

34/36
ANT

P.P.V. 95

PPV. 95



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL**

Secção de Economia Agrária.



Tese de Licenciatura

21597

***Alocação da Terra na Produção de Principais Culturas pelo
Sector Familiar no Regadio de Massaca***

Autora: Lúcia Sebastião António

Supervisor: Eng. João Enganado Mutondo (Msc)

Co-Supervisor: Prof. Doutor Gilead Isaac Mlay

Maputo, Novembro de 2004

DEDICATÓRIA

À memória do meu pai, Sebastião António Roque

E

À minha mãe Rainha Januário, minha irmã Sara António, minhas sobrinhas Luana e Neide

AGRADECIMENTOS

Jamais saberei agradecer a Deus por me ter dado toda a força e coragem para a realização do presente trabalho. Agradeço aos meus Supervisores Prof. Doutor Gilead Isaac Mlay e Eng. João Enganado Mutondo (Msc), pela transmissibilidade de conhecimentos, paciência, atenção e dedicação na supervisão deste trabalho.

À minha mãe que fez todo o esforço humanamente possível para que eu me formasse, me ensinando que a formação prepara um indivíduo para a vida e que acima de tudo a simplicidade, humildade e respeito jamais devem ser esquecidos.

À Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal e ao Departamento de Produção Vegetal, pelo apoio na utilização dos meios de trabalho.

Às funcionárias da Biblioteca, Dona Isabel e Dona Ana pela ajuda na identificação da bibliografia para a realização deste trabalho. Ao funcionário do Departamento de Produção Vegetal, Senhor Santos pela atenção dedicada durante a recolha de dados.

Agradeço ao presidente da Associação dos regantes de Massaca, senhor Tomás Mula e ao extensionista, senhor Cossa, pelo apoio prestado durante a recolha de dados no campo.

Aos meus amigos e colegas: Juliana, Amélia, Sérgio, Eng^a Yolanda, Eng^a Mily, Eng^a Inês, Eng. Banze, Eng. Impoia, Leonel, Eng. Sansão, Eng^a Benedita, Filimone, Paulo, pelo apoio moral em todos momentos.

Agradeço, em especial ao meu namorado e melhor amigo Rui, pela confiança em mim, pelas opiniões e críticas que foram bastante úteis para o trabalho.

A todos os que directa e indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho vai o meu muito e muito obrigado!

Lista de abreviaturas

ACNUR-Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados

ARM-Associação dos Regantes de Massaca

DDADRB-Direcção Distrital de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Boane

DINAGECA-Direcção Nacional de Geografia e Cadastro

FAO-Fundo das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FDHA-Fundo de Desenvolvimento Hidráulico Agrícola

GDM-Governo de Moçambique

Ha-hectares

IFPRI-International Food Policy Research Institute

INE-Instituto Nacional de Estatística

INIA-Instituto Nacional de Investigação Agonómica

J-Jornas

Kg-Kilogramas

MB-Margem Bruta

MPF-Ministério do Plano e Finanças

MT-Meticais

PARPA-Plano de Acção para a Redução de Pobreza Absoluta

PL-Programação Linear

PNUD-Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

UEM-Universidade Eduardo Mondlane

Lista de tabelas

Tabelas	Pag
Tabela 1. Formato do Orçamento cultural	20
Tabela 2. Matriz Técnica	27
Tabela 3. Combinações na produção das principais culturas	29
Tabela 4. Alocação da terra na produção das principais culturas	30
Tabela 5. Mão-de-obra usada para a produção das principais culturas	31
Tabela 6. Água usada para a produção das principais culturas	32
Tabela 7. Resumo das quantidades de insumos e rendimentos na produção das principais culturas	33
Tabela 8. Custos de produção das principais culturas	35
Tabela 9. Margem bruta das principais culturas com contratação da mão-de-obra	36
Tabela 10. Margem bruta das principais culturas sem contratação da mão-de-obra	36
Tabela 11. Alocação actual com contratação da mão-de-obra	37
Tabela 12. Alocação actual sem contratação da mão-de-obra	37
Tabela 13. Alocação actual e alocação óptima da terra na produção das principais culturas	38
Tabela 14. Factor limitante e Preço sombra	39
Tabela 15. Variação da alocação da terra com a mudança de preço de feijão-verde	39
Tabela 16. Introdução de crédito pelas famílias camponesas que usam mão-de-obra-familiar	40

Lista de Figuras

Figura-1. Fronteira de possibilidades de produção	14
Figura-2. Eficiência de produção	17

Lista de Anexos

Anexo I. Mapa da zona	47
Anexo II. Ficha de Inquérito	48
Anexo III. Coeficientes técnicos	50
Anexo IV. Orçamentos Parciais das Principais Culturas	60
Anexo V. Lista dos agricultores de Massaca	67
Anexo VI. Programação Linear	71

Índice	Pag
Dedicatória.....	i
Agradecimentos.....	ii
Lista de abreviaturas.....	iii
Lista de tabelas.....	iv
Lista de figuras.....	iv
Lista de anexos.....	iv
Índice.....	v
Resumo.....	1
CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO.....	2
1.1 Informação genérica.....	2
1.2 Problema de estudo.....	3
1.3 Objectivos.....	4
1.4 Área de estudo e sua descrição.....	4
CAPÍTULO II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
2.1 Sistema de Produção familiar.....	8
2.2 Principais fontes de riscos de produção.....	10
2.3 Alocação da terra pelas famílias camponesas.....	11
2.4 Modelos de análise de alocação da terra na produção de culturas.....	12
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	14
3.1 Moldura Conceptual.....	14
3.2 Dados necessários e fontes.....	18
3.3 Métodos de análise.....	19
3.4 Limitações do estudo.....	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Sistema de cultivo.....	29
4.2 Os principais recursos e sua utilização no sistema de regadio de Massaca.....	30
4.3 Custos de produção das principais culturas no regadio de Massaca.....	34
4.4 Margem Bruta.....	35
4.5 Alocação da terra na produção das principais culturas.....	37
4.6 Efeito da variação dos preços nas principais culturas.....	39
CAPÍTULO V. CONSTATAÇÕES E RECOMENDAÇÕES.....	41
5.1 Constatações.....	41
5.2 Recomendações.....	42
CAPÍTULO VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

Resumo

O principal objectivo do presente trabalho é de determinar a alocação óptima da terra na produção das principais culturas pelo sector familiar no sistema de regadio de Massaca. De modo específico pretende-se analisar os custos de produção e as margens brutas das principais culturas produzidas pelo sector familiar. A falta de informação sobre a gestão dos recursos e as restrições financeiras, afectam a planificação de actividades agrícolas no sistema de regadio de Massaca. A busca de alternativas de soluções, no sentido de melhorar a alocação da terra poderá contribuir para o melhoramento dos sistemas de cultivo.

Os dados necessários para a realização deste trabalho foram colhidos no regadio de Massaca, distrito de Boane, usando uma amostra de 65 agricultores. Os principais métodos de análise usados depois de colhidos os dados no campo foram: estatística descritiva, os orçamentos culturais e programação linear.

Os resultados do estudo indicam que os custos dos insumos contribuíram com maior peso na contabilização dos custos totais, influenciando as decisões sobre a alocação da terra na produção das culturas de maçaroca (milho-fresco), tomate e feijão-verde. Os resultados da programação linear indicam especialização para a cultura de feijão-verde, tanto para o grupo de agricultores que usam mão-de-obra familiar como para o grupo de agricultores que usam mão-de-obra contratada. Relativamente à mudança de preços, à medida que os preços diminuem, mais área é alocada para a cultura de maçaroca (milho-fresco). Para o grupo de agricultores que usam mão-de-obra familiar, a introdução de crédito revela-se de capital importância, para o melhoramento das suas receitas de produção.

CAPITULO I. INTRODUÇÃO

1.1. "Informação genérica"

Moçambique, detém um enorme potencial de terras aptas para a agricultura, calculadas em cerca de 36 milhões de hectares, sendo actualmente a área cultivada de 4 milhões de hectares (INE, 2001). Contudo, com base nos dados do censo agro-pecuário de 1999-00 (INE, 2002), a área média total por exploração agrícola pelo agregado familiar ao nível do país é estimada em 1,26 hectares. Nas zonas rurais, cerca de 95 por cento da força de trabalho está empregada na agricultura e ela constitui a fonte principal dos seus alimentos e rendimentos (MPF, 2001). A conversão do potencial agrícola em rendimentos e geração de emprego é um dos maiores desafios para erradicação da pobreza absoluta que ainda afecta 55,3 por cento da população que vive nas zonas rurais (MPF, 2004).

O regadio de Massaca, localizado no distrito de Boane, possui um grande potencial para o desenvolvimento da agricultura por contar com um sistema de irrigação e situar-se próximo dos mercados de Maputo e Matola. A área potencialmente apta para a agricultura é de cerca de 144 hectares e cada agricultor dispõe de 0,64 hectares para a produção agrícola. Os agricultores estão organizados na Associação dos Regantes de Massaca (ARM). A regulamentação da associação dos regantes une o direito de uso e aproveitamento da terra ao pagamento de uma taxa mensal de água. Como forma de suportar os custos de funcionamento do regadio, as culturas praticadas pelos agricultores estão viradas basicamente para a venda, com maior destaque para a maçaroca (milho-fresco), feijão-verde, tomate, banana (DDADRB, 2001). Contudo, a falta relativa de informação e de vias de comunicação e as restrições financeiras dificultam a participação dos agricultores no mercado (DDADRB, 2001).

Considerando o grande desafio do governo na redução da pobreza, urge encontrar mecanismos que melhorem os sistemas de cultivo e a participação nos mercados. As informações sobre os preços dos produtos e insumos são importantes para a planificação da produção, dado que a alocação da terra é sensível à mudança dos preços (Messina *et al.* 1999). Os estudos sobre alocação óptima da terra são importantes na planificação da

produção na medida em que determinam as melhores combinações de culturas que maximizam a satisfação dos objectivos das famílias rurais, tendo em conta a limitação dos recursos (Alam *et al.* 1995). Pode-se analisar a alocação da terra ao nível de agregado dos produtores quando se pretende determinar a alocação economicamente mais eficiente da terra, e ao nível individual quando se pretende determinar a alocação óptima da terra numa perspectiva económica (Udin *et al.* 1996).

1.2 Problema de estudo

A família rural tem sido centro de diversas análises, na tentativa de compreender o seu comportamento económico, de modo a gerar informação que permita o desenho de políticas e intervenções correctas por parte dos governos dos países em desenvolvimento, que visem ajudar o melhoramento dos seus sistemas de cultivo (Udin *et al.* 1994). Dado que a produção agrícola constitui a principal actividade das famílias camponesas, a maneira como a terra é alocada, constitui um factor determinante do seu consumo e rendimento (PSA MA/MSU, 1994).

A alocação da terra na produção de culturas é baseada nos objectivos de cada agricultor tendo em conta os recursos disponíveis (terra, mão-de-obra, capital) e o acesso ao mercado (Kruseman e Bade, 1998). Contudo, os recursos disponíveis são limitados, fazendo com que os empreendimentos produzidos pelas famílias rurais estejam relacionados, no sentido de que qualquer variação do nível de um dos empreendimentos implicaria alteração dos outros empreendimentos.

No sistema de regadio de Massaca, a área disponível por cada agricultor é limitada e as decisões sobre alocação da terra são tomadas a nível individual tendo em conta a variação do preço dos produtos e os recursos disponíveis. O agricultor necessita de informação que o ajude a melhorar a eficiência na alocação da terra para produção das culturas. Não obstante, nenhum trabalho de pesquisa foi realizado no regadio de Massaca, sobre alocação óptima da terra baseado numa análise científica, visando fornecer informação ao agricultor e aos

técnicos agrários com intuito de ajudar o melhoramento das suas unidades de produção. Daí que, seguindo uma perspectiva financeira se viu ser necessário um estudo sobre a alocação óptima da terra na produção de culturas no sistema de regadio de Massaca.

1.3 Objectivos

O estudo tem como objectivo geral determinar a alocação óptima da terra para produção das principais culturas pelo sector familiar no Regadio de Massaca, distrito de Boane.

Os objectivos específicos são:

- ❖ Analisar os custos de produção das principais culturas produzidas pelo sector familiar no regadio de Massaca.
- ❖ Analisar as margens brutas das principais culturas produzidas pelo sector familiar no regadio de Massaca.
- ❖ Determinar a alocação óptima da terra para produção das principais culturas pelo sector familiar no Regadio de Massaca.

1.4 Área de estudo e sua descrição

Este subcapítulo faz a descrição do local onde foi realizado o estudo. Nele aborda-se a localização geográfica, características do solo e clima, organização do sistema de regadio de Massaca e dos agricultores no sistema de regadio.

Localização geográfica

O regadio de Massaca fica localizado no distrito de Boane província de Maputo a aproximadamente 40Km da cidade de Maputo e 5Km da barragem dos Pequenos Libombos, junto à estrada que liga a cidade de Maputo e a Barragem dos pequenos Libombos. A área encontra-se junto ao rio Umbelúzi (INIA,1993).

A. Descrição do solo e clima

No geral os solos são argilosos, com textura que varia de franco-argilosa a argilosa na superfície e mais argilosa para a profundidade. Estes apresentam uma coloração castanho-avermelhada escura e são moderadamente bem drenados (INIA,1993).

O clima é do tipo semi-árido, com a humidade relativa média anual que varia de 65 por cento a 72 por cento, com uma precipitação média anual de 678,6 mm, a máxima mensal é de 126,5 mm ocorrendo no mês de Janeiro enquanto que a mínima mensal é de 13,6 mm e ocorre no mês de Agosto. Normalmente a estação das chuvas ocorre de Outubro/Novembro a Março/Abril (Ripaldo, 1968).

A temperatura média anual é de 22,9 °C sendo a temperatura mais baixa de 17,8 °C verificada no mês de Julho e a temperatura média mais alta de 25,6 °C verificada no mês de Janeiro. Os meses mais quentes são os de Dezembro a Março (com temperaturas médias de 25-26 °C), enquanto que os meses mais frios são os de Junho e de Julho (com temperaturas médias de 18 e 17 °C).

C.Organização do sistema do regadio de Massaca

Segundo a DDADRB (2001), o regadio cobre uma área total de 144 hectares e tem 36 unidades operacionais suportando seis a sete parcelas. Cada hidrante possui uma caixa de dissipação a qual tem 4 saídas, das quais duas servem as parcelas que estão próximas do hidrante e as restantes duas, fornecem água às outras duas parcelas relativamente distantes do hidrante.

