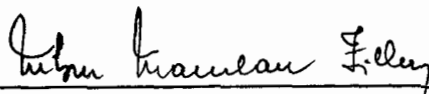


"UM MODELO DE PLANEJAMENTO PARA O SETOR AGROPECUÁRIO DE ITAGUAÍ"

Antonio Claret Silva Gomes

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM CIÊNCIAS (M. Sc.)

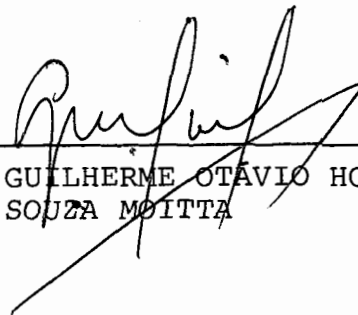
Aprovada por:



Prof. NELSON MACULAN FILHO
(PRESIDENTE)



Prof. CLÁUDIO THOMAS BORNSTEIN



Prof. GUILHERME OTÁVIO HORTA DE
SOUZA MOITTA

Rio de Janeiro, RJ - BRASIL
NOVEMBRO DE 1979

GOMES, ANTONIO CLARET SILVA

Um modelo de planejamento para o Setor agropecuário de Itaguaí, 1979.

X, 177 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia de Sistemas, 1979).

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Faculdade de Engenharia

1. Assunto: Uma aplicação prática de Programação Linear no Planejamento do Setor Agropecuário.

I. COPPE/UFRJ

II. Título (Série)

A meus pais e minha esposa

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Guilherme Otávio Horta de Souza Moitta pela excelente orientação e pela maneira simples e objetiva como redimiu as minhas dúvidas.
- Ao Prof. Nelson Maculan Filho que me incentivou durante todo o período de desenvolvimento deste trabalho.
- A Heloisa Lúcia Moitta Monte que contribuiu diretamente para a execução deste trabalho.
- Aos colegas, professores e funcionários da COPPE que direta ou indiretamente contribuíram para a execução deste trabalho.

RESUMO

Nesse trabalho desenvolvemos um modelo destinado ao planejamento agropecuário de um município, no caso, o município de Itaguaí, Rio de Janeiro.

A principal ferramenta analítica usada neste trabalho é a programação linear. Esta técnica foi escolhida, em virtude da flexibilidade que oferece para se chegar à maximização do Produto Bruto Agrícola analisando-se as inúmeras relações entre as alternativas de produção e a disponibilidade de fatores de produção. Também com a programação linear torna-se relativamente fácil analisar os efeitos no Produto Bruto Agrícola do município, decorrentes de variações de preços dos produtos produzidos, de preços dos fatores de produção e de mudanças nos fatores de produção disponíveis no município.

Os dados apresentados neste trabalho foram coletados através de pesquisa de campo realizada em Itaguaí, e em pesquisa bibliográfica sobre a mesma região.

ABSTRACT

In this work we develop a model for agricultural planning of a municipality presenting the case of Itaguaí municipality, Rio de Janeiro.

The main analytical tool used by this work was linear programming. This technique was chosen because it offers flexibility in reaching the maximum of municipal "Gross Agricultural Product", analysing innumerable relations between production alternatives and availability production factors. Linear programming also makes easier the analysis of effects on municipal "Gross Agricultural Product", due to agricultural production prices variations, to production factors prices and to changes in production factors municipal availability.

The data presented in this work have been collected on local survey at Itaguaí and complemented by a bibliographical survey about the same region.

| | | |
|--------------|--|----|
| CAPÍTULO I | - INTRODUÇÃO | 1 |
| CAPÍTULO II | - REVISÃO DE LITERATURA | 4 |
| CAPÍTULO III | - ASPECTOS HISTÓRICOS DE ITAGUAÍ | 8 |
| CAPÍTULO IV | - ASPECTOS GERAIS DE ITAGUAÍ | 12 |
| | IV.1 - Características Gerais | 12 |
| | IV.2 - Características Demográficas | 14 |
| | IV.3 - Atividades Econômicas | 22 |
| | IV.3.1 - Setor Primário | 23 |
| | IV.3.2 - Setor Secundário | 30 |
| | IV.3.3 - Setor Terciário | 31 |
| CAPÍTULO V | - METODOLOGIA | 36 |
| | V.1 - Instrumental Analítico | 36 |
| | V.1.1 - A Programação Linear (PL) | 36 |
| | V.1.2 - Um Modelo Simples de PL | 37 |
| | V.1.3 - Pressuposições da PL | 39 |
| | V.2 - Rendimento Social Agrícola | 41 |
| | V.3 - Custos de Produção em Agropecuária | 47 |
| | V.3.1 - Introdução | 47 |
| | V.3.2 - Fatores Envolvidos no Custo de Produção em Agricultura (Produtos Agrícolas) | 48 |
| | V.3.2.1 - Fatores do Custo de Produção Arvense, Hortícola e Forrageira | 48 |
| | V.3.2.2 - Fatores do Custo de Produção Frutícola de Plantas Arbóreas e Arbustivas | 51 |

| | |
|--|----|
| V.3.2.3 - Fatores do Custo de Produção Florestal ou Silvicultura | 54 |
| V.3.3 - Funções Zootécnicas | 55 |
| V.3.4 - Custos das Funções Zootécnicas | 56 |
| V.4 - Levantamento de Dados | 62 |
| V.4.1 - Introdução | 62 |
| V.4.2 - Instrumento de Investigação | 63 |
| V.4.2.1 - Questionário Institu <u>ç</u> cional | 64 |
| V.4.2.2 - Questionário Agricul <u>ç</u> tor | 66 |
| V.5 - Aplicação do Modelo de P.L. para o Plane <u>ç</u> jamento Agropecuário de Itaguaí | 75 |
| v.5.1 - Definição dos Recursos Básicos | 75 |
| (R) . Disponibilidade | |
| V.5.1.1 - Terras | 75 |
| V.5.1.2 - Mão de Obra | 76 |
| V.5.1.3 - Força de Trabalho | 76 |
| Animal | |
| V.5.1.4 - Força Mecânica | 77 |
| (Trator) | |
| V.5.1.5 - Capital de Giro | 77 |
| V.5.1.6 - Capital de Investimen <u>ç</u> to | 78 |
| V.5.1.7 - Capital Investido em | 78 |
| Gado de Corte | |
| V.5.1.8 - Capital Investido em | 78 |
| Gado de Leite | |

| | |
|----------------------------------|----|
| V.5.1.9 - Capacidade de Emprês | 78 |
| timo | |
| V.5.1.10- Benfeitorias para o | 79 |
| Gado | |
| V.5.1.11- Disponibilidade de | 79 |
| Pasto | |
| V.5.1.12- Disponibilidade de | 79 |
| Capineira | |
| V.5.1.13- Disponibilidade de | 79 |
| Forrageira | |
| V.5.1.14- Disponibilidade de | 80 |
| capim utilizável | |
| V.5.1.15- Limite mínimo de | 80 |
| capim utilizável | |
| V.5.1.16- Equações de transfe | 80 |
| rência | |
| V.5.2 - Definição das Atividades | 80 |
| V.5.2.1 - Atividades de Pro- | 81 |
| dução | |
| V.5.2.2 - Atividades de Com- | 86 |
| pra de Recursos | |
| V.5.2.2.1 - Compra | 86 |
| de Mão | |
| de Obra | |
| V.5.2.2.2 -Compra de | 86 |
| Força Ani | |
| mal e Com | |
| pra de | |
| Força Me- | |
| cânica | |

| | |
|---|----|
| V.5.2.2.3 - Compra de Capital de Giro | 87 |
| V.5.2.2.4 - Compra de Capital de Investimen <u>to</u> | 87 |
| V.5.2.2.5 - Compra de Benfeito - rias para o Gado | 88 |
| V.5.2.3 - Atividades de Transfe- rência | 88 |
| V.5.3 - A Função Objetivo | 88 |
| V.5.3.1 - Função Objetivo das Atividades Produtivas | 88 |
| V.5.3.2 - Função Objetivo das Atividades de Compra | 91 |
| V.5.3.3 - Função Objetivo das Atividades de Trans- ferência | 92 |
| V.5.4 - O Modelo Básico | 92 |

| | <u>Páginas</u> |
|--|----------------|
| CAPÍTULO VI - RESULTADOS E DISCUSSÕES | 108 |
| VI.1 - Introdução | 108 |
| VI.2 - Considerações sobre o Modelo | 108 |
| VI.3 - Solução Ótima do Modelo Básico | 110 |
| VI.4 - Solução Ótima dos Demais Programas | 126 |
| VI.5 - Comparação dos Programas | 141 |
| | |
| CAPÍTULO VII - CONCLUSÃO | 161 |
| VII.1 - Introdução | 161 |
| VII.2 - Atividades Produtivas | 162 |
| VII.3 - Fatores Produtivos | 163 |
| VII.4 - Considerações Finais | |
| | |
| BIBLIOGRAFIA | 165 |
| | |
| APÊNDICE A CONSIDERAÇÕES GERAIS | 171 |

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A maioria dos governos está envolvida em planejamento econômico geral e mesmo em planejamento setorial em algum grau. O grau e a natureza do planejamento depende usualmente da base ideológica do governo. As técnicas de planejamento se estendem desde os métodos puramente indiretos que usam instrumentos de planejamento tais como atividades monetárias e fiscais até um conjunto de planos e programas que incluem investimentos diretos do governo em forma de projetos específicos. Os governos de países menos desenvolvidos são os usuários mais prováveis dos métodos de planejamento com o intuito de alcançar racionalmente suas metas econômicas.

Neste trabalho desenvolvemos um modelo genérico destinado ao planejamento agropecuário de um município; aqui o apresentaremos aplicado ao município de Itaguaí, Rio de Janeiro.

O objetivo geral deste trabalho é oferecer subsídio para a formulação de políticas de uso da terra, para o município de Itaguaí, município esse de grande importância para o Estado, face estar localizado na área do grande Polo Industrial do Rio de Janeiro. É importante esclarecer, que não se pode dar uma resposta única sobre como o recurso terra deve ser explorado, uma vez que a maneira como os agricultores usarão sua terra, depende de diversos fatores econômicos (incentivos fiscais, créditos, comercialização, preços, etc.), culturais (educação, costumes, tabus) e políticos.

A principal ferramenta analítica usada neste trabalho é a programação linear. Esta técnica foi escolhida, em virtude da flexibilidade que oferece para se chegar a maximização do Produto Bruto Agrícola (definido posteriormente), analisando-se as inúmeras relações entre as alternativas de produção e a disponibilidade de fatores de produção. Também com a programação linear torna-se relativamente fácil analisar os efeitos no Produto Bruto Agrícola do município decorrentes de variações de preços dos produtos produzidos, de preços dos fatores de produção e de mudanças nos fatores de produção disponíveis no município. O modelo responde diretamente a questões relativas aos tipos e quantidades de produtos a serem produzidos, técnicas de produção a serem utilizadas, uso da terra, alocação de fatores produtivos e indiretamente a questões relativas aos requisitos de investimentos, custos de produção, recursos disponíveis utilizados, retorno marginal de cada fator utilizado e preço-sombra das atividades não pertencentes a solução ótima.

No capítulo II deste trabalho tentamos expor um breve resumo sobre a literatura existente em programação linear aplicada ao planejamento agrícola, dando-se ênfase aos trabalhos desenvolvidos no país.

No capítulo III pretendemos arrolar aspectos importantes da colonização de Itaguaí, que venham contribuir para nosso estudo, visando o planejamento agropecuário da região.

No capítulo IV fornecemos informações sobre a localização geográfica, recursos naturais, facilidades de transporte e acesso, características demográficas e atividades econômicas.

No capítulo V descrevemos a metodologia utilizada no presente trabalho. Iniciamos com uma explicação sucinta sobre o instrumental analítico utilizado, suas vantagens e suas limitações. A seguir tecemos alguns comentários sobre Rendimento Social-Agrícola, custos de produção em agropecuária e a metodologia usada no levantamento dos dados. No final deste capítulo, apresentamos um modelo de programação linear e sua aplicação no Planejamento Agropecuário de Itaguaí.

No capítulo VI apresentamos e discutimos os resultados.

O capítulo VII foi reservado para as conclusões deste trabalho.

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo citaremos alguns trabalhos, na área de programação linear aplicada a agricultura, que foram desenvolvidos no país e no exterior.

Balarini,⁽¹⁾ aplicando a técnica de programação linear e utilizando dados básicos fornecidos pela "Pesquisa sobre o Tamanho Típico da Unidade de Produção Agrícola do Nordeste", estudou as combinações ótimas de atividades nos estabelecimentos agrícolas do Município de Limoeiro, Estado de Pernambuco e determinou a relação existente entre o nível de emprego da mão-de-obra e a renda líquida dos estabelecimentos agrícolas do mesmo município.

Mesquita,⁽²⁸⁾ analisou a habilidade do café na competição com outras alternativas de produção para os recursos disponíveis, tomando-se em consideração um número de situações típicas de empresas rurais da Zona da Mata.

Bruzzi,⁽⁶⁾ procurou identificar o nível de tecnologia usado e as possibilidades econômicas de introdução de novas técnicas de produção para as explorações agropecuárias existentes no município de Unaí, a fim de se avaliar a vantagem comparativa do milho e do feijão, bem como a introdução de soja no cerrado.

Panagides e Ferreira,⁽³³⁾ ocuparam-se em estudar as possibilidades de absorção de mão-de-obra numa região agrícola em

depressão econômica, a Zona da Mata de Minas Gerais, procurando uma estratégia de desenvolvimento mais consistente com uma melhor absorção de mão-de-obra e com níveis de renda mais elevados.

Cesal e Bandeira,⁽⁹⁾, estudaram o uso da terra na Zona da Mata de Minas Gerais procurando analisar algumas alternativas para solucionar os seguintes problemas:

- a) acentuada desproporção entre os estoques dos fatores de produção, principalmente a abundância de mão-de-obra relativamente aos demais fatores;
- b) baixa produtividade de trabalho; e
- c) incapacidade da zona de, por si mesma, solucionar estes problemas.

White J. e Rocha,⁽³⁸⁾, analisaram o desemprego do sistema bancário da Zona da Mata no que toca ao crédito agrícola e quantificaram a necessidade de capital adicional e a capacidade de pagamento de empréstimos de estabelecimentos "típicos" da Zona da Mata de Minas Gerais.

Egbert e Kim,^(in:36), desenvolveram um modelo de planeamento regional para o setor agrícola de Portugal. O modelo, elaborado com o objetivo de atingir o máximo de bem-estar para os produtores e consumidores, responde a questões relativas aos tipos, quantidades e localizações dos produtos a serem produzidos, aos requisitos de investimento, e as técnicas de produção a serem empregadas.

Swart, Smith e Holderby, ^(in:36), construíram um modelo de otimização para uma grande fazenda leiteira no "Ohio Valley". A finalidade básica do modelo foi a de desenvolver uma "política operativa ótima no tempo" para que a fazenda se expanda com um aumento substancial de produtividade.

Bishay, ⁽⁴⁾, estudou os aspectos espaciais no planejamento do desenvolvimento agrícola de países em desenvolvimento utilizando-se de modelos algébricos. O principal objetivo dos modelos de Bishay foi responder, dentro de um planejamento nacional, as seguintes questões. Dada a oferta de recursos escassos para o setor agrícola, algumas metas especificadas e procurando a maximização da produção agrícola,

- a) Que produtos agrícolas devem ser produzidos, com que intensidade e onde?
- b) Quais são os fluxos ótimos de comércio agrícola entre as diferentes regiões do país?
- c) Quais são os projetos de investimento agrícola ótimos e onde devem ser executados? e
- d) Quais são os níveis ótimos de importação e exportação de produtos agrícolas?

Beneke e Winterboer, ⁽³⁾, desenvolveram vários modelos de programação linear para a aplicação em planejamento de fazendas. Esses modelos são apresentados de maneira simples, e os autores procuraram explicar a metodologia de sua construção.

Barrocas, ^(in:2), procurou em seu trabalho explicitar de maneira simples, objetiva e genérica a aplicação do método de Programação Linear aos problemas econômicos da empresa agrícola.

Heady, Srivastava e outros,⁽²³⁾, desenvolveram vários modelos de programação matemática para planejamento agrícola, uso de recursos e análise espacial. Os modelos apresentados foram testados na agricultura dos Estados Unidos, e utilizou-se, além da programação linear, a programação quadrática.

Heady e outros,⁽²⁶⁾, participaram de um seminário (East-West Seminar), realizado em 1971, cujos objetivos foram: rever métodos de planejamento tradicionais; avaliar novos métodos de planejamentos nos níveis locais (p.ex. - propriedade rural), regionais e nacionais; desenvolver novas teorias em planejamento agrícola; avaliar as divergências entre planos ótimos e técnicas de planejamento para a orientação do setor agrícola em confronto com as decisões, planos e políticas atualmente usadas nos diversos níveis de planejamento; reunir técnicos em economia agrícola, de todo o mundo, para troca de conhecimentos, sugestões e informações, etc.

Ressaltamos, a importância, para os que se iniciam nos estudos em planejamento agrícola versus programação matemática, das obras de Henrique de Barros, A. Galvão, Carlos da Silva, J.M.V, Barrocas e F. Estácio (Fundação Calouste Gulbekian) e das de Earl O. Heady (Iowa State University). Lembramos, ainda, que no livro "Linear Programming Applications to Agriculture" de Beneke et Winterboer encontram-se, não apenas alguns subsídios necessários para a construção de modelos matemáticos de aplicação no setor agrícola, mas também os procedimentos para uma utilização correta do MPS/360 e/ou MPSX.*

* MPS/360 - Mathematical Programming System/360

MPSX - Mathematical Programming System Extended

CAPÍTULO III

ASPECTOS HISTÓRICOS DE ITAGUAÍ

Até meados do Século XVII, Itaguaí era ocupada por indígenas. Aquela época, os missionários da Companhia de Jesus lançaram as bases da futura povoação, erigindo uma igreja (cerca de 1688). Posteriormente, os jesuítas se transferem para a Fazenda Santa Cruz que, mais perto do mar, se prestava melhor para um núcleo de aldeamento, e levam todos os habitantes para lá (1718). Esta área é onde se encontra atualmente Itaguaí-Sede.

Os jesuítas constróem um novo templo, com ajuda dos índios, concluído em 1729 (atual Igreja de São Francisco Xavier).

Com terras doadas e adquiridas, constituíram os jesuítas um grande latifúndio, que compreendia as planícies de Itaguaí e do Guandu e terras da Serra - era a Fazenda Santa Cruz. Desenvolveram-se a pecuária, principal atividade, e a agricultura. Em 1759, os jesuítas perdem o controle da povoação, atingidos pelas leis da Corte, e foram forçados a se retirar.

Pouco antes da expulsão dos jesuítas, a Fazenda Santa Cruz já havia transformado sua economia; a principal atividade passou a ser a produção de cana-de-açúcar, que contando com solo propício se desenvolveu muito bem. Após a passagem das terras para o patrimônio real a região entra em decadência, devido ao abandono em que é deixada.

Somente em fins do Século XVIII cogita-se da recuperação da Fazenda Santa Cruz. A cultura canavieira é intensificada,

assim como a de mandioca. Reinicia-se também a criação de gado.

Com o surgimento de dois engenhos na Fazenda Santa Cruz, a cana-de-açúcar se torna o principal fator econômico da região.

É importante nesta época o papel desempenhado pelos rios, as principais vias de comunicação e escoamento da produção. Mais tarde, com o surgimento da estrada de ferro, os rios perdem sua função, e os portos desaparecem.

A introdução do café, em fins do século XVIII, trouxe certa mudança à economia da região, embora a cultura canavieira não tenha deixado de predominar. A passagem do café por essa área acarretou relativo progresso ao povoado de Itaguaí, que concentrava a produção de áreas vizinhas.

Sendo a região ponto de passagem de tropas que demandavam o interior do País, isto é, Minas Gerais e São Paulo, ou que daí se dirigiam para o Rio de Janeiro, por essa transitavam não somente o café nela produzido, mas, principalmente, a produção cafeeira do Vale do Paraíba. Assim é que Itaguaí, de simples aldeia indígena, sob o período cafeeiro se transforma numa aldeia progressiva.

Com a expansão da marcha cafeeira para o planalto paulista e a construção do Ramal de São Paulo, da Estrada de Ferro Central do Brasil, que atingiu a capital paulista em 1875, a produção do Vale do Paraíba foi desviada; e Itaguaí, que possuía terras férteis e desfrutava até 1880 de significativa vida rural e comercial - exportando em grande escala cereais, café, farinha, açúcar e aguardente, entra em decadência.

Como a mão-de-obra negra contribuía para o desenvolvimento de Itaguaí, a abolição da escravatura provocou terrível crise econômica perdendo-se, com o êxodo dos escravos, o principal fator de desenvolvimento agrícola. Este fato, aliado à falta de transporte e ao desvio do escoamento de produção cafeeira, provocou o desaparecimento das grandes plantações temporárias e permanentes, principal fator de riqueza da localidade.

A falta de braços para a lavoura e o conseqüente abandono das terras provocou a obstrução dos rios, que cortam toda a baixada do município, e o alagamento dessa zona. Surgiu a malária, que reduziu a população e paralizou por várias décadas o desenvolvimento econômico da região.

Essa decadência, que se refletiu em toda a baixada, perdurou durante algum tempo. Quando se percorria a região pela estrada de ferro - Ramal de Mangaratiba (EFCB), que atingiu Itaguaí em 1914, sem trazer grandes progressos para a área - é que se percebia a presença do homem, revelada por habitações que só eram observadas após vários quilômetros de áreas incultas.

O declínio econômico da Baixada de Sepetiba foi acompanhado do despovoamento da zona rural e toda a região, outrora próspera, entrou em decadência.

A passagem da antiga Rio-São Paulo (1939) pela região permitiu o aproveitamento de grandes áreas, como os núcleos coloniais de Santa Cruz, Piranema e Santa Alice, possibilitando ao município readquirir seu antigo prestígio. Esses núcleos atualmente estão sob administração do INCRA.

A margem da citada rodovia, na mesma época, foram iniciadas as obras do Centro Nacional de Estudos e Pesquisas Agrônomas, atualmente Universidade Rural do Rio de Janeiro.

Na década de 1950, verificou-se a proliferação de loteamentos, com incentivos da Prefeitura Municipal, como solução para aumentar o crescimento quase nulo que a cidade tinha até então.

As consequências foram desastrosas, pois foi feito um retalhamento da terra em área tipicamente rural, e a agricultura, se já não era rentável (falta de recursos para exploração da terra, falta de acessos para escoamento da produção) passou a se constituir, quase que exclusivamente, de plantações de bananas, nas encostas das serras a noroeste do Município, e de alguns produtos de horticultura.

Atualmente, encontra-se em fase de implantação em Itaguaí, um complexo portuário-industrial: Companhia Siderúrgica Nacional, NUCLEBRÁS e Companhia Docas do Rio de Janeiro (Porto de Sepetiba), que provocará profundas transformações na atual estrutura física e sócio-econômica do Município.

CAPÍTULO IVASPECTOS GERAIS DE ITAGUAÍ

IV.1 - Características Gerais

O Município de Itaguaí ocupa uma área de 523 Km², o que corresponde a 8% da superfície total da Região Metropolitana. Se incluídas em seu território a Ilha da Madeira e parte de Itacuruçã, sua área atinge 667 Km². O Município está dividido atualmente em quatro distritos:

| | | |
|------------------|---|---------------------|
| - Itaguaí - Sede | - | 175 Km ² |
| - Coroa Grande | - | 33 Km ² |
| - Seropédica | - | 274 Km ² |
| - Ibituporanga | - | 41 Km ² |

Está situado na zona fisiográfica do Rio Guandu e limita-se com os municípios de Rio Claro, Piraí, Paracambi, Nova Iguaçu, Mangaratiba e Rio de Janeiro.

A topografia de Itaguaí é formada de planícies e montanhas. A norte e oeste ficam as zonas de grandes elevações, e ao sul e leste as áreas de baixada. Parte dessa área plana se constitui de terrenos alagadiços e pantanosos, o que torna o local insalubre e foco de muitas doenças. Entretanto, após algumas obras de drenagem, houve uma certa melhoria e alguns focos foram sanados.

A mais importante bacia fluvial é a do Rio Guandu. Outros

rios de destaque na região são o Tinguçu, que nasce em Coroa Grande e abastece Itaguaí (Sede), e o Mazomba, também no Primeiro Distrito.

