado, que possa compatibilizar a produção com a demanda de frutas.

3 - Objetivando a difusão e maior produtividade da fruticultura na Zona da Mata, algumas medidas que contribuam para a melhoria técnica de cultivo devem ser observadas. Essas recomendações de caráter agrônômico são:

- a) difusão de instruções e técnicas referentes à instalação de pomares;
- b) aumento do número de viveiros de multiplicação de mudas fru-tícolas;
- c) promoção de maior número de experimentos de adubação, objeti-vando maior rendimento em diferentes condições climáticas, levando-se em conta aspectos econômicos na utilização dos adubos; e
- d) experimentos que visem selecionar variedades que possibilitem o alargamento da faixa de produção.

4 - Dado que as propriedades maiores se caracterizam como estabe-lecimentos nitidamente empregadores e as pequenas propriedades, como ofer-tantes de mão-de-obra sugere-se maior atenção a políticas que facilitem maior mobilidade do fator mão-de-obra. As análises demonstraram que a fi-xação de um salário rígido (salário mínimo) pouco poderá influir na absor-

ção de mão-de-obra no meio rural. Entretanto, sob o aspecto da procura sazonal, permitindo-se ou estimulando uma maior flexibilidade do salário em diferentes períodos poder-se-ia gerar maior emprêgo, visto que a procura por mão-de-obra varia de época para época.

5 - Estudos que pudessem verificar a viabilidade de implantação de agro-indústrias. Estas indústrias poderiam aproveitar o excedente de mão-de-obra de determinadas épocas do ano, visando superar o problema de sazonalidade existente no meio rural. Outro aspecto a ser destacado na implantação de agro-indústrias seria a formação de economias externas, onde o produtor rural seria indiretamente incentivado a produzir, visto que seu produto teria colocação praticamente assegurada. Entre os produtos agropecuários as frutas podem ser consideradas como produtos mais suscetíveis à industrialização, já que são inúmeras as alternativas de transformação, como por exemplo: sucos, balas, torta, pasta, doces, compotas, geléia, etc.

6 - Por fim, sugere-se que sejam feitos estudos no sentido de se verificar a possibilidade de migrações para novas áreas agrícolas. Estudos desta natureza teriam objetivos a longo prazo, visto que o presente estudo apresenta resultados pessimistas quanto ao futuro desta região no que se refere à absorção de mão-de-obra^{46/}.

46/ Para maiores detalhes veja PANAGIDES (28).

7. SUMÁRIO

A problemática do desenvolvimento econômico tem suscitado interesse cada vez maior nos últimos anos. Juntamente a este interesse, tendo em vista os desníveis regionais brasileiros, outra preocupação vem-se intensificando, ou seja, o desenvolvimento regional.

O esvaziamento econômico da Zona da Mata de Minas Gerais agravou-se sobremaneira a partir da política de erradicação de cafèzais da Região, em decorrência da ausência de práticas de conservação do solo e o seu conseqüente empobrecimento. Até então a Zona da Mata vinha-se caracterizando como tradicional região produtora de café. A erradicação pela ausência de atividade agrícola que viesse a substituir a cafeicultura, nos moldes anteriores, agravou a situação econômica e social com que se vem defrontando a Região. A substituição da cafeicultura voltou-se, de modo geral, para a pecuária leiteira, ou ao abandono da terra, liberando quantidade excessiva de mão-de-obra.

A Zona da Mata de Minas Gerais, por seus aspectos ecológicos é região considerada propícia ao desenvolvimento de uma fruticultura com características tropicais. O aumento da procura explicado parcialmente pela elasticidade-renda das frutas; as características minifundiárias da maioria dos estabelecimentos agrícolas; alta capacidade de absorção de mão-de-obra e a potencialidade do mercado externo, são indicações relevantes, que adicionadas às condições ambientais da Zona da Mata, conduzem à oportunidade do presente estudo.

Tendo em vista os problemas sócio-econômicos da Região e dado o interesse da política econômica em promover o desenvolvimento da área, es

ta pesquisa se propõe determinar a viabilidade da fruticultura sob a ótica da produção, em termos econômicos e dentro de condições previamente de finidas, em propriedades de distintos tamanhos, com diferentes tecnologias e em diversas sub-regiões da Zona da Mata de Minas Gerais. Os empreendimentos agrícolas estudados em competição com a fruticultura foram: arroz, milho, feijão, café, florestas, gado de leite, gado de corte, pasto e capineira. Concomitantemente, pretende-se testar um esquema metodológico de programação linear que sirva para outros estudos que tenham por objetivos verificar o grau de competição de atividade previamente selecionada com culturas alternativas.

Especificamente, os objetivos foram:

- a) Conhecer os níveis tecnológicos atuais empregados na fruticultura;
- b) Estabelecer níveis de tecnologia mais eficientes na fruticultura; tendo em vista os fatores disponíveis e as demais atividades agrícolas através das análises de modelos de programação linear;
- c) Determinar as possibilidades de absorção de mão-de-obra da fruticultura;
- d) Comparar as possibilidades de absorção de mão-de-obra da fruticultura com outras atividades alternativas;
- e) Verificar as condições de viabilidade de maior utilização de insumos modernos (não-tradicionais) dentro da Zona da Mata de Minas Gerais;
- f) Verificar o grau de competição da fruticultura com outras atividades dentro da Região;
- g) Analisar, entre as diversas espécies frutícolas, a que apresenta maior retorno econômico (maior renda líquida);
- h) Estimar a oferta de frutas e suas implicações através de uma simulação paramétrica: o caso especial da banana;
- i) Propor políticas em favor da fruticultura que contribuam pa-

ra o desenvolvimento da Zona da Mata de Minas Gerais baseado nos resultados desta pesquisa.

Os dados utilizados são referentes ao ano agrícola 1968/1969 e foram coletados mediante o método "Survey". Foram obtidos de uma amostra intencional ao nível de estabelecimentos agrícolas em diversos municípios da Zona da Mata. Utilizou-se a técnica da programação linear, visto que basicamente os objetivos deste estudo residem na melhor alocação de recursos limitados ao nível do estabelecimento agrícola, objetivando a maximização do lucro.

Sumarizando os resultados, constatou-se que a fruticultura apresentou-se como atividade capaz de promover a elevação da renda regional e proporcionar maiores possibilidades de absorção de mão-de-obra.

De maneira geral a Zona da Mata se apresenta homogênea quanto a condições que favoreçam a produção das frutas selecionadas. No tocante ao tamanho da propriedade agrícola, ficou evidenciado que as propriedades menores apresentam ligeira vantagem comparativa sobre as maiores e a tecnologia recomendada apresenta um aumento de renda líquida proporcionalmente menor para as propriedades de menor tamanho do que para as maiores.