No total, o regadio possui 223 parcelas de 0,64 hectares cada (80mX80m) subdivididas em 8 talhões. A água é tirada do rio Umbelúzi, da estação de bombagem para o tanque, e deste até aos hidrantes que abastecem os campos até uma escala pré-estabelecida. A distribuição por cada parcela é rotativa.

D. Organização dos agricultores no sistema de regadio de Massaca

A construção do regadio em 1994, foi financiada pelo projecto Italiano tendo como objectivo principal garantir a venda dos excedentes de produção como forma das famílias camponesas suportarem os custos do funcionamento do sistema de regadio (DDADRB, 2001). Durante o funcionamento do projecto, os camponeses recebiam um subsídio em insumos agrícolas e serviços, tais como, sementes, pesticidas, fertilizantes, aluguer de tractores e assistência técnica do extensionista do projecto. Os agricultores ficavam com 20 por cento e os restantes 80 por cento do rendimento destinavam-se às contas do projecto onde eram deduzidos os custos de lavoura e insumos, pagamento de electricidade e água equivalentes a 80.000,00 Mt/Mês. Findo o projecto em 1997 os agricultores passaram a gerir sozinhos as suas parcelas (DDADRB, 2001).

Os agricultores no sistema de regadio estão organizado na Associação dos regantes da Massaca. Esta associação tem uma comissão de gestão, um conselho Fiscal e uma assembleia Geral e vela pela organização e pela manutenção do sistema de regadio através dos seus membros e em beneficio próprio (DDADRB, 2001).

O registo da terra está em nome da associação dos regantes de Massaca. A regulamentação actual da associação dos regantes une o direito de uso e aproveitamento da terra (parcela) ao pagamento da taxa de água que equivale a 180.000,00Mt/Mê, em vez dos 80.000,00Mt que eram pagos em 1997. Este valor inclui o pagamento de electricidade, água, pessoal e manunção das bombas. No entanto, qualquer associado que fique em dívida por um

período igual ou superior a três meses, perde o direito de usar a parcela e esta fica disponível para qualquer pessoa residente fora ou no regadio (DDADRB, 2001).

Segundo o relatório de monitoria sócio-económica dos regadios de Mafuiane e Massaca (1999), os agricultores ainda não estão capacitados para assumir sozinhos os riscos de uma agricultura irrigada, devido à falta de conhecimentos sobre a gestão de água no sistema de regadio. Este facto, faz com que os agricultores percam o direito de uso e aproveitamento da terra em detrimento daqueles com posse, passando desta maneira o regadio a não servir os usuários para os quais o projecto foi desenhado.

E. Actividades económicas no sistema de regadio de Massaca

A agricultura é a principal actividade para as famílias camponesas do regadio de Massaca (PNUD e ACNUR, 1997). As culturas alimentares mais importantes para o sector familiar são o milho, o feijão, a mandioca, a batata-doce, o amendoim e as hortícolas. As culturas comercializadas durante a campanha agrícola 2000-2001, foram a maçaroca (milho-fresco), feijão-verde, tomate, banana, pimento, cebola, alface, folha de abóbora, repolho, pepino, cenoura (DDADRB, 2001).

Segundo ARM (2003), a venda de produtos ocorre nas respectivas parcelas dos agricultores sendo efectuada principalmente pelos compradores (gwevas) provenientes de Matola, Fajardo, Xipamanine. Os agricultores compram os insumos de produção na Casa Agrária representada pelo FDHA, centro de serviços de Massaca, PANNAR e no mercado informal.

CAPITULO II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O capítulo da revisão bibliográfica está dividida em 4 secções. A primeira secção começa por apresentar as características do sistema de produção familiar onde são focalizados os principais factores de produção e sua utilização, em seguida são focalizados os principais riscos de produção, alocação de terra pelas famílias camponesas e os modelos usados para a análise da alocação da terra na produção de culturas pelas famílias rurais.

2.1 Sistema de Produção familiar

Shaner *et al.*(1982) define sistema de produção como um agrupamento único e razoavelmente estável de actividades agrárias geridas por um agregado familiar, em resposta ao ambiente físico, biológico, sócio-económico de acordo com os objectivos, preferências e recursos das famílias camponesas. A definição deste autor incorpora elementos de subsistemas que interagem entre si, tais como agregado familiar, produção agrícola, produção animal, exploração florestal e mercados. Neste trabalho maior enfoque será dado à produção agrícola que constitui uma actividade preponderante para as famílias camponesas no sistema de produção.

Em Moçambique para além da produção agrícola ser extensiva, o nível tecnológico é baixo, sendo a maioria das operações de cultivo manuais. Durante os períodos de 1991-95 o país usou 1,84 Kg/ha de NPK/ha de terra arável anualmente, comparado a 16,55 Kg/ha na África Austral, 8,89 Kg/ha na África Subsahariana, 54 Kg/ha na América Latina e 80,3 Kg/ha no sul asiático (Donovan e Bias, 2003). Dados disponibilizados pelo censo agro-pecuário de 1999-2000 (INE, 2002), reportam que, somente 1,2 por cento dos agregados familiares usa fertilizantes químicos, 3,7 por cento usa irrigação, 6,8 por cento usa equipamento mecanizado e 20 por cento compra sementes melhoradas. O difícil acesso ao crédito para a comercialização agrícola e aquisição dos inputs limita a utilização de insumos melhorados resultando em baixos rendimentos (Donovan e Bias, 2003).

A) Mão-de-obra e sua utilização

A contribuição da mão-de-obra é muito importante no sistema de produção, pois esta controla a produção agrícola e a produção animal e conduz o manejo das florestas, assim como participa na venda dos produtos no mercado (Andrew e Debrend, 1993). Porém, muitas vezes a mão-de-obra familiar constitui um factor limitante, particularmente nos picos das necessidades de mão-de-obra, que ocorrem durante a sementeira, sacha e colheita devido a factores tais como as chuvas, tipos de solos, épocas do ano e eventos sociais. Sendo assim, a análise da sua disponibilidade e suas necessidades torna-se um aspecto crítico em qualquer estudo de alocação de recursos (Mlambiti *et al.* 1992).

Nos países em desenvolvimento a contribuição da mão-de-obra masculina tem sido muito baixa em relação à da mão-de-obra feminina, uma vez que os homens se deslocam para as cidades à procura de emprego, com a finalidade de aumentar a renda da família, fazendo com que muitos trabalhos de campo sejam liderados pelas mulheres. O trabalho realizado por Mlambiti *et al.* (1992), na Tanzânia, constatou que para além da contribuição das mulheres superar as contribuições dos homens nos sistemas de produção locais, as mulheres também estão à frente das culturas alimentares, enquanto que os homens na sua maioria são responsáveis pelas culturas de rendimento.

B) Terra e sua utilização

Segundo os dados do censo agro-pecuário de 1999-2000 (INE, 2002), cerca de 60 por cento das famílias rurais tem pelo menos uma parcela de terra, com áreas variando de 0,5 a 1ha, constituindo sua principal fonte de rendimentos. O acesso à terra é maioritariamente através de sistemas tradicionais de herança. Os sistemas de titulação, cadastros e registros da terra ainda são deficientes. Com efeito, cerca de 96,9 por cento das parcelas não tem título de posse de terra (INE, 2002).

O tamanho da área cultivada tem uma relação fortemente positiva com a disponibilidade da mão-de-obra. A equipa de pesquisa do PSA MA/ MSU (1994), Savadogo *et al.* (1995), constatou que as famílias com menos número de membros, tendem a ter menos terra cultivada em relação às famílias com maior número de membros. Em termos de utilização da terra, Alam *et al.* (1995) e Savadogo *et al.* (1998), constataram que as famílias camponesas que tinham disponibilidade de capital e conseqüentemente o acesso aos insumos, alocavam as suas terras de melhor qualidade às culturas de rendimento e as de baixa qualidade às culturas de subsistência. O padrão de alocação da terra na produção de culturas varia consoante os factores agro-climáticos de cada região, tecnologia usada, recursos disponíveis e o acesso aos mercados (Kruseman e Bade, 1998).

2.2 Principais fontes de riscos de produção

O risco geralmente provém de factores fora de controle das famílias rurais (factores exógenos) tais como, a incidência de pragas e doenças, condições climáticas (cheias, seca), a variação de preços, falta de mercados para os produtos agrícolas (Nubukpo, 1999).

O trabalho de pesquisa realizado por Adesina e Outtara (2000) na região norte da Costa de Marfim reportou que a falta de informação sobre os preços, a ausência de infra-estruturas que resultam em altos custos de transação, assim como a falta de serviços de seguro para a produção agrícola conduzem a uma alocação ineficiente dos recursos (terra, capital e mão-de-obra), resultando na estagnação da agricultura familiar e no empobrecimento das famílias camponesas. Deste modo, na tentativa de obter o mínimo risco que assegure a auto-suficiência, as famílias são obrigadas a adoptar estratégias de aversão ao risco, tais como, a produção de culturas de subsistência, a diversificação das culturas de rendimento e outras fontes de rendimento (Adesina e Outtara, 2000, Skoufias, 1994).

2.3. Alocação da terra pelas famílias camponesas

As decisões sobre a alocação de terra são basicamente tomadas pelas famílias camponesas e dependem dos objectivos, recursos disponíveis (terra, capital e mão-de-obra) e da variação do preço no mercado (Kruseman e Bade,1998). A mudança de preços pode induzir a três tipos de reações nas famílias camponesas que podem ocorrer ou não simultaneamente: (i) mudança das áreas cultivadas, (ii) mudança nas culturas praticadas e (iii) mudanças na tecnologia (Kruseman *et al.* 1995).

As famílias camponesas alocam a terra destinada a vários empreendimentos em conformidade com as expectativas sobre as culturas que serão mais rentáveis na campanha seguinte (MAP/MSU,1997). Por exemplo, em Cabo Delgado, os baixos preços e as dificuldades de comercialização do milho em 1996 levou os agricultores a alocar maior área para a algodão, como resposta aos preços altos e mercado garantido de algodão em 1997 (Tschirley, 1997).

Nos países em desenvolvimento quando as famílias camponesas adoptam novas tecnologias, como sementes melhoradas e fertilizantes, estas continuam a alocar uma porção da terra na produção de culturas com variedades tradicionais. O trabalho de pesquisa conduzido por Smale *et al.* (1994), constatou que as famílias rurais continuam a operar nos seus sistemas tradicionais devido aos elevados custos, incerteza, a falta de informação sobre os insumos melhorados. Os incentivos económicos adicionais (como por exemplo o crédito) são necessários para impulsionar a adopção de novas tecnologias (Kruseman e Bade,1998).

Devido ao facto das famílias camponesas não poderem aumentar a produtividade dos seus recursos limitados, estas vêem-se obrigadas a adoptar práticas ecologicamente não sustentáveis, agravando a sua pobreza e insegurança alimentar (Abalu e Hassan, 1999). Por exemplo, no México o uso intesivo do solo e práticas de manejo inadequadas provocaram a degradação dos solos, redução da quantidade e qualidade da água, e ocorrência de pragas oportunistas de carácter endémico, resultando na baixa produtividade dos factores de produção agrícola (McCarty *et al.* 1998).

2.4 Modelos de análise da alocação da terra na produção de culturas

Devido à heterogeneidade das famílias camponesas, associado aos objectivos múltiplos por elas possuídos, e ao ambiente económico que as rodeia, a escolha de modelos adequados para a sua análise constitui um factor importante. O nível de complexidade de análise, tipo e qualidade de dados disponíveis condicionam a escolha dos seguintes modelos de análise: programação quadrática e MOTAD, Programação por objectivo, programação linear.

A programação quadrática e o MOTAD são métodos que permitem modular os riscos e necessitam de uma função de produção quadrática. Estes modelos são aplicados para avaliar o efeito da variação dos preços, variação do rendimento e mudança climática (Adesina e Outtara, 2000).

O modelo denominado programação por objectivo, permite determinar um plano anual óptimo para culturas sazonais, otimizando múltiplos objectivos. Um aspecto que o torna diferente do modelo Programação linear resume-se no facto de estabelecer níveis de objectivos e uma ordem hierárquica de objectivos em cada nível, de tal modo que um objectivo mais importante não seja sacrificado em detrimento de um objectivo menos importante. Permite fazer análise de sensibilidade, não só com a mudança de coeficientes de input, rendimentos e preços mas também com mudanças na hierarquia de objectivos. Este modelo é mais recomendável para problemas de combinação de culturas sazonais, com múltiplos objectivos a satisfazer, segundo uma determinada hierarquia (Pal e Basu, 1996).

A programação linear permite analisar vários empreendimentos simultaneamente, mostrando a interação entre os factores de produção e os rendimentos, pois este, relaciona-se com a função de produção (Schiper *et al.* 1995). Uma função de produção pode ser incorporada num modelo de programação linear. As actividades são incorporadas como restrições, como por exemplo a área alocada para cada empreendimento não pode exceder a área total disponível pela família.

Embora a programação linear seja aplicada para satisfazer apenas um único objectivo, também pode providenciar informação adicional sobre os recursos escassos, preços sombra, custos de oportunidade de mais uma unidade de cultura em detrimento da outra cultura, a área óptima a alocar (Uddin *et al.* 1994; Gruta *et al.* 1999). Deste modo, no presente trabalho, dado que se pretende determinar a alocação óptima da terra, tomando em conta o tipo e qualidade de dados disponíveis, assim como o tipo de análise que foi levado a cabo, a aproximação de programação linear foi escolhida para efeitos de análise.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

O capítulo da metodologia começa por desenvolver a moldura conceptual baseado no modelo de produtos múltiplos. A seguir serão apresentados os métodos de recolha e análise dos dados, nomeadamente estatística descritiva, orçamentos e programação linear.

3.1 Moldura Conceptual

No sistema de regadio de Massaca as actividades produtivas envolvem múltiplos empreendimentos. A limitação dos recursos faz com que os empreendimentos sejam dependentes, no sentido de que qualquer alteração do nível de qualquer um deles vai necessitar da alteração dos níveis de outros empreendimentos.