As reservas florestais existentes no Município se tornam cada vez mais escassas. A devastação de matas para a exploração de madeiras vem sendo motivo de preocupação a bastante tempo.

A área de matas e florestas naturais totalizara, em 1975, 2528 ha e a área plantada abrangia 621 ha. O IBDF possui um Horto Florestal no município, com área de 637 ha.

A distância entre Itaguaí e o Rio de Janeiro é de 90 Km e entre Itaguaí e Niterói, em linha reta no rumo oeste-nordeste, é de 70 Km. O acesso ao município se faz por via férrea ou por rodovia.

A rede rodoviária compreende as vias federais, estaduais e municipais. As vias federais são a BR-101 (Rio-Santos), a BR-116 (Via Dutra) e a BR-465 (antiga Rio-São Paulo). A rede viária estadual complementa o sistema federal, compondo-se da RJ-099 (Reta de Piranema), RJ-127 (ligação da BR-116 a Paracambi) e RJ-125 da BR-116 a Japeri.

Dentre as rodovias estaduais, destaca-se a RJ-099 - o mais importante eixo de ligação entre a BR-101 e a BR-465 -, e um dos principais trajetos dos transportes tanto municipal como intermunicipal.

Das rodovias municipais, destacam-se as Estradas Ari Parreiras (IG-01), Raiz da Serra (IG-06), Mazomba (IG-04), Chaperô (IG-07) e das Palmeiras (IG-05). A maioria delas está em precárias condições de tráfego, constatando-se, em vias fundamentais como a IG-07, trechos atravessados por verdadeiros riachos, devi-

do à falta de drenagem.

O sistema ferroviário consiste de dois ramais da RFFSA: Ramal Rio-Mangaratiba - via litoral e planície de Bangu, e Ramal de Japeri-Brisamar - via interior. O primeiro serve ao transporte de passageiros, com duas composições diárias, e o segundo ao transporte de minério, com terminal na Ilha de Guaíba (Município de Mangaratiba).

IV.2 - Características Demográficas

A densidade demográfica do Município era, em 1970, segundo dados da FIBGE (Tabela 1), de 106,76 hab/Km², sendo portanto bem inferior à da RMRJ, que era de 1.095,40 hab/Km².

TABELA 1
DENSIDADE DEMOGRÁFICA
ITAGUAÍ - RMRJ
1970

| DISCRIMINAÇÃO | hab/Km ² |
|---------------|---------------------|
| Itaguaí | 106,76 |
| Distrito Sede | 133,19 |
| Coroa Grande | 136,87 |
| Seropédica | 97,08 |
| Ibituporanga | 34,41 |
| RMRJ | 1.095,40 |

FONTE: FIBGE

O Distrito de Coroa Grande, segundo informações da Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Rio de Janeiro - FIDERJ, foi o que apresentou a maior concentração demográfica, com 136,87 hab/Km², sendo seguido de perto pelo Distrito-Sede, com 133,19 hab/Km².

TABELA 2
ESTIMATIVAS DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA
ITAGUAÍ
1975-1980

| ANO | hab/Km ² |
|------|---------------------|
| 1975 | 130,21 |
| 1976 | 134,80 |
| 1977 | 139,58 |
| 1978 | 144,55 |
| 1979 | 149,71 |
| 1980 | 155,07 |

FONTE: FIDERJ/SECPLAN

Passando a Tabela 2, tem-se que de acordo com estimativas da FIDERJ, a densidade passaria para 134,80 hab/Km² em 1976, e deverá ser de 155,07 hab/Km² em 1980.

TABELA 3
ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO
ITAGUAÍ
1975-1980

| ANOS | POPULAÇÃO (Em 1.000 hab.) |
|------|------------------------------|
| 1975 | 68,1 |
| 1976 | 70,5 |
| 1977 | 73,0 |
| 1978 | 75,6 |
| 1979 | 78,3 |
| 1980 | 81,1 |

FONTE: FIDERJ/SECPLAN

Por outro lado, a população do município em 1977 seria, como demonstra a Tabela 3, de 73,0 mil habitantes, o que corresponderia a cerca de 0,8% da população da Região Metropolitana.

TABELA 4
TAXAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL
ITAGUAÍ - R.M.R.J.
1950 - 1976

| DISCRIMINAÇÃO | ITAGUAÍ | R.M.R.J. |
|--------------------------|---------|----------|
| 1950/1960 | 4,6% | 4,3% |
| 1960/1970 | 5,0% | 3,5% |
| 1970/1976 ⁽¹⁾ | 2,4% | 1,9% |

FONTES: FIBGE e FIDERJ/SECPLAN

(1) Taxa estimada segundo dados da FIDERJ.

A observação da Tabela 4 revela que o município vem apresentando um rápido crescimento populacional, tendo apresentado uma taxa de crescimento médio anual de 4,6% para o período 1950/1960 de 5,0% para o período 1960/1970 e uma taxa estimada de 2,4% para o período de 1970/1976.

Essas taxas são bem superiores às observadas na Região Metropolitana que foram respectivamente de 4,3% para 1950/1960, de 3,5% para 1960/1970 e de 1,9% para 1970/1976.

TABELA 5
EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA
ITAGUAÍ
1950-1970

| MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ | POPULAÇÃO RECENTEADA | | | | VARIAÇÃO |
|----------------------|----------------------|-----|--------|-----|------------|
| | 1960 | % | 1970 | % | PERCENTUAL |
| População Urbana | 5.991 | 17 | 17.468 | 31 | 191,53 |
| População Rural | 28.425 | 83 | 38.371 | 69 | 34,99 |
| População Total | 34.417 | 100 | 55.839 | 100 | 62,24 |

FONTE: Censo Demográfico - FIBGE

Segundo dados da Tabela 5, que apresentam a Evolução da População Rural e Urbana, tem-se que em 1970 a população rural de Itaguaí representava 69% da população total e a urbana 31%, fato que caracteriza o município como basicamente rural numa

região altamente urbanizada com 96,6% da população na zona urbana e 3,4% na rural.

TABELA 6

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA POR DISTRITO

ITAGUAÍ

1950-1970

| DISTRITOS | 1950 | | 1960 | | 1970 | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | URBANA | RURAL | URBANA | RURAL | URBANA | RURAL |
| Itaguaí-Sede | 2.536 | 7.294 | 4.399 | 9.601 | 13.512 | 9.797 |
| Coroa Grande | 290 | 1.571 | 728 | 2.125 | 849 | 3.668 |
| Seropédica | 431 | 1.837 | 822 | 15.265 | 3.050 | 23.552 |
| Ibituporanga | 35 | 1.823 | 46 | 1.433 | 57 | 1.354 |
| TOTAL | 3.292 | 12.525 | 5.991 | 28.425 | 17.468 | 38.371 |

FONTE: FIBGE

A Tabela 6, que apresenta a evolução da população rural e urbana a nível de distrito, revela que somente o distrito-sede apresentou uma alta taxa de urbanização, 73%. As demais taxas de urbanização foram: Coroa Grande 23%, Seropédica 12% e Ibituporanga 4%.

TABELA 7
TAXA DE MIGRAÇÃO SEGUNDO A ORIGEM
ITAGUAÍ - R.M.R.J.
1970

| DISCRIMINAÇÃO | PARTICIPAÇÃO DE MIGRANTES | | |
|---------------|---------------------------|--------------|-----------------------|
| | NA POPULAÇÃO TOTAL | | NA POPULAÇÃO MIGRANTE |
| | ORIGEM URBANA | ORIGEM RURAL | ORIGEM URBANA |
| Itaguaí | 6,2 | 12,2 | 33,8 |
| R.M.R.J. | 13,5 | 0,6 | 95,9 |

FONTE: FIBGE

Ainda com relação à taxa de urbanização, os dados de população migrante (Tabela 7) reforçam a posição essencialmente rural do município, uma vez que 76,2% da população migrante recebida em 1970, era de origem rural, enquanto na Região Metropolitana 95,9% da população migrante recebida era de origem urbana.

TABELA 8
 PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA
 POR SETOR DE ATIVIDADE
 ITAGUAÍ - R.M.R.J.
 1970

| DISCRIMINAÇÃO | SETOR PRIMÁRIO | SETOR SECUNDÁRIO | | SETOR TERCIÁRIO | | |
|---------------|----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|
| | | CONSTRUÇÃO CIVIL | DEMAIS ATIVIDADES INDUSTRIAIS | COMÉRCIO DE MERCADORIAS | PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS | DEMAIS SERVIÇOS |
| Itaguaí | 33,4 | 12,5 | 7,3 | 8,0 | 11,8 | 27,0 |
| R.M.R.J. | 2,5 | 9,8 | 16,7 | 12,1 | 21,8 | 37,2 |

FONTE: FIBGE

No entanto, a análise da distribuição da população economicamente ativa (PEA) não indica predominância na população rural. Assim, através da Tabela 8, que apresenta dados sobre a participação da PEA por setor de atividade tem-se que, em 1970, 33,4% da mesma encontrava-se no setor primário, em relação aos 19,80% no setor secundário e 38,80% no setor terciário. No que tange à Região Metropolitana, enquanto o terciário absorve 74,1% da PEA e o secundário 26,5%, o primário ocupa a parcela insignificante de 2,5%.

Essas taxas estão em consonância com o alto grau de urbanização apresentado pela R.M.R.J.

TABELA 9
 PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA POR
 CLASSES DE RENDIMENTO MENSAL
 ITAGUAÍ - R.M.R.J.
 1970

| DISCRIMINAÇÃO | CLASSES DE RENDIMENTO MENSAL | | | | |
|---------------|------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------------|
| | ATÉ 200 | DE 201 A 400 | DE 401 A 1.000 | DE 1.001 A 2.000 | MAIS DE 2.000 |
| Itaguaí | 65,4 | 24,0 | 8,6 | 1,7 | 0,3 |
| R.M.R.J. | 40,6 | 28,6 | 21,9 | 6,0 | 2,9 |

FONTES: FIBGE

Finalmente, deve ser ressaltado, que se verifica no município uma alta concentração da PEA nas classes de baixa renda. Pela Tabela 9 depreende-se que 65,4% da PEA recebia rendimentos inferiores a Cr\$ 200,00, em 1970, o que correspondia a pouco mais de um salário-mínimo vigente, enquanto que a parcela insignificante de 0,3% recebia rendimentos superiores a Cr\$ 2.000,00.

Estes dados demonstram não só um alto grau de pobreza absoluta, como também relativa, o que pode ser constatado através da comparação entre os percentuais apresentados pelo município e os apresentados pela Região Metropolitana.

IV.3 - Atividades Econômicas

A renda interna do município foi, em 1970, segundo dados fornecidos pela FIDERJ, de Cr\$ 459.000,00 (quatrocentos e cinquenta e nove mil cruzeiros), distribuída da seguinte forma: Cr\$ 277.000,00 no setor primário, Cr\$ 69.000,00 no setor secundário e os restantes Cr\$ 113.000,00 no setor terciário (TABELA 10).

TABELA 10
RENDA INTERNA SEGUNDO OS SETORES DE ATIVIDADES
ITAGUAÍ
1960-1970

| SETOR | 1960 | 1970 |
|------------|------------|------------|
| Primário | 164.000,00 | 277.000,00 |
| Secundário | 56.000,00 | 69.000,00 |
| Terciário | 36.000,00 | 113.000,00 |
| TOTAL | 256.000,00 | 459.000,00 |

FONTE: FIDERJ/SECPLAN

Por outro lado, a evolução da participação dos vários setores revela que o setor primário apesar de ter apresentado um percentual pouco maior em 1970 do que 1960, ainda contribui com cerca de 60% na formação da Renda Interna do município. Já na

Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o setor primário contribuiu com apenas 2,19% na formação da Renda Interna da região, em 1970, em contraste com o terciário, que participava com 73,66% (TABELA 11).

TABELA 11
RENDA INTERNA SEGUNDO OS SETORES DE ATIVIDADES
ITAGUAÍ - R.M.R.J.
1960-1970

(EM %)

| SETORES | MUNICÍPIOS | ITAGUAÍ | | REGIÃO METROPOLITANA | |
|------------|------------|---------|--------|----------------------|--------|
| | | 1960 | 1970 | 1960 | 1970 |
| Primário | | 64,06 | 60,35 | 2,54 | 2,19 |
| Secundário | | 21,88 | 15,03 | 18,51 | 24,15 |
| Terciário | | 14,06 | 24,62 | 78,95 | 73,66 |
| TOTAL | | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

FONTE: FIDERJ/SECPLAN

IV.3.1. Setor Primário

O Município de Itaguaí se caracteriza por ser uma área predominantemente rural, sendo o setor primário o principal responsável pela formação da renda interna do município. Neste setor se destacam os produtos provenientes das atividades agrícolas.

Em 1975, o Município de Itaguaí contava com 1.751 estabelecimentos rurais e com uma área rural total de 37.795 ha. É importante assinalar que 1.221 estabelecimentos eram de proprietários individuais, e somente 80 eram em condomínio ou sociedade (TABELA 12).

TABELA 12
ESTABELECEMENTOS E ÁREA SEGUNDO A PROPRIEDADE DAS TERRAS
ITAGUAÍ
1970-1975

| PROPRIEDADE | ESTABELECEMENTOS | ÁREA (ha) |
|-------------------------------|------------------|---------------|
| Individual | 2.112-1.221 | 23.396-22.635 |
| Condomínio ou Sociedade | 77- 80 | 2.031- 4.203 |
| Sociedade Anônima | 30- 61 | 993- 946 |
| Entidade Pública | 161- 354 | 3.535- 9.727 |
| Instituição Religiosa | 2- 7 | 20- 199 |
| Sem Declaração de Propriedade | 14- 28 | 45- 86 |
| TOTAL | 2.396-1.751 | 33.020-37.795 |

FONTE: FIBGE

Na utilização da terra rural em Itaguaí predominam a lavoura permanente e a pastagem natural. Pode-se verificar que as terras produtivas não utilizadas ultrapassam, em dimensões, as lavouras temporárias (TABELA 13).

Entre os principais produtos da terra destacam-se a banana, a mandioca e a laranja. Pode-se ter idéia da evolução da produção agrícola relativa aos principais produtos, consultando-se a TABELA 14.

As atividades de produção animal não têm grande peso para a geração da renda e emprego no Município de Itaguaí, voltando-se principalmente para o abastecimento local. Essas atividades se resumem à pesca, que atualmente vem se tornando cada vez mais rara, e à pecuária. Nas atividades extrativas, de pouca importância na economia do município, se destacam os produtos vegetais extrativos como: carvão vegetal, lenha e madeira serrada.

TABELA 13
UTILIZAÇÃO DAS ÁREAS RURAIS
ITAGUAÍ
1970-1975

EM HECTARES

| | LAVOURAS | | PASTAGENS | | MATAS E FLORESTAS | | TERRAS PRODUTIVAS NÃO UTILIZADAS |
|------|------------|------------|-----------|----------|-------------------|----------|----------------------------------|
| | PERMANENTE | TEMPORÁRIA | NATURAL | PLANTADA | NATURAL | PLANTADA | |
| 1970 | 11.141 | 3.776 | 8.040 | 947 | 2.392 | 141 | 4.249 |
| 1975 | 7.118 | 3.246 | 13.070 | 2.453 | 2.528 | 621 | 4.079 |

FONTE: FIBGE

TABELA 14
 PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS
 ITAGUAÍ
 1965-1970 / 1975-1976

| PRODUTOS ANO | BANANA | | MANDIOCA | | LARANJA | |
|-----------------|--------------------|--------------|------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | QUANT. (CACHOS) | ÁREA (HA) | QUANT. (TON.) | ÁREA (HA) | QUANT. (FRUTOS) | ÁREA (HA) |
| 1965 | 5.000.000 | - | 12.500 | - | 20.000 | - |
| 1969 | 5.000.000 | 6.250 | 6.000 | 400 | 20.000 | 275 |
| 1970 | 1.792.385 | 5.258 | 5.096 | 527 | 189.977.000 | 2.837 |
| 1975 | 1.585.000 | 2.761 | 4.475 | 435 | 36.593.000 | 613 |
| 1976 | 3.407.000 | 5.877 | 12.000 | 1.000 | 31.468.000 | 457 |

FONTE: FIBGE

Uma característica marcante na zona rural, de 1960 a 1975, era o fracionamento das propriedades. O número de estabelecimentos rurais quase duplicou e isso resultou não apenas da utilização das terras para fins de lazer, como também, da mudança dos métodos de produção, que passaram de extensivos para intensivos (TABELA 15).

TABELA 15
 EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA FUNDIÁRIA
 ITAGUAÍ
 1960-1970-1975

| TAMANHO MÉDIO | ESTABELECIMENTOS | | 1975 |
|--------------------------------|------------------|-------|------|
| | 1960 | 1970 | |
| Menos de 10 ha | 327 | 1.275 | 907 |
| De 10 a menos de 100 ha | 571 | 1.078 | 790 |
| De 100 a menos de 1.000 ha | 32 | 42 | 52 |
| De 1.000 a menos de 100.000 ha | 3 | 1 | 2 |

FONTE: FIBGE

O emprego de força mecânica mais do que quintuplicou em 15 anos (TABELA 16).

TABELA 16
 EVOLUÇÃO DA ATIVIDADE RURAL
 ITAGUAÍ
 1960-1970-1975

| ANO | ÁREA TOTAL (HA) | ESTABELECI- MENTOS | EMPREGO DE FORÇA NOS TRABALHOS | | | |
|------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|--------|----------|----------------------|
| | | | HUMANA | ANIMAL | MECÂNICA | ANIMAL E MECÂNICA |
| 1960 | 28.423 | 933 | 661 | 162 | 130 | - |
| 1970 | 33.019 | 2.396 | 1.977 | 118 | 280 | 21 |
| 1975 | (*) | 744 (**) | (*) | 17 | 735 | 8 |

FONTE: FIBGE

(*) - Não disponível

(**) - Estabelecimentos Informantes

Em 1975, quase 20% dos estabelecimentos agrícolas já usavam fertilizantes químicos (TABELA 17).

TABELA 17
 USO DE FERTILIZANTES NOS ESTABELECIMENTOS RURAIS
 ITAGUAÍ
 1970-1975

Número de Estabelecimentos

| | QUÍMICO | ORGÂNICO | QUÍMICO E ORGÂNICO | CALAGEM |
|------|---------|----------|-----------------------|---------|
| 1970 | 195 | 261 | 154 | 90 |
| 1975 | 350 | 436 | 219 | 92 |

FONTE: FIBGE

Pode-se concluir que as consequências do fracionamento excessivo das terras rurais são, em linhas gerais, perniciosas à produtividade por desfavorecerem o emprego mais generalizado de técnicas avançadas no tocante à especialização das lavouras, mecanização e uso de defensivos agrícolas. Esse fato deixa a produção local em situação de desvantagem para competir com as modernas organizações hortigranjeiras de São Paulo, apesar do custo de transporte adicional da produção paulista.

Outro problema da região é a inexistência de cooperativas de produção e crédito.

Paralelamente a esses fatores existe uma valorização excessiva da terra na zona rural, consequência de sua utilização para sítios de lazer e portanto, sem fins de produção lucrativa.

IV.3.2 - Setor Secundário

De acordo com o Censo de 1970, ao setor secundário correspondia a menor parcela da renda interna municipal. Existem, cadastrados em Itaguaí, 51 estabelecimentos nesse setor. Vários foram os fatores que influenciaram no lento desenvolvimento industrial, destacando-se entre eles a ausência de uma política de governo de fomento industrial para o município. A Tabela 18 evidencia o decréscimo no volume de pessoal ocupado entre 1960 e 1970, e o aumento do número de estabelecimentos industriais.

Esse fato pode ser atribuído ao desmembramento do então Distrito de Paracambi (atual município), em 1960. Nesse distrito, localizavam-se predominantemente os ramos têxtil e metalúrgicos, exatamente os que acusaram decréscimo entre os dois censos. Ainda em 1960, o principal gênero de indústria era o têxtil, responsável por 50% do valor total da produção (Tabela 19). Atualmente, nota-se uma alteração no quadro, sendo o zinco em lingotes e a areia lavada os principais produtos exportados.

A justificativa para o aumento do número de estabelecimentos, apesar do decréscimo do pessoal ocupado, está no surgimento de pequenas indústrias extrativas (areia e pedra) e do ramo de minerais não-metálicos, como olarias

Merece destaque entre os mais importantes estabelecimentos a Companhia Mercantil e Industrial Ingá, que produz zinco e cádmio eletrônicos.

IV.3.3 - Setor Terciário

Em 1970, a participação dos serviços na composição da renda interna do município era aproximadamente o dobro do setor secundário e a terça parte do setor primário.

O setor terciário é constituído basicamente pelo comércio varejista, administração pública local e atividades ligadas ao lazer de fim-de-semana e veraneio.

Tomando por base os resultados dos censos comerciais de 1950, 1960 e 1970, a Tabela 20 mostra a evolução das atividades comerciais de Itaguaí em termos de números de estabelecimentos e pessoal ocupado.

TABELA 18
EVOLUÇÃO DO SETOR INDUSTRIAL
ITAGUAÍ
1950-1970

| ANO | NÚMERO DE ESTABELECEMENTOS | PESSOAL OCUPADO | | VALOR DA PRODUÇÃO (CR\$1.000,00) |
|------|----------------------------|-----------------|----------|-------------------------------------|
| | | TOTAL | OPERÁRIO | |
| 1950 | 14 | 1.492 | 1.189 | 51.921 |
| 1960 | 26 | 3.151 | 3.041 | 827.424 |
| 1970 | 51 | 880 | 762 | 18.860 |

FONTE: FIBGE

TABELA 19
ASPECTOS GERAIS DA ATIVIDADE INDUSTRIAL
ITAGUAÍ
1960 - 1970

| | Número de Estabelecimentos | | Pessoal Ocupado no Município | | | | Valor da Produção (Cr\$1.000,00) | |
|------------------------|----------------------------|------|------------------------------|------|----------|------|----------------------------------|-------|
| | | | Total | | Operário | | | |
| | 1960 | 1970 | 1960 | 1970 | 1960 | 1970 | 1960 | 1970 |
| Extração de Minerais | 3 | 11 | 18 | 89 | 15 | 69 | 6755 | 2869 |
| Minerais não Metálicos | 5 | 12 | 130 | 317 | 123 | 288 | 15460 | 3152 |
| Metalurgia | 1 | 5 | 755 | 355 | 731 | 322 | 342735 | 10875 |
| Mecânica | 1 | 4 | 12 | 6 | 11 | - | 2500 | 34 |
| Química | 2 | 1 | 9 | x | 5 | x | 33949 | x |
| Produtos Alimentícios | 8 | 13 | 31 | 15 | 22 | 57 | 10504 | 1657 |
| Editorial e Gráfica | 1 | 1 | 1 | x | 1 | x | 250 | x |
| Têxtil | 2 | 1 | 2189 | - | 2130 | - | 413326 | - |
| Madeira | 2 | 2 | 4 | x | 2 | x | 1593 | x |
| Diversos | 1 | 1 | 2 | x | 1 | - | - | - |
| Total | 26 | 51 | 3151 | 800 | 3041 | 762 | 827072 | 18860 |

FONTE: FIBGE

TABELA 20
 EVOLUÇÃO DA ATIVIDADE COMERCIAL
 ITAGUAÍ
 1950-1970

| TIPO DE COMÉRCIO | Nº DE ESTABELECIMENTOS | | | PESSOAL OCUPADO | | |
|------------------|------------------------|------|------|-----------------|------|------|
| | 1950 | 1960 | 1970 | 1950 | 1960 | 1970 |
| Atacadista | x | 3 | 1 | 11 | 9 | - |
| Varejista | 74 | 102 | 383 | 142 | 231 | - |

FONTE: FIBGE

TABELA 21
 ASPECTOS DA ESTRUTURA DO SETOR TERCIÁRIO
 ITAGUAÍ
 1973

| RAMOS | Nº DE ESTABELECIMENTOS |
|-----------------------|------------------------|
| Comércio | |
| Atacadista | 2 |
| Varejista | 450 |
| Postos de Gasolina | 13 |
| Drogarias e Famárcias | 8 |
| Motéis e Pensões | 9 |
| Restaurantes | 23 |
| Bares e Botequins | 108 |
| Salões de Barbeiros | 21 |
| Salões de Beleza | 4 |
| Agências Bancárias | 4 |

FONTE: FIBGE

O comércio local é pouco diversificado e muito pobre, consistindo, basicamente, de gêneros de primeira necessidade e materiais de construção. O comércio de gêneros alimentícios é mais desenvolvido, já que visa também atender a população que aflui às praias nos fins-de-semana; apenas uma ou outra loja se dedica a uma atividade diferente e, mesmo nestes casos o estoque aparente é pequeno, pouco variado e composto de mercadorias de pouca qualidade e sem nenhuma sofisticação.