A alta capacidade de absorção de mão-de-obra da fruticultura em relação com as demais atividades ficou evidenciada pelas análises efetuadas, sendo que as propriedades maiores se apresentam com características empregadoras e as menores como ofertantes de mão-de-obra.

Por fim, a fruticultura demonstrou utilizar mais insumos modernos que as outras atividades consideradas e a goiaba foi a fruta que proporcionou maior renda líquida.

8. SUMMARY

The problem of economic development has assumed increasing importance in recent years. As part of this problem and in view of the regional disequilibria in Brazil, regional development has become an additional concern.

In the Zona da Mata of the State of Minas Gerais, an area suffering from soil depletion and lack of soil conservation, economic marginalization has become more serious as a consequence of the coffee eradication policy. Traditionally the Zona da Mata was a coffee producing area. Coffee eradication, especially because of the lack of alternatives that could replace coffee, accentuated the social and economic crisis which the region was already facing. Dairy cattle, or complete abandonment of land generally replaced coffee, practices that caused a substantial labor outflow from the rural sector.

Due to its ecological characteristics, the Zona da Mata considered a region appropriate for the cultivation of tropical and subtropical fruit. Favorable characteristics of fruit; such as elasticities of demand, a high labor absorption capacity, and good possibilities of export to foreign markets; make the present study on fruit crops rather appropriate.

In view of the social and economic problems of the region and the interest of economic policy to promote the development of this area, this research proposes to examine the economic viability of five fruit activities using alternative technologies for different size farms in various sub-regions of the Zona da Mata. In addition, it is intended to

test the usefulness of Linear Programming for studies where the objective is to test the competitive position of alternative crops.

More specifically, the objectives were the following:

- a) Determine the actual technologies employed in the cultivation of fruits.
- b) Determine by the use of Linear Programming the most efficient technology considering the available resources and productive alternatives (activities).
- c) Establish the labor absorption possibilities of fruits.
- d) Compare the labor absorption possibilities of fruit with those of alternative activities.
- e) Establish the conditions under which the use of modern (non-traditional) inputs can take place in the agriculture of the Zona da Mata.
- f) Make intra-regional comparison in reference to fruit.
- g) Analyze the comparative advantage of various fruit crops in relation to each other.
- h) Estimate parametric (step-wise) supply function of bananas.
- i) On the basis of the analysis, make policy recommendations on the role of fruit in the development of the Zona da Mata.

The basic data used was collected during the agricultural year 1968/69 from surveys in the region. The sample consisted of farms selected on an intentional basis. The basic methodological tool was that of Linear Programming, in view of the interest in the best use of scarce resources at the farm level.

It is concluded that the cultivation of fruit is capable of promoting both higher incomes and greater labor use.

The Zona da Mata is generally homogeneous concerning its favorable conditions for producing the selected fruits of this study. With respect to the size of the farms, it becomes evident that the small farms show a slight comparative advantage over the large farms. The recommended technology permits a larger increase in the net return, proportionally

less for the small farms than for the large farms.

The high labor absorption capacity of the fruit activities in relation to other activities becomes evident through the analysis. In addition, the large farms are net employers and the smaller ones are the suppliers of labor.

Finally, the fruit activities use more modern inputs than the other activities considered in this study and guava was the fruit that permitted the highest net return.

9. BIBLIOGRAFIA

9.1 Literatura Citada

1. ADULAVIDHAYA, Kamphol. Interregional Competition in Agricultural Production in Thailand. Lafayette, Purdue University, 1970. 161p. |Tese de Ph. D. |.
2. AZEVEDO, Roberto de. Comercialização de Abacate, Banana, Citrus e Manga, no Mercado Atacadista da Zona da Mata, Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1971. 76p. |Tese de M.S. |.
3. BARBAR, M.M., TINTNER, Gerhard e HEADY, Earl O. "Programming With Consideration of Variations in Input Coefficients" Journal of Farm Economics, Ames, 37(2):333-341. 1955.
4. BARBOSA, Túlio. Características Econômicas da Agricultura na Região de Viçosa - Idéias para o seu Desenvolvimento. Viçosa, Imprensa Universitária da UREMG, 1966. 80p. |Tese de M.S. |.
5. BRASIL - FGV. Projeção da Oferta e Demanda de Produtos Agrícolas para o Brasil. Rio de Janeiro, FGV, 1966, 161p. (Vol. I).
6. BRASIL - IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE (Diversos volumes) Volumes dos anos 1951 a 1970.
7. BRASIL - Ministério da Fazenda. Boletim do Comércio Exterior. Rio de Janeiro, Centro de Informações Econômico-Fiscais, 1970. 175p.
8. CRISTANCHO, C. Maciel. Maximização do Lucro na Empresa Agrícola, pela Programação Linear. Viçosa, Imprensa Universitária da UREMG, 1965. 65p. |Tese de M.S. |.

9. CURRIE, Lauchlin. Aceleração do Desenvolvimento. São Paulo, Editôra Mestre Jou, 1969. 350p.
10. DEAN, Gerald W. e DE BENEDICTIS, Michele. "A Model of Economic Development for Peasant Farms in Southern Italy". Journal of Farm Economics, 46 (2):295-312. 1964.
11. DORFMAN, R., SAMUELSON, P.A. e SOLOW, R.H. Linear Programming Economic Analysis, New York, McGraw-Hill, 1958. 257p.
12. FERREIRA, L.R. e MÂNICA I. "A Cultura da Manga e suas Possibilidades Econômicas". Informativo Estatístico de Minas Gerais, Belo Horizonte, 66:5-22. 1970.
13. FERREIRA, L.R., PALMA, V., AZEVEDO, R., OLIVEIRA, A.J. e OLIVEIRA, E. B. "Determinação do Excesso de Mão-de-Obra na Região de Viçosa, MG. Ano Agrícola 1967/1968". Revista Ceres, Viçosa, 17(93):235-263. 1970.
14. FURTADO, Celso. Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina. 2ª edição, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1968. 127p.
15. HEADY, Earl e CANDLER, Wilfred. Linear Programming Methods. Ames, Iowa State University Press, 1960. 597p.
16. IBM 1130. Linear Programming - Mathematical Optimization Subroutine System. N. York, IBM Technical Publication Department, 1967. 64p.
17. LADD, George W. e SASLEY, Eddie V. An Application of Linear Programming to the Study of Supply Responses in Dairing. Ames. Iowa State University Press, 1959. 445-472p. (Research Bulletin nº 467).
18. LEONTIEF, W.W. The Structure of American Economy, 1919-1929. 2ª edição, Cambridge, Harvard University Press, 1941. 234p.
19. MAGALHÃES, C.A. de Estudo de Viabilidade Econômica do Empreendimento Leiteiro e seu Grau de Competição com Outros Empreendimentos Agropecuários, Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV (Tese de M. S., no prelo).