A dependência entre os empreendimentos quando os recursos são limitados está mostrado na figura que se segue:

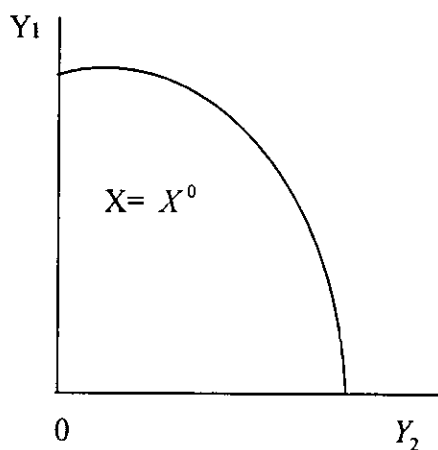


Figura 1. Fronteira de possibilidades de produção

Ao alocar mais recursos a um dos empreendimentos (Y_2), terá que se reduzir os recursos alocados ao outro empreendimento (Y_1), uma vez que estes recursos são limitados (Doll *et al.* 1984).

No presente trabalho tem-se 3 produtos, maçaroca Y_1 , tomate Y_2 e feijão-verde Y_3 , e a terra (X) como recurso limitado. Em termos de alocação da terra, pode-se dizer que a expansão

da área de cultivo para a cultura de maçaroca, implicaria a redução da área de cultivo para a cultura de tomate e feijão-verde.

A análise feita tomou como pressuposto o seguinte:

- Assumiu-se que os mercados são de concorrência perfeita.
- Assumiu-se que a família camponesa é tomadora de preços.
- Assumiu-se que todos os inputs são comprados.

A função de produção para produtos múltiplos está apresentada na equação que se segue:

$$F(Y_1, Y_2, \dots, Y_m, X_1, X_2, \dots, X_n) = 0 \quad (1)$$

Considerando uma unidade de produção produzindo 3 produtos e usando um factor variável divisível a função pode ser apresentada como :

$$F(Y_1, Y_2, \dots, Y_m, X_n) = 0 \quad (2)$$

ou

$$X^0 = \omega(Y_1, Y_2, \dots, Y_m) \quad (3)$$

Assumindo que o produtor pretende maximizar as suas receitas sujeitos a recursos disponíveis o modelo de produtos múltiplos resume-se nas equações 4 e 5.

Max:

$$RT = \sum P_{y_i} Y_i \quad (4)$$

Sujeito a :

$$X = \omega(Y_1, Y_2, \dots, Y_m) = 0 \quad (5)$$

Onde:

Y- empreendimentos (maçaroca, tomate, feijão-verde)

RT-receitas totais

P_{y_i} -preço de produto

Usando o multiplicador de Lagrange

$$L = \sum P_{y_i} Y_i + \lambda (X^\# - \omega(Y_1, Y_2, \dots, Y_m)) \quad (6)$$

Obtêm-se quatro condições da Primeira ordem:

$$\frac{\partial L}{\partial Y_1} = P_{y_1} - \lambda \frac{\partial \omega}{\partial Y_1} = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Y_2} = P_{y_2} - \lambda \frac{\partial \omega}{\partial Y_2} = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Y_m} = P_{y_m} - \lambda \frac{\partial \omega}{\partial Y_m} = 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = X^\# - \omega(Y_1, Y_2, \dots, Y_m) = 0 \quad (10)$$

Das condições da primeira ordem, assumindo que as condições de segunda ordem são satisfeitas, obtêm-se as seguintes equações que representam a taxa marginal de transformação do produto.

$$\frac{P_{y_1}}{P_{y_2}} = \frac{PFM_{b, x_2}^{y_2}}{PFM_{b, x_1}^{y_1}} = TMT_{Y_1, Y_2} \quad (11)$$

$$P_{y_1} * PFM_{b, x_1}^{y_1} = P_{y_2} * PFM_{b, x_2}^{y_2} = P_{y_3} * PFM_{b, x_3}^{y_3} \quad (12)$$

As receitas totais são maximizadas quando o valor do produto físico marginal de X usado para as culturas da maçaroca, tomate e feijão-verde são iguais.

$$VPFM_{b, x_1}^{y_1} = VPFM_{b, x_2}^{y_2} = VPFM_{b, x_3}^{y_3} \quad (13)$$

onde:

TMT_{Y_1, Y_2} = taxa marginal de transformação de produto.

$PFM_{b, x_n}^{y_n}$ = produto físico marginal

$VPFM_{b, x_n}^{y_n}$ = valor do produto físico marginal

Todos os pontos da curva de fronteira de possibilidades são tecnicamente eficientes. Todavia apenas o ponto tangencial da curva de fronteira de possibilidades de produção com a recta de isocustos traduz a produção mais eficiente. A maximização das receitas é representado no ponto onde a recta de isocusto é tangente a curva de fronteira de possibilidades de produção. Qualquer variação de preço do produto implica mudança na recta de isocusto.

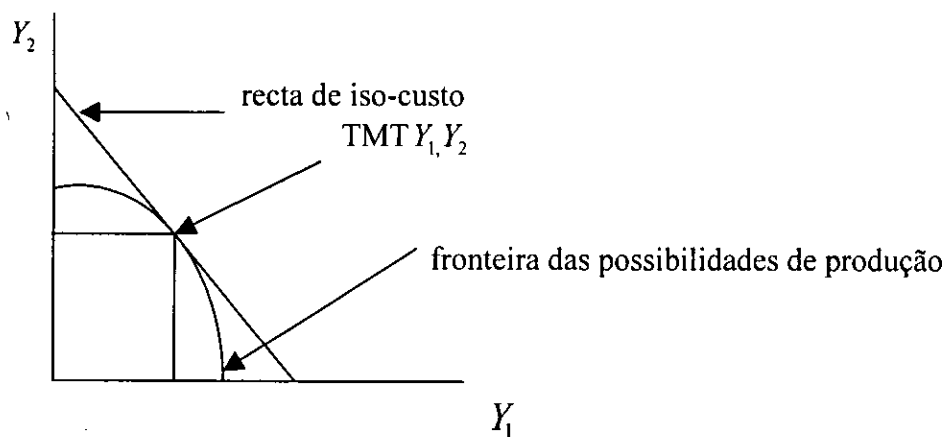


Figura 2. Eficiência da Produção.

O critério equimarginal geral requer que a razão do valor do produto físico marginal e o preço de qualquer input seja igual para todos inputs em uso. O valor comum destas razões nunca deve ser menor que um, para que não se use insumos em quantidades excessivas. Os inputs alocados nos três empreendimentos (maçaroca, tomate e feijão-verde), devem ser usados de tal maneira, que aos lucros sejam maximizados. Generalizando, para m produtos e n factores pode-se obter a seguinte expressão:

$$\frac{VPFM_{b, x_1}^{y_1}}{P_{x_1}} = \frac{VPFM_{b, x_2}^{y_2}}{P_{x_2}} = \dots = \frac{VPFM_{b, x_3}^{y_3}}{P_{x_3}} = \dots = \frac{VPFM_{b, x_n}^{y_n}}{P_{x_n}} \quad (14)$$

3.2 Dados necessários e fontes

Para a execução deste trabalho foram usados dados primários recolhidos através de um inquérito formal dirigido ao sector familiar no sistema de regadio de Massaca de 14 a 28 de Maio de 2003 e dados secundários provenientes do Instituto Nacional de Investigação Agronómica. O inquérito teve como base um guião semi-estruturado (anexo nº II) e decorreram nas respectivas parcelas dos agricultores usando a língua local (Shangana).

Os dados primários recolhidos para este trabalho foram:

- área agrícola disponível por agricultor
- área agrícola cultivada para cada cultura
- principais culturas praticadas
- uso de insumos de produção por agricultor na produção das principais culturas
- rendimento
- mão-de-obra
- preços dos factores de produção
- preços dos produtos

Os dados secundários recolhidos no manual de normas técnicas do INIA foram:

- uso de insumos de produção por hectare para as culturas de milho, tomate e feijão-verde
- rendimentos

Estes dados serviram de base para comparar as quantidades dos recursos usados durante o processo produtivo no campo considerando a variedade, o tipo de solo e o tipo de rega.

a) Tamanho da amostra e método de amostragem

Para o presente trabalho a população alvo foi de 175 agricultores. O tamanho da amostra estabelecida foi de 65 agricultores o que corresponde a 40 por cento da população alvo. Este número foi baseado no critério de Case (1990), que estabelece o tamanho da amostra dependendo da população alvo que tiver. Sendo 15% para 100, 10% para 200, 10% para 500 e 5% para 1000 indivíduos.

Foi usado o método de amostragem casual simples para a recolha dos dados no campo. Amostragem casual simples é constituída por elementos retirados por acaso da população. Neste processo, todos os elementos da população têm igual probabilidade de serem escolhidos. Com base na lista fornecida pela ARM efectuou-se a selecção aleatória para realização das entrevistas. Escreveu-se o nome de cada agricultor numa tira de papel e misturou-se numa caixa, de seguida, sem olhar extraiu-se cada tira, uma por uma até obter o número da amostra desejado.

Durante as entrevistas, constatou-se que existiam dois grupos de agricultores no sistema de regadio de Massaca. Daí que, a estratificação da amostra só ocorreu depois dos dados colhidos no campo. Dos 65 agricultores entrevistados, 33 pertenciam ao grupo de agricultores que usam mão-de-obra familiar (MF) e contratada (MC), 28 pertenciam ao grupo de agricultores que usaram apenas mão-de-obra familiar.

3.3 Métodos de análise

Nesta secção faz-se referência aos métodos de análise usados depois dos dados colhidos. Inicialmente fez-se a análise descritiva das quantidades dos recursos usados no campo, seguindo-se dos orçamentos culturais e o modelo de programação linear.

A) Estatística descritiva

Os dados colhidos foram submetidos a estatística descritiva com o objectivo de resumir os dados e obter estimativas dos coeficientes técnicos. A selecção do coeficiente técnico a usar foi baseada no coeficiente de variação. Para o valor do coeficiente de variação menor que 30 por cento usou-se a média. Para o valor do coeficiente de variação maior que 30 por cento usou-se a moda e quando a frequência fosse menor que 50 por cento usou-se a mediana (Anexo nº III).

B) Orçamentos Culturais

O método de orçamentos culturais permitiu determinar os custos de produção, as receitas e as margens brutas de cada cultura identificada no campo. Para cada cultura identificada no regadio de Massaca, foi construída uma tabela de orçamentos parciais (como mostra a tabela1). Este método serviu de base para a construção do modelo de programação Linear.

Tabela 1.Formato do Orçamento Cultural

Cultura:				
Variedade:				
Ciclo da cultura:	Tecnologia:			
Cultivo:Regadio	Rega:			
Tipo de solo:	Rendimento:			
Local de Produção:				
Item	Uni	Quant	Preço(Mt)	Valor(Mt)
Preparação do solo				
lavoura	H.m/ha			
Gradagem	H.m/ha			
Sulcagem	H.m/ha			
Operações no campo definitivo				
Sementeira	J/ha			
Sacha	J/ha			
Semente	Kg/ha			
Fertilizante	Kg/ha			
Adubação	J/ha			
Pesticida	Kg/ha			
Pesticida	L/ha			
Pulverização	J/ha			
Rega	J/ha			
Água	m/ha			
Custos Variáveis Totais				
Rendimento	Kg/ha			
Preço	Mt			
Valor de Produção	Mt			
Margem Bruta	Mt			

Fonte: Adaptado de Guittinger, J. Price, (1982)

A seguir são apresentadas as expressões usadas para os respectivos cálculos:

Cálculo de Coeficientes Técnicos

$$\text{Hora máquina/ha} = \frac{A_h * \text{horas}}{a} \quad (3.1)$$

Preparação do solo = Lavoura + Gradagem + Sulcagem

Onde:

a= área disponível por agricultor no campo

A_h = 1 hectar

Determinação do número de jornas da mão-de-obra para cada operação cultural

$$\text{Mão - de - obra}(J / \text{ha}) = \frac{N^\circ \text{ dias} * N^\circ \text{ pessoas} * \text{horas}}{8 * a} \quad (3.2)$$

Onde:

a = área disponível por agricultor

Nºdias = número de dias de trabalho

Nºpessoas = número de pessoas para efectuar cada operação cultural.

A mão-de-obra para a actividade de colheita não foi considerada por ser efectuada somente pelos compradores (Gwevas”) e não pelos agricultores e trabalhadores assalariados

Determinação do volume de água

Os agricultores regam as suas parcelas duas vezes por semana segundo o caudal de 3L/s durante 6 horas. Para o cálculo de volume de água usou-se a fórmula seguinte:

$$V(m^3 / \text{ha}) = \frac{C_c}{\text{Int.reg}} * \text{tempo}(s) * Q(L / s) \quad (3.3)$$

$$\text{Int.reg} = \frac{d.\text{semana}}{n^\circ \text{reg}}$$

Onde:

Cc= Ciclo da cultura

Int.reg= Intervalo de rega

d.semana= dias da semana

n°. reg.=número de regas por semana

Q=caudal

L/s= litros por segundo

Mão-de-obra Familiar e Contratada

No sistema de regadio de Massaca as actividades agrícolas são efectuadas tanto pela mão-de-obra familiar como pela contratada. Dado que o presente estudo atende uma análise financeira, nos orçamentos parciais apenas serão contabilizados os custos da mão-de-obra contratada. A remuneração de mão-de-obra contratada foi de acordo com o número de dias de trabalho cabendo um salário mensal de 375.000,00Mt. Mediante a efectivação da actividade indicada o custo de cada jorna foi de 12.500,00Mt.

$$C.operc(Mt / j) = \frac{Jornas}{ha} * Pr \quad (3.4)$$

Onde:

C.moc – Custo de mão-de-obra contratada para cada operação

Jornas – jorna necessárias para a operação

Pr – Preço de cada jorna

Preços Usados

Os preços de maquinaria, água, semente, adubos, estrume e pesticidas foram recolhidos durante o inquérito no campo.