Itaguaí depende dos serviços dos municípios limítrofes (não necessariamente o Rio de Janeiro, embora seja este evidentemente o polo mais importante).

No Distrito de Ibituporanga, basicamente rural, não há prestação de serviços e o comércio se resume a um armazém. Sua população abastece-se em Itaguaí-Sede. O mesmo ocorre em relação a Coroa Grande, devido à proximidade desse distrito com a cidade de Itaguaí.

Já o Distrito de Seropédica não tem maiores vínculos com o Distrito-Sede, vivendo da prestação de serviços à Universidade Rural. É interessante notar nesse distrito o número elevado de bares e lanchonetes.

A TABELA 22 se refere à estrutura do setor terciário, no que diz respeito aos profissionais liberais.

TABELA 22
 PROFISSIONAIS LIBERAIS
 ITAGUAÍ
 1973

| PROFISSIONAIS | QUANTIDADE |
|--------------------------|------------|
| Médicos | 63 |
| Dentistas | 14 |
| Farmacêuticos | 4 |
| Advogados | 13 |
| Engenheiros | 2 |
| Construtores Licenciados | 2 |
| Agrônomos | 48 |
| Químicos | 5 |
| Economistas | 1 |
| Veterinários | 53 |

FONTE: FIBGE

Os jornais e revistas do Rio de Janeiro têm boa saída, sendo muito lido, igualmente, o "Jornal de Nova Iguaçu". Existem ainda o "Jornal Zoom" que é editado no Km 32 da antiga Rio-São Paulo. Para os serviços de impressão, Itaguaí conta com duas tipografias.

No município não há estações de rádio e TV. As estações de maior audiência local são as do Rio de Janeiro. Verificou-se que praticamente 60% dos residentes possuem aparelho de televisão.

CAPÍTULO VMETODOLOGIA

V.1 - Instrumental Analítico

V.1.1 - A Programação Linear (PL)

A escassez dos recursos econômicos torna necessária a escolha cuidadosa de quais necessidades devem ser satisfeitas e em que grau. Resumidamente, aqui está o problema econômico. Quando, além de escassos, existem, também empregos alternativos para os fatores de produção, isto é, eles podem ser utilizados para produzir mais de um bem ou serviço, estamos diante de um problema típico a ser resolvido com a ajuda da Programação Matemática, linear ou não linear, conforme as relações de produção e objetivos sejam lineares ou não.

A Programação Linear (PL) é uma técnica bem desenvolvida, tanto em seus aspectos teóricos como aplicados. Ela incorpora, simultaneamente, preços de insumos e de produtos, disponibilidade de recursos e tecnologia, ao mesmo tempo que permite um alto grau de desagregação, assim como a análise paramétrica e a simulação.

A Programação Linear permite a distribuição eficiente de recursos limitados entre atividades competitivas, com a finalidade de atender a um determinado objetivo, por exemplo, maximização dos lucros ou minimização de custos.

V.1.2 - Um modelo simples de PL

Nosso problema consiste em achar x_1, x_2, \dots, x_n que maximize a função linear (função objetiva):

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

sabendo-se que x_1, x_2, \dots, x_n devem satisfazer o seguinte sistema de equação lineares (restrições):

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

.....

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

e que

$$x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0; \quad \dots; \quad x_n \geq 0$$

Pode-se representar este modelo de forma mais compacta, ou seja:

$$\text{Maximizar } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad \text{sujeito as restrições}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

e

$$x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

Este modelo pode ser associado a uma empresa que tem m recursos disponíveis para a realização de n atividades. Suponha-se que as atividades representem a produção de produtos agrícolas.

Tem-se, então, para $j = 1, 2, \dots, n$ e $i = 1, 2, \dots, m$,

b_i - quantidade do recurso i disponível para as n atividades ($b_i \geq 0$)

x_j - nível de produção da atividade j . Os x_j são as incógnitas do problema.

c_j - lucro unitário no produto j .

a_{ij} - quantidade do recurso i consumida na produção de uma unidade do produto j .

Verifica-se, então, que a função objetiva a ser maximizada representa o lucro total da empresa nessas n atividades.

As m restrições informam que o total gasto do recurso i nas n atividades tem que ser menor ou no máximo igual à quantidade b_i disponível daquele recurso.

As restrições $x_j \geq 0$ ($j = 1, 2, \dots, n$) eliminam a possibilidade de níveis negativos para as diversas atividades.

A notação matricial desse modelo é obtida abaixo.

Sejam

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}$$

$$b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{bmatrix} \quad c = \begin{bmatrix} c_1 & c_2 & \dots & c_n \end{bmatrix}$$

então o modelo toma o seguinte aspecto:

$$\text{Max. } Z = \tilde{c}\tilde{x} \text{ sujeito a}$$

$$A\tilde{x} \leq \tilde{b}$$

$$\tilde{x} \geq \tilde{0}$$

V.1.3 - Pressuposições da PL

Quando, na resolução de um problema, utilizamos um modelo de Programação Linear (PL), estamos implicitamente admitindo certas hipóteses e limitações, que achamos oportuno ressaltar:

a) Coeficientes Constantes

Nos modelos de PL os coeficientes a_{ij} , b_i e c_j são considerados como constantes conhecidas. Na realidade esses valores podem não ser constantes e sim variáveis.

A análise de sensibilidade do modelo, permite fornecer os intervalos desses coeficientes, para os quais a solução ótima continua a mesma;

b) Divisibilidade

As soluções ótimas dos modelos de programação linear poderão apresentar valores fracionários para qualquer uma de suas

variáveis. O arredondamento de valores fracionários para valores inteiros mais próximos pode conduzir a erros bastante grosseiros.

Quando as variáveis do modelo de programação linear só puderem tomar valores inteiros, deve-se impor estas condições no próprio modelo. Passa-se então a lidar com um modelo de programação linear inteira;

c) Proporcionalidade

Os processos de produção devem ser representados por funções lineares. Isto implica em se admitir rendimentos constantes de escala;

d) Aditividade

A condição de aditividade, existente em todos os modelos de programação linear, consiste em considerar as atividades do modelo como entidades totalmente independentes, não permitindo que haja interdependência entre as mesmas.

Assim, por exemplo, o produto total deve ser sempre correspondente a soma dos produtos individuais de cada uma das atividades;

e) Limitação

O número de atividades deve ser finito, isto é, mensurável. Esta pressuposição, no entanto, não restringe o emprego da

Programação Linear (PL). Qualquer que seja o número de atividades e restrições sempre será possível encontrar uma combinação ótima.

Apesar de todas essas limitações, a PL ainda é a ferramenta mais utilizada na resolução de problemas reais que envolvam formulação de modelos matemáticos. Isso se deve não-somente à sua simplicidade, como também ao fato de o modelo sempre poder ser resolvido com técnicas já desenvolvidas e simples.

V.2 - Rendimento Social-Agrícola

As atividades econômicas de certa coletividade, digamos uma Nação, podem agrupar-se em setores mais ou menos vastos. Se adotarmos a classificação de Colin Clark teremos, como primeira divisão, os setores primário, secundário e terciário. E, dentro do primário, como mais importante, na grande maioria dos países, o sub-setor agrícola.

O rendimento oriundo deste sub-setor constitui, para dada coletividade, o Rendimento Social-Agrícola. Se a referida coletividade for uma Nação, pode empregar-se o termo: Rendimento Nacional Agrícola. Daremos, porém, preferência a primeira designação, em virtude do seu significado absolutamente genérico: pode, com efeito, aplicar-se tanto a uma Nação, como à Economia Mundial, a um Continente ou a um qualquer grupo de Nações, como apenas a uma região econômica ou a uma divisão administrativa dentro de uma Nação, como até exclusivamente a uma empresa desde

que nela participem fatores de produção diversos representados por personalidades diferentes.

Para o cálculo do Rendimento Social-Agrícola temos que determinar previamente:

- a) O valor da produção agrícola anual, à qual, seguindo a terminologia internacional proposta conjuntamente pela Comissão Econômica para a Europa (CEE) das Nações Unidas, pela F.A.O. e pela O.E.C.D., convém dar o nome de Produção Agrícola Final.
- b) As Despesas Correntes de Exploração que abrangem somente os bens e serviços que o setor agrícola "adquire" a outros setores.
- c) As despesas conhecidas por Provisões para Desvalorização (ou para Amortizações).
- d) Os Impostos Indiretos que incidam sobre produtos oriundos do setor agrícola.
- e) Os Subsídios Governamentais ou à atividades incluídas na agricultura.

Se nos limitarmos a subtrair as despesas correntes à produção agrícola final, obteremos o Produto Bruto Agrícola. Se, além destas despesas, deduzirmos também as provisões para desvalorização, obteremos o Produto Líquido Agrícola, a que tam-

bém se poderá dar o nome de "Rendimento Social-Agrícola a preços de mercado". Se acrescentarmos os subsídios governamentais e deduzirmos os impostos indiretos obteremos o "Rendimento Social-Agrícola ao custo dos fatores".

Trataremos em seguida, com maiores detalhes, das alíneas "a" e "b" acima referidas, para melhor compreensão do modelo exposto no ítem V.5.

Produção Agrícola Final - é constituída pelo valor dos bens e serviços que o setor agrícola vendeu a outros setores, mais aqueles que a agricultura forneceu e foram consumidos por agricultores e suas famílias, mais aqueles que o agricultor pagou a título de salários ou rendas das terras, pela variação (aumento ou diminuição) do valor dos "stocks" de produtos agrícolas acabados ou em curso de acabamento e ainda pelo custo das benfeitorias realizadas durante o ano por pessoal agrícola e com material de proveniencia agrícola.

Cada uma das parcelas constituintes deste total carece de alguns esclarecimentos. Reduzi-los-emos ao indispensável.

- a) Bens vendidos pelo setor agrícola a outros setores -
Abrange todos os produtos vegetais e animais que a agricultura municipal vendeu nos mercados interno e externo; não abrange aqueles que as empresas agrícolas transacionaram diretamente entre si, exceto aqueles que possam figurar entre os incluídos na alínea b).
- b). Os preços devem ser os que correspondam à "primeira venda".

- a') Serviços prestados pelo setor agrícola a outros setores - Trata-se de parcela de restrita importância e que apenas se menciona por memória. Inclui, por exemplo, os alugueis de tratores, caminhões e gado de trabalho pertencentes a agricultores para serviços estranhos à agricultura.
- b) Bens consumidos pelo agricultor e família: - Inclui fundamentalmente produtos da própria exploração, mas pode também incluir os de outras explorações. No primeiro caso consideram-se estes bens como tendo sido objeto de uma "venda fictícia" e valorizam-se aos preços obtidos pelo próprio produtor ou por produtores vizinhos para o mesmo produto ou para produtos tão similares quanto possível. No segundo caso, pode tratar-se de uma compra efetiva ou de uma troca por outros produtos; a atribuição de valores faz-se tal como acima ficou indicado.
- c) Bens incluídos em salários ou em rendas de terras: - Procedem-se identicamente ao que ficou descrito, para o caso dos salários que compreendam uma quota parte em gêneros e para o caso das rendas fixadas em gêneros.
- d) Variação dos "stocks" de produtos acabados: - A intervalo de um ano, as quantidades de bens acabados e aptos ao consumo em poder do agricultor podem va-

riar consideravelmente, por via de regra crescendo em frases de expansão da atividade agrícola e diminuindo em fases de retrocesso desta. O processo internacionalmente recomendado consiste em medir as quantidades de bens existentes no início e no fim do ano, em determinar as diferenças e em calcular o valor destas por aplicação a cada bem do respectivo preço médio ao longo do ano.

- d') Variação de valor de produtos em curso de elaboração: - Como a produção agrícola é um processo contínuo, seja qual for a data em que se delibere encerrar o exercício ou "ano agrícola", não de existir sempre nessa ocasião despesas realizadas com vista a certas produções ainda não obtidas. Trata-se de problema que é costume estudar em economia agrária quando se trata do capital circulante cativo. O valor de tais despesas pode também variar de um ano para o outro, sobretudo se tiverem verificado modificações na escolha das culturas e na técnica cultural. O problema apresenta-se por assim dizer sempre no caso dos gados de rendimento para o qual além das vendas, é necessário incluir na produção as variações ocorridas nos efetivos valorizadas a preços médios anuais.
- e) Benfeitorias realizadas durante o ano: - As benfeitorias agrícolas podem ser realizadas com recursos ora pertencentes à exploração agrícola ora a esta estranhos. Muitas benfeitorias agrícolas, designadamente

todas as plantações, a maioria das construções e numerosos melhoramentos fundiários, estão no primeiro caso: os materiais que os constituem provêm do setor agrícola e o pessoal que as executa é pessoal agrícola. As organizações internacionais citadas recomendam que o valor destas benfeitorias, avaliadas na base do respectivo custo, com exclusão das contribuições para este estranhas ao setor agrícola, façam parte integrante da produção final relativa ao período durante o qual foram executadas. Trata-se de critério que reputamos discutível teoricamente.

Despesas Correntes da Exploração - Refere-se esta rubrica, de acordo com a definição dada, às despesas anuais efetuadas pelos agricultores na aquisição fora do setor agrícola de bens e serviços produtivos. Nesta ordem de idéias os salários do pessoal agrícola não se incluem, mas inclui-se por exemplo a remuneração de pessoal não agrícola; as sementes de produção municipal não se incluem mas as de fora do município devem incluir-se; os estrumes não se incluem mas os adubos minerais incluem-se sempre; as forragens produzidas na exploração não se incluem mas os "concentrados" fabricados industrialmente incluem-se sempre; os transportes não se incluem quanto realizados em viaturas da exploração agrícola ou de outras explorações agrícolas, mas incluem-se quando realizados em caminho de ferro ou por empresas especializadas de camionagem, etc. Além disso, e pelas mesmas razões expostas a propósito dos produtos de exploração, devem considerar-se as variações ocorridas nos "stocks" existentes no

fim do ano para as matérias primas compradas e ainda não utilizadas, variações estas cuja valorização se fará pelo processo já indicado.

V.3 - Custos de Produção em Agropecuária

V.3.1 - Introdução

O custo de produção é determinado pela soma de todos os gastos efetuados relacionados a uma unidade de produção.

Entende-se como gastos o total de desembolso realizado pelo produtor com a finalidade de produzir determinada utilidade.

Os gastos podem ser agrupados de duas maneiras: diretos e indiretos. Diretos são aqueles realizados para aquisição de sementes, fertilizantes, corretivos, defensivos, etc. Indiretos são os que se determinam através dos juros do capital empatado, conservação, amortização, riscos; etc.

Os gastos totais dizem muito a respeito do produtor em poder realizá-los, e não será promovendo cortes nas despesas que se diminui o prejuízo ou se aumenta o lucro.

Os custos quanto à sua natureza podem ser fixos e variáveis.

Custos fixos não se relacionam com o volume da produção, mas, pesam sobre o estabelecimento, mesmo que os rendimentos sejam grandes ou pequenos. Influem sobre os custos fixos: quan-

tidade de terra; maquinaria, etc...

Os variáveis têm relação direta com os rendimentos ou volume de produção. Estão relacionados a eles: a quantidade de semente, fertilizantes, etc.

Na determinação dos custos envolvidos em nosso modelo consideramos apenas os custos variáveis.

Para se calcular o custo de produção de uma cultura, é necessário relacionar as operações que vão desde o preparo do solo até a venda final do produto. Assim, para aração, que normalmente é o primeiro trabalho, calcula-se à base de 4 horas/ha (quatro horas por hectare), deve-se levar em conta o desempenho do conjunto trator + arado multiplicado pelo número de hectares a arar. As demais tarefas se calculam de maneira análoga. Finalmente somando-se todas as despesas havidas e dividindo-se pela quantidade produzida teremos o custo de produção por kg, se considerar como unidade o kg; poder-se-á também relacionar com a área, isto é, cruzeiros/ha, e assim sucessivamente.

V.3.2 - Fatores envolvidos no custo de produção em Agricultura (Produtos Agrícolas)

V.3.2.1 - Fatores do custo de produção arvense, hortícola e forrageira.

As operações culturais necessárias para a produção vegetal de natureza arvense, hortícola e forrageira originam encargos que formam o custo de produção. Essas operações são:

I - Operações para formação das culturas

- 1 - preparo do solo (dessecação, irrigação, cavas e lavras),
- 2 - adubagem (adubação verde, estrumação e fertilização química);
- 3 - sementeira (valor das sementes, transporte, semeadura, cobertura das sementes, etc); ou plantação (valor das plantas, custos de conservação, transplante, enxertos, plantio, cobertura das covas de plantio, etc);
- 4 - construção de abrigos (se os abrigos são provisórios, constituem custo da cultura em curso; e se forem permanentes, o seu custo constitui um melhoramento fundiário).

II- Operações de proteção e estímulo das culturas

Estas operações são denominadas "grangeios" ou "amanhos culturais".

- 1 - destruição das ervas daninhas (carpa ou carpina ou outras operações manuais ou mecânicas de limpeza das culturas);
- 2 - melhoria do estado do solo (irrigação, etc);
- 3 - proteção contra animais daninhos (extinção de formigueiros, defesa contra roedores, espantalhos contra os pássaros, etc);

- 4 - tratamento fito-sanitário (aplicação de inseticidas, fungicidas e herbicidas);
- 5 - defesa contra os elementos naturais (proteção contra geadas, ventos nocivos, secas, insolação, etc);
- 6 - adubações suplementares;
- 7 - desbaste (eliminação das plantas em excesso) e repovoamento (replantação nos espaços vazios das culturas).
- 8 - poda (decote, desponete, capação, desfolha e desbrota);
- 9 - tutoragem (colocação de estacas ou tutores, para amparo dos arbustos e das plantas hortícolas);
- 10 - irrigações.

III - Operações de colheita

- 1 - apanha (feita a mão ou a faca, para algodão, milho, fumo e hortaliças); arrancamento (feito com enxada ou forquilha, para as plantas de produção subterrânea: mandioca, araruta, batata, amendoim, carã, beterraba, nabos, etc); ceifa ou corte (feito a facão, foice ou alfange, para o trigo, centeio, cevada, aveia, arroz, cana-de-açúcar e forragens);

- 2 - formação de feixes ou molhos (para os cereais de plantas gramíneas e forragens); operação que pode ser feita simultaneamente com a ceifa, por máquinas ceifeira - atadeira; limpeza e escolha (para os produtos subterrâneos e hortícolas);
- 3 - formação de medas (para os cereais de plantas gramíneas e forragens); acondicionamento em recipientes (para os produtos subterrâneos e hortícolas e grãos de leguminosas), que podem ser em caixas, cestos, sacos, jacás, engradados, etc;
- 4 - transporte para as eiras e terreiros (para os cereais); para os armazéns ou mercados (para os outros produtos);
- 5 - debulha dos cereais;
- 6 - transporte dos cereais para os celeiros, da palha para os palheiros e das forragens para os galpões;
- 7 - conservação dos produtos.

V.3.2.2 - Fatores do custo de produção frutícola de plantas arbóreas e arbustivas

O rendimento da maioria destas culturas é anual, temporário e variável, compreendendo uma fase inicial de ascensão produ

tiva, outra de relativa estabilidade e a última de decadência, proporcionando respectivamente custos unitários decrescentes, custos mais ou menos estáveis, com pequenas oscilações e finalmente custos crescentes. Existem, entretanto, produções frutíferas que não apresentam variabilidade de produção em função do tempo, quando é praticada usualmente a replanta ou "retancho".

As operações que originam encargos são:

I - Operações para formação das culturas:

Ao contrário do que acontece com as culturas anuais, mencionadas anteriormente, o custo das operações de formação destas culturas constitui um aumento do capital fundiário.

- 1 - quota anual de depreciação para as culturas temporárias;
- 2 - despesas de replanta ou retancho e reenchimento para as culturas tornadas perenes por esses processos.

II - Operações de proteção e estímulo das culturas:

Como são numerosas e variadas estas operações, a par da sua complexidade técnica, limitamo-nos a enumerar as principais da cultura cafeeira, que é a de maior importância entre nós.

- 1 - cuidados culturais (capina, poda, irrigação, drenagem, lavras, gradagens, etc);
- 2 - estrumeação e fertilização;

- 3 - proteção fito-sanitária, contra os parasitas vegetais (fungos, musgos, líquens) e animais (traça dos cafeeiros, saúva, cupins, cigarras, gafanhotos, carunchos e a temível broca do café - (stephanoderes ampei);
- 4 - coroação e enleiramento.

III - Operações de colheita:

- 1 - apanha de cerejas, lançadas sobre panos estendidos em torno dos cafeeiros;
- 2 - transporte para os terreiros;
- 3 - separação dos frutos secos, maduros e verdes, em lavadouros especiais, antes da espalhação nos terreiros;
- 4 - despulpamento e fermentação, lavagem do café fermentado e secagem;
- 5 - transporte às tulhas;
- 6 - transporte das tulhas para as máquinas de beneficiamento;
- 7 - beneficiamento, catação e separação;
- 8 - ensacamento.

V.3.2.3 - Fatores de custo de produção florestal ou silvicultura.

A determinação dos custos dos produtos florestais é de menor importância prática do que os dos outros produtos vegetais, não sendo problema que preocupa os seus produtores, aos quais, usualmente só interessa o conhecimento do custo total da exploração referente à unidade de superfície.

Além disso, o rendimento florestal pode ser:

- a) anual constante e perpétuo;
- b) anual e perpétuo, mas variável;
- c) multi-anual (produção obtida a intervalos de vários anos);
- d) multi-anual, variável e perpétuo.

Vejamos, por exemplo, o caso da exploração de hortos florestais, para extração de lenha:

I - Operações para formação das culturas:

O custo das operações para formação do horto florestal constitui capital de exploração, calculando-se o custo unitário por árvore, a fim de ser incluído no custo da extração.

II - Operações de proteção e estímulo das culturas:

Via de regra, a cultura florestal é entregue a si mesma, tendendo à produção de rendimentos multi-anuais e variáveis, os quais podem ser convertidos em anuais e constantes mediante um perfeito ordenamento florestal. Portanto, as operações deste grupo são insignificantes ou não existem.

III - Operações de extração:

- 1 - corte das árvore (a machado, a serra manual ou a serra motorizada);
- 2 - limpeza das árvores abatidas, com a eliminação da copa, ramagens e casca;
- 3 - transporte até aos lugares de venda, às serrarias ou local de fabricação de carvão vegetal.

IV.3.3 - Funções Zootécnicas

Se é pequeno o número de plantas economicamente aproveitadas, em relação ao número das existentes, menor é ainda o número das espécies animais de que o homem se utiliza - apenas umas 200 espécies aproximadamente das milhões das existentes. Por exemplo, das seis classes, de moluscos, só a ostra é aproveitada; do número elevadíssimo de insetos, apenas a abelha e o bicho-da-seda são utilizados.

O aumento da população humana e a sua concentração em cidades, provocou um aumento enorme no consumo de produtos de origem animal, especialmente carne, leite e seus derivados. A melhoria das pastagens, a seleção dos animais, com o apuramento das suas qualidades genéticas e produtivas, é o que constitui o objeto da zootécnica.

Nas atividades pecuárias devem ser consideradas as seguintes funções zootécnicas:

- a) reprodução;
- b) criação;
- c) engorda;
- d) produtos de origem animal.

A reprodução é a obtenção de novos animais, por meio da multiplicação dos existentes especialmente para esse fim, que são os reprodutores. A criação consiste na alimentação e tratamentos dos animais desde o seu nascimento até ao estado de adultos, em condições de serem utilizados em determinada função. A engorda ou ceva consiste em aumentar o peso dos animais destinados ao corte, por meio da alimentação racional e do tratamento adequado. A última função é a obtenção dos produtos dos animais, que podem ser: leite e seus derivados, carne e seus derivados, lã, peles e couros, esterco, etc. Essas funções podem ser exercidas pela empresa isoladamente ou em conjunto.

V.3.4 - Custos das Funções Zootécnicas

Os custos nas funções zootécnicas podem referir-se:

- a) à função reprodutora masculina;
- b) à produção de crias;
- c) à criação;
- d) à engorda;
- e) à produção animal.

a) Custo da função reprodutora masculina

Em qualquer exploração pecuária de certa importância existem um ou mais animais machos, destinados exclusivamente à função reprodutiva, que são os reprodutores. Esses animais reprodutores, quando a sua capacidade genética é superior às necessidades do rebanho da empresa, podem ser utilizados, mediante empréstimo ou aluguel, pelos criadores vizinhos, para cobertura de fêmeas. Quando, porém, o reduzido número de cabeças do rebanho não comporta a existência de um reprodutor, os seus serviços são obtidos por empréstimo ou aluguel, sendo o preço do serviço baseado na unidade de "cobertura".