20. MARTINS, Josildo. Viabilidade Econômica da Produção de Bovinos de Corte, em Empresas Rurais de Características Seleccionadas, na Zona da Mata, Estado de Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1971. 151p. |Tese de M.S. |.
21. McCORCKLE JR., Chester O. "Linear Programming as a Tool in Farm Management Analysis". Journal of Farm Economics, 37(5):1222-1225. 1955.
22. MELLOR, J.W. O Planejamento do Desenvolvimento Agrícola. Rio de Janeiro, Edições "O Cruzeiro", 1967, 413p.
23. MESQUITS, Almir. Análise Econômica de Habilidade da Produção de Café na Competição de Recursos em Fazendas Típicas da Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV. |Tese de M. S., no prelo|.
24. MYRDALL, Gunnar. Asian Drama, New York, The Twentieth Century Fund, 1968. 1530p. (vol. I, II e III).
25. NICHOLLS, William H. e PAIVA, Ruy Miller. "Estrutura e Produtividade da Agricultura Brasileira". Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 19(2):5-28. 1965.
26. OLIVEIRA, A. Jorge de. Possibilidades Econômicas da Atividade Florestal na Zona da Mata, Minas Gerais. (título provisório). Viçosa, Imprensa Universitária da UFV. |Tese de M.S. em andamento|.
27. PANAGIDES, Stahis S. "Erradicação do Café e Diversificação da Agricultura Brasileira". Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, (23)1:41-71. 1969.
28. PANAGIDES, Stahis S. "Possibilidades de Realocação da Mão-de-Obra na Agricultura Brasileira: Novas Terras". Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 24(2):47-93. 1970.
29. PANAGIDES, S. S. e FERREIRA, L. R. Absorção de Mão-de-Obra numa Área de Depressão Econômica: A Zona da Mata de Minas Gerais. Rio de Janeiro, INPES / IPEA / IER, 1971. (no prelo).
30. SUGAI, Yoshihiko. Planejamento Básico de uma Empresa Agropecuária, pela Programação Linear, Viçosa, Imprensa Universitária da UREMG, 1967. 37p. |Tese de M.S. |.

31. TEIXEIRA, S. L. Citricultura, Viçosa, CEE/UFV, 1970, 36p.
32. _____ Cultura do Abacateiro, Viçosa, CEE/UFV, 1970, 14p.
33. _____ Cultura da Bananeira, Viçosa, CEE/UFV, 1970, 17p.
34. _____ Cultura da Goiabeira, Viçosa, CEE/UFV, 1970, 15p.
35. _____ Cultura da Mangueira, Viçosa, CEE/UFV, 1970, 14p.
36. TIX, P. E., et alii. Production Adjustments. A Case Study of Six South Central North Dakota Farms. In: Bull. Dep. Agric. Econ., North Dakota Agric. Exp. Stn., 456, 31p. 1965.
37. TORANZOS, Fausto I. Estatística, São Paulo, Editôra Mestre Jou, 1969. 381p.
38. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Diagnóstico Econômico da Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária da UFV, 1971. 312p.

9.2. Literatura Consultada

1. BARROS, Henrique de. A Empresa Agrícola, Observação, Planejamento, Gestão. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1968. 446p.
2. BENEKE, R. R. e SAUPE, W. E. "Linear Programming as a Farm Planning Tool: An Appraisal and Prognosis". Staff Pap. Ser. Dep. Agric. Econ., Madison, Univ. Wisconsin, 4, 32p. |s.d. |.
3. BOWLEN, B. e HEADY, E. O. "Optimum Combination of Competitive Crops at Particular Location". Research Bulletin. Ames, Iowa University Press, 426:375-400. 1955.
4. ESTÁCIO, Fernando. Técnicas de Programação Linear - Sua Aplicação aos Problemas Econômicos da Empresa Agrícola. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1969. 214p.
5. FERRO, O. "Problemi e Applicazioni di Programmazione Lineare in Agricoltura". Giornale Degli Economisti, 5:822-51. 1965.

6. FRAZER, J. Ronald. Programación Lineal Aplicada. México, Editôra Técnica S.A., 1968. 204p.
7. GASS, Saul I. Programación Lineal Metodos y Aplicaciones. 2^a edição, México, Cia. Editorial Continental S.A., 1967. 342p.
8. HEADY, E. O. e EGBERT, A. C. "Regional Programming of Efficient Agricultural Production Patterns". Econometrica, Amsterdam, 32(3): 374-386. 1964.
9. HEADY, E. O. e GILSON, J. C. "Optimum Combinations of Livestock Enterprises and Management Practices on Farms Including Supplementary Dairy and Poultry Enterprises". Research Bulletin, Ames, Iowa State University Press, 437: 712-730. 1956.
10. LEWIS, W. Arthur. A Teoria do Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro, Zahar Editôres, 1960. 584p.
11. LLEWELLYN, Robert W. Programación Lineal. Barcelona, Ediciones Técnicas Marcombo S.A., 1968. 417p.
12. SCHUMPETER, Joseph A. Teoria do Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro, Editôra Fundo de Cultura, 1961. 235p.
13. STOCKTON R. Stansbury. Introdução à Programação Linear - Métodos Quantitativos para o Comércio e a Economia. São Paulo, Editôra Atlas, 1968. 151p.

APÊNDICE A

QUADRO 1 - Área Cultivada, Quantidade Produzida e Valor da Produção de Laranjas, Brasil, 1950/1969.

Ano	Área Cultivada (ha)	Produção		Rendimento (frutos/ha)
		Quantidade (1 000 frutos)	Valor (Cr\$ 1 000,00)	
1950	77 018	6 015 129	626	78 100
1951	77 095	6 181 678	724	80 183
1952	76 449	6 116 426	852	80 007
1953	76 856	6 177 462	987	80 377
1954	76 115	6 384 209	1 379	83 876
1955	77 738	6 501 670	1 916	83 636
1956	85 290	6 896 852	2 639	80 864
1957	87 813	7 244 476	3 169	82 499
1958	98 286	7 471 654	3 976	76 020
1959	106 398	7 993 153	5 242	75 125
1960	112 241	8 359 854	6 013	74 481
1961	118 750	8 808 842	8 109	74 180
1962	125 823	9 254 518	12 791	73 552
1963	138 737	10 532 360	24 323	75 916
1964	143 793	10 274 799	56 710	71 455
1965	150 257	11 427 622	83 929	76 054
1966	165 361	11 766 563	122 376	71 157
1967	166 660	12 523 280	166 240	75 143
1968	173 170	13 586 728	237 788	78 459
1969	183 057	14 484 057	344 780	79 123

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil, Diversos Volumes (6).