Item	Unidade	Preços(Mt)
Lavoura	H.maq/ha	250,000.00
Gradagem	H.maq/ha	250,000.00
Sulcagem	H.maq/ha	250,000.00
Semente de milho	Kg	10,000.00
Semente de tomate	Kg	1.500.000
Semente de feijão-verde	Kg	90,000.00
AdubosNPK e Ureia	Kg	9,000.00
Pesticida Mancozeb	Kg	200,000.00
Pesticida Cipermetrina	L	180,000.00
Água	m ³	324.10
Maçaroca	Kg	5,000.00
Tomate	Kg	3,500.00
Feijão-verde	Kg	8,000.00

a) **Custos variáveis** são custos de insumos comprados tais como sementes, pesticidas, mão-de-obra, fertilizantes.

$$CVT = \sum_n^i P_{xi} * X_i \quad (3.5)$$

Onde:

CVT = custo variável total

P_{xi} = Preço dos factores

X_i = Quantidade dos factores .

d) **Valor de produção** é obtido pela multiplicação do preço do produto pelo rendimento.

$$VP = P_y * Y \quad (3.6)$$

onde :

VP= valor de produção

P_y = preço de producto

Y= rendimento do producto

f) **Margem Bruta** é a diferença entre os valores de produção e os custos de produção.

$$MB = P_y * y - \sum P_x * X \quad (3.7)$$

onde:

P_y = preço de produto

y = quantidade do produto

P_{xi} = preço do factor

X_i = quantidade do factor

C) Modelo de programação Linear (PL)

O modelo de PL foi usado para determinar a alocação óptima da terra, os factores limitantes e seus respectivos preços sombra, no sistema de regadio de Massaca. Tratando-se de uma análise financeira na perspectiva do produtor a optimização estará subjacente ao objectivo do agricultor, a maximização das margens brutas.

As restrições que se encontram no lado esquerdo correspondem aos factores terra, mão-de-obra familiar, mão-de-obra contratada, água, maquinaria, capital de operação. No lado direito encontram-se as quantidades dos recursos disponíveis para a produção das culturas.

Função objectiva :

$$\text{Max MB} = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3$$

Sujeito as seguintes Restrições:

i. Restrição da terra

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 \leq b_1$$

ii. Restrição de Mão-de-obra familiar

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 \leq b_2$$

iii. Restrição de Mão-de-obra contratada

$$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 \geq 0$$

iv. Restrição de água

$$a_{41} X_1 + a_{42} X_2 + a_{43} X_3 \leq b_3$$

v. Restrição de Capital de Operação

$$a_{51} X_1 + a_{52} X_2 + a_{53} X_3 \leq b_4$$

vi. Restrição da maquinaria

$$a_{61} X_1 + a_{62} X_2 + a_{63} X_3 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Onde:

C_1, C_2, C_3 = é a margem bruta da maçaroca, tomate, feijão-verde (Mt/ha).

a_{ij} = quantidade de recurso i utilizado na produção de 1 hectare da cultura j ($j=1,2,3$).

j = representa os empreendimentos

X_1, X_2, X_3 = área em hectares alocada para produção da maçaroca, tomate e feijão-verde.

b_1, b_2, b_3, b_4 = quantidade disponível da terra, mão-de-obra familiar, água, capital de operação.

Disponibilidade da terra

No sistema de regadio de Massaca a terra disponível para cada agricultor foi de 0,64 hectares.

Assumiu-se que a família não pode cultivar uma área maior que a disponível para o cultivo das principais culturas.

Disponibilidade da Mão-de-obra

A disponibilidade da mão-de-obra foi estimada considerando um período de 120 dias, excluindo os fins de semana, durante este período ficamos com 88 dias. Para as famílias camponesas que não contratam mão-de-obra, as actividades eram lideradas por mulheres e foram disponíveis 3 pessoas para efectuarem os trabalhos de campo. Os agricultores efectuaram as actividades agrícolas no período de manhã, durante 6 horas, pois uma parte do dia dedicaram-se as outras actividades, tais como trabalhos domésticos. Para o grupo de agricultores que contratou mão-de-obra, também foi necessário contratar mão-de-obra durante os períodos considerados críticos (sementeira, sacha). Os trabalhadores assalariados trabalharam durante 8 horas correspondentes a uma jorna.

Apartir da seguinte fórmula obteve-se a disponibilidade da mão-de-obra familiar:

$$\text{mão-de-obra}(j/ha) = n^{\circ} \text{ pess} * 88 * \frac{6}{8} j$$

onde:

6 = número de horas disponibilizadas pela mão-de-obra familiar para efectuar as actividades no campo.

8 = número de horas correspondente a 1 jorna.

Assumiu-se que a mão-de-obra contratada está sempre disponível para efectuar as actividades agrícolas. Sendo assim, esta dependerá da capacidade financeira de cada agricultor.

Disponibilidade de água

A disponibilidade da água foi estimada considerando um período de 120 dias, correspondente a época agrícola para a produção das principais culturas.

Disponibilidade de capital de operação

O nível e a estrutura de despesa da população é o indicador que reflete de forma mais abrangente as condições de vida. É precisamente o nível de despesas que reflete o nível de bem estar dum agregado familiar. Os dados do inquérito ao agregado familiar 2002-2003, revelam que a despesa mensal per capita em Maputo Província é de 482.616,00 Mt, da qual 37 % é empregue na aquisição de cereais e hortícolas. Os dados também revelam que o tamanho médio dos agregados familiares em Maputo província é de 4,6. Daqui, foi deduzido a disponibilidade do capital de operação multiplicando a despesa mensal, tamanho médio do agregado familiar agricultores e a proporção destinada a aquisição de hortícolas e cereais.

$$Coper \leq Dpc * Taf * K * cc$$

onde :

Coper = capital de operação

Dpc = despesa mensal per capita

Taf = tamanho do agregado familiar

K= proporção destinada a aquisição de hortícolas e cereais

cc = calendário agrícola (correspondente a 120 dias)

Apartir das expressões anteriores construiu-se a seguinte matriz técnica:

Tabela 2: Matriz técnica

Item	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde	RHS
Margem Bruta	C_1	C_2	C_3	
Terra	a_{11}	a_{21}	a_{31}	b_1
Mão-de-obra familiar	a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_2
Mão-de-obra contratada	a_{31}	a_{32}	a_{33}	0
Água	a_{41}	a_{42}	a_{43}	b_3
Capital de operação	a_{51}	a_{52}	a_{53}	b_4
Maquinaria	a_{61}	a_{62}	a_{63}	0

Fonte: Adaptado de Boehlje e Eidman (1983)

O problema de programação linear foi resolvido com o método de Simplex acoplado ao solver do EXCEL, o qual permitiu conhecer: a proporção óptima da terra a ser alocada para cada uma das culturas, os factores em excesso, os factores limitantes e os preços sombra.

3.4. Limitações do estudo

A aplicação de programação linear é baseada no pressuposto de que as relações entre as quantidades de factores de produção e dos produtos são lineares, mas na realidade este facto dificilmente ocorre. Por vezes, numa dada época há maior eclosão de pragas e doenças, implicando maior uso de pesticida, ou redução da fertilidade dos solos devido ao seu uso intensivo, resultando em baixos rendimentos.

Devido à estiagem não foi possível colher os dados nas machambas de sequeiro de modo a incluir a componente consumo nas restrições, dado que as culturas produzidas no regadio são basicamente para a comercialização e as culturas produzidas no sequeiro são usadas para o consumo das famílias camponesas.

O plano de alocação da terra resultante deste trabalho é parcial, dado que não se fez um acompanhamento anual sobre os diferentes níveis de produção e sobre o comportamento do preço no mercado. Daí que a informação obtida não possa ser generalizada.

CAPITULO IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo começa por apresentar as principais culturas praticadas no sistema de regadio, principais recursos e sua utilização durante o processo produtivo, discussão dos resultados dos orçamentos culturais. Na segunda parte são apresentados e discutidos os resultados de programação linear.

4.1 Sistema de cultivo

O sistema de cultivo predominante no regadio é a monocultura, dado que os agricultores subdividem uma parcela de 0,64ha, em pequenas áreas, e por sua vez cada área é usada para cultivo de uma cultura específica. As principais culturas praticadas são: maçaroca (milho-fresco), feijão-verde e tomate. Estas culturas estão viradas basicamente para a venda.

Pode-se constatar que a maçaroca (milho-fresco) e o feijão-verde constituem os empreendimentos mais importantes para ambos grupos de agricultores. Em relação ao grupo de agricultores que usam mão-de-obra familiar não se verificou nenhuma combinação de culturas de maçaroca e tomate ou feijão-verde e tomate.

A tabela a seguir, mostra a combinação das principais culturas praticadas pelos agricultores e o número cumulativo de entrevistados.

Tabela 3: Combinações na produção das principais culturas

Combinação das culturas	Frequência			
	MF e MC	MF	Total	%
Maçaroca, Feijão-verde	15	14	29	44,6
Maçaroca, tomate	5		5	7.7
Feijão-verde, tomate	4		4	6.2
Maçaroca, feijão-verde, tomate	13	14	27	41.5
Total de entrevistados	37	28	65	100

Fonte: Dados do inquérito

Onde:

MF= mão-de-obra familiar

MC= mão-de-obra contratada

4.2 Os principais recursos e sua utilização no sistema de regadio de Massaca

A terra, mão-de-obra e água, constituem os principais recursos usados durante a produção das principais culturas no sistema de regadio de Massaca.

Terra

No regadio de Massaca, os 65 agricultores inquiridos possuem machambas no sequeiro onde produzem culturas para a subsistência, enquanto que as áreas cultivadas no regadio estão viradas para produção de culturas de rendimento. O facto da maioria dos regantes possuírem machambas no sequeiro, faz com que se reduza a atenção que estes prestam às parcelas do regadio, chegando mesmo a abandoná-las na estação chuvosa. Concorrem para esta situação os seguintes aspectos:

- necessidade de manter as áreas do sequeiro para a produção de culturas de subsistência.
- falta de experiência de rega.

Cada agricultor ocupa uma área de 0,64 ha para a produção de culturas basicamente para a venda, optando sempre pelo cultivo de culturas de ciclo curto. Dado que no regadio, os agricultores se dedicam à produção de culturas diversas, sendo, o milho a cultura mais importante na dieta alimentar e mais cultivada pelas famílias camponesas, é de se esperar que maior área de cultivo seja alocada na produção da cultura de maçaroca (milho-fresco), tanto para as famílias que contratam mão-de-obra, assim como para as famílias que usam apenas mão-de-obra familiar. Porém, para o caso de hortícolas, a área alocada para o seu cultivo foi reduzida, devido ao facto destes produtos serem perecíveis e os agricultores não disporem de capacidade de conservação e transformação e os custos das sementes serem bastante elevados.

Tabela 4. Alocação da terra na produção das principais culturas

Principais Culturas	Área Alocada para cada cultura (ha)	
	Uso de MFe MC	Uso de MF
Maçaroca	0.32	0.32
Feijão-verde	0.24	0.16
Tomate	0.08	0.16
Total	0.64	0.64

Mão-de-obra

Dos 65 agricultores inquiridos, 43 por cento usam apenas mão-de-obra familiar, enquanto que 57 empregam mão-de-obra contratada para efectuarem as actividades agrícolas. Portanto, a produção de culturas depende da mão-de-obra-contratada e mão-de-obra familiar. As famílias que contratam mão-de-obra, realizam as actividades agrícolas juntamente com a mão-de-obra contratada, principalmente nas operações de sementeira, adubação e pulverização para melhor controle do uso de sementes, adubo e pesticidas. Porém as actividades de rega e sacha por serem consideradas as mais laboriosas são levadas a cabo pela mão-de-obra contratada.

Os agricultores que não dispõem de capital para a contratação de mão-de-obra são compostas por mulheres e as actividades agrícolas dependem da ajuda entre as famílias camponesas. Resultados mostram que para este grupo de agricultores, o número de regas e adubação são maiores para a cultura de maçaroca, daí que o número de jornas supere as jornas usadas na produção de hortícolas.

Tabela 5. Mão-de-obra usada para a produção das principais culturas

Operações Culturais	Uso de mão-de-obra contratada e familiar			Uso de mão-de-obra familiar		
	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde
Sementeira	8.3	11.5	9.8	4.5	6.8	4.2
Sacha	11.1	10.5	16.8	12.6	8.4	24.9
Adubação	5.1	5.6	5.2	3	2.8	2.1
Pulverização	6.8	6	5.8	3.6	4.6	3.4
Rega	49.1	40.2	20.1	49.1	40.2	20.1
Total	80.4	73.8	57.7	72.8	62.8	54.7

Água

No regadio, o facto da oferta de água ser limitada, faz com que a alocação da terra na produção de culturas seja baseada na disponibilidade de água. Daí que, as principais culturas praticadas pelos agricultores apresentam um ciclo de cultivo curto. Devido à falta de conhecimentos sobre a gestão de água, os agricultores apontam este recurso como um

dos seus principais constrangimentos. O uso e aproveitamento da parcela está directamente ligada ao pagamento de uma taxa mensal de 180.000,00Mt, daí que, qualquer associado que fique em dívida por um período igual ou superior a três meses, perde o direito de usar a parcela e esta fica disponível para qualquer outra pessoa residente fora ou no regadio. Das três culturas produzidas, e maior volume de água necessária foi para a maçaroca (milho-fresco) por causa do seu ciclo longo de cultivo, seguindo-se de tomate e feijão-verde.

Tabela 6. Água usada para a produção das principais culturas

Culturas Principais	Água (m ³ / ha)
Maçaroca	3182,1
Tomate	2603,6
Feijão-verde	1301,7

Resumo das quantidades de insumos e rendimentos das principais culturas

As famílias camponesas no regadio de Massaca têm baixos rendimentos quando confrontados com o potencial para sistemas de produção semelhantes. Pode-se observar que os rendimentos obtidos no campo são menores que os rendimentos recolhidos no manual de normas técnicas do INIA.

Enquanto no campo experimental, o uso de sementes, adubos, pesticidas, água são efectuadas seguindo quantidades recomendadas, tendo um acompanhamento sucessivo desde a fase da sementeira até à fase de colheita, no campo a frequência de aplicação de pesticidas foi somente duas vezes durante o cultivo com intuito de controlar a ocorrência de pragas e doenças mais frequentes, tais como as roscas, lagarta americana, brocas e o míldio. Outros pesticidas recomendados mas que os agricultores não declaram são Perfection, Cupravit, Dithane e Malatião. Quanto aos adubos, os agricultores também aplicam menor quantidade, em relação á recomendação do INIA.

Devido a limitações financeiras, o uso de insumos pelos agricultores que usam apenas mão-de-obra familiar foi comparativamente inferior ao uso de insumos pelo INIA e pelos agregados que contratam mão-de-obra e conseqüentemente o rendimento obtido foi mais baixo.