Em qualquer desses casos, o custo da função reprodutora pode ser determinado, no que há evidente vantagem,

No caso da existência de reprodutores, há a considerar os seguintes aspectos:

- 1º - o macho reprodutor é mantido isolado, sendo objeto de cuidados especiais, como acontece com os touros e os garanhões;
- 2º - os machos reprodutores fazem parte integrante do rebanho, como acontece com os ovinos, os caprinos e os galináceos.

Naquela hipótese, a determinação do custo de reprodução pode ser feita a rigor, e, nesta, tal determinação só pode ser feita por estimativa, fácil quando se refere ao número de cabeças do rebanho.

Em qualquer dessas hipótese, os encargos efetivos são os seguintes:

- 1 - Quotas de depreciação:
 - a) do capital fundiário;
 - b) do capital fixo animado;
 - c) do capital fixo inanimado.
- 2 - reparação e conservação dos capitais fundiário e fixo inanimado;
- 3 - alimentação e camas;
- 4 - tratamento veterinário e drogas medicinais;
- 5 - mão-de-obra;
- 6 - seguro pecuário.

b) Custo da produção de crias

Ao criador interessa saber exatamente o custo do animal nascido, o que nem sempre é possível, sendo necessário para isso que a obtenção de crias constitua a produção principal, não sendo viável quando constitui a produção secundária, como acontece em rebanhos destinados à produção de leite.

São os seguintes os encargos efetivos da reprodução:

- 1 - quotas de depreciação:
 - a) do capital fundiário;
 - b) do capital fixo fundiário;
 - c) do capital fixo inanimado;
- 2 - reparação e conservação dos capitais fundiário e fixo inanimado;

- 3 - fecundação das fêmeas;
- 4 - alimentação e camas;
- 5 - tratamento veterinário e drogas medicinais;
- 6 - mão-de-obra;
- 7 - seguro pecuário.

c) Custo da criação

No custo da criação dos animais, devem ser considerados dois períodos diferentes:

- 1º - do nascimento da cria até ao desmame, isto é, até que esteja apta a viver independentemente da mãe;
- 2º - do desmame até que esteja apto para o serviço a que se destina (reprodução, fornecedor de produtos ou de serviços).

A duração do 1º período é variável de acordo com a espécie de animal, cabendo alguns encargos ao animal mãe, outros ao filho ou aos filhos (conforme se trate de fêmeas uníparas ou múltíparas), havendo também os que dizem respeito simultaneamente a uma e outros.

As depreciações dos capitais fundiário e de exploração fixo inanimado se relacionam com o animal e com a sua cria, durante o referido período, ao passo que a depreciação do capital fixo animado se relaciona exclusivamente com a mãe, pois que a cria está na sua fase de valorização.

No custo da alimentação, é necessário distinguir a ministrada ao animal mãe e a ministrada à cria com caráter especial de crescimento. Os outros encargos são os mesmos correspondentes à reprodução ou procriação, com exceção do custo da fecundação.

Quando a criação é a função predominante, o valor dos outros produtos das fêmeas com crias tem o caráter de secundários (estérco, lã, leite sobranete do aleitamento etc.) e deverá ser deduzido do custo total da criação.

A duração do 2º período vai desde que a cria é desmamada até ao início da sua vida útil. Os encargos devem ser computados às crias, desligadas das mães, sendo idênticos aos do 1º período, excetuando-se a depreciação do capital fixo animado e a despesa da fecundação.

d) Custo da engorda

Para a engorda de animais destinados ao corte, podem ser empregados dois métodos:

- 1º - engorda ou ceva de animais jovens, de preferência logo depois de desmamados, submetendo-os a tratamento especial (castração de algumas espécies de animais, superalimentação, descanso, etc.);
- 2º - restauração das condições físicas de animais adultos, retirados de outras funções em virtude de cansaço, idade ou qualquer outro motivo, depois de terminado o período de vida útil, mediante a engorda rápida, pondo-os em condições econômicas de venda.

Os encargos são idênticos aos da criação, com exceção da depreciação do capital animado, no primeiro caso porque o animal se valoriza com a ceva e no segundo porque a desvalorização é recuperada com a restauração das condições físicas do animal.

e) Custo da produção animal

Os custos de produção dos produtos de origem animal divergem, conforme a natureza desses produtos, que podem ser desde o trabalho nas fainas agrícolas à produção de leite, carne, peles, lãs, mel, casulos de seda, etc.

Os custos podem referir-se conjuntamente ao total dos produtos obtidos do mesmo grupo. A determinação dos custos naquele caso apresenta menor incerteza do que neste, que deve resolver um difícil problema de distribuições de um custo global entre produtos diferentes obtidos em conjunto.

Os custos da produção animal podem ser agrupados como segue:

- 1 - quotas de depreciação:
 - a) do capital fundiário;
 - b) do capital fixo fundiário;
 - c) do capital fixo inanimado;
- 2 - reparação e conservação dos capitais fundiário e fixo inanimado;
- 3 - alimentação e camas;
- 4 - tratamento veterinário e drogas medicinais;
- 5 - mão-de-obra;
- 6 - seguro pecuário.

Ao total dos custos que compõem cada uma das diferentes funções zootécnicas, podem ser acrescidos os custos de administração, os financeiros, os de venda e os tributários.

V.4 - Levantamento de Dados

V.4.1 - Introdução

Os dados utilizados para atender aos objetivos do modelo se referem ao ano agrícola de 1978/1979.

A técnica usada foi a entrevista pessoal direta as instituições e ao agricultor, devido ser a mais adequada, pela segurança de obter uma maior percentagem de respostas as perguntas formuladas.

As entrevistas foram realizadas pelo próprio autor.

Para se entrevistar cada agricultor, se usou o seguinte procedimento:

- 1 - Explicou-se os objetivos da visita;
- 2 - Apresentou-se as razões de se fazer a investigação;
- 3 - Comentou-se sobre o valor das respostas certas dos entrevistados e por fim falou-se da importância do estudo para o município.

O período para obter informações foi de 01 de maio de 1979 a 31 de julho de 1979. O tempo médio gasto para se entrevistar ou melhor para se preencher cada questionários foi de 55 minutos.

Para a tomada da amostra, usou-se o seguinte procedimento:

- 1 - Através dos dados obtidos das instituições e de diversas publicações especializadas determinou-se quais as principais culturas (culturas típicas da região) de Itaguaí e o número total de estabelecimentos que exploram cada tipo de cultura.
- 2 - Adotou-se o mesmo procedimento para criações e estabelecimentos ligados a criações.
- 3 - Usou-se uma amostragem de 5% da população, na qual foi aplicado o questionário-agricultor. O método utilizado na elaboração da amostragem foi aleatório com intuito de fornã-la representativa e imparcial. Isso foi possível dado a dimensão do município de Itaguaí ser razoavelmente pequena.

IV.4.2 - Instrumento de Investigação

Os instrumentos de investigação utilizados para obter as principais informações foram o questionário institucional e o questionário-agricultor.

Esses questionários serão transcritos a seguir:

V.4.2.1 - Questionário Institucional

I - Nome da Instituição

II - Dez (10) primeiros produtos de Itaguaí em valor da produção e em quantidade produzida:

| | PRODUTO | VALOR DA PRODUÇÃO | QUANTIDADE PRODUZIDA |
|-----|---------|-------------------|----------------------|
| 1 - | | | |
| 2 - | | | |
| 3 - | | | |
| 4 - | | | |
| 5 - | | | |
| 6 - | | | |
| 7 - | | | |
| 8 - | | | |
| 9 - | | | |
| 10- | | | |

III - Determinação da Amostra

Quantidade de produtores e/ou criadores de Itaguaí:

| | CULTURA | Nº DE PRODUTORES | 5% |
|-----|---------|------------------|----|
| 1 - | | | |
| 2 - | | | |
| 3 - | | | |
| 4 - | | | |
| 5 - | | | |
| 6 - | | | |
| 7 - | | | |
| 8 - | | | |
| 9 - | | | |
| 10- | | | |

| CRIAÇÃO | Nº DE CRIADORES | 5% |
|---------|-----------------|----|
| 1 - | | |
| 2 - | | |
| 3 - | | |
| 4 - | | |

IV - Disponibilidade de Recursos

Quantidade total disponível dos recursos:

| <u>RECURSO</u> | <u>UNIDADE</u> | <u>DISPONIBILIDADE</u> |
|---|----------------|------------------------|
| 1 - Terra | | |
| a) Terra até 15% declividade | hectare | |
| b) Terra com declividade situada entre 15% e 30% | hectare | |
| c) Terra com declividade superior a 30% | hectare | |
| 2 - Força de Trabalho | | |
| a) Mão-de-Obra Masculina com idade superior a 16 anos | homem | |
| b) Mão-de-Obra Masculina com idade entre 12 e 16 anos | homem | |
| c) Mão-de-Obra Feminina com idade superior a 16 anos | mulher | |
| d) Mão-de-Obra Feminina com idade entre 12 e 16 anos | mulher | |
| 3 - Animal de Trabalho | cabeça | |

| | |
|--|---------|
| 4 - Trator | unidade |
| 5 - Gado de Corte | cabeça |
| 6 - Gado de Leite | cabeça |
| 7 - Gado de Corte | Cr\$ |
| 8 - Gado de Leite | Cr\$ |
| 9 - Capital de Giro | Cr\$ |
| 10- Benfeitorias para Gado | Cr\$ |
| 11- Pasto (natural) | |
| 11.1 - Terra 1 | hectare |
| 11.2 - Terra 2 | hectare |
| 11.3 - Terra 3 | hectare |
| 12- Capineira em Terra 1 (plantada) | hectare |

V.4.2.2 - Questionário-Agricultor

TÍTULO DO TRABALHO

AUTOR

QUESTIONÁRIO Nº:

DATA DA ENTREVISTA:

HORA DO INÍCIO:

HORA DO TÉRMINO:

NOME DO ESTABELECIMENTO:

I - CARACTERIZAÇÃO

1 - Nome do Estabelecimento:

2 - Área do Estabelecimento:

_____ ha

3 - Nome da Localidade:

a) Município - _____

b) Estado - _____

4 - Residência do Produtor:

a) No Estabelecimento

b) Fora

5 - Quem dirige o estabelecimento:

a) Produtor

b) Administrador

6 - Tenencia da Terra

| FORMAS DE TENENCIA | ÁREA | PREÇO DA PARTICIPAÇÃO (CR\$) | DATA DO CONTRATO (TEMPO DE OCUPAÇÃO) | VALOR DA TERRA | OBSERVAÇÃO |
|-----------------------|------|------------------------------------|---|-------------------|------------|
| Proprietário | | | | | |
| Arrendatário | | | | | |
| Parceiro | | | | | |
| Contratado | | | | | |
| Ocupante | | | | | |
| Outra Forma | | | | | |
| TOTAL | | | | | |

7 - Distribuição da Terra

| | |
|-----------------------|----|
| a) Cultivo Permanente | ha |
| b) Cultivo Temporário | ha |
| c) Pasto | ha |
| d) Mata | ha |
| e) Capoeira | ha |
| f) Reflorestado | ha |
| g) Inculdo | ha |

II - ATIVIDADE ECONÔMICA

8 - Qual a sua atividade econômica dominante no estabelecimento:

- a) Agricultura
- b) Pecuária
- c) Aves

9 - Agricultura

| CULTIVOS | ÁREA PLANTADA | | | PERÍODO DE OCUPAÇÃO DA ÁREA | PRODUÇÃO TOTAL | VALOR DE VENDA | LOCALIDADE DA VENDA | RENDIMENTO |
|----------|---------------|----------------|------------------|-----------------------------|----------------|----------------|---------------------|------------|
| | PLANA (ha) | AMOR-RADA (ha) | MONTA-NHOSA (ha) | | | | | |

 TOTAL

10 - Pecuária e/ou Aves

| TIPO DE CRIAÇÃO | EXISTENTE | PRODUÇÃO TOTAL | VALOR DA VENDA | LOCALIDADE DE VENDA | RENDIMENTO | ÁREA UTILIZADA | OBS |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------------|------------|----------------|-----|
| | Nº VALOR (Cr\$) | | | | | | |

 TOTAL

(continua)

| COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTE E FERRAMENTAS MANUAIS | SEMENTES | | MUDAS | | MÁQUINAS AGRÍCOLAS (*) | | |
|--|----------|--------|---------|--------|------------------------|------------|--------|
| | QUANT. | VALOR | QUANT. | VALOR | ALUGUEL | MANUTENÇÃO | COMPRA |
| (Cr\$) | (kg) | (Cr\$) | (UNID.) | (Cr\$) | (Cr\$) | (Cr\$) | (Cr\$) |

Ítems 18 e 19:

(continua)

| FORÇA DE TRABALHO ANIMAL | | | TRATOR (*) | | | | |
|--------------------------|-----------|----------|----------------|-------------------|-----------|----------|---------------|
| NÚMERO DE ANIMAIS | HORAS/DIA | DIAS/ANO | ALUGUEL (Cr\$) | MANUTENÇÃO (Cr\$) | HORAS/DIA | DIAS/ANO | COMPRA (Cr\$) |

12 - Mão de Obra (Pecuária e Aves)

| CRIAÇÃO | QUANTIDADE | | | | OBSERVAÇÃO |
|---------|------------|----------|---------|---------|------------|
| | HOMENS | MULHERES | MENINOS | MENINAS | |
| | 16<I<65 | 16<I<65 | 12<I<16 | 12<I<16 | |

I - Idade

TOTAL

| HOMENS | MULHERES | MENINOS | MENINAS |
|--------|----------|---------|---------|
|--------|----------|---------|---------|

Salário-Médio

Horas de Trabalho/Dia

Dias de Trabalho/Ano

13 - Mão de Obra (Agrícola)

| CULTIVO | QUANTIDADE | | | | OBSERVAÇÃO |
|---------|------------|----------|---------|---------|------------|
| | HOMENS | MULHERES | MENINOS | MENINAS | |
| | 16<I<65 | 16<I<65 | 12<I<16 | 12<I<16 | |

I - Idade

TOTAL

HOMENS MULHERES MENINOS MENINAS

Salário-Médio

Horas de Trabalho/Dia

Dias de Trabalho/Ano

14 - Animais de Sela

AGRICULTURA

CRIAÇÃO
(PECUÁRIA E/OU AVES)

Quantidade

Horas de Trabalho/Dia

Dias de Trabalho/Ano

15 - Insumos - Criação - Aves

CRIAÇÃO

RAÇÃO
(Cr\$)

INSTALAÇÕES
(Cr\$)

TOTAL

16 - Insumos comuns a Agricultura e Criação (Pecuária)

| CERCAS E CURRAIS (Cr\$) | ESTÁBULOS (Cr\$) | GASTOS EM VETERINÁRIA (Cr\$) | FORRAGEIRA PICADA | | SILAGEM | |
|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | | | QUANTIDADE (kg) | VALOR (Cr\$) | QUANTIDADE (kg) | VALOR (Cr\$) |

IV - ARMAZENAMENTO E CONSERVAÇÃO DO PRODUTO

17 -

| TIPO DE PRODUTO | ARMAZENAMENTO | | CONSERVAÇÃO | | |
|--------------------|---------------|-----------------------|------------------------|------|------------|
| | TIPO | ÁREA OU CAPACIDADE | VALOR DA CONSTRUÇÃO | TIPO | CAPACIDADE |

TOTAL

V - GASTOS COM A UTILIZAÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS (PRÓPRIAS) E/OU
TRATORES (PRÓPRIOS)

18 - Máquinas Agrícolas

| TIPO | QUANTIDADE | HORAS DE TRABALHO/ DIA | DIAS DE TRABALHO/ ANO | MANUTENÇÃO E LIMPEZA Cr\$ | COMBUSTÍVEL Cr\$ | OBS |
|------|------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|-----|
|------|------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|-----|

TOTAL

19 - TRATORES

| QUANTIDADE | HORAS DE TRABALHO/ DIA | DIAS DE TRABALHO/ ANO | MANUTENÇÃO E LIMPEZA Cr\$ | COMBUSTÍVEL Cr\$ | OBS |
|------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|-----|
|------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|-----|

V.5 - Aplicação do Modelo de PL Para o Planejamento Agropecuário de Itaguaí.

V.5.1 - Definição dos Recursos Básicos (R) - Disponibilidade Total no Município

Neste trabalho, consideramos, como restrições a totalidade dos fatores de produção disponíveis na área de estudo, bem como algumas restrições auxiliares que se fizeram necessárias.

Os recursos considerados neste trabalho foram divididos em seis grandes grupos:

Terras

Mão-de-Obra

Força Animal

Força Mecânica (Trator)

Capital

Alimento para Gado (Pastagens, Capineiras, etc).

V.5.1.1 - Terras

Na determinação da quantidade disponível de terras para as atividades produtivas procurou-se distinguir tres tipos de terra, segundo suas declividades. Desse modo dividiu-se a área agricultável de Itaguaí em plana (até 15% de declividade), ondulada (de 15% até 30%) e montanhosa (acima de 30%). A unidade de terra utilizada é o hectare.

V.5.1.2 - Mão-de-Obra

Ante a importância do fator mão-de-obra no processo produtivo e seu caráter sazonal, considerou-se necessária a sua desagregação. O emprego mais intenso da mão-de-obra em períodos que reclamam sua maior utilização são justificativas para essa 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 4 restrições distintas:

Mão-de-Obra 1: julho, agosto e setembro

Mão-de-Obra 2: outubro, novembro e dezembro

Mão-de-Obra 3: janeiro, fevereiro e março

Mão-de-Obra 4: abril, maio e junho.

A unidade utilizada é o dia-homem, ou seja, uma jornada de 8 horas de trabalho de um homem adulto.

Considerando-se que as tarefas na agricultura não são desempenhadas apenas por homens adultos, atribui-se aos trabalhos das mulheres (16-65 anos), meninos (12-16 anos), meninas (12-16 anos) as seguintes equivalências:

mulheres (16-65 anos) equivalem a 0,75 do dia-homem

meninas (12-16 anos) equivalem a 0,375 do dia-homem

meninos (12-16 anos) equivalem a 0,75 do dia-homem

V.5.1.3 - Força de Trabalho Animal

O trabalho animal acompanhou o mesmo critério de desagregação.

gação da mão-de-obra (ver mão-de-obra) disponível, dada a natural associação entre ambos. A unidade utilizada é o dia-animal, independentemente da natureza de sua tração ou de seu acompanhante. Assumiu-se que cada animal seria eficaz quando trabalhasse 2500 horas por ano.

V.5.1.4 - Força Mecânica (Trator)

A força mecânica acompanha o mesmo critério de desagregação da mão de obra disponível (ver mão-de-obra), dada a natural associação entre ambas. A unidade utilizada é a hora-trator.

Assumiu-se que cada trator, de 40 H.P. deverá trabalhar 1200 horas por ano.

V.5.1.5 - Capital de Giro

É o total das despesas necessárias para manter as atividades durante o ano. Em outras palavras, são as despesas necessárias para o funcionamento das empresas agrícolas, ou seja, aqueles que existem apenas quando há produção.

Como disponibilidade total deste recurso considerou-se 20% da renda líquida das empresas agrícolas no ano agrícola de 1977/78.

V.5.1.6 - Capital de Investimento

É a soma dos recursos necessários para a formação das culturas permanentes ou a introdução de qualquer nova atividade agrícola nas propriedades. Considerou-se como sendo nula a disponibilidade deste capital por parte dos produtores, e que somente seria conseguido através de empréstimos bancários.

V.5.1.7 - Disponibilidade de Gado de Corte

É a quantidade total de gado de corte, em unidades-animal (ver V.5.2.1), existente em Itaguaí no início do ano agrícola 1978/79.

V.5.1.8 - Capital Investido em Gado de Leite

É o valor, em cruzeiros, do rebanho existente.

V.5.1.9 - Capacidade de Empréstimo

Esta restrição refere-se à limitação do total de empréstimos que os proprietários ou administradores rurais podem levantar nas casas de créditos. Seu valor foi calculados em 60% do montante relativo à avaliação da propriedade com suas benfeitorias, áreas plantas, rebanho, equipamentos e valor da terra.

V.5.1.10 - Benfeitorias para o Gado

É o valor, medido em cruzeiros de todas as benfeitorias existentes.

V.5.1.11 - Disponibilidade de Pasto

Na determinação da quantidade de pastagem natural disponível distinguem-se os três tipos de terra já mencionados em V.5.1.1. A unidade utilizada é o hectare.

V.5.1.12 - Disponibilidade de Capineira

É a quantidade total de capineira plantada existente, medido em hectares.

V.5.1.13 - Disponibilidade de Forrageira

É a quantidade de forrageira (capim napier, colonial, etc) produzida e em disponibilidade, medida em toneladas.

V.5.1.14 - Disponibilidade de Capim Utilizável

É a quantidade, em hectares, de capim utilizável para a alimentação do gado.

V.5.1.15 - Limite Mínimo de Capim Utilizável

É a quantidade mínima, em hectares, necessária para a alimentação do rebanho (leite e corte) existente no município.

V.5.1.16 - Equações de Transferência

Equações de transferência, como o nome sugere, ocupam linhas no modelo de maneira similar as restrições; mas a similaridade termina nesse ponto. As equações de transferência permitem que as saídas de uma atividade sejam transferidas dentro do modelo para outra atividade.

No nosso modelo as equações de transferência referem-se a transferência das saídas das atividades de produção para as atividades de venda dos produtos.

V.5.2 - Definição das Atividades (A)

As atividades podem ser divididas em quatro tipos principais, de acordo com a função desempenhada dentro do modelo:

Atividades de Venda
Atividades de Produção
Atividades de Compra
Atividades de Transferência

V.5.2.1 - Atividades de Produção e de Venda

As atividades produtivas estudadas foram as culturas anuais e permanentes mais comuns na área em estudo, acrescida das atividades leiteira e pecuária de corte, tendo em vista a utilização de cada tipo de terra (plana, amorrada e montanhosa) e a técnica utilizada na atividade.

As atividades de venda incluídas no modelo básico de programação linear foram:

A - Produtos Agrícolas (Venda)

| <u>PRODUTO</u> | <u>UNIDADE</u> |
|----------------|----------------|
| Laranja | 1000 frutas |
| Quiabo | toneladas |
| Banana | toneladas |
| Mandioca | toneladas |
| Jiló | toneladas |

B - Produtos oriundos das atividades de produção
(criação) - (venda)

| <u>PRODUTO</u> | <u>UNIDADE</u> |
|----------------|----------------|
| Gado de Corte | 15kg |
| Leite | litro |

As atividades de produção incluídas no modelo básico de programação linear foram:

A - Atividades de Produção (Produtos Agrícolas)
incluídas no modelo

- U_k^1 - produção de laranja na atividade k
- U_k^2 - produção de quiabo na atividade k
- U_k^3 - produção de banana na atividade k
- U_k^4 - produção de mandioca na atividade k
- U_k^5 - produção de jiló na atividade k

OBS.: 1) Unidade de U_k^i - hectare

- 2) Ressalta-se que algumas das atividades de produção, U_k^i , não são incluídas no modelo devido ao fato de que alguns empreendimentos não podem (ou não devem) ser produzidos em determinados tipos de terra.
- 3) As atividades de produção de laranja e de banana foram consideradas atividades a serem introduzidas no município. Isto implica em não considerar os laranjais e bananais existentes. Essa aproximação, apesar de ser uma limitação

do modelo, não o invalida devido ao fato de que os laranjais e bananais da região necessitam de muito replantio, tornando as atividades de manutenção dessas culturas (Capital de Giro) semelhantes as atividades de formação (Capital de Investimento). Para maiores detalhes ver Apêndice B.