QUADRO 2 - Área Cultivada, Quantidade Produzida e Valor da Produção de Laranjas, Estado de Minas Gerais, 1950/1969.

Ano	Área Cultivada (ha)	Produção		Rendimento (frutos/ha)
		Quantidade (1 000 frutos)	Valor Cr\$ 1 000,00)	
1950	9 992	974 744	82	97 552
1951	10 584	1 104 424	112	104 349
1952	10 604	1 065 355	126	100 467
1953	10 699	1 062 200	147	99 280
1954	10 788	1 102 712	185	102 216
1955	11 510	1 156 654	257	100 491
1956	11 454	1 157 410	325	101 048
1957	11 919	1 182 656	399	99 224
1958	15 903	1 189 083	432	74 771
1959	17 106	1 235 007	541	72 197
1960	17 644	1 283 464	702	72 742
1961	18 087	1 303 720	915	72 080
1962	18 802	1 380 661	1 484	73 432
1963	19 800	1 443 641	2 816	72 911
1964	19 921	1 395 763	5 517	70 065
1965	20 276	1 515 278	7 911	74 732
1966	20 656	1 479 309	12 126	71 616
1967	20 998	1 589 415	17 653	75 694
1968	19 969	1 630 526	22 940	81 653
1969	19 834	1 687 818	31 401	85 097

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil, Diversos Volumes (6)

QUADRO 3 - Área Cultivada, Quantidade Produzida e Valor da Produção de Bananas, Brasil, 1950/1969.

ANO	Área Cultivada (ha)	Produção		Rendimento (frutos/ha)
		Quantidade (1 000 cachos)	Valor (Cr\$ 1 000,00)	
1950	110 126	162 874	1 013	1 479
1951	115 782	169 632	1 241	1 465
1952	128 452	185 167	1 584	1 442
1953	136 546	185 062	1 845	1 356
1954	141 280	198 200	2 515	1 403
1955	155 567	204 275	2 938	1 313
1956	161 749	225 035	3 956	1 580
1957	164 222	233 270	4 732	1 420
1958	165 854	229 753	5 690	1 385
1959	174 520	244 261	8 017	1 400
1960	184 530	256 339	10 914	1 389
1961	193 815	271 446	16 701	1 400
1962	208 574	300 660	29 898	1 442
1963	221 290	313 106	54 379	1 415
1964	227 700	338 206	122 275	1 485
1965	238 260	348 522	167 758	1 463
1966	249 972	355 867	228 599	1 424
1967	255 634	402 730	313 686	1 576
1968	268 476	421 857	426 872	1 571
1969	273 113	463 324	565 245	1 696

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil, Diversos Volumes (6).

QUADRO 4 - Área Cultivada, Quantidade Produzida e Valor da Produção de Bananas, Estado de Minas Gerais, 1950/1969.

Ano	Área Cultivada (ha)	Produção		Rendimento (frutos/ha)
		Quantidade (1 000 cachos)	Valor (Cr\$ 1 000,00)	
1950	17 504	25 533	157	1 459
1951	18 060	25 710	185	1 424
1952	18 240	26 562	232	1 456
1953	18 875	27 449	271	1 454
1954	19 177	28 127	334	1 467
1955	19 897	28 849	429	1 450
1956	20 521	30 936	532	1 508
1957	20 760	32 263	599	1 554
1958	22 546	33 185	731	1 472
1959	23 804	34 636	959	1 455
1960	24 612	35 918	1 320	1 459
1961	27 295	39 334	2 045	1 441
1962	28 126	39 776	3 225	1 414
1963	28 336	37 054	5 614	1 308
1964	27 528	38 410	11 871	1 395
1965	28 492	40 391	16 908	1 418
1966	29 073	41 760	23 150	1 436
1967	32 420	45 368	34 574	1 399
1968	32 575	46 086	45 856	1 164
1969	36 399	55 277	71 321	1 519

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil, Diversos Volumes (6).

QUADRO 5 - Área Cultivada, Quantidade Produzida e Valor da Produção de Manga, Brasil, 1950/1969.

Ano	Área Cultivada (ha)	Produção		Rendimento (frutos/ha)
		Quantidade (1 000 frutos)	Valor (Cr\$ 1 000,00)	
1950	...	...	...	...
1951	...	...	...	...
1952	28 937	1 570 289	255	54 266
1953	31 983	1 574 895	293	49 242
1954	33 688	1 658 161	360	49 221
1955	35 121	1 706 757	445	48 597
1956	36 141	1 735 415	555	48 018
1957	36 289	1 764 569	674	48 625
1958	36 756	1 677 248	826	45 632
1959	37 651	1 729 987	1 022	45 948
1960	37 568	1 823 799	1 518	48 547
1961	37 998	1 863 286	2 221	49 168
1962	39 283	1 921 092	3 970	48 904
1963	40 728	1 930 797	6 007	47 407
1964	41 415	1 901 171	10 408	45 905
1965	42 537	2 019 326	16 904	47 472
1966	44 437	1 951 139	25 145	43 908
1967	43 323	2 018 358	34 020	46 589
1968	44 531	2 154 910	45 343	48 391
1969	44 598	2 210 420	57 473	49 563

FONTE: Anuário Estatístico do Brasil, Diversos Volumes (6).

QUADRO 6 - Número de Propriedades Agrícolas por Microregião da Zona da Mata de Minas Gerais

Classe (ha)	Microregião														Zona da Mata	
	32		33		36		37		40		44		45		Nº	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
0 → 5	2 496	24,9	1 711	15,5	7 628	38,4	1 263	15,9	3 200	30,8	1 861	15,9	822	13,1	18 981	24,5
5 → 10	1 662	16,6	1 650	15,0	3 425	17,2	1 189	14,9	1 861	17,8	1 214	10,3	791	12,6	11 792	15,3
10 → 25	2 390	23,9	3 031	27,5	4 483	22,6	2 190	27,4	2 426	23,4	2 400	20,5	1 593	25,6	18 513	24,0
25 → 50	1 529	15,3	2 140	19,4	2 322	11,7	1 473	18,4	1 440	13,8	2 100	17,9	1 268	20,4	2 272	15,9
50 → 100	1 052	10,5	1 459	13,2	1 280	6,4	1 045	13,1	881	8,4	1 874	16,0	895	14,3	8 486	11,0
100 → 200	568	5,7	713	6,5	534	2,7	536	6,7	391	3,7	1 365	11,6	521	8,3	4 628	6,0
200	315	3,1	316	2,9	175	1,0	288	3,6	224	2,1	917	7,8	358	5,7	2 593	3,3
TOTAL	10 012	100,0	11 020	100,0	19 847	100,0	7 984	100,0	10 423	100,0	11 731	100,0	6 248	100,0	77 265	100,0

FONTE: Cadastramento dos Imóveis Rurais - IBRA.