Tabela 7. Resumo das quantidades de insumos e rendimentos na produção das principais culturas

Item	Maçaroca			Tomate			Feijão-verde		
	Campo		INIA	Campo		INIA	Campo		INIA
	MF e MC	MF		MF e MC	MF		MFe	MC	MF
Semente (Kg/ha)	12.5	13.75	25	0.3	0.3	0.4	25	25	60
Pesticida (Kg/ha)	3.8	3.1	4	1.6	1.5	5.1	4.7	4.4	5
Pesticida (L/ha)	1.6	1.3	4	0.9	0.8	1.8	0.4	0.5	1.5
Adubo(Kg/ha)	104.2	89.3	208.3	93.8	98.9	271.8	98.9	93.4	125
Água(m/ha)	3182.1	3182	4000	2603.6	2603.6	5462.7	1301.8	1302	4000
Rendimento(Kg/ha)	2343.8	1125	4500	2500	1488.14	4000	1875	1250	4000

Fonte: Dados do campo e do manual de normas técnicas (1982)

Mercados agrícolas

Os agricultores compram os insumos agrícolas no mercado informal, na casa Agrária de Boane, e na PANNAR. Cerca de 50% dos agricultores entrevistados compram os insumos de produção agrícola nos mercados informais por estes praticarem preços mais baixos que os do mercado formal. Porém a compra de insumos no vendedor ambulante, muitas vezes significa assumir todos os riscos, tendo em conta que a semente pode apresentar um poder germinativo bastante limitado, assim como o efeito do pesticida aplicado nas plantas pode não ser o desejado.

A venda de produtos é feita nas respectivas parcelas dos agricultores para se evitar custos de transporte. Durante a comercialização, a combinação de preços é feita sem grandes alaridos. Normalmente os camponeses aceitam os preços propostos pelas magwevas para não perderem como cliente e nem perderem os seus produtos.

4.3 Custos de produção das principais culturas no regadio de Massaca

Por se tratar de solos pesados, os agricultores preferem usar a maquinaria do que a força humana durante a preparação do solo. Os custos de preparação de solo totalizam 1.575.000,00 Mt, sendo cerca de 24,7 %, 31,8 %, 23,4 % dos custos de maquinaria para a maçaroca, tomate e feijão-verde, respectivamente.

De modo a economizar os insumos, os agricultores misturam NPK e Ureia, e aplicam os mesmos pesticidas para controlar as pragas e doenças nas três culturas. Porém, para os agricultores que contratam mão-de-obra, o custos dos adubos aplicados na cultura da maçaroca (milho-fresco) superam os custos dos adubos na cultura de tomate e feijão-verde, por estes aplicarem maior quantidade e sua área de cultivo ser maior em relação às restantes culturas, enquanto que para os agricultores que não usam mão-de-obra contratada os custos de adubos são superiores para a cultura de tomate.

Quanto aos pesticidas, os custos totalizados para a cultura de maçaroca são de 1.848.000,00 Mt, que são comparativamente superiores aos custos para o tomate e para o feijão-verde, para as famílias que usam mão-de-obra contratada, enquanto que para os agricultores sem contratação de mão-de-obra os custos de pesticidas são superiores para a cultura de feijão-verde totalizando 970.000,00 Mt.

Os custos de água usados durante o cultivo da maçaroca (milho-fresco) são maiores para ambas as famílias, contribuindo com 16,2 % e 27,3 % respectivamente, em relação aos custos de água para o tomate e feijão-verde. Uma das razões apontados pelos agricultores no uso de maior quantidade deste factor, prende-se ao facto desta cultura permanecer mais tempo no campo em relação às culturas de tomate e feijão-verde.

O grupo de agricultores que usam mão-de-obra contratada teve maior uso intensivo dos insumos de produção, daí o facto dos seus custos de produção superarem os custos de produção para os agricultores que não usam mão-de-obra contratada. Os custos dos restantes insumos de produção apresentam maior percentagem em relação aos custos de

mão-de-obra o que representa a sua contribuição importante na rentabilidade de cada empreendimento e a influência nas decisões sobre alocação da terra na produção de culturas.

Tabela 8. Custos de produção das principais culturas

Item	Maçaroca		Tomate		Feijão-verde	
	MF e MC Mt(1000)	MF	MF e MC	MF	MF e MC	MF
Maq	1,575.0	1,525.00	1,575.00	1,575.00	1,575.00	1,575.00
M.C	866.25		762.50		600.00	
Semente	125.00	137.50	450.00	450.00	2,250.00	2,250.00
Adubos	937.80	803.70	844.20	890.10	890.10	840.60
Pesticidas	1,848.00	854.00	482.00	444.00	1,012.00	970.00
Água	1,031.32	1,031.32	843.83	843.83	421.91	421.91
Total	6,383.37	4,351.52	4,957.53	4,202.93	6,749.01	6,057.51

4.4 Margem Bruta

A margem bruta constituiu o retorno da terra, mão-de-obra familiar e outros factores não contabilizados nos custos. As culturas de maçaroca (milho-fresco), tomate e feijão-verde têm uma margem bruta positiva, o que significa que os agricultores conseguem cobrir os custos de produção. Pode-se constatar que das três culturas identificadas, o feijão-verde apresenta maior rentabilidade relativa tanto para as famílias que usam mão-de-obra contratada, assim como para os que usam apenas mão-de-obra familiar. O preço de venda para a cultura de feijão-verde teve um impacto positivo no valor de produção, daí que o feijão-verde tenha apresentado maior valor de produção em relação às culturas de maçaroca (milho-fresco) e tomate.

Em termos comparativos, sem mudança de preços a cultura de feijão-verde seria escolhida. Mas, devido à falta de condições de apoio, como preços competitivos, assistência em pesquisa e extensão, investimentos públicos para reduzir os custos de comercialização os agricultores preferem diversificar os empreendimentos nas suas parcelas (Carrilho *et al.* 2003).

Tabela 9. Margem bruta das principais culturas com contratação de mão-de-obra

Item	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde
Rendimento(kg/ha)	2343,8	2.500	1875
Preço(Mt)	5.000,00	3.500,00	8.000,00
Valor de Produção(Mt/ha)	11.719.000,00	8.750.000,00	15.000.000,00
Custos Variáveis(Mt/ha)	6.383.368,61	4.957.526,76	6.749.013,38
Margem Bruta (Mt/ha)	5.335.631,39	3.792.473,24	8.250.986,62

As famílias camponesas que não contratam mão-de-obra tiveram rendimentos muito baixos quando comparados com os rendimentos do grupo de agricultores que contratam mão-de-obra, dado que estas famílias, para além de serem únicos responsáveis para realizar todas actividades no campo têm que se dedicar uma parte do dia às actividades domésticas. Não obstante, os agricultores realizaram a colheita das culturas de tomate e feijão-verde antes da maturação completa, facto que contribuiu para o baixo rendimento registado.

Além disso, por não disporem de capital o número de pulverizações e a quantidade de adubo aplicado nas culturas foram reduzidos, daí que a sua margem bruta também tenha sido muito baixa.

Tabela 10. Margem bruta das principais culturas sem contratação de mão-de-obra

Item	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde
Rendimento(kg/ha)	1125	1488,14	1250
Preço(Mt)	5.000,00	3.500,00	8.000,00
Valor de Produção(Mt/ha)	5.625.000,00	5.208.500,00	10.000.000,00
Custos Variáveis(Mt/ha)	4.351.518,61	4.202.926,76	6.057.513,38
Margem Bruta (Mt/ha)	1.273.481,39	1.005.573,24	3.942.486,62

Foram comparados os resultados do método de programação linear com alocação da terra actual e alocação da terra no plano óptimo. O cenário 1 mostra a alocação actual feita pelos agricultores e o cenário 2 mostra a alocação da terra no plano óptimo. Para o grupo de agricultores que usam mão-de-obra familiar foi introduzido o crédito com uma taxa de juros

de 40 por cento. Para as famílias que usam mão-de-obra contratada foram potenciados os efeitos de variação do preço do produto.

4.5 Alocação da terra na produção das principais culturas

Primeiro Cenário

Neste cenário são apresentados as áreas actualmente alocadas na produção de principais culturas, seus custos, receitas e a margem bruta. A área destinada ao cultivo de tomate foi bastante reduzida, dado que na altura de colheita dos dados, o preço de venda era baixo, devido à fraca procura por parte dos "gwevas". Também se pode observar nas tabelas 11 e 12, que apesar da cultura de feijão-verde apresentar maior margem bruta, os agricultores alocam maior área ao cultivo da maçaroca, seguindo-se a cultura de feijão-verde e tomate. A alocação de maior área de cultivo para a cultura da maçaroca para ambos grupos de famílias, é devido ao facto desta ser mais procurada pelos comerciantes informais (gwevas) e os custos de sementes serem inferiores em relação às hortícolas.

Tabela 11. Alocação actual com contratação da mão-de-obra

Item	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde	Total
Area actual(ha)	0,32	0,08	0,24	0,64
Valor de Produção(Mt)	3.750.080,00	685.600,00	3.600.000,00	8.035.680,00
Custos Variáveis(Mt)	2.042.677,96	396.602,14	1.619.763,21	4.059.043,31
Margem Bruta (Mt)	1.707.402,04	288.997,86	1.980.236,79	3.976.636,69

Tabela 12. Alocação actual sem contratação da mão-de-obra

Item	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde	Total
Area actual(ha)	0,32	0,16	0,16	0,64
Valor de Produção(Mt)	1.800.000,00	833.360,00	1.600.000,00	4.233.360,00
Custos Variáveis(Mt)	1.392.485,96	672.468,28	969.202,14	3.034.156,38
Margem Bruta (Mt)	407.514,04	160.891,72	630.797,85	1.199.203,62

Segundo Cenário

Alocação óptima

O plano óptimo de cultivo sugeriu que houvesse especialização para a cultura de feijão-verde para as famílias que usam mão-de-obra contratada. Para o grupo de agricultores que

usam apenas mão-de-obra familiar o resultado do plano indicou alocar apenas 0.47 hectares para a cultura de feijão-verde. A expansão da área de cultivo para esta cultura, está aliado ao facto de apresentar maior rentabilidade em relação as restantes culturas. Contudo, na realidade este facto não ocorre devido à situação de variação de preço no mercado, possível incidência de pragas e doenças, que pode afectar toda a produção. As restrições financeiras, também limitam as famílias camponesas a optarem apenas pela especialização. Assim, devido a estes contrangimentos os agricultores optam pela diversificação das culturas. A diversificação das cultura permite que os agricultores respondam com maior flexibilidade a flutuações do mercado e ajuda no melhoramento da estabilidade económica e social dentro das famílias camponesas (Nimah *et al.* 2000).

Tabela 13. Alocação actual e alocação óptima da terra na produção das principais culturas

Principais culturas	Alocação actual(ha)		Alocação óptima (ha)	
	MF e MC	MF	MF e MC	MF
Maçaroca	0.32	0.32	0	0
Tomate	0.08	0.16	0	0
Feijão-verde	0.24	0.16	0,64	0.47
Total	0.64	0.64	0.64	0.47

Para as famílias que usam mão-de-obra contratada, a margem bruta global com a alocação óptima da terra determinada foi de 4.896.640,00 Mt, enquanto que, para as famílias que usam apenas mão-de-obra familiar a margem bruta global foi de 1.859.532,00Mt, comparativamente superior a margem bruta global com a alocação actual da terra, o que significa que a alocação feita pelos produtores actualmente não é a mais eficiente.

Com base nos recursos disponíveis, o plano óptimo mostra que a terra, constitui um factor limitante para as famílias que usam mão-de-obra contratada, o que significa que os agricultores utilizam toda área disponível daí o seu preço sombra ser igual a 7.651.000,00 Mt. No entanto, as famílias que não usam mão-de-obra contratada, o capital constituiu o

factor limitante durante a produção, daí o facto de se alocar apenas 0.47 hectares para a cultura de feijão-verde. A tabela 14 mostra os factores limitantes e os seus respectivos preços sombra.

Tabela 14. Factor limitante e Preço sombra

Item	Factor Limitante	Uso	Preço Sombra(Mt)
Uso de MF e MC	Terra	Limitante	7.651.000.00
Uso de MF	Capital	Limitante	650.000

4.6 Efeito da variação dos preços nas principais culturas

A longo prazo, os preços mais altos vão estimular os produtores a produzir mais, enquanto que os preços mais baixos vão desencetar os produtores. Dado que alocação da terra é sensível à variação dos preços, é de se esperar que o aumento do preço de um produto, resulte no aumento da área total cultivada dessa cultura.

A tabela 15 mostra que o plano óptimo das famílias muda em função da mudança de preços. Com a diminuição do preço do feijão verde, as famílias vão preferir produzir apenas a cultura de maçaroca. A área destinada ao cultivo de maçaroca aumentará de 0.32 para 0.64, prejudicando o cultivo de feijão-verde e tomate.

Tabela 15. Variação da alocação da terra com a mudança de preço de feijão-verde

Principais culturas	Alocação actual MF e MC base	Diminuição do preço		
		25%	50%	75%
		ha	ha	Ha
Maçaroca	0.32	0.64	0.64	0.64
Tomate	0.08	0.	0	0
Feijão-verde	0.24	0	0	0
Total	0,64	0,64	0,64	0,64

Para o grupo de agricultores que usam apenas mão-de-obra familiar, a disponibilidade de crédito com uma taxa de juros de 40 por cento, permite o aumento da margem bruta. Os resultados de programação linear indicam que as famílias camponesas com restrição financeira precisam de um crédito no valor 7.142.750, 00 Mt. A margem bruta tem um aumento de 1.657.896,38 Mt.