ATIVIDADES

| k | ATIVIDADE |
|----------|---|
| 1, 2 e 3 | Produção em terra de declividade j ($j=1,3$) utilizando somente força de trator. |
| 4, 5 e 6 | Produção em terra de declividade j ($j=1,3$) utilizando somente força animal. |
| 7, 8 e 9 | Produção em terra de declividade j ($j=1,3$) utilizando somente força humana |
| 10,11,12 | Produção em terra de declividade j ($j=1,3$) utilizando força humana e força animal. |
| 13,14,15 | Produção em terra de declividade j ($j=1,3$) utilizando força humana e força de trator. |
| 16,17,18 | Produção em terra de declividade j ($j=1,3$) utilizando força animal e de trator. |

TERRAS

| j | TERRA DE DECLIVIDADE j |
|---|--|
| 1 | plana ($j \leq 15\%$ de declividade) |
| 2 | ondulada ($15 < j < 30\%$ de declividade) |
| 3 | montanhosa ($j \geq 30\%$ de declividade) |

B - Atividades de Produção
(criação) incluídas no modelo

| <u>ATIVIDADE</u> | <u>UNIDADE</u> |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Criação de Gado de Core | U.A. (unidade-animal) |
| Criação de Gado de Leite | U.A. (unidade-animal) |
| Compra e Criação de Gado de Leite | U.A. (unidade-animal) |

A unidade de medida considerada foi a "unidade-animal" (U.A.), uma espécie de unidade padrão, à qual foram transformados todos os animais, utilizando-se os coeficientes da Tabela 23 a seguir:

TABELA 23

ITAGUAÍ (RJ)

FATORES DE CONVERSÃO PARA A UNIDADE ANIMAL

| ANIMAIS | FATOR DE CONVERSÃO (U.A.) |
|----------------------------------|---------------------------|
| Reprodutor | 1,3 |
| Vaca em Lactação ou Seca | 1,0 |
| Bezerro ou Bezerra até 1 ano | 0,25 |
| Bezerro ou Bezerra de 1 a 2 anos | 0,50 |
| Novilha de 2 a 3 anos | 0,75 |
| Boi de 2 a 3 anos | 0,75 |

FONTE: PESQUISA DIRETA E BALARINI, S.J. Alocação de recursos e combinação de atividades na agricultura de Limoeiro - PE, UFPE, Recife, PE, 1975

V.5.2.2 - Atividades de Compra de Recursos

Essas atividades possibilitam flexibilidade no modelo, de maneira a possibilitar uma expansão no nível das atividades produtivas, quando a disponibilidade desses recursos tornam-se limitantes.

V.5.2.2.1 - Compra de Mão de Obra

Este recurso utilizado em quatro períodos críticos, pelas diferentes atividades, podem ter sua disponibilidade acrescida através da compra de mão-de-obra agrícola de fora do município ou através da transferência de mão de obra de outro setor para o setor agrícola. Para uma possível compra de mão de obra, a média dos preços de salário, em Itaguaí, foi de Cr\$66,00 (sessenta e seis cruzeiros) por dia de trabalho.

V.5.2.2.2 - Compra de Força Animal e Compra de Força Mecânica

Estes recursos utilizados em quatro períodos críticos, pelas diferentes atividades, podem ter sua disponibilidade acrescida através da contratação. Ressaltamos que transferências intramunicipais (dentro de Itaguaí) e intrasetoriais (dentro do setor agrícola) não são consideradas no modelo, devido a não estarem contribuindo para aumentar o PNB agrícola do município.

A remuneração média do dia-animal fornecida pelos agricultores foi de Cr\$ 295,15 e a da hora/máquina foi da ordem de Cr\$ 186,10.

V.5.2.2.3 - Compra de Capital de Giro

Introduziu-se esta atividade, no modelo matemático, com o objetivo de se satisfazer a qualquer possível aumento da demanda por este fator restritivo, por parte das atividades que dele se utilizam. Para uma possível compra de capital de giro foi considerada uma taxa ponderada de juros de 13% ao ano.

V.5.2.2.4 - Compra de Capital de Investimento

Tendo em vista que a disponibilidade deste capital por parte dos produtores é nula, introduziu-se esta atividade no modelo matemático. Sua compra segue as mesmas diretrizes que a compra de capital de giro, com a diferença de que no capital de investimento, foi adotado o sistema de pagamentos dos juros em termos médios anuais, para um reembolso de 5 anos, utilizando-se da fórmula:

$$J = i \frac{1 + \frac{1}{n}}{2} \quad (\text{Eq. 1})$$

onde,

J = taxa média anual de juros

i = taxa de juros

n = número de anos de pagamentos do empréstimo

V.5.2.2.5 - Compra de Benfeitorias para Gado

Esta atividade foi incluída para atender aos requisitos de uma possível expansão do rebanho existente (leiteiro).

V.5.2.3 - Atividades de Transferência

As atividades de transferência, no modelo matemático, são aquelas que possibilitam a utilização de determinados recursos de uma atividade que esteja apresentando melhores condições de competitividade.

As atividades de transferência do nosso trabalho agrupam-se em três tipos:

a) transferência de capital

Temos disponibilidade de capital investido em gado de leite. As atividades de transferência permitem a venda do rebanho existente e o emprego do capital desta operação em outras atividades que aparecem no "plano ótimo". Somente são consideradas as vendas para fora do município.

b) transferência de terras

Essas atividades realocam áreas com pastagens ou capineira para terras disponíveis e áreas em terras disponíveis para pastagem.

c) transferência das capineiras e das pastagens

Essas atividades permitem transferir áreas com capineira para forrageira (alimento para gado) e pastagem para capim utilizável (alimento para gado).

V.5.3 - A Função Objetivo

O nosso modelo destina-se a maximizar o Produto Bruto Agrícola, levando em conta as restrições de fatores produtivos.

V.5.3.1 - Função Objetivo das Atividades Produtivas

Para a mensuração dos coeficientes das atividades produtivas, consideramos desagregadamente:

- a) as atividades gerando uma renda bruta anual;
- b) as atividades gerando um custo variável anual; é necessário destacar que alguns itens do custo variável (como salários, por exemplo) já fazem parte do modelo e, portanto não foram computados na determinação dos coeficientes da função objetiva para evitar duplicação.

Os coeficientes da função objetivo, portanto, não representam o custo variável médio das respectivas atividades. Para isso seria preciso computar os respectivos custos com salários e outros insumos que são alimentados diretamente pelo modelo.

Em relação ainda, a mensuração dos coeficientes das culturas temos que considerar as atividades separadamente, a saber:

- a) Culturas temporárias anuais (quiabo, jiló, gado de leite, gado de corte, mandioca, compra e criação de gado de leite)

Nessas culturas, tanto a receita bruta, como o custo variável representam a média de um ciclo completo de produção.

No caso específico do gado (leite - corte), pressupõe-se que o rebanho seja, estabilizado. Não havendo um período de formação, quando a atividade é introduzida, admite-se que ela já se inicie criando renda. Somente por causa desta pressuposição é que a atividade gado foi considerada anual.

A atividade "compra e criação de gado de leite" permite a expansão do rebanho leiteiro. Também, a consideramos como uma atividade anual.

- b) Culturas permanentes (banana, laranja)

No caso das culturas permanentes, as rendas brutas e os custos variáveis foram calculados pelas equações 2 e 3 respectivamente. Para estas culturas, existe um período de formação que corresponde a um período de espera para o empresário, ou seja, durante certo prazo inicial não haveria renda gerada por estes empreendi-

mentos. Quando se calcula a renda bruta e o custo variável utilizando-se as equações 2 e 3, adotando-se uma taxa de desconto, procura-se antecipar a renda e com isto elimina-se o período de espera.

$$RB = \sum_{t=1}^n \frac{R_{bt}}{(1+r)^t} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \quad (\text{Eq.2})$$

$$CV = \sum_{t=1}^n \frac{CV_t}{(1+r)^t} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \quad (\text{Equ.3})$$

onde:

RB = Renda bruta da cultura na forma de anuidade

CV = Custo Variável da cultura na forma de anuidade

R_{bt} = Renda bruta da cultura no ano t

CV_t = Custo Variável da cultura no ano t

r = Taxa de Desconto

n = Número de anos no plano; e

t = Ano considerado no plano.

Obs.: No CV_t estão computados os custos de formação da cultura (Capital de Investimento) e os custos de manutenção da cultura (Capital de Giro)

V.5.3.2 - Função Objetivo das Atividades de Compra

Os coeficientes das atividades de compra representam o custo de cada unidade comprada, isto é, o preço de compra de cada unidade. Como estes coeficientes medem apenas o custo, uma vez que essas atividades não apresentam reformas diretas eles aparecem, sempre com valores negativos.

V.5.3.3 - Função Objetiva das Atividades de Transferência

Essas atividades por serem realocação de recursos, não envolvem nenhum custo ou receita direta. Os seus coeficientes para a função objetiva são, portanto, nulos.

V.5.4 - O Modelo Básico

A seguir, apresentamos a forma básica da matriz de Programação Linear utilizada nesta monografia.

Nosso modelo contém 35 restrições e 108 variáveis.

A programação foi efetuada valendo-se do computador IBM 370/165, através do programa MPSX*, do Rio DataCentro da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Com a finalidade de atender aos objetivos propostos neste trabalho, foram elaborados quatorze (14) programas, isto é, quatorze alternativas de planejamento.

Programa 1- Neste programa estudou-se a combinação das atividades descritas na Tabela 24. Este programa é chamado Programa ou Modelo Básico.

Programa 2- Neste programa excluiu-se dentre as atividades descritas na Tabela 24, a possibilidade de compra de mão-de-obra (A82, A83, A84, A 85).

Programa 3- Idêntico ao Programa 2, excluindo-se a possibilidade de comprar força-animal (A86, A87, A88, A89).

(*) Mathematical Programming System Extended

Programa 4 - Neste programa excluiu-se apenas a possibilidade de comprar força-animal.

Programa 5 - Neste programa excluiu-se as seguintes atividades: compra de mão-de-obra, compra de força animal, compra de força mecânica (A90, A91, A92, A93), compra de benfeitorias para gado, compra e criação de gado de leite, transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento, transferência de pasto 1,2,3 em terra 1,2,3, respectivamente, e transferência de terra 1,2,3 em pasto 1,2,3, respectivamente.

Programa 6 - Neste programa excluiu-se apenas a atividade transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento (A97).

Programa 7 - Idêntico ao Programa 6, excluindo-se a possibilidade de transferência de terra 1,2,3 em pasto 1,2,3, respectivamente (A105, A106, A107).

Programa 8 - Neste programa excluiu-se apenas as atividades de transferência de pasto 1,2,3 para terra 1,2,3, respectivamente (A102, A103, A104).

Programa 9 - Neste programa excluiu-se as atividades de compra de benfeitorias para gado (A96), compra e criação de gado (A98) e as atividades A105, A106 e A107.

Programa 10 - Idêntico ao Programa 9, excluindo-se as atividades A102, A103 e A104.

Programa 11 - Neste programa excluiu-se as atividades A86, A87, A88, A89, A90, A91, A92, A93, A96, A97, A98, A102, A103 e A104.

Programa 12 - Idêntico ao Programa 11, incluindo-se as atividades A96 e A98.

Programa 13 - Idêntico ao Programa 12, incluindo-se as atividades A102, A103 e A104.

Programa 14 - Idêntico ao Programa 5, incluindo-se a atividade A97.

TABELA 24

FORMULAÇÃO BÁSICA DA MATRIZ DE PROGRAMAÇÃO
LINEAR PARA O MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ

continua

| CÓDIGO | ATIVIDADE RESTRIÇÃO | UNIDADE | AO1 | AO2 | AO3 | AO4 | AO5 | AO6 | AO7 | AO8 |
|--------|---|---------|----------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|----------|
| | | | 1000 frutos | t | t | t | t | 15 Kg | litros | ha |
| | FUNÇÃO OBJETIVA | - | 543,8 | 1458,0 | 756,0 | 648,2 | 470,6 | 535,60 | 4,28 | -24627,3 |
| R01 | Terra 1 | ha | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| R02 | Terra 2 | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R03 | Terra 3 | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R04 | Mão de Obra 1 - Julho, Agosto Setembro | d/homem | - | - | - | - | - | - | - | 4,0 |
| R05 | Mão de Obra 2 - Outubro, No- vembro e Dezembro | d/homem | - | - | - | - | - | - | - | 4,0 |
| R06 | Mão de Obra 3 - Janeiro, Feve- reiro e Março | d/homem | - | - | - | - | - | - | - | 8,0 |
| R07 | Mão de Obra 4 - Abril, Maio, Junho | d/homem | - | - | - | - | - | - | - | 10,0 |
| R08 | Força Animal 1 | d/a | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R09 | Força Animal 2 | d/a | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R10 | Força Animal 3 | d/a | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R11 | Força Animal 4 | d/a | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R12 | Força Mecânica 1 - Trator | h/t | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R13 | Força Mecânica 2 - Trator | h/t | - | - | - | - | - | - | - | 4,0 |
| R14 | Força Mecânica 3 - Trator | h/t | - | - | - | - | - | - | - | 2,5 |
| R15 | Força Mecânica 4 - Trator | h/t | - | - | - | - | - | - | - | 5,0 |
| R16 | Capital de Giro | Cr\$ | - | - | - | - | - | - | - | 7388,2 |
| R17 | Capital de Investimento | Cr\$ | - | - | - | - | - | - | - | 21425,78 |
| R18 | Capital Investido em Gado de Leite | Cr\$ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R19 | Disponibilidade de Gado de Corte | U.A | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R20 | Capacidade de Empréstimo | Cr\$ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R21 | Benfeitorias para o gado | Cr\$ | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R22 | Disponibilidade de Pasto 1 | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R23 | Disponibilidade de Pasto 2 | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R24 | Disponibilidade de Pasto 3 | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R25 | Disponibilidade de Capineira 1 | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R26 | Disponibilidade de Capim Utilizável | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R27 | Limite mínimo de capim utili- zável | ha | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R28 | Disponibilidade de Forrageira | t | - | - | - | - | - | - | - | - |
| R29 | Equação de Transferência 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - 68 |
| R30 | Equação de Transferência 2 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| R31 | Equação de Transferência 3 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| R32 | Equação de Transferência 4 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| R33 | Equação de Transferência 5 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| R34 | Equação de Transferência 6 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| R35 | Equação de Transferência 7 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - |

FONTE: PESQUISA DIRETA, EMATER/RJ, INCRA, EMBRAPA, FIBGE, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, FIDERJ,
PREFEITURA DE ITAGUAÍ

Atividades: Códigos de Atividades Adotados na Tabela 24

- A01 - Venda de laranja
- A02 - Venda de Quiabo
- A03 - Venda de Mandioca
- A04 - Venda de Banana
- A05 - Venda de Jiló
- A06 - Venda de Gado de Corte
- A07 - Venda de Leite
- A08 - Laranja em Terra 1 utilizando somente força de trator
- A09 - Laranja em Terra 2 utilizando somente força de trator
- A10 - Laranja em Terra 3 utilizando somente força de trator
- A11 - Laranja em Terra 1 utilizando somente força animal
- A12 - Laranja em Terra 2 utilizando somente força animal
- A13 - Laranja em Terra 3 utilizando somente força animal
- A14 - Laranja em Terra 1 utilizando somente força humana
- A15 - Laranja em Terra 2 utilizando somente força humana
- A16 - Laranja em Terra 3 utilizando somente força humana
- A17 - Laranja em Terra 1 utilizando força humana e animal
- A18 - Laranja em Terra 2 utilizando força humana e animal
- A19 - Laranja em Terra 3 utilizando força humana e animal
- A20 - Laranja em Terra 1 utilizando força humana e de trator
- A21 - Laranja em Terra 2 utilizando força humana e de trator
- A22 - Laranja em Terra 3 utilizando força humana e de trator
- A23 - Laranja em Terra 1 utilizando força animal e de trator

- A24 - Laranja em Terra 2 utilizando força animal e de trator
- A25 - Laranja em Terra 3 utilizando força animal e de trator
- A26 - Quiabo em Terra 1 utilizando somente força de trator
- A27 - Quiabo em Terra 2 utilizando somente força de trator
- A28 - Quiabo em Terra 1 utilizando somente força animal
- A29 - Quiabo em Terra 2 utilizando somente força animal
- A30 - Quiabo em Terra 1 utilizando somente força humana
- A31 - Quiabo em Terra 2 utilizando somente força humana
- A32 - Quiabo em Terra 1 utilizando força humana e animal
- A33 - Quiabo em Terra 2 utilizando força humana e animal
- A34 - Quiabo em Terra 1 utilizando força humana e de trator
- A35 - Quiabo em Terra 2 utilizando força humana e de trator
- A36 - Quiabo em Terra 1 utilizando força animal e de trator
- A37 - Quiabo em Terra 2 utilizando força animal e de trator
- A38 - Mandioca em Terra 1 utilizando somente força de trator
- A39 - Mandioca em Terra 2 utilizando somente força de trator
- A40 - Mandioca em Terra 3 utilizando somente força de trator
- A41 - Mandioca em Terra 1 utilizando somente força animal
- A42 - Mandioca em Terra 2 utilizando somente força animal
- A43 - Mandioca em Terra 3 utilizando somente força animal

- A44 - Mandioca em Terra 1 utilizando somente força humana
- A45 - Mandioca em Terra 2 utilizando somente força humana
- A46 - Mandioca em Terra 3 utilizando somente força humana
- A47 - Mandioca em Terra 1 utilizando força humana e animal
- A48 - Mandioca em Terra 2 utilizando força humana e animal
- A49 - Mandioca em Terra 3 utilizando força humana e animal
- A50 - Mandioca em Terra 1 utilizando força humana e de trator
- A51 - Mandioca em Terra 2 utilizando força humana e de trator
- A52 - Mandioca em Terra 3 utilizando força humana e de trator
- A53 - Mandioca em Terra 1 utilizando força animal e de trator
- A54 - Mandioca em Terra 2 utilizando força animal e de trator
- A55 - Mandioca em Terra 3 utilizando força animal e de trator
- A56 - Banana em Terra 1 utilizando somente força de trator
- A57 - Banana em Terra 2 utilizando somente força de trator
- A58 - Banana em Terra 1 utilizando somente força animal
- A59 - Banana em Terra 2 utilizando somente força animal
- A60 - Banana em Terra 1 utilizando somente força humana
- A61 - Banana em Terra 2 utilizando somente força humana
- A62 - Banana em Terra 1 utilizando força humana e animal
- A63 - Banana em Terra 2 utilizando força humana e animal

- A64 - Banana em Terra 1 utilizando força humana e de trator
- A65 - Banana em Terra 2 utilizando força humana e de trator
- A66 - Banana em Terra 1 utilizando força animal e de trator
- A67 - Banana em Terra 2 utilizando força animal e de trator
- A68 - Jiló em Terra 1 utilizando somente força de trator
- A69 - Jiló em Terra 2 utilizando somente força de trator
- A70 - Jiló em Terra 1 utilizando somente força animal
- A71 - Jiló em Terra 2 utilizando somente força animal
- A72 - Jiló em Terra 1 utilizando somente força humana
- A73 - Jiló em Terra 2 utilizando somente força humana
- A74 - Jiló em Terra 1 utilizando força humana e animal
- A75 - Jiló em Terra 2 utilizando força humana e animal
- A76 - Jiló em Terra 1 utilizando força humana e de trator
- A77 - Jiló em Terra 2 utilizando força humana e de trator
- A78 - Jiló em Terra 1 utilizando força animal e de trator
- A79 - Jiló em Terra 2 utilizando força animal e de trator
- A80 - Criação de Gado de Corte
- A81 - Criação de Gado de Leite
- A82 a A85 - Compra de Mão de Obra 1,2,3,4, respectivamente
- A86 a A87 - Compra de força animal 1,2,3,4, respectivamente
- A90 a A93 - Compra de força mecânica 1,2,3,4, respectivamente
- A94 - Compra de Capital de Giro
- A95 - Compra de Capital de Investimento
- A96 - Compra de Benfeitorias para gado
- A97 - Transferência de Capital investido em gado de leite para capital de investimento
- A98 - Compra e criação de gado de leite
- A99 a A101- Transferência de Pasto 1,2,3 em Capim Utilizável
- A102 a A104- Transferência de Pasto 1,2,3, em Terra 1,2,3, respectivamente
- A105 a A107- Transferência de Terra 1,2,3, em Pasto 1,2,3, respectivamente
- A108 - Transferência de Capineira em Terra 1 para forrageira

CAPÍTULO VIRESULTADOS E DISCUSSÕESVI.1 - INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentamos e discutimos os planos ótimos para os diversos programas. Apesar desses programas estarem explicitados no capítulo anterior, elaboramos a Tabela 25 para fornecer uma idéia global das variações que sofrerá o modelo básico (Tabela 24) em cada uma das situações, objeto do presente estudo.

VI.2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE O MODELO

Para que uma análise qualquer seja útil, ela deve ser realista. Um primeiro ponto, crucial para o realismo do modelo, que deve ser criteriosamente realizado é a coleta dos dados. Além disso, o modelo tem que estar muito bem especificado, suas variáveis e restrições devem realmente representar o universo a ser estudado e as limitações do modelo devem estar claras.

É tarefa impraticável, em vista do elevado número de variáveis e restrições, simular exatamente o mundo real. Por esse motivo, deve-se ter cuidado na escolha das variáveis, a fim de que as escolhidas representem razoavelmente a situação real.

A diferença básica deste modelo estático para os outros modelos estáticos é a seguinte:

TABELA 25

ITAGUAÍ (RJ)

VARIACÕES NO MODELO BÁSICO PARA CADA PROGRAMA

| VARIACÕES NO MODELO BÁSICO | | PROGRAMAS | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Nº | CARACTERÍSTICAS | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º | 6º | 7º | 8º | 9º | 10º | 11º | 12º | 13º |
| 1 | Sem compra de mão de obra | x | x | | x | | | | | | | | | x |
| 2 | Sem compra de força animal | | x | x | x | | | | | | x | x | x | x |
| 3 | Sem compra de força mecânica | | | | x | | | | | | x | x | x | x |
| 4 | Sem "compra e criação" de gado de leite e sem compra de benfeitorias para gado | | | | x | | | | x | x | x | | | x |
| 5 | Sem transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento | | | | x | x | x | | | | x | x | x | |
| 6 | Sem transferência de pasto para terra | | | | x | | | x | | x | x | | | |
| 7 | Sem transferência de terra para pasto | | | | x | | x | | x | x | | | | |

- Nesse modelo estamos maximizando o Produto Bruto Agrícola Municipal (Itaguaí) considerando agregadamente os recursos disponíveis no município. Isso só se torna válido em razão de que não consideramos como custos as transferências internas (dentro do município) intrasetorias (dentro do setor agrícola). Essa hipótese permite o livre intercâmbio de recursos agrícolas dentro do município possibilitando a agregação dos recursos disponíveis do município. A hipótese é ainda fortalecida, devido ao fato de que o agricultor age no sentido da maximização da renda líquida dos recursos fixos, fato este que o impõe a intercambiar seus recursos com os vizinhos mais próximos.

VI.3 SOLUÇÃO ÓTIMA DO MODELO BÁSICO

O modelo básico envolve todas as atividades que aparecem na Tabela 24. O Programa foi formulado com a finalidade de verificar qual a combinação de atividades, dentre as mais comuns na região, capaz de aumentar o Produto Bruto Agrícola Municipal (P.B.A.M).

Dentro do modelo básico, a melhor estruturação possível das atividades produtivas, em termos de alcançar o máximo retorno, daria como resultado o Produto Bruto Agrícola Municipal de Cr\$ 648.839.238,09 (preços do ano agrícola 1978/1979).

Utilização da Terra

A terra é considerada o fator de produção mais importante na atividade agropecuária. Consideramo-na, em nosso modelo, como um fator restritivo estático, cujas disponibilidades não

podem ser aumentadas a não ser por transferências, dentro do próprio modelo. A composição de utilização desse fator está mostrada na Tabela 26.

TABELA 26

ITAGUAÍ (RJ)

COMPOSIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA TERRA NA
SOLUÇÃO ÓTIMA

| DISCRIMINAÇÃO | ÁREA (HECTARES) |
|--------------------------|-----------------|
| 1) Culturas permanentes | 24635,01 |
| 2) Culturas Temporárias | - |
| 3) Pasto (natural) | 5666,98 |
| 4) Capineira (plantada) | 2512 (*) |
| 5) Terras não utilizadas | - |

FONTE: Tabela 24 e Programa MPSX

(*) Foram transferidos para forrageira 2512 ha de capineira, liberando a terra

A tabela 27 mostra as disponibilidades, transferências utilizações e sobras de terras em Itaguaí, considerando-se o modelo básico.