QUADRO 7 - Área Total de Propriedades Agrícolas por Microrregiões da Zona da Mata de Minas.

Classe (ha)	Microrregiões							
	32		33		36		37	
	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%
- 5	6 289	1,5	4 826	1,1	16 739	4,0	3 506	0,9
5 - 10	12 212	2,9	12 767	2,8	25 225	6,0	9 015	2,4
10 - 25	39 137	9,3	52 339	11,4	72 626	17,2	36 858	9,8
25 - 50	53 626	12,7	77 871	17,0	82 468	19,5	52 894	14,1
50 - 100	74 355	17,6	102 371	22,4	89 639	21,2	74 675	19,9
100 - 200	71 244	16,9	98 617	21,6	73 877	17,5	72 916	19,4
200	165 137	39,1	108 718	23,7	61 638	14,6	125 646	33,5
TOTAL	422 000	100,0	457 509	100,0	422 211	100,0	375 510	100,0

Continuação do Quadro 7

Classe (ha)	Microrregiões						Zona da Mata	
	40		44		45			
	Area	%	Area	%	Area	%		
5	7 664	2,4	4 441	0,5	2 348	0,6	45 813	1,4
5 - 10	13 986	4,4	9 199	1,1	5 742	1,5	88 146	2,8
10 - 25	40 338	12,8	41 178	5,1	27 435	7,4	309 911	9,8
25 - 50	51 300	16,3	76 550	9,5	46 098	12,4	440 807	13,9
50 - 100	62 448	19,8	135 468	16,7	62 680	16,8	601 635	19,0
100 - 200	53 480	17,0	193 582	24,0	73 457	19,7	645 568	20,3
200	86 301	27,3	348 700	43,1	154 575	41,6	1 042 320	32,8
TOTAL	315 517	100,0	809 118	100,0	372 335	100,0	3 174 200	100,0

FONTE: IBRA: Cadastramento dos Imóveis Rurais.

QUADRO 8 - Número de Propriedades Agrícolas para o Agrupamento de Microrregiões da Zona da Mata de Minas Gerais(*).

Classe (ha)	Região I		Região II		Região III	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
5	6 408	18,1	1 449	10,7	2 821	14,3
5 - 10	6 737	19,0	1 980	14,5	3 075	15,4
10 - 25	9 904	27,9	3 783	27,8	4 826	24,2
25 - 50	5 991	16,9	2 741	20,2	3 540	17,8
50 - 100	3 791	10,7	1 940	14,2	2 755	13,8
100 - 200	1 815	5,1	1 057	7,8	1 756	8,8
200	806	2,3	646	4,8	1 141	5,7
TOTAL	35 452	100,0	13 596	100,0	19 934	100,0

FONTE: IBRA - Cadastramento dos Imóveis Rurais.

(*) Não inclui propriedades com área inferior a 2 ha.

QUADRO 9 - Área Média das Propriedades Agrícolas por Microrregiões da Zona da Mata de Minas Gerais.

Classe (ha)	Microrregiões							Zona da Mata
	32	33	36	37	40	44	45	
0 - 5	2,5	2,8	2,2	2,8	2,4	2,4	2,8	2,4
5 - 10	7,3	7,7	7,4	7,6	7,5	7,6	7,3	7,5
10 - 25	16,4	17,3	16,2	16,8	16,6	17,2	17,2	16,7
25 - 50	35,1	36,4	35,5	35,9	35,6	36,4	36,3	35,9
50 - 100	70,7	70,2	70,0	71,5	70,9	72,3	70,0	70,9
100 - 200	140,2	138,3	138,3	136,0	136,8	141,8	141,0	139,5
200 -	524,2	344,0	352,0	436,2	385,0	380,3	431,8	402,0
MEDIA	42,1	41,5	21,3	47,0	30,3	69,0	59,6	41,4

FONTE: IBRA - Cadastramento dos Imóveis Rurais.

QUADRO 10 - Área Total das Propriedades Agrícolas para o Agrupamento das Microrregiões da Zona da Mata de Minas Gerais(*).

Classe (ha)	Região I		Região II		Região III	
	Área	%	Área	%	Área	%
2 - 5	17 278	1,3	5 124	0,7	9 814	0,8
5 - 10	50 204	3,9	14 757	2,0	23 185	2,1
10 - 25	164 102	12,7	64 293	8,6	81 516	7,3
25 - 50	213 965	16,6	98 992	13,2	127 850	11,4
50 - 100	266 364	20,6	137 355	18,4	197 916	17,6
100 - 200	243 738	18,9	146 373	19,6	247 062	22,0
200	335 493	26,0	280 221	37,5	435 001	38,8
TOTAL	1 291 134	100,0	747 115	100,0	1 122 344	100,0

FONTE: Cadastramento dos Imóveis Rurais - IBRA

(*) Não inclui propriedades com área inferior a 2 ha.

APÉNDICE B

CULTURA DO ARROZ

Área: 1 ha (PLANO) (TECNOLOGIA EXISTENTE) (*)

REGIÃO I

ESTRATO I

Valor (Cr\$)

1 - INSUMOS (Capital de Giro)

1.1 - Semente Comum 40 kg a 0,30 o kg 12,00

2 - MÃO-DE-OBRA

2.1 - Preparo do Terreno 14,5 d/h

2.2 - Aração e Gradagem ...

2.3 - Sulcar, Adubar e Plantar 15,5 d/h

2.4 - Capinar 17,5 d/h

2.5 - Colhêr, Limpar e Armazenar 8,5 d/h

48 d/h a 144,00

Total 156,00

ESTRATO II

Valor (Cr\$)

1 - INSUMOS (Capital de Giro)

1.1 - Semenetes Comuns 50 kg a 0,30 o kg 15,00

2 - MÃO-DE-OBRA

2.1 - Preparo do Terreno 12 d/h

2.2 - Aração e Gradagem ...

2.3 - Sulcar, Adubar e Plantar 4 d/h

2.4 - Capinar 22 d/h

2.5 - Colhêr, Limpar e Armazenar 8 d/h

46 d/h a 138,00

Total 153,00

(*) Dados extraídos do "Survey" realizado na Zona da Mata, MG, Ano Agrícola 1968/69.