Tabela 16. Introdução de crédito para as famílias camponesas que usam mão-de-obra familiar

Item	Resultados básicos	Introdução de crédito
Terra(ha)		
Maçaroca	0,32	0
Tomate	0,16	0
Feijão-verde	0,16	0,64
Total	0,64	0,64
Preço sombra da Terra	0	0
Capital	2.857.100,00	
Preço Sombra do capital	650	1000
Margem Bruta(Mt)	1.199.203,62	2.857.100,00

CAPITULO V. CONSTATAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Constatações

- ✓ No regadio as culturas praticadas estão viradas para a comercialização, sendo a maçaroca (milho-fresco), tomate e feijão-verde as principais culturas praticadas pelas famílias camponesas. Apesar do aumento da produção e productividade estar aliado ao uso de tecnologia melhorada, esta tecnologia possui altos custos que na situação actual influencia a alocação da terra e tem implicação directa nos rendimentos das famílias camponesas, especialmente para as famílias que usam mão-de-obra familiar. Provavelmente deve-se pensar numa outra alternativa, como por exemplo a disponibilização de crédito durante a campanha agrícola.
- ✓ A cultura de feijão-verde, apresenta maior margem bruta em relação às culturas de tomate e da maçaroca, dado que o preço praticado na venda de feijão-verde tem um efeito significativo no valor de produção. A variação do preço do produto é suficiente para causar uma realocação de recursos, influenciando a variação na margem bruta. A alocação actual da terra na produção de culturas não é a mais eficiente economicamente, pois a margem bruta global para os dois grupos de agricultores é inferior à margem bruta global no plano óptimo de cultivo.
- ✓ Para o grupo de agricultores que contratam mão-de-obra, o plano óptimo de cultivo indica especialização para a cultura de feijão-verde e a terra é o factor limitante constatado. Para as famílias que não usam mão-de-obra contratada, o capital constituiu o factor limitante durante a produção. O plano óptimo indica especialização para a cultura de feijão-verde. Contudo, a falta de mercados seguros, a mudança climática, a possível incidência de pragas e doenças, as restrições financeiras, a especialização na cultura de feijão-verde podem ter um efeito negativo no sistema de cultivo no regadio de Massaca.

5.2 Recomendações

- Uma vez que os agricultores praticam a agricultura para a comercialização, estando organizados numa associação, recomenda-se a venda a crédito dos insumos de produção para as famílias camponesas que usam mão-de-obra familiar nas suas actividades agrícolas.
- Recomenda-se para futuros trabalhos que se analise a alocação da terra na produção de culturas usando o método de programação quadrática e o MOTAD, para permitir modular as principais fontes de riscos de produção, tais como, o efeito da variação dos preços, variação dos rendimentos e mudança climática.
- Recomenda-se ainda que a recolha de dados para estes trabalhos seja feita durante um ano, de tal forma que se possa propor um modelo anual mais abrangente que permita compreender melhor o comportamento dos preços e sua influência na alocação da terra.

CAPÍTULO VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abalu, G. e Hassan, R. J., (1994). *Agricultural Productivity and Natural Resource use in Africa* Food Policy, vol 23, nº 6, pp 477-490.

Adesina, A., e Outtara, A.D., (2000). *Risk and Agricultural Systems in Northern Cote d'Ivoire* Agricultural Systems. Vol 66, pp17-32.

Alam, M., Elias, M., Rahman, M.,(1995). *Optimum Land Use Pattern and Resource Allocation in a Growing Economy: A Closed Model Approach*, Bangladesh Journal of Agricultural Economics XVIII, 2, pp 15-37.

Andrew, E., Aldebrend, J.,(1993). *Applied Agricultural Research and Extension*. Agricultural Administration (Research and Extension). Network Paper 32. Lond UK. pp1-31

Carrilho, J., Benfica, R., Tschirley, D., Boughton, D., (2003). *Qual o Papel da Agricultura Familiar Comercial no Desenvolvimento Rural e Redução da Pobreza em Moçambique?* Ministério de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Direcção de Economia Agrária. Departamento de Análise de Políticas. Relatório de Pesquisa nº 53.

Case, D., (1990). *The Communitys Toolbox: The Idea, Methods and Evaluation in Community Forestry*. Community Forestry Field Manual 2. FAO, Rome.

DDADRB, (2001). *Relatório Final do Plano de Acção Nacional (PAN) FasePiloto*, nº 202/1 Serviços de Extensão Rural Maputo. Moçambique (documento não publicado).

Doll, J.P, Orazen, F., (1984). *Production Economics. Theory with Applications*, second Edition, Jonh Wiley and Sons . Malabar, Florida.

Donovan, C., Bias, C., (2003). *Gaps and Opportunities for Agricultural Sector Development in Mozambique*. Ministry of Agriculture and Rural Development, Directorate of Economics.

Guttinger, P., (1992). *Economics Analysis of Agricultural Projects*, second edition, the Johns Hopkins University Press. Baltimore. London.

Gruta A.P., Harboe R., Tabucanon. T., (1999). *Fuzzy Multiple Criteria Decision Making for Crop Area Planning in Narmada River Basin*. Agricultural Systems. Vol 63, pp1-18.

INE (Instituto Nacional de Estatística), (2001). *Anuário Estatístico*, Mocambique.

INE (Instituto Nacional de Estatística), (2002). *Anuário Estatístico*, Mocambique.

INE (Instituto Nacional de Estatística), (2004). *Inquérito aos Agregados Familiares sobre o Orçamento Familiar (2002/2003)*. Relatório Final. Moçambique

INIA, (1993). *Levantamento detalhado de solos da área de Massaca I e II. Boane*, Série Terra e água do Instituto Nacional de investigação Agronómica. Maputo. Moçambique.

Kruseman G., Bade J., (1998). *Agrarian Policies for Sustainable Land Use: Bio-economic Modelling to Assess The Effectiveness of Policy Instruments*. Agricultural Systems, Vol 58, N° 3, pp 465-481.

Kruseman G., Ruben, R., (1995). *Farm Household Modelling for Estimating the Effectiveness of Price instrument in Land Use* : Journal of Agricultural Science 43, pp 111-123.

MAP (1982). *Normas Técnicas Elementares Agrícolas*. Unidade de Direcção Agrícola. Maputo. Moçambique.

MAP/MSU (1997). *Informação de Mercado Agrícola para o Sector Familiar em Moçambique*. Relatório de pesquisa nº 26. Maputo. Moçambique.

McCarthy, N., Janvry, A., Sadoulet, E., (1998). *Land Allocation under Dual Individual-Collective use in Mexico*. Journal of Development Economics. Vol 56, pp 239-264.

Messina D., Hansen W., Hall J., (1999). *Land Allocation Conditioned on El Niño-Southern Oscillation Phases in Pampas of Argentina*. Elsevier Science Ltd. Agricultural Systems 60, pp 197-212.

Mlambiti, M. E., Mlay, G. I., Lugole, S. S., (1992). *The Petals of Ukang Distrit: Potencial, Constraint, Current Resource Utilization and Food Security of Distrit*. Sokoire University of Agriculture, Tanzania.

MPF (2001). *Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta (2001-2005)-PARPA* (Documento de Estratégia e Plano de Acção para a redução da pobreza e promoção do Crescimento Económico). 3º Draft.

MPF (2004). *Poverty and Well-Being in Mozambique: The Second National Assessment*. National Directorate of Planning and Budget. Maputo. Mozambique.

Nimah, M., Darwish, M., Awar, F., (2000). *Optimal Cropping Pattern for Limited Water Suply: A Case study in Lebanon*. American Society of Agricultural Engineers. Vol 17(3), pp 391-397.

Nubukpo, K., Galiba, M., (1999). *Agricultural Intesification West Africa: Insights from Sasakawa Global 2000 Experience*. Eastern and Central Africa Programme for Agricultural Policy Analysis (ECAPA), Entebbe, Uganda.

Pal, B., Basu, I., (1996). *Selection of Appropriate Priority Structure for Optimal Land Allocation in Agricultural Planning Through Goal Programming*, India Journal of Agriculture Economics, Vol 51, Nº 3, July-September, pp 342-354.

PNUD e ACNUR, (1997). *Perfis de Desenvolvimento Distrital, Distrito de Boane*, Maputo, Moçambique.

PSA MA/MSU, (1994). *Padrão de Distribuição de Terras no Sector familiar em Moçambique: A Similaridade entre Duas Pesquisas Distintas e as Implicações para Défice Política*, MAP. Moçambique.

Savado, K., Reardon, T., e Pietola, K., (1998). *Adoption of Improved Land Use Technologies to Increase Food Security in Burkina Faso: Ralting Animal Traction, Productivity, and Non farm Income*. Agricultural Systems, Vol. 58, Nº 3, pp 441-464.

Schipper, R. A., Jansen, D. M. e Stoorvogel, J.J., (1995). *Sub-regional Linear Programming Models in Land Use Analysis: A Case of Study of Neguev Settlement, Costa Rica*, Journal of Agricultural Science 43, pp 83-109.

Shanner, W., Philipps, F., Schmek, R., (1982). *Farming System Research and Development Guidelines for Developing Countries*. Agricultural Systems. pp 45.

Skoufias, E., (1994). *Using Shadow Wages to Estimate Labour Supply of Agricultural Households*. Agricultural Economic 76, pp 215-225.

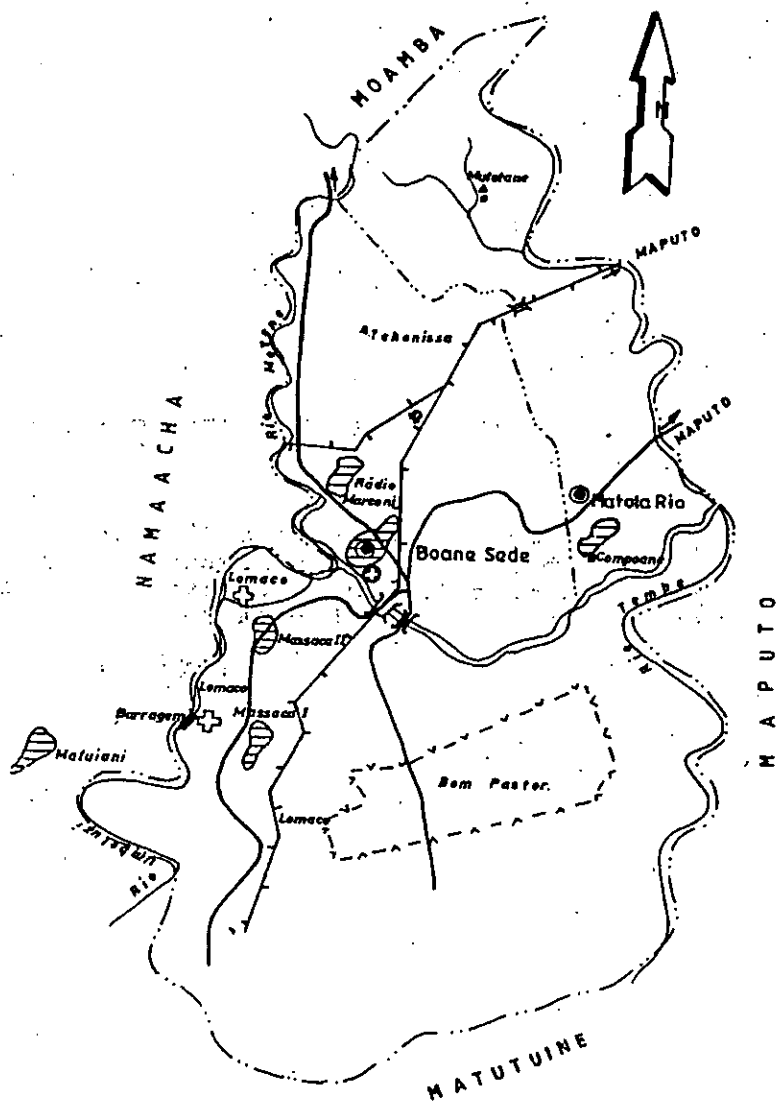
Smale, M., Just, R., Leathers D., (1994). *Land Allocation in HYV Adoption Models: An Investigation of Alternative Explanations*, Journal of Agricultural Economics 76, pp 535-546.

Tschirley, David, Cynthia Donovan and Michael T. Weber (1997). *Food Aid and Food Markets: Lessons from Mozambique*. Food Policy, vol. 21(2), nº. 10, pp 189-209.

Uddin, T., Takuder, R., Alam, M., (1994). *Optimum Cropping Plan for a Sample of Farms in a Farming System Research area of Bangladesh*, Dept. of Agricultural Economics, Bangladesh Journal of Agricultural Economics XVII, 1 and 2, pp 85-96.

Anexo I. Mapa da zona de estudo

MAPA No. 1
DISTRITO DE BOANE



LEGENDA

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| ⊙ Sede do Distrito | ⊕ Área do Projeto |
| --- Limite do Distrito | ⊕ Centro de Saúde |
| --- Limite de Localidade | ⊕ Posto de Saúde |
| — Estrada | ⊕ Ponte |
| — Linha Férrea | ⊕ Pastagem |
| ∟ Rio | |

Anexo II. Ficha de Inquérito

Inquérito nº.....

Nome do agricultor.....

Data.....

Local.....

Área disponível.....

Culturas praticadas	Ciclo da cultura	Variedade	Área usada (ha)	Rendimento	Preço (Mt/kg)
Cultura 1					
Cultura 2					

Preparação do solo

Item	Horas .maq/ha	Preço (Mt)
Lavoura		
Gradagem		
Sulcagem		

Mão-de-obra

Nº de membros que trabalharam na machamba durante a época agrícola.....

Nº de dias/mês..... horas /dia..... J.....

Salário(Mt/mês).....