TABELA 27

DISPONIBILIDADES, TRANSFERÊNCIA, UTILIZAÇÃO, SOBRAS E
RETORNO MARGINAL DO FATOR TERRA

| RECURSOS | FATOR TERRA (ha) | | | RETORNO MARGINAL Cr\$ |
|-------------|------------------|---------------|----------------------|--------------------------|
| | DISPONIBILIDADE | TRANSFERÊNCIA | UTILIZAÇÃO SOBRAS | |
| Terra 1 | 2944 | 5126 | 8070 | 21472,92 |
| Terra 2 | 6624 | 5881 | 12505 | 20831,21 |
| Terra 3 | 5152 | - 1091,99 | 4060,01 | 9714,11 |
| Capineira 1 | 2512 | - 2512 | - | 21472,92 |
| Pasto 1 | 2614 | - 2614 | - | 21472,92 |
| Pasto 2 | 5881 | - 5881 | - | 20831,21 |
| Pasto 3 | 4575 | 1091,99 | 5666,99 | 9714,11 |
| TOTAL | 30302 | - | 30302 | - |

FONTE: TABELA 24

Pela Tabela 27 nota-se que todas as disponibilidades de Pasto 1 e Pasto 2 foram transformadas em disponibilidades de terra para serem utilizadas com culturas. A disponibilidade original mais (ou menos) a transferência nos dá a disponibilidade total que pode ser utilizada ou ficar como sobras. Em nosso caso, como observa-se na Tabela 27, não há sobras do fator terra, quer como terra disponível ou como pastagens.

O retorno marginal mede o incremento da função objetivo para o caso de mais uma unidade (hectare, no caso) do fator ser acrescido às disponibilidades existentes. O retorno marginal só existe quando não há sobras do fator produtivo. A igualdade existente entre o retorno marginal da terra das pastagens e da capineira, para um mesmo tipo de terra, deve-se a possibilidade de transferência, sem ônus, das pastagens em terras cultiváveis ou vice-versa.

Utilização da Mão de Obra

A disponibilidade de mão de obra é estática e, portanto, a força de trabalho de um período não pode ser utilizada em outro. Isto explica porque o trabalho pode ser constituir em fator limitativo em um período, mesmo apresentando sobras em outro.

Na Tabela 28 mostramos a utilização do fator trabalho.

TABELA 28ITAGUAÍ (RJ)DISPONIBILIDADE, UTILIZAÇÃO, SOBRAS E RETORNOMARGINAL DO FATOR TRABALHO

| DISCRIMINAÇÃO | FATOR TRABALHO | | | RETORNO MARGINAL |
|------------------|-----------------|------------|-----------|------------------|
| | DIAS/HOMEM | | | |
| | DISPONIBILIDADE | UTILIZAÇÃO | SOBRAS | Cr\$ |
| 1. Mão de Obra 1 | 294954 | 72057,54 | 222896,46 | - |
| 2. Mão de Obra 2 | 294954 | 124638,93 | 170315,07 | - |
| 3. Mão de Obra 3 | 294954 | 294954 | - | 74,580 |
| 4. Mão de Obra 4 | 294954 | 294954 | - | 74,58 |
| TOTAL | 1179816 | 786604,47 | 393211,53 | - |

FONTE: TABELA 24

Como no modelo básico, há possibilidade de comprar mão de obra, esse fator por si só, não se apresenta como limitativo para o crescimento do Produto Bruto Agrícola Municipal, apesar de sua escassez.

A disponibilidade de capital de giro poderia limitar a compra de mão de obra, tornando-a restritiva no modelo básico, mas veremos, adiante que o fator capital não restringe qualquer atividade, devido a possibilidade de comprá-lo nas agências bancárias a um custo razoável e em quantidade suficiente.

O retorno marginal para mão de obra 3 e 4 é igual ao custo da aquisição da mão de obra (Cr\$ 66,00), mais o custo (juros) do capital ($0,13 \times \text{Cr\$ } 66,00 = \text{Cr\$ } 8,58$) de giro necessário à transação.

Utilização da Força Animal

A disponibilidade do fator força animal, como a mão de obra, é estática. Na Tabela 29 mostramos a utilização desse fator.

TABELA 29

ITAGUAÍ (RJ)

DISPONIBILIDADE, UTILIZAÇÃO, SOBRAS E RETORNO MARGINAL
DO FATOR FORÇA ANIMAL

| DISCRIMINAÇÃO | FATOR FORÇA ANIMAL | | | |
|-------------------|--------------------|------------|---------|------------------|
| | DIAS/ANIMAL | | | RETORNO MARGINAL |
| | DISPONIBILIDADE | UTILIZAÇÃO | SOBRAS | Cr\$ |
| 1. Força Animal 1 | 8556 | 1613,42 | 6942,58 | - |
| 2. Força Animal 2 | 8556 | 8556 | - | 333,52 |
| 3. Força Animal 3 | 8556 | 8556 | - | 333,52 |
| 4. Força Animal 4 | 8556 | 8556 | - | 333,52 |
| TOTAL | 34224 | 27281,42 | 6942,58 | - |

FONTE: TABELA 24

Os mesmos comentários que foram feitos em relação a disponibilidade e a escassez do fator mão de obra, são válidos para o fator força-animal.

O retorno marginal para força-animal 2,3,e 4 é igual ao custo da aquisição do fator animal (Cr\$ 295,15), mais o custo (juros) do capital ($0,13 \times \text{Cr\$}295,15 = \text{Cr\$} 38,37$) de giro necessário à transação.

Utilização da Força Mecânica

A disponibilidade do fator força mecânica, como a mão de obra é estática. Na Tabela 30 mostramos a utilização desse fator.

TABELA 30
ITAGUAÍ (RJ)

DISPONIBILIDADE, UTILIZAÇÃO, SOBRAS E RETORNO MARGINAL DO FATOR FORÇA MECÂNICA

| DISCRIMINAÇÃO | FATOR FORÇA MECÂNICA | | | RETORNO MARGINAL Cr\$ |
|---------------------|----------------------|------------|--------|--------------------------|
| | HORA/TRATOR | | | |
| | DISPONIBILIDADE | UTILIZAÇÃO | SOBRAS | |
| 1. Força Mecânica 1 | 70800 | 41150 | 29650 | - |
| 2. Força Mecânica 2 | 70800 | 41150 | 29650 | - |
| 3. Força Mecânica 3 | 70800 | 61725 | 9075 | - |
| 4. Força Mecânica 4 | 70800 | 69795 | 1005 | - |
| TOTAL | 283200 | 213820 | 69380 | - |

FONTE: TABELA 24

O Setor força mecânica não é limitativo, ocorrendo sobras em todos os períodos.

Utilização do Capital

O capital não se constituiu em fator limitativo. A compra de capital (empréstimo) se refere a capital de giro e capital de investimento. Todo capital de giro disponível no município foi utilizado no modelo básico.

O capital adquirido (giro + investimento) representou 22% da capacidade de endividamento das propriedades.

Na Tabela 31 mostramos a utilização do fator Capital.

TABELA 31ITAGUAÍ (RJ)DISPONIBILIDADE, COMPRA E/OU TRANSFERÊNCIA, UTILIZAÇÃO, SOBRAS E
RETORNO MARGINAL DO FATOR CAPITAL

| DISCRIMINAÇÃO | FATOR CAPITAL (CR\$) | | | | | RETORNO MARGINAL |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------|--------------|--|------------------|
| | DISPONIBILIDADE | COMPRA E/OU TRANSFERÊNCIA | UTILIZAÇÃO | SOBRAS | | |
| Capital de Giro | 30.191.704,00 | 65242719,85 | 95434423,85 | - | | 0,13 |
| Capital de Investimento | - | +354746477,12 | 354746467,12 | - | | 0,078 |
| Capital investido em Gado de Leite | 181.631.449,99 | -181631449,99 | - | - | | 0,078 |
| Capacidade de Empréstimo | 1075455800,00 | -238357746,98 | - | 837098053,02 | | - |

Embora o capital de giro, o capital de investimento e o capital investido em gado de leite não apresentem sobras eles podem ser adquiridos pois há sobras de capacidade de empréstimo. Em vista disso , o retorno marginal desses capitais se apresentam como o custo (juros) de suas aquisições.

Utilização de Benfeitorias para o Gado

Benfeitorias para o gado não foram um fator limitativo no modelo básico. Dos Cr\$ 60.796.969,99 disponíveis foram utilizados apenas Cr\$ 4.386.315,87 e sobraram Cr\$ 56.410.654,12. Isso foi devido ao fato de que na solução ótima todo capital investido em gado de leite foi transferido para capital de investimento e de que não apareceu na solução ótima a atividade de compra de gado de leite.

Atividades da Solução Ótima

Os níveis de cada uma das atividades que aparecem na solução ótima do modelo básico estão representadas na Tabela 32.

TABELA 32

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|-------------|--------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 frutos | 276.080,772 |
| A04 | Venda de Banana | toneladas | 1440250,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206518,40 |
| A13 | Laranja em Terra 3 utilizando somente força animal | ha | 4060,01 |
| A56 | Banana em Terra 1 utilizando somente força de trator | ha | 8070,00 |
| A57 | Banana em Terra 2 utilizando somente força de trator | ha | 12505,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7333,75 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 609229,98 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 682228,64 |
| A87 | Compra de Força Animal 2 | d/animal | 590,74 |
| A88 | Compra de Força Animal 3 | d/animal | 16830,79 |
| A89 | Compra de Força Animal 4 | d/animal | 9297,47 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 65242719,85 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 173115027,13 |
| A97 | Transferência de Capital investido em gado de leite para capital de investimento | Cr\$ | 181631449,99 |
| A101 | Transferência de Pasto 3 em Capim utilizável | ha | 5666,99 |
| A102 | Transferência de Pasto 1 em Terra 1 | ha | 2614,00 |
| A103 | Transferência de Pasto 3 em Terra 2 | ha | 5881,00 |
| A107 | Transferência de Terra 3 em Pasto 3 | ha | 1091,99 |
| A108 | Transferência de Capineira em Terra 1 para forrageira | ha | 2512,00 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

Análise dos Preços-Sombra ("Range Analysis")

Os preços-sombra ("Shadow prices") para atividades de produção indicam qual será a penalidade na função objetiva se uma unidade fosse introduzida na solução ótima.

Os preços-sombra ou retornos marginais relacionados com os recursos limitativos foram vistos no início deste item.

Na tabela 33, apresentaremos os preços-sombra das atividades produtivas, os intervalos, em cujos quais as penalidades permanecem constante, isto é, até quanto posso introduzir na solução ótima, uma determinada atividade, sem alterar o preço-sombra (penalidade). Apresentaremos também nesta tabela, o valor para o qual deveria evoluir c_j (coeficiente na função objetiva da atividade j) a fim de que a variável j possa pertencer a solução ótima.

TABELA 33

ITAGUAÍ (RJ)

ANÁLISE DOS PREÇOS-SOMBRA

continua

| ATIVIDADE (CÓDIGO) | ATIVIDADE INFERIOR ATIVIDADE SUPERIOR(ha) | CUSTO UNITÁRIO (Cr\$) | CUSTO INFERIOR CUSTO SUPERIOR(Cr\$) |
|-----------------------|--|-----------------------------|--|
| A08 | 4060.00634- 1004.99909 | 12135.48315- 12134.48315 | INFINITY 12491.83252 |
| A09 | 4060.00745- 334.99957 | 12018.75204- 12018.75204 | INFINITY 12869.25776 |
| A10 | 49007.72476- 295.37359 | 524.49355- 524.49355 | INFINITY 23933.62259 |
| A11 | 147.68682- 8069.99202 | 12893.87862- 12893.87862 | INFINITY 7446.43242 |
| A12 | 168.78499- 12504.99309 | 17392.10124- 17392.10124 | INFINITY 6803.50259 |
| A14 | 251.24985- 8069.99202 | 11435.72627- 11435.72627 | INFINITY 8904.58478 |
| A15 | 334.99963- 12504.99309 | 12268.99991- 15268.99991 | INFINITY 8926.60392 |
| A16 | 18950.78512- 295.37364 | 759.83555- 759.83555 | INFINITY 19447.07456 |
| A17 | 251.24985- 8069.99202 | 13656.40240- 13656.40240 | INFINITY 6683.90865 |
| A18 | 295.37374- 12504.99309 | 17823.19628- 17823.19628 | INFINITY 6372.40755 |
| A19 | 21319.63138- 295.37364 | 1471.03427- 1471.03427 | INFINITY 18735.87584 |
| A20 | 669.99948- 8069.98933 | 13520.28515- 13520.28515 | INFINITY 9819.72926 |
| A21 | 4060.00673- 12504.99192 | 13768.60772- 13768.60772 | INFINITY 9846.20482 |
| A22 | 25267.71447- 295.37370 | 2716.99216- 2716.99216 | INFINITY 20463.91492 |
| A23 | 147.68682- 8069.99202 | 15197.88610- 15197.88610 | INFINITY 7723.32583 |
| A24 | 196.91580- 12504.99292 | 15547.73438- 15547.73438 | INFINITY 7572.67180 |
| A25 | 77902.49387- 295.37364 | 1185.35423- 1185.35423 | INFINITY 21740.55843 |
| A26 | 8069.98798 | 5873.31000- 5873.31000 | INFINITY 3579.79432 |
| A27 | 12504.99022 | 5564.83424- 5564.83424 | INFINITY 4117.16992 |

continua

| | | | |
|-----|-------------|-----------------------------|--------------------------|
| A28 | 1735.64275 | 7766.34066- 7766.34066 | INFINITY 375.66011 |
| A29 | 1983.59114 | 8296.29953- 8296.29953 | INFINITY 53.29638- |
| A30 | 6812.60201 | 5808.78393- 5808.78393 | INFINITY 2333.21572 |
| A31 | 6550.57057 | 5654.10419- 5654.10419 | INFINITY 2588.89929 |
| A32 | 1983.59178 | 7638.96169- 7638.96169 | INFINITY 503.03908 |
| A33 | 2314.19068 | 8261.09729 8261.09729 | INFINITY 18.09669- |
| A34 | 8069.99241 | 6388.47713- 6388.47713 | INFINITY 2992.52750 |
| A35 | 12504.99863 | 5893.66176- 5893.66176 | INFINITY 3551.33824 |
| A36 | 2314.19003 | 7794.84567- 7794.84567 | INFINITY 1308.25596 |
| A37 | 2777.02840 | 8084.47905- 8084.47905 | INFINITY 1120.52269 |
| A38 | 295.37370- | 11661.86266- 11661.86266 | INFINITY 9049.56206- |
| A39 | 295.37378 | 11128.62809- 11128.62809 | INFINITY 8486.32820- |
| A41 | 98.45790- | 16793.92579- 16793.92579 | INFINITY 14690.52584- |
| A42 | 118.14947- | 16543.13374- 16543.13374 | INFINITY 14421.93397- |
| A43 | 393.83173- | 1779.46722- 1779.46722 | INFINITY 918.63281- |
| A44 | 182.72723- | 14054.74736- 14054.74736 | INFINITY 11951.64766- |
| A45 | 223.33326- | 13910.79795- 13910.79795 | INFINITY 11789.59756- |
| A46 | 669.99975- | 3952.74058- 3952.74058 | INFINITY 1254.64073- |
| A47 | 118.14949- | 16884.88983- 16884.88983 | INFINITY 14781.78982- |
| A48 | 147.68690- | 16785.68790- 16785.68790 | INFINITY 14664.48839- |
| A49 | 590.74756- | 4896.31782- 4896.31782 | INFINITY 2198.21825- |
| A50 | 295.37370- | 13871.34978- 13871.34978 | INFINITY 11369.54972- |
| A51 | 295.37371- | 13933.62044- 13933.62044 | INFINITY 11409.42041- |
| A52 | 2009.99914- | 3411.35754- 3411.35754 | INFINITY 829.35706- |

continua

| | | | |
|-----|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| A53 | 98.45789- . | 17094.62032- 17094.62032 | INFINITY 14672.31992- |
| A54 | 98.45789- . | 16238.14510- 16238.14510 | INFINITY 13783.34501- |
| A55 | 168.78499- . | 4678.73666- 4678.73666 | INFINITY 3172.63678- |
| A58 | 98.45791- 1735.64302 | 6304.55635- 6304.55635 | INFINITY 8807.44410 |
| A59 | 98.45791- 1735.64302 | 6886.67875- 6886.67875 | INFINITY 8514.62094 |
| A60 | 251.24979- 8069.99006 | 1875.74794- 1875.74794 | INFINITY 13236.26374 |
| A61 | 334.99980- 12504.99551 | 2273.50968- 2273.50968 | INFINITY 13127.78917 |
| A62 | 90.88424- 2314.19080 | 7870.73607- 7870.73607 | INFINITY 7241.26438 |
| A63 | 107.40862- 2314.19015 | 7210.96306- 7210.96306 | INFINITY 8190.33961 |
| A64 | 669.99969- 8069.99781 | 1568.95582- 1568.95582 | INFINITY 14656.44476 |
| A65 | 1004.99957- 12504.99493 | 1426.74835- 1426.74835 | INFINITY 15136.35541 |
| A66 | 98.45791- 3471.28604 | 5547.86344- 5547.86344 | INFINITY 10721.73705 |
| A67 | 107.40864- 3471.28604 | 4792.13738- 4792.13738 | INFINITY 11845.66227 |
| A68 | . 8069.99757 | 20353.88229- 20353.88229 | INFINITY 14053.68200- |
| A69 | . 12504.99776 | 19929.02351- 19929.02351 | INFINITY 13568.92354- |
| A70 | . 1983.59147 | 23252.34011- 23252.34011 | INFINITY 17144.33926- |
| A71 | . 2777.02797 | 23796.51366- 23796.51366 | INFINITY 17656.51180- |
| A72 | . 8069.99676 | 21180.81844- 21180.81844 | INFINITY 15072.81839- |
| A73 | . 8110.23937 | 20724.43037- 20724.43037 | INFINITY 14584.42961- |
| A74 | . 2314.19058 | 22940.60315- 22940.60315 | INFINITY 16832.60312- |
| A75 | . 2777.02862 | 23410.18512- 23410.18512 | INFINITY 17270.18514- |
| A76 | . 8069.99757 | 21002.28200- 21002.28200 | INFINITY 14722.28203- |
| A77 | . 12504.99776 | 20488.37319- 20488.37319 | INFINITY 14227.27330- |

conclusão:

| | | | |
|-----|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| A78 | . 2777.02847 | 22517.97638- 22517.97638 | INFINITY 16321.97636- |
| A79 | . 3471.28615 | 22125.51817- 22125.51817 | INFINITY 15922.51810- |
| A81 | . 420.32489 | 7291.53228- 7291.53228 | INFINITY 6976.27225- |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

Convém ressaltar que a atividade A40 apresenta preço-sombra nulo e, apesar disto, não aparece na solução ótima. Isto significa que esta atividade situa-se exatamente na fronteira da solução ótima. Se ela entrasse na solução ótima do modelo, não implicaria nem em aumento e nem em redução do valor ótimo da função objetivo.

Para exemplificar a Tabela 33 daremos um exemplo:

Se forçarmos a entrada de 1 hectare de A08 na solução a função objetivo será penalizada em Cr\$ 12135,48315. Essa penalidade será a mesma se aumentarmos A08 até o limite de 1005 hectares.

A 4a. coluna da Tabela 39 indica que A08 entraria na solução ao nível de 1005 hectares se o custo (c_j) abaixasse para Cr\$ 12491,83262.

VI.4

SOLUÇÃO ÓTIMA DOS DEMAIS PROGRAMAS

Neste item resumiremos os resultados dos outros programas (variações do modelo básico) e faremos uma ligeira comparação com o modelo básico.

Na tabela 34 fornecemos o Produto Bruto Agrícola Municipal para os programas - variações do modelo básico.

TABELA 34ITAGUAÍ (RJ)PRODUTO BRUTO AGRÍCOLA MUNICIPAL - SOLUÇÃO ÓTIMA

| PROGRAMAS | P.B.A.M Cr\$-Data Base 78/79 |
|-------------|---------------------------------|
| Programa 2 | 440 768 403,019 |
| Programa 3 | 427 673 008,647 |
| Programa 4 | 644 510 575,118 |
| Programa 5 | 380 270 947,865 |
| Programa 6 | 634 671 984,992 |
| Programa 7 | 629 803 878,133 |
| Programa 8 | 483 587 654,324 |
| Programa 9 | 643 971 131,233 |
| Programa 10 | 483 475 923,301 |
| Programa 11 | 479 874 930,653 |
| Programa 12 | 480 019 100,801 |
| Programa 13 | 630 343 322,020 |
| Programa 14 | 383 003 455,644 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

Nas Tabelas 35 a 47 fornecemos os níveis de cada uma das atividades que aparecem na solução ótima dos treze programas - variações do modelo básico.

TABELA 35

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO
ÓTIMA - PROGRAMA 2

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|---|-------------|-----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 frutos | 1.530.794,828 |
| A02 | Venda de Quiabo | tonelada | 68.820,294 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A08 | Laranja em T1 utilizando somente força de trator | ha | 5.908,13 |
| A09 | Laranja em T2 utilizando somente força de trator | ha | 6.876,56 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 9.727,00 |
| A27 | Quiabo em T2 utilizando somente força de trator | ha | 3.655,51 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A87 | Compra de Força Animal 2 | d/animal | 11.924,725 |
| A88 | Compra de Força Animal 3 | d/animal | 50.832,725 |
| A89 | Compra de Força Animal 4 | d/animal | 31.965,425 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 35.470.465,105 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 264.309.496,667 |
| A97 | Transferência de Capital Investido em Gado de leite para Cap. de Inv. | Cr\$ | 181.631.449,999 |
| A99 | Transferência de Pasto 1 em Capim utilizável | ha | 2.161,87 |
| A100 | Transferência de Pasto 2 em Capim Utilizável | ha | 1.972,92 |
| A102 | Transferência de Pasto 1 em T1 | ha | 452,13 |
| A103 | Transferência de Pasto 2 em T2 | ha | 3.908,08 |
| A104 | Transferência de Pasto 3 em T3 | ha | 4.575,00 |
| A108 | Transferência de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 36

ITAGUAI (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO
ÓTIMA - PROGRAMA 3

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|---|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 1.448.470,89 |
| A02 | Venda de Quiabo | tonelada | 82.620,71 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,4 |
| A08 | Laranja em T1 utilizando somente força de trator | ha | 7.108,47 |
| A09 | Laranja em T2 utilizando somente força de trator | ha | 3.504,04 |
| A10 | Laranja em T3 utilizando somente força de trator | ha | 9.433,65 |
| A11 | Laranja em T1 utilizando somente força animal | ha | 961,53 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 293,35 |
| A27 | Quiabo em T2 utilizando somente força de trator | ha | 4.325,69 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A91 | Compra de Força Mecânica 2 | h/trator | 22.361,73 |
| A93 | Compra de Força Mecânica 4 | h/trator | 4.633,91 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 19.025.571,01 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 267.966.986,53 |
| A97 | Transferência de Capital Investido em Gado de Leite em Cap. Investim. | Cr\$ | 181.631.449,99 |
| A100 | Transferência de Pasto 2 em Capim utilizável | ha | 4.675,27 |
| A102 | Transferência de Pasto 1 em T1 | ha | 2.614,00 |
| A103 | Transferência de Pasto 2 em T2 | ha | 1.205,73 |
| A104 | Transferência de Pasto 3 em T3 | ha | 4.575,00 |
| A108 | Transferência de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 37

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 4

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 276.080,77 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 1.440.250,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A10 | Laranja em T3 utilizando somente força de trator | ha | 502,50 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 1.254,88 |
| A16 | Laranja em T3 utilizando somente força humana | ha | 2.302,63 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força trator | ha | 8.070,00 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 12.505,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 672.552,37 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 765.123,41 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 67.006935,19 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 175.664.663,60 |
| A97 | Transferência de Capital Investido em Gado de Leite em Cap. de Invest. | Cr\$ | 181.631.449,99 |
| A101 | Transferência de Pasto 3 em Capim utilizável | ha | 5.666,99 |
| A102 | Transferência de Pasto 1 em T1 | ha | 2.614,00 |
| A103 | Transferência de Pasto 2 em T2 | ha | 5.881,00 |
| A107 | Transferência de Terra 3 em Pasto 3 | ha | 1.091,99 |
| A108 | Transf. de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512 |
| | | | |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 38
ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 5