ESTRATO III

Valor (Cr\$)

1 - INSUMOS (Capital de Giro)

1.1 - Sementes Selecionadas 58 kg a Cr\$ 0,60 o kg 34,80

2 - MÃO-DE-OBRA

2.1 - Preparo do Terreno ...

2.2 - Aração e Gradagem 8 d/a

2.3 - Sulcar, Adubar e Plantar 6 d/a

2.4 - Capinar 21 d/a

2.5 - Colhêr, Limpar e Armazenar 8 d/a

43 d/a a Cr\$ 3,00 129,00

3 - TRACÇÃO ANIMAL

3.1 - Preparo do Terreno 4 d/a a Cr\$ 10,00 40,00

Total 203,00

ESTRATO IV

Valor (Cr\$)

1 - INSUMOS (Capital de Giro)

1.1 - Sementes Selecionadas 58 kg a Cr\$ 0,60 o kg 34,80

2 - MÃO-DE-OBRA

2.1 - Preparo do Terreno 8 d/h

2.2 - Aração e Gradagem ...

2.3 - Sulcar, Adubar e Plantar 7 d/h

2.4 - Capinar 20 d/h

2.5 - Colhêr, Limpar e Armazenar 8 d/h

43 d/h a Cr\$ 3,00 129,00

3 - TRACÇÃO ANIMAL

3.1 - Preparo do Terreno 4 d/a a Cr\$ 10,00 40,00

Total 203,80

CULTURA DA BANANA (*)

Área: 1 ha (PLANO)

Número de Plantas: 1 000

Instalações do Pomar1 - DESPESAS COM MATERIAL (Investimentos)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Mudas	1 100	330,00
1.2 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³)	22	220,00
Superfosfato Simples (kg)	600	168,00
Fosfato de Araxá (kg)	690	172,50
Cloreto de Potássio (kg)	50	16,50
Sulfato de Amônio (kg)	300	114,00
1.3 - Calcário Dolomítico (t)	2	120,00
1.4 - Aldrin 40 PM (kg)	4	40,00
	<u>Total (Desp. de Material)</u>	<u>1 181,00</u>

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Preparo do Terreno	25,0	75,00
2.2 - Araçação e Gradagem	35,5	106,50
2.3 - Sulcagem, Adubação, Plantio e Outros	62,0	186,00
2.4 - Cultivos e Poda de Formação	55,0	165,00
	<u>Total (m. d. o.)</u>	<u>532,50</u>

3 - TRACÇÃO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Transporte de Mudanças, etc.	6	60,00
	<u>Total (tr. animal)</u>	<u>60,00</u>

 (*) Dados fornecidos pela ACAR - MG, baseados em TEIXEIRA (33).

POMAR ADULTO

1 - DESPESAS COM MATERIAL (Capital de Giro)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³)	10	100,00
Superfosfato Simples (kg)	600	168,00
Fosfato de Araxá (kg)	690	172,50
Cloreto de Potássio (kg)	50	16,50
Sulfato de Amônia (kg)	300	114,00
1.2 - Aldrin 40 PM (kg)	2	20,00
1.3 - Banacobre (kg)	80	<u>121,00</u>
Total (Desp. de Material)		512,00

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Adubação	10	30,00
2.2 - Poda e Pulverização	24	72,00
2.3 - Cultivos	15	45,00
2.4 - Colheita	30	90,00
Total (m. d. o.)	<u>79</u>	<u>237,00</u>
TOTAL GERAL		<u><u>749,00</u></u>

CULTURA DA GOIABA^(*)

Área: 1 ha (PLANO)

Número de Plantas: 330

Instalação do Pomar^(**)1º ANO1 - DESPESAS COM MATERIAL (Investimentos)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Mudas	350	350,00
1.2 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³)	5	50,00
Superfosfato Simples (kg)	66	18,48
Fosfato de Araxá (kg)	33	8,25
Cloreto de Potássio (kg)	50	16,50
Nitrocálcio (kg)	17	5,10
1.3 - Calcário Dolomítico (t)	2	120,00
1.4 - Formicida (latas)	10	50,00
		<hr/>
Total (Desp. de Material)		618,33

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Preparo do Terreno	2,0	6,00
2.2 - Aração e Gradagem	3,0	9,00
2.3 - Sulcagem, Adubação, Plantio e Outros	18,5	55,50
2.4 - Cultivos e Poda de Formação	9,0	27,00
		<hr/>
Total (m. d. o.)	32,5	97,50

(*) Dados fornecidos pela ACAR, MG, baseados em TEIXEIRA (34).

(**) Considerando-se a produção de frutos para a indústria.

3 - TRAÇÃO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Preparo do Terreno, Aração e Gra- dagens	4,5	45,00
3.2 - Cultivos	12,0	<u>120,00</u>
Total (tr. animal)		165,00
TOTAL GERAL		<u>880,83</u>

2º ANO

1 - DESPESAS COM MATERIAL (Investimentos)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³) ..	10	100,00
Sulfato de Amônio (kg)	66	19,80
Superfosfato Simples (kg)	99	28,82
Fosfato de Araxá (kg)	33	8,25
Cloreto de Potássio (kg)	66	21,78
1.2 - Zineb (kg)	16	132,80
1.3 - Formicida (latas)	10	<u>50,00</u>
Total (Desp. de Material)		361,45

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Adubação	3,0	9,00
2.2 - Poda e Pulverização	5,5	16,00
2.3 - Cultivos	<u>12,0</u>	<u>36,00</u>
Total (m.d.o.)	20,5	61,50

3 - TRAÇÃO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Cultivos	14	<u>140,00</u>
Total (tr. animal)		140,00
TOTAL GERAL		<u>562,95</u>

Pomar Adulto (a partir do oitavo ano)1 - DESPESAS COM MATERIAL (Capital de Giro)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³) ...	10	100,00
Sulfato de Amônio (kg)	66	19,80
Superfosfato Simples (kg)	99	28,82
Fosfato de Araxá (kg)	33	8,25
Cloreto de Potássio (kg)	66	21,78
1.2 - Zineb (kg)	16	132,80
1.3 - Fomicida. (latas)	10	<u>50,00</u>
Total (Desp. de Material)		361,45

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Adubação	3,0	9,00
2.2 - Poda e Pulverização	25,5	76,50
2.3 - Cultivos	12,0	36,00
2.4 - Colheita	<u>50,0</u>	<u>150,00</u>
(Total m.d.o.)	90,5	271,50

3 - TRACÃO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Cultivos	12,0	120,00
3.2 - Colheita	7,0	<u>70,00</u>
Total (tr. animal)		190,00
TOTAL GERAL		<u>752,95</u>

CULTURA DA MANGA (*)

Área: 1 ha (PLANO)

Número de Plantas: 100

Instalação do Pomar

1º ANO

1 - DESPESAS COM MATERIAL (Investimentos)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Mudas	105	420,00
1.2 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³) ...	3	30,00
Superfosfato Simples (kg)	70	19,60
Fosfato de Araxá (kg)	30	7,60
Cloreto de Potássio (kg)	10	3,28
Nitrocálcio (kg)	15	4,52
1.3 - Calcário Dolomítico (t)	2	120,00
1.4 - Formicida (latas)	10	<u>50,00</u>
Total (Desp. de Material)		655,00

(*) Dados fornecidos pela ACAR-MG/UFV, baseado em TEIXEIRA (35).