Uso de mão-de- obra

Operações no campo definitivo	Cultura 1a		Cultura 2		Cultura 3	
	MF	MC	MF	MC	MF	MC
Sementeira						
Sacha						
Adubação						
Pulverização						
Rega						
Colheita						

Uso de insumos de produção

Insumos	Cultural		Cultura 2		Cultura 3	
	n°.aplicação	Quanti aplic	n°.aplicação	Quanti aplic	n°.aplicação	Quanti aplic
Semente						
NPK e Ureia						
Mancozeb						
Cipermetrina						

Preços dos insumos usados

Item	Preço (Mt)
Semente deMaçaroca	
Semente de feijão- verde	
Semente de tomate	
NPK e Ureia	
Mancozeb	
Cipermetrina	

Anexo III. Coeficientes Técnicos

Cultura de Maçaroca (Milho -fresco)

Preparação do solo

	Lavoura H.m/ha	Gradagem H.m/ha	Sulcagem H.m/ha
Média	3.1	1.6	1.6
Moda	3.1	1.6	1.6
Mediana	3.1	1.6	1.6
Desvio Padrão	0	0	0
Coeficiente de Variação %	0	0	0
Valor Usado	3.1	1.6	0

Uso da mão-de-obra familiar

	Sementeira Jornas/ha	Adubacao Jornas/ha	Pulverização Jornas/ha
Media	6.6	5.7	1.9
Mediana	4.5	3.0	1.8
Moda	8.3	2.1	1.0
Desvio padrão	5.3	5.6	1.2
Coeficiente de variação %	80.3	98.2	158.3
Valor Usado	4.5	3.0	1.8

Uso de mão-de-obra contratada

	Sementeira J/ha	Sacha J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha	Regas J/ha
Media	4.9	7,7	2.2	1.7	49,1
Mediana	3.8	3,7	2.1	1.6	49,1
Moda	5.6	2,8	2.1	1.0	49,1
Desvio padrão	6.4	11,6	1.43	1.4	0
Coeficiente de variação %	130,6	150,6	65	82,4	0
Valor Usado	3.8	3.7	2.1	1.6	49,1

Uso de insumos de produção

	Semente Kg/ha	Fertilizante Ureia /NPK Kg/ha	Pesticida Mancozeb Kg/ha	Pesticida Cipermetrina L/ha
Media	19.2	124.7	7.8	1,91
Mediana	12.5	104.2	3.1	1.6
Moda	12.5	78.1	3.1	2.1
Desvio padrão	15.9	93.9	2.7	1.6
Coeficiente de variação %	82.8	75.3	34.4	83.8
Valor Usado	12.5	104.2	7.8	1.6

Rendimento

	Rendimento (Kg/ha)
Media	1693.3
Mediana	1562.5
Moda	2343.8
Desvio padrão	706.6
Coeficiente de variação %	41.7
Valor Usado	2343.8

Cultura de Tomate

Preparação do solo

	Lavoura H.m/ha	Gradagem H.m/ha	Sulcagem H.m/ha
Média	3.1	1.6	1.6
Moda	3.1	1.6	1.6
Mediana	3.1	1.6	1.6
Desvio Padrão	0.0	0.0	0
Coeficiente de Variância %	0	0	0
Valor Usado	3.1	1.6	1.6

Uso de mão-de-obra familiar

	Sementeira J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha
Media	6.4	4.6	2.4
Mediana	6.8	2.8	2.3
Moda	8.3	3.1	2.1
Desvio padrão	3.6	3.7	1.3
Coeficiente de variação %	56.3	80.8	54.2
Valor Usado	6.8	2.8	2.3

Uso de mão-de-obra contratada

	Sementeira J/ha	Sacha J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha	Regas J/ha
Media	5.6	3.9	6.4	1.2	40,2
Mediana	5.5	3.5	2.8	1	40,2
Moda		6.3		2.1	40,2
Desvio padrão	4.0	2.3	7.20	0.7	0
Coefficiente de variacão %	71.4	58.9	112.5	58.3	0
Valor Usado	5.5	3.5	2.8	1.0	40.2

Uso de insumos de produção

	Semente Kg/ha	Fertilizante Ureia /NPK Kg/ha	Pesticida Mancozeb Kg/ha	Pesticida Cipermetrina L/ha
Media	1.3	164.2	2.6	1.8
Mediana	0.3	93.8	1.6	0.1
Moda	0.3	104.2	2.3	0.9
Desvio padrão	2.7	164.8	1.3	2.5
Coefficiente de variacão %	207.7	100.4	50	138.8
Valor Usado	0.3	93.8	1.6	0.9

Rendimento

	Rendimento(Kg/ha)
Media	3821.2
Mediana	2500
Moda	2291.7
Desvio padrão	5624.2
Coefficiente de variacão %	147.2
Valor Usado	2500

Cultura de Feijão Verde

Preparação do solo

	Lavoura H.m/ha	Gradagem H.m/ha	Sulcagem H.m/ha
Média	3.1	1.6	1.6
Moda	3.1	1.6	1.6
Mediana	3.1	1.6	1.6
Desvio Padrão	0	0	0
Coefficiente de Variação %	0	0	0
Valor Usado	3.1	1.6	1.6

Uso de mão-de-obra familiar

	Sementeira J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha
Media	6.8	2.9	1.8
Mediana	4.2	2.4	1.7
Moda	3.1	1.0	0.5
Desvio padrão	5.7	2.1	1.2
Coefficiente de variação %	83.9	70.7	63.0
Valor Usado	4.2	2.1	1.7

Uso de mão-de-obra contratada

	Sementeira J/ha	Sacha J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha	Regas J/ha
Media	5.6	3.9	6.4	1.8	40,2
Mediana	5.6	3.5	3.3	1.7	40,2
Moda		6.3		0.5	40,2
Desvio padrão	4.0	2.3	7.20	1.2	0
Coefficiente de variação %	71.4	58.9	112.5	63.0	0
Valor Usado	5.6	3.5	3.1	1.7	40.2

Uso de insumos de produção

	Semente Kg/ha	Fertilizante Ureia /NPK Kg/ha	Pesticida Mancozeb Kg/h	Pesticida Cipermetrina L/ha
Media	31.9	115.9	12.8	1.3
Mediana	25	98.9	4.7	0.4
Moda	25	156.3	6.3	3.1
Desvio padrão	24.9	87.3	27.8	1.5
Coefficiente de variancia %	78.1	61.9	49.2	115.4
Valor Usado	25	98.9	4.7	0.4

Rendimento

	Rendimento (Kg/ha)
Media	2640
Mediana	1875
Moda	1875
Desvio padrão	2581
Coefficiente de variancia %	97.8
Valor Usado	1875

Area actual alocada na produção de culturas pelas famílias camponesas que contrataram mão-de-obra.

	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde
Media	0.324	0.252	0.30
Mediana	0.32	0.08	0.24
Moda	0.32	0.2	0.24
Desvio padrão	0.16	0.17	0.14
Coefficiente de variancia %	49.7	69.3	48.62
Valor Usado	0.32	0.08	0.24

Cultura de Maçaroca (Milho -fresco)

Preparação do solo

	Lavoura H.m/ha	Gradagem H.m/ha	Sulcagem H.m/ha
Média	3.1	1.6	1.6
Moda	3.1	1.6	1.6
Mediana	3.1	1.6	1.6
Desvio Padrão	0	0	0
Coefficiente de Variação %	0	0	0.
Valor Usado	3.1	1.6	0

Uso de mão-de-obra familiar

	Sementeira J/ha	Sacha J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha	Regas J/ha
Media	6.6	8.7	5.6	1.9	49.1
Mediana	4.5	4.2	3.0	1.8	49.1
Moda	8.3	4.1	2.1	1.0	49.1
Desvio padrão	5.2	10.6	5.6	1.2	0
Coefficiente de variação %	79.1	122.5	97.7	63.	0
Valor Usado	4.5	4.2	3.0	1.8	0

Uso de insumos de produção

	Semente Kg/ha	Fertilizante Ureia /NPK Kg/ha	Pesticida Mancozeb Kg/ha	Pesticida Cipermetrina L/ha
Media	73.8	117.5	3.1	1.3
Mediana	13.75	89.3	3.1	1.3
Moda		78.1		
Desvio padrão	188.5	85.7		0.85
Coefficiente de variação %	255.2	73.0		62.4
Valor Usado	13.75	89.3	3.1	1.3

Rendimento

	Rendimento (Kg/ha)
Media	1312.5
Mediana	1125
Moda	
Desvio padrão	485.1
Coefficiente de variação %	36.9
Valor Usado	1125

Cultura de Tomate

Preparação do solo

	Lavoura H.m/ha	Gradagem H.m/ha	Sulcagem H.m/ha
Média	3.1	1.6	1.6
Moda	3.1	1.6	1.6
Mediana	3.1	1.6	1.6
Desvio Padrão	0.0	0.0	0
Coefficiente de Variância %	0	0	0
Valor Usado	3.1	1.6	1.6

Uso de mão-de-obra familiar

	Sementeira J/ha	Sacha J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha	Regas J/ha
Media	6.4	6.9	4.5	2.3	40,2
Mediana	6.8	2.8	2.8	2.3	40,2
Moda	8.3	3.1		2.1	40,2
Desvio padrão	3.5	8.8	3.6	1.3	0
Coefficiente de variação %	55.7	126.8	79.9	52.9	0
Valor Usado	6.8	2.8	2.8	2.3	40.2

Uso de insumos de produção

	Semente Kg/ha	Fertilizante Ureia /NPK Kg/ha	Pesticida Mancozeb Kg/ha	Pesticida Cipermetrina L/ha
Media	1.6	97.2	1.5	1.3
Mediana	0.3	98.8	1.5	0.8
Moda	0.3	125		
DP	2.7	42.4	0	2.2
CV %	172.5	43.6	0	161.3
Valor Usado	0.3	98.9	1.5	0.8

Rendimento

	Rendimento(Kg/ha)
Media	1729.1
Mediana	1488,142
Moda	0
Desvio padrão	1979.4
C V %	114.4
Valor Usado	1488.142

Cultura de Feijão Verde

Preparação do solo

	Lavoura H.m/ha	Gradagem H.m/ha	Sulcagem H.m/ha
Média	3.1	1.6	1.6
Moda	3.1	1.6	1.6
Mediana	3.1	1.6	1.6
Desvio Padrão	0	0	0
Coeficiente de Variação %	0	0	0
Valor Usado	3.1	1.6	1.6

Uso de mão-de-obra familiar

	Sementeira J/ha	Sacha J/ha	Adubacao J/ha	Pulverizacao J/ha	Regas J/ha
Media	6.8	9.5	2.9	1.8	20,1
Mediana	4.2	8.3	2.4	1.7	20,1
Moda	3.1	8.3	1.0	0.5	20,1
Desvio padrão	5.7	7.1	2.1	1.2	0
Coeficiente de variação %	83.9	74.4	70.7	63.0	0
Valor Usado	4.2	8.3	2.1	1.7	0

Uso de insumos de produção

	Semente Kg/ha	Fertilizante Ureia /NPK Kg/ha	Pesticida Mancozeb Kg/h	Pesticida Cipermetrina L/ha
Media	36.0	99.4	3.8	1.3
Mediana	25	93.3	4.4	0.5
Moda	25	93	6.2	0.125
Desvio padrão	30.0	62.8	2.5	1.9
Coeficiente de variancia %	83.4	63.1	65.8	142.8
Valor Usado	25	93.4	4.4	0.5

Rendimento

	Rendimento (Kg/ha)
Media	1357.1
Mediana	1250
Moda	1250
Desvio padrão	899.2
Coeficiente de variancia %	66.2
Valor Usado	1250

Area actual alocada na produção de culturas pelas famílias camponesas que não contrataram mão-de-obra.

	Maçaroca	Tomate	Feijão-verde
Media	0.3	0.24	0.29
Mediana	0.32	0.16	0.24
Moda	0.32	0.16	0.16
Desvio padrão	0.126	0.14	0.16
Coeficiente de variancia %	42.16	59.1	54.6
Valor Usado	0.32	0.16	0.16

Para o cálculo do volume de água usou-se a seguinte fórmula :

$$V(\text{m}^3/\text{ha}) = \text{Ciclo da cultura} / \text{intervalo de rega} * \text{tempo(s)} * \text{caudal} * (\text{L/s})$$

Dados :

$$Q(\text{caudal}) = 3 \text{L/s}$$

$$T(\text{tempo}) = 6 \text{horas}$$

Regas = 2 vezes por semana

Uma semana tem sete dias então:

$$\text{Intervalo de rega} = 7/2$$

$$\text{Intervalo de rega} = 3.5$$

	Cultura de Milho	Cultura de feijão - Verde	Cultura de tomate
Ciclo da cultura (dias)	110	45	90
Tempo(horas)	6	6	6
Intervalo de rega	3.5	3.5	3.5
Caudal(l/s)	3	3	3
Volume (m ³ / 0.64ha)	2036,6	833.1	1666,3
Volume (m ³ / ha)	3182,1	1301.7	2603,6

Dados:

$$\text{Custo de água (Mt/mês)} = 180.000,00$$

$$\text{Área da parcela} = 0.64 \text{ha}$$

$$\text{Dias do Mês} = 30 \text{dias}$$

$$\text{Tempo de rega} = 6 \text{horas}$$

$$\text{Intervalo de rega} = 3.5$$

$$\text{Volume de água (m}^3/\text{mês)} = 30/3.5 * 6 * 3600 \text{s} * 3 \text{L/s}$$

$$\text{Volume de água} = 555.4 (\text{m}^3/\text{mês})$$

$$\text{Preço de água} = \text{Custo de água (Mt/mês)} / \text{Volume de água (m}^3/\text{mês)}$$

$$= 180.000,00 (\text{Mt/mês}) / 555.4 (\text{m}^3/\text{mês}) = 324.1 \text{ Mt}$$

Para as quatro culturas identificadas o custo de água pago é de 324.1 Meticais.