Data Base:78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|---|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 828.340,65 |
| A02 | Venda de Quiabo | tonelada | 48.059,31 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 177.402,78 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A07 | Venda de Leite | litro | 6.207.500,00 |
| A08 | Laranja em Terra 1 utilizando somente força de trator | ha | 5.332,30 |
| A09 | Laranja em Terra 2 utilizando somente força de trator | ha | 1.697,18 |
| A10 | Laranja em Terra 3 utilizando somente força de trator | ha | 4.331,12 |
| A13 | Laranja em Terra 3 utilizando somente força animal | ha | 820,88 |
| A27 | Quiabo em Terra 2 utilizando somente força de trator | ha | 2.516,20 |
| A57 | Banana em Terra 2 utilizando somente força de trator | ha | 2.410,62 |
| A66 | Banana em Terra 1 utilizando força animal e de trator | ha | 123,70 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A81 | Criação de Gado de Leite | U.A. | 12.415,00 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 396.081,07 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 291.965.501,71 |
| A99 | Transferência de Pasto 1 em Capim utilizável | ha | 2.347,56 |
| A100 | Transferência de Pasto 2 em Capim utilizável | ha | 5.881,00 |
| A101 | Transferência de Pasto 3 em Capim utilizável | ha | 4.575,00 |
| A108 | Transferência de Capineira em Terra 1 para forrageira | ha | 2.512,00 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 39

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMAPROGRAMA 6

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|---|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 276.080,77 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 1.440.250,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 4.060,01 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 8.070,00 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 12.505,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 609.229,98 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 682.228,65 |
| A87 | Compra de força animal 2 | d/animal | 590,75 |
| A88 | Compra de Força Animal 3 | d/animal | 16.830,79 |
| A89 | Compra de Força Animal 4 | d/animal | 9.297,47 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 65.242.719,85 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 354.746.477,13 |
| A101 | Transf. de Pasto 3 em Capim utilizável | ha | 5.666,99 |
| A102 | Transf. de Pasto 1 em T1 | ha | 2.614,00 |
| A103 | Transf. de Pasto 2 em T2 | ha | 5.881,00 |
| A107 | Transf. de Terra 3 em Pasto 3 | ha | 1.091,99 |
| A108 | Transf. de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |
| | | | |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 40

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 7

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|---|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 350.336,00 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 1.389.800,13 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 5.152,00 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 7.349,29 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 12.505,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 590.054,66 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 665.433,86 |
| A87 | Compra de Força Animal 2 | d/animal | 2.774,73 |
| A88 | Compra de Força Animal 3 | d/animal | 23.382,73 |
| A89 | Compra de Força Animal 4 | d/animal | 13.665,43 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 66.736.298,23 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 364.202.299,39 |
| A99 | Transf. de Pasto 1 em Capim utilizã vel | ha | 720,71 |
| A101 | Transf. de Pasto 3 em Capim utilizã vel | ha | 4.575,00 |
| A102 | Transf. de Pasto 1 em T1 | ha | 1.893,29 |
| A103 | Transf. de Pasto 2 em T2 | ha | 5.881,00 |
| A108 | Transf. de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |
| | | | |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 41

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMAPROGRAMA 8

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 350.336,00 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 845.600,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A07 | Venda de Leite | litro | 6.468.713,24 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 5.152,00 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 5.456,00 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 6.624,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 283.540,27 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 346.546,10 |
| A87 | Compra de Força Animal 2 | d/animal | 4.585,96 |
| A88 | Compra de Força Animal 3 | d/animal | 25.193,96 |
| A89 | Compra de Força Animal 4 | d/animal | 16.511,66 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 31.447.649,63 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 264.645.883,27 |
| A97 | Transf. de Capital Investido em Gado de Leite em Cap. Investimento | Cr\$ | 187.631.449,99 |
| A98 | Compra e Criação de Gado de Leite | U.A. | 12.937,43 |
| A99 | Transf. de Pasto 1 em capim utilizável | ha | 2.614,00 |
| A100 | Transf. de Pasto 2 em Capim utilizável | ha | 5.881,00 |
| A101 | Transf. de Pasto 3 em Capim utilizável | ha | 4.575,00 |
| A108 | Transf. de Cabineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 42

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 9

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|---------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr | 350.336,00 |
| A04 | Venda de Banana | tonelad | 1.389.800,13 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 5.152 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 7.349,29 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 12.505,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 590.054,66 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 665.433,86 |
| A87 | Compra de Força Animal 2 | d/anim. | 2.774,73 |
| A88 | Compra de Força Animal 3 | d/anim. | 23.382,73 |
| A89 | Compra de Força Animal 4 | d/anim. | 13.665,43 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 66.736.298,23 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 182.570.849,39 |
| A97 | Transf. de Capital Investido em Gado de Leite em Cap. de Invest. | Cr\$ | 181.631.449,99 |
| A99 | Transferência de Pasto 1 em capim utilizável | ha | 720,71 |
| A101 | Transferência de Pasto 3 em capim utilizável | ha | 4.575,00 |
| A102 | Transferência de Pasto 1 em T1 | ha | 1.893,29 |
| A103 | Transferência de Pasto 2 em T2 | ha | 5.881,00 |
| A108 | Transferência de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 43

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 10

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|---|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 350.336,00 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 845.600,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A07 | Venda de leite | litro | 6.207.500,00 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 5.512,00 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 5.456,00 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 6.624,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A81 | Criação de Gado de Leite | U.A. | 12.415,00 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 282.808,88 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 345.449,00 |
| A87 | Compra de Força Animal 2 | d/animal | 4.512,83 |
| A88 | Compra de Força Animal 3 | d/animal | 25.120,83 |
| A89 | Compra de Força Animal 4 | d/animal | 16.396,73 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 31.085.171,86 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 257.002.784,00 |
| A99 | Transf. de Pasto 1 em Capim utilizável | ha | 2.347,56 |
| A100 | Transf. de Pasto 2 em capim utilizável | ha | 5.881,00 |
| A101 | Transf. de Pasto 3 em Capim utilizável | ha | 4.575,00 |
| A108 | Transf. de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 44

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 11

Data Base, 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 350.336 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 845.600,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A07 | Venda de Leite | litro | 6.207.500,00 |
| A10 | Laranja em T3 utilizando somente força de trator | ha | 4.186,80 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | | 965,20 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 5.456,00 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 6.624,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A81 | Criação de Gado de Leite | U.A. | 12.415,00 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 282.808,88 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 345.449,00 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 17.499.306,68 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 271.792.251,04 |
| A99 | Transferência de Pasto 1 em Capim utilizável | ha | 2.347,56 |
| A100 | Transf. de Pasto 2 em Capim utilizável | ha | 5.881,00 |
| A101 | Transf. de Pasto 3 em capim utilizável | ha | 4.575,00 |
| A108 | Transf. de capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |
| | | | |
| | | | |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 45

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 12

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 350.336,00 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 845.600,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A07 | Venda de Leite | litro | 6.468.713,24 |
| A10 | Laranja em T3 utilizando somente força de trator | ha | 4.198,99 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 953,01 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 5.456,00 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 6.624,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A81 | Criação de Gado de Leite | U.A. | 12.415,00 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 283.540,27 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 346.546,10 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 17.784.687,36 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 279.478.410,08 |
| A98 | Compra de Criação de Gado de Leite | U.A. | 522,43 |
| A99 | Transf. de Pasto 1 para capim utilizável | ha | 2.614 |
| A100 | Transf. de Pasto 2 em capim utilizável | ha | 5.881,00 |
| A101 | Transf. de Pasto 3 em capim utilizável | ha | 4.575,00 |
| A108 | Transf. de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |
| | | | |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 46

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 13

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 276.080,77 |
| A04 | Venda de Banana | tonelad | 1.440.250,00 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A10 | Laranja em T3 utilizando somente força de trator | ha | 502,50 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 1.254,88 |
| A16 | Laranja em T3 utilizando somente força humana | ha | 2.302,63 |
| A56 | Banana em T1 utilizando somente força de trator | ha | 8.070,00 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 12.505,00 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A84 | Compra de Mão de Obra 3 | d/homem | 672.552,36 |
| A85 | Compra de Mão de Obra 4 | d/homem | 765.123,41 |
| A94 | Compra de Capital de Giro | Cr\$ | 67.006.935,19 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 357.296.113,60 |
| A101 | Transf. de Pasto 3 em Capim utilizável | ha | 5.666,99 |
| A102 | Transf. de Pasto 1 em T1 | ha | 2.614,00 |
| A103 | Transf. de Pasto 2 em T2 | ha | 5.881,00 |
| A107 | Transf. de Terra 3 em Pasto 3 | ha | 1.091,99 |
| A108 | Transf. de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |
| | | | |
| | | | |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

TABELA 47

ITAGUAÍ (RJ)

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO QUE COMPÕEM A SOLUÇÃO ÓTIMA

PROGRAMA 14

Data Base: 78/79

| CÓDIGO | ATIVIDADES | UNIDADE | VALOR |
|--------|--|----------|----------------|
| A01 | Venda de Laranja | 1000 fr. | 764.576,37 |
| A02 | Venda de Quiabo | tonelada | 54.999,13 |
| A04 | Venda de Banana | tonelada | 217.608,58 |
| A06 | Venda de Gado de Corte | 15 kg | 206.518,40 |
| A08 | Laranja em T1 utilizando somente força de trator | ha | 4.777,27 |
| A09 | Laranja em T2 utilizando somente força de trator | ha | 1.314,50 |
| A10 | Laranja em T3 utilizando somente força de trator | ha | 4.688,97 |
| A13 | Laranja em T3 utilizando somente força animal | ha | 463,03 |
| A27 | Quiabo em T2 utilizando somente força de trator | ha | 2.879,53 |
| A57 | Banana em T2 utilizando somente força de trator | ha | 2.429,97 |
| A66 | Banana em T1 utilizando somente força animal e de trator | ha | 678,73 |
| A80 | Criação de Gado de Corte | U.A. | 7.333,75 |
| A95 | Compra de Capital de Investimento | Cr\$ | 99.208.895,21 |
| A97 | Transf. de Capital Investido em Gado de Leite em Cap. de Investimen. | Cr\$ | 181.631.449,99 |
| A100 | Transf. de Pasto 2 em capim utilizável | ha | 4.675,27 |
| A108 | Transf. de Capineira em T1 para forrageira | ha | 2.512,00 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

FONTE: TABELA 24 E PROGRAMA MPSX

VI.5 COMPARAÇÃO DOS PROGRAMAS

No presente item procuramos comparar os Programas 2 a 14 com o Programa 1. Apresentaremos também uma ligeira comparação do Programa 1 (dados de 78/79) com a situação apresentada no Censo Agropecuário de 1975. O Censo de 1975 foi usado devido a falta de dados censitários mais próximos à época da análise (78/79). Apesar dessa defasagem, a comparação não deixa de ser válida, devido ao fato que a região não sofreu grandes mudanças no período 75/79, quer em estrutura fundiária, quer em produtos principais ou métodos de produção.

VI.5.1 Programa Básico x Programa 2

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 2 não há possibilidade de compra de mão de obra.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

Quanto à função objetivo, o Programa Básico foi superior ao Programa 1. Para o Programa Básico tivemos um P.B.A.M. de Cr\$ 648.839.238,09 contra Cr\$ 440.768.403,019 do Programa 2.

Com relação às Atividades Produtivas

Observou-se que com a não possibilidade de compra de mão de obra, as atividades A04, A56, A57 (banana), constantes na solução ótima do Programa Básico, não aparecem na solução ótima do Programa 2. A área plantada de laranja é quintuplicada e a atividade quiabo aparece na solução ótima do Programa 2.

Com relação aos Recursos

O fator terra foi totalmente utilizado nos dois programas, embora de maneira distinta. No Programa Básico todo pasto 1 e 2 foi transformado em Terra 1 e 2, respectivamente, enquanto que no Programa 2 parte do Pasto 1 e 2 foi transformado em capim utilizável e parte em Terra 1 e 2, respectivamente. Já em relação ao Pasto 3, enquanto não houve transferência para Terra 3 no Programa Básico, no Programa 2 ele foi todo transferido para Terra 3.

A não possibilidade de compra de mão de obra no Programa 2 causou um aumento substancial nas variáveis compra de força-animal 2, 3 e 4. Nos dois programas os recursos mão de obra 1 e 2, força-animal 1 e força-mecânica 1,2,3 e 4 não se constituíram fatores limitativos.

A disponibilidade de capital de giro foi totalmente utilizada nos dois programas. A compra de capital de investimento foi maior no Programa 2 devido ao fato de que laranja utiliza mais intensivamente este recurso e houve um aumento da área plantada de laranja de 4060,01 ha (Terra 3) no Programa Básico, para 22511,69 ha (T1+T2+T3) no Programa 2.

Nos dois programas tivemos todo capital investido em gado de leite transferido para capital de investimento.

Em relação a compra de capital de giro como era de se esperar, foi maior no Programa Básico devido a possibilidade de comprar mão de obra.

VI.5.2 Programa Básico x Programa 3

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 3 não há possibilidade de compra de mão de obra, nem de força-animal.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

Quanto à função objetivo, o Programa 3 foi menor que o Programa Básico e o Programa 2 com um P.B.A.M. de Cr\$ 427 673 008,647.

Com relação às Atividades Produtivas

Observou-se que com a não possibilidade de compra de mão de obra e de força-animal as atividades A04, A56, A57 (banana), constantes na solução ótima do Programa Básico, não aparecem na solução ótima do Programa 3. Assim como no Programa 2, a área plantada de laranja quintuplicou em relação ao Programa Básico e surgiu a atividade quiabo.

Com relação aos Recursos

O fator terra foi totalmente utilizado nos dois programas, embora de maneira distinta. No Programa 3 tivemos todo Pasto 1 e 3 transferidos para Terra 1 e 3, respectivamente e parte do Pasto 2 para Terra 2. Essas variações nas transferências de pastos e terras prendem-se a composição das atividades produtivas que aparecem na solução ótima, que por sua vez estão presas

a disponibilidade ou não de comprar recursos limitativos.

A não possibilidade de compra de mão de obra e força animal causou a necessidade de se comprar força mecânica nos períodos 2 e 4.

A disponibilidade de capital de giro foi totalmente utilizada no Programa 3.

A compra de capital de investimento foi maior no Programa 3 do que no Programa Básico pelo mesmo motivo do Programa 2.

Nos dois programas tivemos todo capital investido em gado de leite transferido para capital de investimento.

Em relação a compra de capital de giro, tivemos um decréscimo ainda maior do que no Programa 2, em relação ao Programa Básico. Isso se deve a não possibilidade de compra de mão de obra e força-animal.

VI.5.3 Programa Básico x Programa 4

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 4 não há possibilidade de compra de força animal.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

Quanto a função objetivo, os dois programas foram bastante semelhantes. Para o Programa Básico tivemos um P.B.A.M. de Cr\$ 648 839 238,09 contra Cr\$ 644 510 575,118 do Programa 4.

Com relação às Atividades Produtivas

Observou-se que a não possibilidade de compra de força animal não afetou as atividades de venda do modelo, isto é, as atividades que geram a Renda Bruta (Laranja, Banana e Gado de Corte). Contudo, houve modificações na atividade de produção laranja. Enquanto no Programa Básico a laranja é plantada em T3 utilizando somente força-animal, no Programa 2 a laranja é plantada em T3 de três maneiras diferentes (utilizando somente força de trator ou somente força humana ou somente força animal)

Com relação aos Recursos

O fator terra foi totalmente utilizado nos dois programas de maneira idêntica.

Não há diferença nos dois programas em relação a transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento e utilização do capital de giro disponível.

O programa 4 teve um ligeiro acréscimo em compra de capital de investimento e compra de capital de giro em relação ao

Programa Básico. Com respeito ao capital de investimento esse aumento se baseia na diferença entre custos das atividades de produção de laranja. O ligeiro aumento na compra de capital de giro se deve a uma maior compra de mão de obra no Programa 4 suplantando a compra de mão de obra e força animal do Programa Básico.

VI.5.4 Programa Básico x Programa 5

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 5 foram excluídas as atividades A82 a A93, A96, A97, A98, A102 a A107.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

A maior diferença entre as duas funções objetivas ocorre quando comparamos os P.B.A.M desses dois programas. Para o Programa 5 tivemos um P.B.A.M. de Cr\$ 380 270 947,865 contra os Cr\$ 648 839 238,09 do Programa Básico.

Com relação às Atividades Produtivas

Observou-se que no Programa 5 além das atividades laranja, banana, gado de corte, constante no Programa Básico, apareceram as atividades quiabo e gado de leite. A área plantada de laranja passa de 4060,01 ha no Programa Básico para 12181,48 ha, no Programa 5, enquanto que a área plantada de banana desce de 20575 ha para 2534,32 ha.

Com relação aos Recursos

O fator terra não foi totalmente utilizado no Programa 5. Com a não possibilidade de transferir-se pasto para terra, o Programa 5 apresentou uma disponibilidade de 266,34 ha de Pasto 1.

No Programa 5 tivemos um acréscimo em relação ao Programa Básico na variável compra de capital de investimento. Isso se deve a não possibilidade de transferirmos capital investido em gado de leite para capital de investimento.

A compra de capital de giro no Programa 5 foi bastante reduzida, Cr\$ 396 081,07, causada pela não possibilidade de comprar mão de obra, força animal e força mecânica.

VI,5,5 Programa Básico x Programa 6

A única diferença entre esses dois programas é que no Programa 6 não há possibilidade de transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento.

A solução ótima do Programa 6 é quase idêntica ao do Programa Básico. Apenas a variável A95 (Compra de Capital de Investimento) foi maior no Programa 6, acarretando um decréscimo na função objetivo de Cr\$ 648 839 238,09 para Cr\$ 634 671 984,99.

Cabe lembrar que a atividade criação de gado de leite e conseqüentemente vendas de leite não apareceram na solução ótima, o que é um contrasenso. O não aparecimento dessas duas variáveis na solução ótima significa que o gado de leite não seria utilizado para produção de leite nem seria vendido (restrição imposta), o que foge à realidade. O correto nesse caso seria incluir uma restrição obrigando a utilização do gado de leite na impossibilidade de transferi-lo para capital de investimento. Essa inclusão modificaria estruturalmente o modelo e as comparações entre os programas perderiam sentido.

VI.5.6 Programa Básico x Programa 7

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 7 não há possibilidade de transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento e Terra 1,2,3 para Pasto 1,2,3, respectivamente.

Os mesmos comentários feitos no item VI.5.5 acerca do gado de leite servem para esse item.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

Quanto a função objetivo, o Programa 7 foi semelhante ao Programa Básico com um P.B.A.M. de Cr\$ 629 803 878,133.

Com relação às Atividades Produtivas

Observou-se no Programa 7 as mesmas atividades produtivas

vas do Programa Básico com um ligeiro acréscimo da área plantada de laranja (T3) e um decréscimo da área plantada de banana (T2).

Com relação aos Recursos

O fator terra foi totalmente utilizado nos dois programas, com leves diferenças. No Programa 7 tivemos todo Pasto 2 transferido para Terra 2 e parte do Pasto 1,3 para Terra 1,3, respectivamente. No programa Básico todo Pasto 1,2 é transferido para Terra 1,2, respectivamente, e parte da Terra 3 é transferida para Pasto 3.

A disponibilidade de capital de giro foi totalmente utilizada nos dois programas. A compra desse capital foi bastante semelhante nos dois programas, Cr\$ 66736298,23 no Programa 7 contra Cr\$ 65242719,85 no Programa Básico. Já em relação a compra de capital de investimento, o Programa 7 apresentou valor mais elevado (Cr\$ 364 202 299,39) devido ao fato de não poder transferir capital investido em gado de leite para capital de investimento.

Em relação a mão de obra e força animal, houve compra nos dois programas, de mão de obra 3 e 4 e força animal 2 e 3 e 4, a níveis semelhantes.

VI.5.7 Programa Básico x Programa 8

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 8 não há possibilidade de transferência de Pasto 1,2,3 para

Terra 1,2,3, respectivamente.

Com relação ao P.B.A.M.

O Programa 8 apresentou um P.B.A.M. de Cr\$ 483 587 654,324 bem abaixo dos Cr\$ 648 839 238,09 do Programa Básico.

Com relação às Atividades Produtivas

Além das atividades produtivas constantes do Programa Básico, o Programa 8 apresentou as atividades "Compra e Criação de Gado de Leite" e "Venda de Leite". É interessante lembrar que a atividade leiteira surgiu com a não possibilidade de se transferir pasto para terra. As áreas plantadas com banana diminuíram substancialmente e as plantadas com laranja sofreram um pequeno acréscimo.

Com relação aos Recursos

O fator terra foi totalmente utilizado nos dois programas, embora de maneira distinta. No Programa 8 todo pasto foi transferido para capim utilizável e não houve transferência de terra para pasto.

A disponibilidade de capital de giro foi totalmente utilizada nos dois programas.

O capital investido em gado de leite transferiu-se para capital de investimento em ambos os programas.

Devido a atividade "Compra e Criação de Gado de Leite" observou-se um acréscimo na compra de capital de investimento para o Programa 8.

O ligeiro crescimento da área plantada de laranja causou uma subida na compra de força animal 2, 3 e 4 e a menor área plantada de banana implicou em razoável decréscimo de compra de mão de obra 3 e 4.

VI.5.8 Programa Básico x Programa 9

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 9 foram excluídas as atividades A96, A98, A105, A106 e A107.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

Quanto a função objetivo o Programa 9 foi quase semelhante ao Programa 1, com um P.B.A.M de Cr\$ 643 971 131,233.

Com relação às Atividades Produtivas

Observou-se uma certa semelhança nas atividades produtivas dos dois programas. No Programa 9, a área plantada de laranja foi ligeiramente aumentada, e a de banana diminuída, em relação

ao Programa Básico. Essas alterações causaram pequenas modificações na utilização dos recursos.

Com relação aos Recursos

O fator terra foi totalmente utilizado nos dois programas, embora de maneira distinta. No programa 9 todo Pasto 2 foi transferido para T2 e todo Pasto 3 para capim utilizável. Em relação ao Pasto 1, parte foi transferida em capim utilizável e parte em Terra 1. Nesse programa a atividade de transferência de pasto para terra foi excluída.

Com o aumento da atividade A13 (laranja), houve um acréscimo na compra de força animal 2,3,4 e com o decréscimo das atividades A56 e A57 (banana), comprou-se menos mão de obra 3 e 4. O mesmo motivo causou uma elevação na compra de capital de giro e capital de investimento por parte do Programa 9. Nos dois programas tivemos todo capital investido em gado de leite transferido para capital de investimento.

VI.5.9 Programa Básico x Programa 10

A diferença entre esses dois programas é que no Programa 10 foram excluídas as atividades A96, A98, A102 e A107.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

O programa 10 apresentou uma função objetivo de Cr\$ 483 475 923,301, bem abaixo do Programa Básico.

Com relação às Atividades Produtivas

Além das atividades produtivas constantes do Programa Básico, o Programa 10 apresentou as atividades A81 (Criação de Gado de Leite) e A07 (Venda de Leite). Semelhante ao Programa 8, a atividade leiteira surgiu com a não possibilidade de se transferir pasto para terra. As áreas plantadas com banana diminuíram substancialmente e as plantadas com laranja sofreram um pequeno acréscimo.

Com relação aos Recursos

O fator terra não foi totalmente utilizado no Programa 10 devido a não possibilidade de transferir pasto para terra e de comprar gado de leite.

Todo Pasto 2 e 3 foram transferidos para capim utilizável, o mesmo acontecendo com parte do Pasto 1 (2347,56 ha). O restante do Pasto 1 não foi utilizado.

Com a não possibilidade de transferir capital investido em gado de leite para capital de investimento, tivemos um acréscimo na compra desse capital no Programa 10. Apesar disso, o total utilizado de capital de investimento diminuiu o mesmo acontecendo com capital de giro.

O acréscimo da compra de força animal 2,3,4 e o decréscimo de compra de mão de obra 3 e 4 são devidos aos mesmos fatos comentados no ítem VI.5.7.

VI.5.10 Programa Básico x Programa 11

No Programa 11 foram excluídas as atividades A86 a A93, A96 a A98, A102 a A104.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

O Programa 11 apresentou um valor para função objetivo semelhante ao do Programa 10, ou seja, Cr\$ 479 874 930,653.

Com relação às Atividades Produtivas

Os mesmos comentários do item VI.5.9 são válidos. Cabe acrescentar que a não possibilidade de comprar força animal ocasionou a quase total substituição, na solução ótima, da atividade A13 por A10.

Com relação aos Recursos

Em relação a terra, capital e compra de mão de obra, os mesmos comentários do item VI.5.9 continuam válidos.

VI.5.11 Programa Básico x Programa 12

No programa 12 foram excluídas as atividades A86 a A93, A97, A102 a A104.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

O Programa 12 apresentou um valor para a função objetivo de Cr\$ 480 019 100,801.

Com relação às Atividades Produtivas

Além das atividades produtivas constantes do Programa Básico o Programa 12 apresentou as atividades A81 (Criação de Gado de Leite), A98 (Compra e Criação de Gado de Leite) e A07 (Venda de Leite). O surgimento da atividade leiteira segue as mesmas explicações do item VI.5.7.