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Preparo do Terreno	2,0	6,00
2.2 - Aração e Gradagens	2,5	7,50
2.3 - Sulcagens, Adubação, Plantio e Outros	11,5	22,50
2.4 - Cultivos e Poda de Formação	<u>6,0</u>	<u>30,00</u>
Total (m.d.o.)	22,0	66,00

3 - TRAÇÃO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Preparo do Terreno, Aração e Gradagem	4,5	45,00
3.2 - Cultivos	12,0	<u>120,00</u>
Total (tr. animal)		165,00
TOTAL GERAL		886,00

2º ANO

1 - DESPESA COM MATERIAL (Investimentos)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³) ...	3	30,00
Fosfato de Araxá (kg)	70	19,00
Superfosfato Simples (kg)	30	7,60
Cloreto de Potássio (kg)	10	3,26
Sulfato de Amônio (kg)	12	4,56
1.2 - Formicida (latas)	10	50,00
1.3 - Cuprantol	5	<u>75,00</u>
Total (Desp. de Material)		190,04

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Adubação	3,5	10,50
2.2 - Poda e Pulverização	18,0	51,00
2.3 - Cultivos	12,0	36,00
2.4 - Colheita	<u>30,0</u>	<u>75,00</u>
Total (m.d.o.) ...	63,5	175,50

3 - TRAÇÃO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Cultivos	12,0	120,00
3.2 - Colheita e Outros	5,5	<u>55,00</u>
Total (Tr. Animal) ...		175,00
TOTAL GERAL		714,88

CITRICULTURA (*)

Área: 1 ha (Plano)

Número de Plantas: 200

(*) Dados fornecidos pela ACAR-MG/UFV baseado em TEIXEIRA (31).

INSTALACAO DO POMAR1º ANO1 - DESPESAS COM MATERIAL (Investimentos)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Mudas	210	420,00
1.2 - Adubos: Estêrco de Curral (m ³)	5	50,00
Superfosfato Simples (kg)	100	28,00
Fosfato de Araxá (kg)	117	29,25
Cloreto de Potássio (kg)	10	3,28
Sulfato de Amônio (kg)	40	15,20
1.3 - Calcário Dolomítico (t)	2	120,00
1.4 - Fomicida (latas).....	10	50,00
1.5 - Folidol Óleo (l)	1	11,50
1.6 - Outros Defensivos (*)	-	<u>96,04</u>
Total (Desp. de Material)		823,27

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Preparo do Terreno	6	18,00
2.2 - Aração e Gradagem	5	15,00
2.3 - Sulcagem, Adubação, Plantio e Outros	16,5	49,50
2.4 - Cultivos e Poda de Formação ..	<u>14</u>	<u>42,00</u>
Total (m.d.o.)	41,5	124,50

(*) Dithane M - 45, Kelthane, AG-BEM, Coprantol, etc.

3 - TRACÃO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Preparo do Terreno, Aração e Gradagem	4	40,00
3.2 - Cultivos	8	<u>80,00</u>
Total (Tr. animal)		120,00
TOTAL GERAL		1 067,77

2º ANO

1 - DESPESAS COM MATERIAL (Investimentos)

	<u>Quantidade</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Adubos: Estêrco de Curral(m ³)	6	60,00
Fosfato de Araxá (kg)	130	32,50
Cloreto de Potássio (kg)	20	6,60
Sulfato de Amônio (kg)	80	24,00
1.2 - Formicida (latas)	5	50,00
1.3 - Folidol Óleo (l)	1	11,50
1.4 - Outros Defensivos (*)	-	<u>73,84</u>
Total (Desp. de Material) ...		258,44

2 - MAO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/h)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Adubação	2,0	6,00
2.2 - Poda e Pulverização	4,5	13,50
2.3 - Cultivos	<u>7,0</u>	<u>21,00</u>
Total (m.d.o.)	13,5	40,50

(*) Dithane M - 45, Coprantol, etc.

3 - TRACAO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Cultivos	9	90,00
Total		90,00
TOTAL GERAL		388,94

Pomar Adulto (a partir do oitavo ano)

1 - DESPESAS COM MATERIAL (Capital de Giro)

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
1.1 - Adubos: Estêrco de Curral(m ³)	9	90,00
Fosfato de Araxá (kg)	200	50,00
Cloreto de Potássio (kg)	40	131,20
Sulfato de Amônio (kg)	200	76,00
1.2 - Formicida (latas)	5	25,00
1.3 - Folícol Óleo (l)	3	34,50
1.4 - Outros Defensivos (*)	-	<u>274,30</u>
		681,00

2 - MÃO-DE-OBRA

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
2.1 - Adubação	8,0	24,00
2.2 - Poda e Pulverização	22,0	66,00
2.3 - Cultivos	14,0	42,00
2.4 - Colheita	<u>50,0</u>	<u>150,00</u>
Total (m.d.o.)	94,0	282,00

(*) Dithane M - 45, AG-BEM, Coprantol, etc.

TRACAO ANIMAL

	<u>Quantidade (d/a)</u>	<u>Valor (Cr\$)</u>
3.1 - Cultivos	6,5	65,00
3.2 - Colheita e Outros	2,5	<u>25,00</u>
Total (Tr. Animal)		90,00
TOTAL GERAL		1 053,00

APÊNDICE C

Exemplo de Cálculo de uma Anuidade (*)

$$VT_1 = 100 \times \frac{1}{(1+0,03)^1} \quad \dots \quad VT_1 = 100 \times 0,9709$$

$$VT_1 = 97,09$$

$$VT_2 = 200 \times \frac{1}{(1+0,03)^2} \quad \dots \quad VT_2 = 200 \times 0,9426$$

$$VT_2 = 188,52$$

$$VT_3 = 300 \times \frac{1}{(1+0,03)^3} \quad \dots \quad VT_3 = 300 \times 0,9151$$

$$VT_3 = 274,53$$

$$VT_1 + VT_2 + VT_3 = VTCD$$

$$VTCD = 560,14$$

$$VEST = 10,00$$

$$VNCD = VTCD - VEST$$

$$VNCD = 560,14 - 10,00$$

$$VNCD = 550,14$$

$$ANA = VNCD \left(\frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

$$ANA = 550,14 \left(\frac{0,03 (1+0,03)^3}{(1+0,03)^3 - 1} \right) \quad \dots \quad ANA = 550,14 \times 0,3535$$

$$ANA = 194,47$$

Onde:

VT_i = Valor descontado da renda Líquida no ano i .