Com relação aos Recursos

No Programa 12 a terra foi totalmente utilizada. Isso se deve a possibilidade de comprar gado de leite, o que obrigou a transferência total do pasto para capim utilizável.

Em relação ao capital e a compra de mão de obra, continuam válidos os comentários do item VI.5.9.

VI.5.12 Programa Básico x Programa 13

No Programa 13 foram excluídas as atividades A86 a A93 e A97.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

O Programa 13 apresentou um valor para a função objetivo de Cr\$ 630 343 322,020.

Com relação as Atividades Produtivas

Observou-se no Programa 13 que a não possibilidade de compra de força animal 2,3,4 ocasionou o aparecimento das atividades A10 e A16 (laranja) que substituíram parte da área plantada de laranja A10. A área plantada de banana não sofreu alteração em relação ao Programa básico.

Quanto à atividade leiteira os mesmos comentários feitos no item VI.5.5 continuam válidos.

Com relação aos Recursos

No programa 13 a terra foi utilizada de maneira idêntica a do Programa Básico.

A compra de mão de obra 3,4 foi maior devido a não possibilidade de compra de força animal 2,3 e 4. A compra de capital de investimento, devido a não possibilidade de transferência de capital investido em gado de leite para capital de investimento, aumentou consideravelmente. Já a compra de capital de giro se situou no mesmo nível, por causa da semelhança das soluções quanto às atividades produtivas.

VI.5.13 Programa Básico x Programa 14

No programa 14 foram excluídas as atividades A82 a A93, A96, A98, A102 a A107.

Com relação ao Produto Bruto Agrícola Municipal

O programa 14 apresentou um valor para a função objetivo de Cr\$ 383 003 454,644.

Com relação às Atividades Produtivas

Observou-se que no Programa 14 além das atividades laranja, banana e gado de corte constantes no Programa Básico, apareceu a atividade quiabo. A área plantada de laranja sobe passando a ocupar não só T3 mas também T2 e T1. As áreas plantadas de banana em T1 e T2 decrescem sensivelmente para dar lugar ao quiabo e a laranja. O quiabo só aparece em T2.

Com relação aos Recursos

O fator terra não foi totalmente utilizado no Programa 14. Os pastos em T1 e T3 ficaram disponíveis, assim como parte do Pasto 2. O capital de giro disponível foi todo utilizado, mas não houve necessidade de comprá-lo no Programa 14, já que outros recursos foram limitativos.

Todo capital investido em gado de leite foi transferido para capital de investimento e comprou-se Cr\$ 99.208.895,21 de capital de investimento.

VI.5.14 Situação Atual

Procuramos nesse item comparar o P.B.A.M. e as áreas totais plantadas do Programa Básico com a situação apresentada no Censo Agropecuário 1975. Utilizou-se o Censo de 1975 por ser a última fonte disponível, confiável, a nível de município.

Ao compararmos valores monetários, utilizamos os índices (preços recebidos pelos agricultores e preços pagos pelos agricultores) publicados pela Fundação Getúlio Vargas.

Lembramos ainda que ao compararmos o Programa Básico e a Situação Atual (1975) estamos cometendo uma grosseira aproximação devido ao fato de que a disponibilidade de recursos variou com o passar do tempo (1975 - 1978/1979). Apesar disso julgamos de utilidade para uma visualização dos resultados frente a realidade da região, apresentar essa comparação.

Na Tabela 48 temos a comparação mencionada acima. Na Tabela 49 comparamos o Programa 5 com a situação atual.

TABELA 48

ITAGUAÍ (RJ)PROGRAMA BÁSICO X SITUAÇÃO ATUAL (1975)

| DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | Preços de 1975 | |
|-------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------|
| | | PROGRAMA BÁSICO | SITUAÇÃO ATUAL (1975) |
| 1. PBAM | Cr\$ | 159.234.300,00 | 55.830.000,00 |
| 2. Lavouras Permanentes | ha | 24635,1 | 7118 |
| 3. Lavouras Temporárias | ha | - | 3246 |
| 4. Terras Produtivas não utilizadas | ha | - | 4079 |
| 5. Banana | ha | 20575,0 | 3761 |
| 6. Laranja | ha | 4060,1 | 613 |
| 7. Mandioca | ha | - | 435 |
| 8. Jiló | t | - | 1578 |
| 9. Quiabo | t | - | 9382 |
| 10. Leite | 1000 l | - | 3758 |
| 11. Gado de Corte | U.A. | 7333,75 | 9911 |

FONTE: TABELA 24, PROGRAMA MPSX E CENSO AGROPECUÁRIO (1975)

TABELA 49ITAGUAÍ (RJ)PROGRAMA 5 X SITUAÇÃO ATUAL (1975)

Preços de 1975

| DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | PROGRAMA 5 | SITUAÇÃO ATUAL (1975) |
|-------------------------------------|---------|----------------|--------------------------|
| 1. PBAM | Cr\$ | 129.245.270,00 | 55.830.000,00 |
| 2. Lavouras Permanentes | ha | 14715,80 | 7118 |
| 3. Lavouras Temporárias | ha | 2516,20 | 3246 |
| 4. Terras Produtivas não utilizadas | ha | - | 4079 |
| 5. Banana | ha | 2534,12 | 2761 |
| 6. Laranja | ha | 12181,48 | 613 |
| 7. Mandioca | ha | - | 435 |
| 8. Jiló | t | - | 1578 |
| 9. Quiabo | t | 48059,31 | 9382 |
| 10. Leite | 1000 l | 6207 | 3758 |
| 11. Gado de Corte | U.A. | 7333,75 | 9911 |

FONTE: TABELA 24, PROGRAMA MPSX E CENSO AGROPECUÁRIO (1975)

CAPÍTULO VIICONCLUSÃOVII.1 INTRODUÇÃO

O objetivo geral deste trabalho foi oferecer subsídios para a formulação de políticas de uso de terra, para o município de Itaguaí, com vistas a aumentar ao máximo, o Produto Bruto Agrícola do Município.

Ressaltamos aqui a importância do crescimento agrícola para o desenvolvimento da economia. É com a transferência dos recursos (mão de obra, capital e renda gerada) do setor agrícola para o não agrícola, transferência esta que se faz através do mecanismo de preços do mercado que o desenvolvimento econômico se processa.

Lembramos ainda, que os resultados apresentados neste trabalho não indicam o futuro (o que vai acontecer), mas somente estabelecem metas que se atingidas, maximizarão o PBAM. Sabemos também que o modelo carrega embutido algumas limitações já mencionadas (Capítulo V, VI e Anexo I). Outras limitações, como a real possibilidade de comprar mão de obra e força animal fora do município, ou de outro setor, são levadas em conta, ao estudarmos vários programas com e sem essas atividades.

VII.2 ATIVIDADES PRODUTIVAS

Comparando-se as atividades produtivas que compõem as soluções ótimas dos programas, verificou-se que um reduzido número de atividades aparecem nessas soluções. O número de produtos admitidos na formulação do modelo básico já foi reduzido, significando que um grande número de atividades que não entraram na formulação do modelo não tem nenhuma possibilidade de aparecer na solução ótima. Das atividades admitidas no modelo apenas aquelas que apresentam o máximo retorno líquido combinado com a mínima utilização do fator produtivo escasso tem condição de pertencer a solução ótima.

As atividades na solução ótima variam de programa para programa porque os fatores restritivos variam quando eliminamos algumas variáveis do Programa Básico.

Nossa análise mostrou que com o aumento na área plantada com frutas (banana e laranja) poder-se-á obter efeitos bastante benéficos quanto ao emprego da mão de obra e a renda.

Notou-se também, que com a não possibilidade de compra de mão de obra e/ou força animal, o quiabo passe a competir com a fruticultura.

VII.3 FATORES PRODUTIVOS

a) Terra

A utilização desse fator é significativamente mais intensa nas soluções ótimas dos programas do que na situação atual. Só exis

tem sobras de terra em certos programas em que foram eliminadas as atividades de transferência de pasto.

A terra constitui-se no grande fator restritivo ao aumento de PBAM em nossos programas.

b) Mão de Obra

O fator mão de obra não se constitui fator restritivo em todos os programas, nos períodos 1 e 2. Já nos períodos 3 e 4 a mão de obra é toda utilizada e havendo possibilidade (conforme o programa) compra-se esse fator.

Nossos programas mostram que, se implantados, teria-se desemprego nos períodos 1 e 2 e escassez nos períodos 3 e 4. A viabilidade da aplicação dos programas prende-se, em vista disso, de o retorno ser suficiente para cobrir o período de ociosidade.

c) Força animal

O fator força animal não se constitui fator restritivo, em todos os programas no período 1; contudo nos períodos 2, 3 e 4 a força animal é, em geral, toda utilizada e havendo possibilidade compra-se esse fator.

d) Força Mecânica

O fator força mecânica não se constitui fator restritivo, em geral, nos programas estudados.

e) Capital

Em relação ao fator capital é importante observar que a capacidade das empresas conseguirem crédito, como foi estabelecido nos programas, não se constitui um problema, já que as empresas podem obter até o limite de 60% do valor de seus patrimônios.

A utilização do empréstimo bancário não se apresenta significativa em relação a capacidade de empréstimo, quer nos programas quer na situação atual.

VII.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tentamos nesse trabalho elaborar um modelo para o planejamento agrícola de um município de forma a considerarmos os recursos de maneira agregada. Foi discutida a validade do próprio modelo utilizado que por ser estático, não considera as alterações a que estão sujeitos alguns dos parâmetros empregados. Além das limitações já discutidas lembramos ainda que outras existem, assim como:

- ausência de risco nos programas
- não considerar as terras em repouso
- outras

Apesar de todas as limitações, cremos que esse trabalho possa contribuir não só com subsídios para uma política agrícola para Itaguaí, mas também como ponto de partida para estudos mais detalhados acerca de modelos estáticos agregados para regiões.

BIBLIOGRAFIA

1. BALARINI, S. José - Alocação de Recursos e Combinação de Atividades na Agricultura de Limoeiro - PE, Recife - PE, Universidade Federal de Pernambuco, 1975. 123p.
2. BARROS, H., GALVÃO, A., SILVA, C. et BARROCAS, J.M.V. - Análise e Planejamento da Empresa Agrícola, Viçosa, Minas Gerais, 1972, 599p.
3. BENEKE, R.R. et WINTERBOER, R. - Linear Programming Applications to Agriculture, The Iowa State University, AMES; 1973. 244 p.
4. BISHAY, F.K. - Models for Spatial Agricultural Development Planning, Center for Development Planning, Netherlands School of Economics, Rotterdam, 1973. 172 p.
5. BISHOP, C.E. et TOUSSAINT, N.D. - Introducción al Análisis de Economía Agrícola, Editorial Limusa, México, 1977. 262 p.
6. BRUZZI, P. Torga - Análise do Efeito de Inovações Tecnológicas no Uso da Terra e na Rentabilidade da Exploração Agrícola o Município de Unaí, Minas Gerais, Viçosa - MG, Universidade Federal de Viçosa , 1973. 149 p.

7. CEASA - RJ - Boletim Mensal - Análise e Estatística - Jan/79, Rio de Janeiro, 1979.
8. CEASA - RJ - Variação Estacional - Principais Produtos Hortigranjeiros - Set/78, Rio de Janeiro, 1978. 122 p.
9. CESAL, Lon C. et BANDEIRA, A.L. - Uso da Terra na Zona da Mata de Minas Gerais. In: PANIAGO, Euler et alli. Estudos sobre uma Região Agrícola: Zona da Mata de Minas Gerais Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1973. p.109-213 (Série Monográfica, 9).
10. COLE, J.P. - Geografia Quantitativa, Fundação IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia, 1972. 120 p.
11. CONTADOR, C.R. - Tecnologia e Desenvolvimento Agrícola, Rio de Janeiro IPEA/INPES, Monografia nº 17, 1975. 308 p.
12. CONVERSE, A.O. - Otimização, Editora da Universidade de São Paulo, Tradução de Altair Rios Neto, São Paulo, 1977. 262 p.
13. ESTÁCIO, F. - A Programação Linear. In: BARROS e PEREIRA (Coordenadores). Análise e Planejamento da Exploração Agrícola. Fundação Calouste Gulbekian, Lisboa, p. 561-602.
14. FIBGE, Rio de Janeiro - Censo Agropecuário de 1975 - Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1979. 434 p.

15. FIBGE, Rio de Janeiro - Produção Agrícola Municipal - 1976 - Rio de Janeiro e São Paulo, Rio de Janeiro, 1978. 254 p.
16. FIDERJ/SECPLAN - Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro - 1978, Rio de Janeiro, 1978. 459 p.
17. FIDERJ/SECPLAN - Estado do Rio de Janeiro - Estatísticas Econômicas, Rio de Janeiro, 1977. 130 p.
18. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - Preços Médios e Índices de: Arrendamentos, Vendas de Terras, Salários e Serviços, Centro de Estudos Agrícolas, Divisão de Estatística e Econometria, Instituto Brasileiro de Economia, 1979 - 127 p.
19. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - Preços Pagos Pelos Agricultores - 1978, Centro de Estudos Agrícolas, Divisão de Estatística e Econometria, Instituto Brasileiro de Economia, 1979. 196 p.
20. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - Preços Recebidos Pelos Agricultores - 1978, Centro de Estudos Agrícolas, Divisão de Estatística e Econometria, Instituto Brasileiro de Economia, 1979. 103 p.
21. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - Variações Sazonais, Centro de Estudos Agrícolas, Divisão de Estatística e Econometria, Instituto Brasileiro de Economia, 1977. 246 p.

22. GILES, Antonio - Investigacion Economica sobre Produccion y Mercado, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da O.E.A., Centro Interamericano de Reforma Agrária, Bogotá, Colombia, 1966. 62 p.
23. HEADY, E.O. et SRIVASTAVA, U.K. - Spatial Sector Programming Models in Agriculture, Iown State University Press, AMES, 1975 - 484 p.
24. HEADY, E.O. - Economics of Agricultural Production and Resource Use, Prentice-Hall of India, Private Limited, New Delhi, 1968. 850 p.
25. HEADY, E.O. et CANDLER, W. - Linear Programming Methods, Ames, Iowa State university Press, 1966. 597 p.
26. HEADY, E.O. (Editor) - Economic Models and Quantitative Methods for Decisions and Planning in Agriculture, The Iowa State university Press, AMES, 1971. 518 p.
27. HEADY, E.O. (Editor) - Agricultural Adjustment Problems in a Growing Economy, The Iowa State College Press, AMES, 1958. 315 p.
28. MESQUITA, Almir - Análise Econômica da Habilidade da Produção de Café na Competição de Recursos em "Empresas Típicas" da Zona da Mata de Minas Gerais, Viçosa - MG, Universidade Federal de Viçosa, 1971. 203 p.

29. MOITTA, Guilherme Otavio - Grau de Eficácia de Alguns Métodos de Extensão entre os Adotadores de uma Prática Agrícola, em um Município do Brasil, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da O.E.A., Centro de Ensino e Investigação, Turrialba, Costa Rica, 1968. 65 p.
30. OLIVEIRA, A.A.F., BORNSTEIN, C.T. et CARMO, P.F.B. - Introdução à Programação Linear, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 1979. 354 p.
31. OLIVEIRA, C.P. - Noções de Agricultura, Livraria Salina Editora Porto Alegre, RS, 1978. 176 p.
32. PAIVA, R.M. - A Agricultura no Desenvolvimento Econômico: suas limitações como fator dinâmico, Rio de Janeiro, IPEA/INPES, Série Monográfica, nº 30, 1979. 218 p.
33. PANAGIDES, S.S. et FERREIRA, L.R. - Absorção de Mão-de-Obra na Agricultura da Zona da Mata de Minas Gerais. In: PANIAGO, Euler et alii. Estudos sobre uma Região Agrícola: Zona da Mata de Minas Gerais. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1973. p. 23-107. (Série monográfica, 9).
34. PUCCINI, Abelardo de Lima - Introdução à Programação Linear, Rio de Janeiro, Livro Técnico, 1972. 253 p.
- 35.. RIBEIRO, S.W. - Desempenho do Setor Agrícola - Década 1960/70, Brasília, IPEA/IPLAN, Estudos para o planejamento, 6, 1973. 188 p.

36. SALKIN, H.M. et SAHA, J. (Editors) - Studies in Linear Programming, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1975, 322 p.
37. SELLTIZ, C. - Metodos de Investigacion en las Relaciones Sociales, Ediciones Rialp, S.A., Madrid, 1965. 670 p.
38. WHITE JR., T.K. et ROCHA, D.S. - Crédito Agrícola na Zona da Mata de Minas Gerais. In: PANIAGO, Euler et alii. Estudos sobre uma Região Agrícola: Zona da Mata de Minas Gerais. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1973. p 216-300 (Série Monográfica, 9).

APÉNDICE A

O principal objetivo desse Apêndice é procurar clarear alguns pontos, considerados obscuros na literatura citada, acerca dos coeficientes das atividades de culturas permanentes relacionadas com a Função Objetivo e com as restrições Capital de Giro e Capital de Investimento. Procuramos também tecer alguns comentários sobre as atividades de Compra de Capital e suas relações com as atividades de culturas permanentes.

A1 - Culturas Permanentes (Introdução de Culturas Novas)

A.1.1 - Coeficientes da Função Objetivo

No caso de introdução de novas culturas permanentes - laranja, banana, florestas, café, etc. - as rendas brutas e os custos variáveis são calculados pelas equações (A1) e (A2).

$$RB = \sum_{t=1}^n \frac{R_{bt}}{(1+r)^t} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \quad (\text{Eq. A.1})$$

$$CV = \sum_{t=1}^n \frac{CV_t}{(1+r)^t} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \quad (\text{Eq. A.2})$$

onde:

RB = Renda Bruta da cultura na forma de anuidade

CV = Custo variável da cultura na forma de anuidade

R_{bt} = Renda Bruta da cultura no ano t

CV_t = Custo variável da cultura no ano t

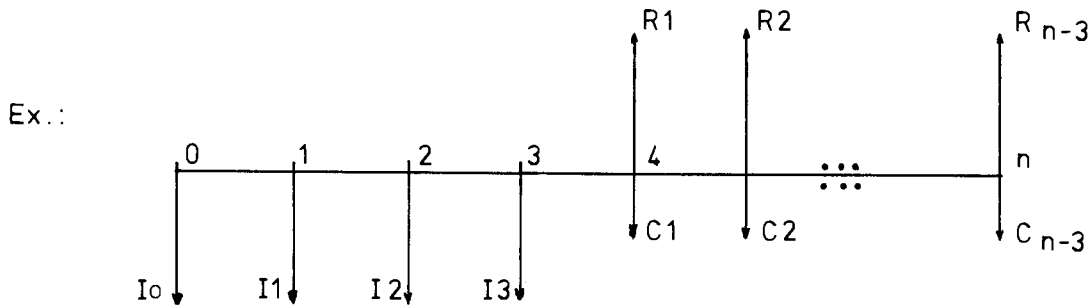
r = Taxa de Desconto

n = Número de anos no plano ou vida útil da cultura permanente; e

t = Ano considerado no plano

Obs.: No CV_t estão computados os custos de formação da cultura (Capital de Investimento) e os custos de manutenção da cultura (Capital de Giro).

Com o artifício explicitado acima, elimina-se o período de espera (período de formação da cultura).



Esse exemplo mostra a implantação da atividade laranja. Nos quatro primeiros anos há investimentos (I_0, I_1, I_2, I_3) para a formação da cultura. Nos anos seguintes a atividade começa a produzir rendimentos (R_1), não deixando contudo, de incidir alguns custos (capital de giro).

Para a obtenção do custo variável e da renda bruta da cultura na forma de anuidade, basta utilizar as equações (A.1) e (A.2) vindas da Matemática Financeira.

A.1.2 - Coeficientes das Restrições Capital de Investimento e Capital de Giro

Quando falamos dos coeficientes das restrições de Capital estamos procurando explicitar a quantidade de Capital, Giro ou Investimento, necessária no ano a que se refere o planejamento, para podermos produzir uma unidade da respectiva cultura. Logo não há sentido em aplicarmos as fórmulas (A.1) e (A.2) para o cálculo desses coeficientes.

No caso de introdução de novas culturas permanentes, o coeficiente da restrição Capital de Giro será nulo, devido ao fato que na formação dessas culturas somente utilizamos Capital de Investimento. O coeficiente da restrição Capital de Investimento será a necessidade real e anual de capital para a introdução (início) de 1 hectare da cultura permanente.

A.2 - Culturas Permanentes (Já existentes)

A.2.1 - Coeficientes da Função Objetivo

No caso de culturas permanentes já existentes, as rendas brutas e os custos variáveis terão que ser calculados pelas equações (A.3) e (A.4).

$$RB = \sum_{t=k}^n \frac{R_{bt}}{(1+r)^t} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \quad (\text{Eq. A.3})$$

$$CV = \sum_{t=k}^n \frac{CV_t}{(1+r)^t} \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \quad (\text{Eq. A.4})$$

onde:

RB, CV, R_{bt} , CV_t , r, n, t, já definidos anteriormente.

K = Idade da Cultura Permanente

Obs.: No presente caso, CV_t refere-se aos custos de manutenção da cultura (Capital de Giro) e quando for o caso, aos custos de formação referentes ao 2º ano em diante (Capital de Investimento).

As equações (A.3) e (A.4) nos mostra que para considerarmos, dentro de um modelo, as culturas permanentes já existentes, teríamos que subdividir cada atividade relacionada com determinada cultura permanente em tantas outras quanto forem o número de anos de vida útil daquela cultura.

Seja, por exemplo, a atividade laranja existente (independente de tecnologia e terra); considerando que podemos ter laranjais com 1,2 até n anos, a atividade laranja teria que ser subdividida em (n-1) atividades, isto é, desde laranja 1 (laranja com 1 ano de idade) até laranja n-1 (laranja com n-1 anos de idade).

Além disso teríamos de adicionar n-1 restrições referentes a disponibilidade, em hectares, dos respectivos laranjais.

| | | L1 | L2 | L_{n-1} |
|---------|---|----|----|-----------|
| RL(1) | ≥ | 1 | | |
| RL(2) | ≥ | | 1 | |
| · | | | | |
| · | | | | |
| RL(n-1) | ≥ | | | 1 |

A.2.2 - Coeficientes das Restrições de Capital de Investimento e Capital de Giro

Em relação a esses coeficientes continua válido o que foi dito em A.1.2, com a restrição de que se a cultura permanente estiver em sua fase de formação só teremos Capital de Investimento e se ela estiver em sua fase de manutenção só teremos Capital de Giro.

Percebe-se com o exposto até o momento, que em planejamentos municipais ou regionais, é quase impossível considerarmos as culturas permanentes existentes, devido ao fato da necessidade de um levantamento completo da região ou município, referentes as culturas permanentes, dividindo-as por idade. Essa dificuldade desaparece quando o modelo é aplicado para fazendas isoladas.

A.3 - Compra de Capital de Giro e de Investimento

Em nosso modelo existe a possibilidade de compra de Capital (Giro ou Investimento). Essa compra gera um custo representado pelos juros anuais pagos pelo produto a entidade bancária. O custo mencionado aparece na função objetivo.

Quando o "capital comprado" é utilizado para adquirir insumos que serão destruídos no sistema de produção (no caso Capital de Giro), o custo desses insumos deverá aparecer nos coeficientes da função objetivo relacionados com a atividade para qual se adquiriu aqueles insumos. Não haverá, nesse caso, bicontagem.

Quando o "capital comprado" é utilizado para formar culturas permanentes (Capital de Investimento) e essas culturas, através do artifício da matemática financeira, são equiparadas as anuais, não teremos, também, o problema de bicontagem. Ao utilizarmos as equações da matemática financeira estamos considerando toda vida útil da cultura permanente, ou seja, ao final da vida útil a cultura permanente é destruída (não produz mais); logo é como se o sistema de produção tivesse destruído o capital no ano do planejamento, a semelhança das culturas temporárias.

Quando o "capital comprado" é utilizado para introduzir uma atividade (Capital de Investimento) como Gado de Leite, esse capital não poderá ser computado na função objetivo do gado de leite. Ao comprarmos gado de leite, estamos transformando o capital em um recurso que será utilizado por vários anos, e obtendo rendimentos desde o primeiro ano. Logo nesse caso, o capital não é destruído no sistema de produção e sim transformado em um fator

de produção. Convém lembrar que esse fator de produção está sujeito a depreciação.