VTCD = Valor total corrente descontados da Renda Líquida

VEST = Custo do Investimento

VNCD = Valor Neutro (deduzido do custo de investimento)

ANA = Anuidade

Fórmula da Tabela de Juros Compostos

$$\frac{1}{a_n i} = \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \times \frac{(1+i)^n}{(1+i)^n} = \frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

(*) - Método utilizado no desconto da renda líquida de diversas frutas para um período de 24 anos.

APÉNDICE D

QUADRO 1 - Recursos Disponíveis para a Produção por Estratos, Zona da Mata, MG, Ano Agrícola 1968/1969

CÓDIGO	RESTRIÇÕES	UNIDADE	REGIÃO I				REGIÃO II				REGIÃO III			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
TE 1	Terra I	ha	1,80	0,09	18,28	70,31	1,40	11,25	25,11	54,89	2,40	2,82	4,61	44,62
TE 2	Terra II	ha	0,00	15,00	40,10	88,00	0,40	7,90	30,50	235,80	0,60	3,70	49,00	287,50
TE 3	Terra III	ha	1,70	10,50	27,29	243,30	2,70	7,60	30,50	199,60	0,50	16,70	33,00	151,50
MO 1	Mão-de-Obra I	D/H	69,00	236,80	375,20	1 030,00	75,00	172,60	352,00	1 253,00	83,30	148,70	233,20	778,00
MO 2	Mão-de-Obra II	D/H	103,00	355,20	562,70	1 545,00	112,50	259,10	528,00	1 879,50	125,00	222,90	349,70	1 168,00
MO 3	Mão-de-Obra III	D/H	69,00	236,80	375,20	1 030,00	75,00	172,60	352,00	1 253,00	83,30	148,70	233,20	778,00
MO 4	Mão-de-Obra IV	D/H	103,00	355,20	562,70	1 545,00	112,50	259,10	528,00	1 879,50	125,00	222,90	349,70	1 168,00
MO 5	Mão-de-Obra V	D/H	69,00	236,80	375,20	1 030,00	75,00	172,60	352,00	1 253,00	83,30	148,70	233,20	778,00
	TOTAL	D/H	413,00	1 420,80	2 251,00	6 180,00	450,00	1 036,00	2 112,00	7 518,00	499,90	891,90	1 399,00	4 670,00
FA 1	T. Animal I	D/A	50,00	120,00	216,00	340,00	50,00	116,00	350,00	616,00	50,00	100,00	180,00	400,00
FA 2	T. Animal II	D/A	75,00	180,00	324,00	510,00	75,00	174,00	525,00	924,00	75,00	150,00	270,00	600,00
FA 3	T. Animal III	D/A	50,00	120,00	216,00	340,00	50,00	116,00	350,00	616,00	50,00	100,00	180,00	400,00
FA 4	T. Animal IV	D/A	75,00	180,00	324,00	510,00	75,00	174,00	525,00	924,00	75,00	150,00	270,00	600,00
FA 5	T. Animal V	D/A	50,00	120,00	216,00	340,00	50,00	116,00	350,00	616,00	50,00	100,00	180,00	400,00
	TOTAL	D/A	300,00	720,00	1 296,00	2 040,00	300,00	696,00	2 100,00	3 696,00	300,00	600,00	1 080,00	2 400,00
CG2	Capital de Giro	Cr\$	466,00	1 590,00	3 857,00	13 783,00	458,00	1 363,00	6 820,00	10 924,00	490,00	2 746,00	3 123,00	5 850,00
CIZ	Capital de Investimento	Cr\$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ELZ	Capital a Emprestar	Cr\$	5 740,00	24 082,00	60 185,00	219 125,00	4 561,00	23 016,00	73 876,00	233 942,00	6 936,00	18 321,00	37 067,00	87 426,00
-	V. Propriedade	Cr\$	9 566,00	40 137,00	100 309,00	365 208,00	7 601,00	38 360,00	123 126,00	389 903,00	11 560,00	30 535,00	61 779,00	145 710,00
ELG	L. Especial - Capital de Giro	Cr\$	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00
ELI	L. Especial - Capital de Investimento	Cr\$	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00	9 360,00
DST	Disponibilidade de Silos	Cr\$	0,00	0,00	768,00	8 814,00	0,00	0,00	2 260,00	4 565,00	0,00	0,00	0,00	1 175,00
DMQ	Disponibilidade de Máquinas	Cr\$	0,00	1 208,00	1 856,00	20 550,00	0,00	1 121,00	2 129,00	8 003,00	0,00	682,00	1 450,00	947,00
DCC	Disponibilidade de Cêrcos e Currais	Cr\$	0,00	1 115,50	3 650,10	17 110,00	0,00	2 524,90	4 798,00	23 860,00	0,00	1 269,45	3 085,00	10 927,50
DEG	Disponibilidade de Estâbulos	Cr\$	0,00	0,00	2 400,00	31 200,00	0,00	5 760,00	7 680,00	10 800,00	0,00	2 880,00	3 840,00	3 120,00
DEC	Benfeitoria p/Café	Cr\$	600,00	1 800,00	3 600,00	9 000,00	300,00	1 200,00	3 000,00	6 000,00	600,00	1 800,00	3 600,00	9 000,00
RC 1	Café Existente - Terra 1	ha	1,00	2,00	4,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	4,00	10,00
RC 2	Café Existente - Terra 2	ha	1,00	4,00	8,00	20,00	1,00	4,00	10,00	20,00	0,00	4,00	8,00	20,00
DPA	Disponibilidade de Pastos	ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DPO	Disponibilidade de Forrageira	ton	0,00	37,20	218,00	305,00	0,00	112,50	350,00	424,00	0,00	70,00	125,00	124,00
DPP	Disponibilidade de Forrageira Picada	ton	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DSI	Disponibilidade de Silagem	ton	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DIG	Disponibilidade de Investimento em Gado	Cr\$	0,00	6 880,00	23 340,00	89 000,00	0,00	10 980,00	36 390,00	119 870,00	0,00	6 180,00	16 305,00	36 480,00
DPOL	Disponibilidade de Capineira	ton	0,00	37,20	218,00	305,00	0,00	112,50	350,00	424,00	0,00	70,00	125,00	124,00

APÊNDICE E