Anexo IV Orçamentos parciais das principais culturais

Orçamentos culturais dos agricultores que usaram mão-de-obra contratada

1. Orçamento Parcial da Maçaroca (Milho fresco)

Variedade: Matuba				
Ciclo da cultura: 110dias	Tecnologia:Mecanizada			
Cultivo:Regadio	Rega:Gravidade			
Tipo de solo:argiloso	Rendimento:2343,8Kg/ha			
Local de Produção:Massaca I				
Item	Uni	Quant	Preço(Mt)	Valor(Mt)
Preparação do solo				
Lavoura	H.m/ha	3.1	250,000.00	775,000.00
Gradagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Sulcagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Operações no campo definitivo				
Mão-de-obra familiar				
Sementeira	J/ha	4.5		-
Adubação	J/ha	3		-
2 Pulverizações	J/ha	3.6		-
Mão-de-obra Contratada				
Sementeira	J/ha	3.8	12,500.00	47,500.00
3 Sacha	J/ha	11.1	12,500.00	138,750.00
Adubação	J/ha	2.1	12,500.00	26,250.00
2Pulverizações	J/ha	3.2	12,500.00	40,000.00
Rega	J/ha	49.1	12,500.00	613,750.00
Semente	Kg/ha	12.5	10,000.00	125,000.00
Adubação NPK(12:24:12)e Ureia	Kg/ha	104.2	9,000.00	937,800.00
Pulverização Mancozeb	Kg/ha	7.8	200,000.00	1,560,000.00
Pulverização Cipermetrina	L/ha	1.6	180,000.00	288,000.00
Água	m³/ha	3182.1	324.1	1,031,318.61
Custos Variáveis Totais				6,383,368.61
Rendimento	Kg/ha	2343.8		
Preço	Mt		5,000.00	
Valor de Produção	Mt	2343.8	5,000.00	11,719,000.00
Margem Bruta	Mt			5,335,631.39

2. Orçamento Parcial de Tomate

Variedade: Rio Grande Ciclo da cultura: 90dias Cultivo:Regadio Tipo de solo:argiloso Local de Produção:Massaca I	Tecnologia:Mecanizada Rega:Gravidade Rendimento:2500Kg/ha			
Item	Uni	Quant	Preço(Mt)	Valor(Mt)
Preparação do solo				
Lavoura	H.m/ha	3.1	250,000.00	775,000.00
Gradagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Sulcagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Operações no campo definitivo				
Mão-de-obra familiar				
Sementeira	J/ha	6.8		-
Adubação	J/ha	2.8		-
2 Pulverizações	J/ha	4.6		-
Mão-de-obra Contratada				
Sementeira	J/ha	5.5	12,500.00	68,750.00
3 Sacha	J/ha	10.5	12,500.00	131,250.00
Adubação	J/ha	2.8	12,500.00	35,000.00
Pulverizações	J/ha	2	12,500.00	25,000.00
Rega	J/ha	40.2	12,500.00	502,500.00
Semente	Kg/ha	0.3	1,500,000.00	450,000.00
Adubação NPK(12:24:12)e Ureia	Kg/ha	93.8	9,000.00	844,200.00
Pulverização Mancozeb	Kg/ha	1.6	200,000.00	320,000.00
Pulverização Cipermetrina	L/ha	0.9	180,000.00	162,000.00
Água	m³/ha	2603.6	324.1	843,826.76
Custos Variáveis Totais				4,957,526.76
Rendimento	Kg/ha	2500		
Preço	Mt		3,500.00	
Valor de Produção	Mt	2500	3,500.00	8,750,000.00
Margem Bruta	Mt			3,792,473.24

3. Orçamento Parcial de Feijão Verde

Variedade: Conteder Ciclo da cultura: 45 dias Cultivo: Regadio Tipo de solo: argiloso Local de Produção: Massaca I	Tecnologia: Mecanizada Rega: Gravidade Rendimento: 1875 Kg/ha			
Item	Uni	Quant	Preço(Mt)	Valor(Mt)
Preparação do solo				
Lavoura	H.m/ha	3.1	250,000.00	775,000.00
Gradagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Sulcagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Operações no campo definitivo				
Mão-de-obra familiar				
Sementeira	J/ha	4.2		-
3 Sacha	J/ha	24.9		-
2 Pulverizações	J/ha	3.4		-
Mão-de-obra Contratada				
Sementeira	J/ha	5.6	12,500.00	70,000.00
3 Sacha	J/ha	16.8	12,500.00	210,000.00
Adubação	J/ha	3.1	12,500.00	38,750.00
2 Pulverizações	J/ha	2.4	12,500.00	30,000.00
Rega	J/ha	20.1	12,500.00	251,250.00
Semente	Kg/ha	25	90,000.00	2,250,000.00
Adubação NPK(12:24:12)e Ureia	Kg/ha	98.9	9,000.00	890,100.00
Pulverização Mancozeb	Kg/ha	4.7	200,000.00	940,000.00
Pulverização Cipermetrina	L/ha	0.4	180,000.00	72,000.00
Água	m³/ha	1301.8	324.10	421,913.38
Custos Variáveis Totais				6,749,013.38
Rendimento	Kg/ha	1875		
Preço	Mt		8,000.00	
Valor de Produção	Mt	1875	8,000.00	15,000,000.00
Margem Bruta	Mt			8,250,986.62

Orçamentos culturais dos agricultores que não usaram mão-de-obra contratada

1. Orçamento Parcial de Maçaroca (milho-fresco)

Variedade: Matuba Ciclo da cultura: 110dias Cultivo:Regadio Tipo de solo:argiloso Local de Produção:Massaca I		Tecnologia:Mecanizada Rega:Gravidade Rendimento:1125Kg/ha		
Item	Uni	Quant	Preço(Mt)	Valor(Mt)
Preparação do solo				
lavoura	H.m/ha	2.9	250,000.00	725,000.00
Gradagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Sulcagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Operações no campo definitivo				
Sementeira	J/ha	4.5		-
3 Sacha	J/ha	12.6		-
Adubação	J/ha	3		-
2 Pulverizações	J/ha	3.6		-
Rega	J/ha	49.1		-
Semente	Kg/ha	13.75	10,000.00	137,500.00
Adubação NPK(12:24:12)e Ureia	Kg/ha	89.3	9,000.00	803,700.00
Pulverização Mancozeb	Kg/ha	3.1	200,000.00	620,000.00
Pulverização Cipermetrina	L/ha	1.3	180,000.00	234,000.00
Água	m³/ha	3182.1	324.1	1,031,318.61
Custos Variáveis Totais				4,351,518.61
Rendimento	Kg/ha	1125		
Preço	Mt		5,000.00	
Valor de Produção	Mt	1125	5,000.00	5,625,000.00
Margem Bruta	Mt			1,273,481.39

2. Orçamento parcial de Tomate

Variedade: Rio Grande				
Ciclo da cultura: 90dias	Tecnologia:Mecanizada			
Cultivo:Regadio	Rega:Gravidade			
Tipo de solo:argiloso	Rendimento:1488.14Kg/ha			
Local de Produção:Massaca I				
Item	Uni	Quant	Preço(Mt)	Valor(Mt)
Preparação do solo				
lavoura	H.m/ha	3.1	250,000.00	775,000.00
Gradagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Sulcagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Operações no campo definitivo				
Transplante	J/ha	6.8		-
3 Sacha	J/ha	26.1		-
Adubação	J/ha	2.8		-
2 Pulverizações	J/ha	4.6		-
Rega	J/ha	40.2		-
Semente	Kg/ha	0.3	1,500,000.00	450,000.00
Adubação NPK(12:24:12)e Ureia	Kg/ha	98.9	9,000.00	890,100.00
Pulverização Mancozeb	Kg/ha	1.5	200,000.00	300,000.00
Pulverização Cipermetrina	L/ha	0.8	180,000.00	144,000.00
Água	m³/ha	2603.6	324.1	843,826.76
Custos Variáveis Totais				4,202,926.76
Rendimento	Kg/ha	1488,14		
Preço	Mt		3500,00	
Valor de Produção	Mt	1488,14	3500,00	5,208,500.00
Margem Bruta	Mt			1,005,573.24

3. Orçamento Parcial de Feijão-verde

Variedade: Conteder Ciclo da cultura: 45 dias Cultivo: Regadio Tipo de solo: argiloso Local de Produção: Massaca I	Tecnologia: Mecanizada Rega: Gravidade Rendimento: 1250 Kg/ha			
Item	Uni	Quant	Preço(Mt)	Valor(Mt)
Preparação do solo				
lavoura	H.m/ha	3.1	250,000.00	775,000.00
Gradagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Sulcagem	H.m/ha	1.6	250,000.00	400,000.00
Operações no campo definitivo				
Sementeira	J/ha	4.2		-
4 Sacha	J/ha	24.9		-
Adubação	J/ha	2.1		-
2 Pulverizações	J/ha	3.4		-
Rega	J/ha	20.1		-
Semente	Kg/ha	25	90,000.00	2,250,000.00
Adubação NPK(12:24:12)e Ureia	Kg/ha	93.4	9,000.00	840,600.00
Adubação	J/ha	2.5		-
Pulverização Mancozeb	Kg/ha	4.4	200,000.00	880,000.00
Pulverização Cipermetrina	L/ha	0.5	180,000.00	90,000.00
Água	m³/ha	1301.8	324.10	421,913.38
Custos Variáveis Totais				6,057,513.38
Rendimento	Kg/ha	1250		
Preço	Mt		8,000.00	
Valor de Produção	Mt	1250	8,000.00	10,000,000.00
Margem Bruta	Mt			3,942,486.62

4. Normas, INIA

Ciclo da cultura		150 dias	100 dias	80 dias
Cultivo:Regadio				
Tipo de solo: Argiloso				
Tecnologia:Mecanizada				
Rega:Gravidade				
Item	Unidade	Quantidade		
Preparação do solo		Milho	Tomate	Feijão-verde
Lavoura	H.maq/ha	3	3.00	3.00
Gradagem	H.maq/ha	2.3	2,3	2,3
Sulcagem	H.maq/ha	2.3	2,3	2,3
Uso de Insumos				
Semente	Kg/ha	25	0,4	60.00
fertilizante NPK (12;24;12)	Kg/ha	208,3	271,6	125.00
Malation 50 Ec	L/ha	2.1	2,3	1,5
Perfection 40EC	L/ha	1.2	1,0	1,5
Pesticida Mancozeb	Kg/ha	4	5,1	5.00
Pesticida cipermetrina	litro/ha	4	1,8	1,5
Cupravit	Kg/ha		35.00	
Água	m/ha	4000	5462,7	4,000.00
Rendimento	Kg/ha	4500	4,000.00	4,000.00

Fonte: Dados do manual de Normas de técnicas de INIA (1982)

Anexo V Lista dos agricultores de Massaca

Nomes dos agricultores	Nº de parcelas
1.Armando Muchanga	1-A
2.Nhapokwane Tamele	1-B
3.José Camilo Coto	1-C
4.Alberto Mondlane	1-D
5.Flávio Mondlane	1-E
6.Laura Mudaca	1-F
7.Castigo Nhamene	2-A
8.Manuel Tchamo	2-B
9.Alberto Nhambi	2-C
10.Paulo Chitoquisso	2-D
11. Judite Nhancale	2/E e 5/E
12.José Mula	3-A e 6-G e 13-E
13.José Cossa	3-B
14. Paulino	3-C
15.Manuel Mbeve	3-D
16.Ernesto Mucavel	3-F
17.Adelaide Muchanga	3-E
18.Eugénio Mathaba	4-A
19.José Damião Jorge	4-C
20.Adriano Macuácuá	4-E
21.Elias Cumbe	4-F 14
22.Lina Pangueni	5-A
23.José Moane	5-B
24.Fernando Calane	5-C
25. Jovenal Pina	5-D
26.Olímpio Manguana	5-F
27.Mundau Carlos Muchanga	6-A e 8-E
28.Fátima Manjate	6-B
29.Feliciano António	6-C
30.Paulo Matsinhe	6-D
31.Tereza Mathe	6-E
32..Moisés Manguele	6-F
33.Inês Machava	7-A
34.Alexandre Boquisso	7-B
35.Mário Meque	7-C
36.Maria do Céu Loforte	7-D
37. Armando Machaila	7-E
38. Bernardo Siteo	7-F
39.Carlotá Mafumo	8-A
40.Amilcar Cipriano	8-B
41.Delfina Loforte	8-C
42.Feliciano Tembe	8-D
43.Nostina Malhavel	8-F

44.Célia Mariza	9-A
45.Delfina José	9-B
46.Vasco Maculuve	9-C
47.Jaime Alberto Mambo	9-D
48.Elina Johane Muianga	9-E
49.Cecília Machel	9-F
50. Boaventura Macondzo	10-A
51. Hanifa Malai	10-B
52.Agostinho Manguana	10-C
53.Adriano Ernesto	10-F e 10-E
54.Oficina Chiure	11-A
55.José Zandamele	11-B
56.Arnaldo Artur	11-C
57.Magno Heniguana	11-E
58.Alverino Lázaro	11-F
59.Rui Chapumane	12-A
60.José Magaia	12-B
61.Pinto Laisse Mate	12-C
62.Eduardo Pondzo	12-E
63.Jaime Matsinhe	12-F
64.Fernando Chilengue	13-A
65.Lúcia Macuácuá	13-B
66.Raquel Matusse	13-C
67.Maria Chaúqe	13-D
68.José Mabunda	13-F,13-G, 15-G
69.Alberto Tembe	14-A
70.Mário Sevene	14-B
71.Ernesto Chivindza	14-C
72.Maria Bernardo Cossa	14-D
73.Armando Magaia	14-E
74.Luís Torres Chabango	14-F
75.Carlos dos Santos	14-G
76.Vasco Machava	15-A
77.João Mondlane	15-B
78.Elina Manguana	15-C
79.Maria Isabel Mulungo	15-D
80.José Mabunda	15-E
81.Olga Maceda Manjate	15-F
82.Humberto Cossa	16-A
83.Ana Chaúque	16-B
84.Jostino Maela	16-C/31-A
85.José Tsambo	16-D
86.Laura Sidónio	16-E
87.Wiliamo Boissa	16-F
88.Luis Quiba	17-A/29-A
89.Manuel Artiel	17-B
90.Guilhermina Dias	17-C

91.Fabião Mafu Sumbana	17-D
92.Marta Mazive	17-E
93.Fernando Cufene	18-A
94.Sophia Silva	18-B
95.Manuel Mulhine	18-C
96.Helena Macuácuá	18-D
97.Gilda Mabote	18-E
98.Alves Viagem	18-F
99.Julieta Afonso	19-A/10-D/11-D
100. António Francisco	19-D
101.Carlos Banda	20-A
102.Francisco António	20-B
103.João Nduvane	20-D
104.Júlio Nduvane	20-F
105.António Maswanganhe	20-E
106.Busqué Francisco	21-E
107.Suaguna Chemane	20-G
108. Hilário Tomás Chauque	21-F/26-G
109.Lázaro Muchanga	21-G
110.Elias Roque Siteo	22-A
111.Paulo Langa	22-C
112.Moisés Vilanculo	22-F
113. António Viagem Máquina	23-A
114.Sílvio Adriano Pene	23-B/33-Brito A
115.António B. Faela	23-C
116.Albino Langa	23-D
117.Ezequiel Manhiça	23-F
118. Raufo Massaji	24-A
119.Abel Massiga	24-C
120.Elisa Mucavel	24-D
121.Mário Momuleta	24-E
122. Maria Fonzo	20-F
123.Laura Cossa	25-A
124.Agostinho Mathavel	25-B
125.Maria Chilengue	25-C
126.Centro de Serviço	25-F/35-E/25-E/23-E/35-A/26-B/21-A/ 36-A/ 35-C/26-A
127. Brito Manhiça	26-G
128.Lurdes Manhiça	26-C
129.Albertina Massinga	26-E
130.Duarte Rupia	26-F
131.Armando Manhiça	27-A
132.Leonor Semende	27-C/27-E
133.Fernando Soares	27-D
134.Sarita Bibi	27-F
135.Rui Milione	27-G
136. Luisa Matola	28-A

137.Lurdes Siteo	28-B
138.Angelina Guambe	28-C
139. Manuel Cau	28-D
140. Paulo Guambe	28-E
141.Jorgina Manhiça	28-F
142.Rondrina Nhancale	29-B
143.António Machava	29-C
144.Félix Tembe	29-D
145.Fernando Nguila	29-E
146.Paulo Bendzane	29-E
147.Samuel Chitlango	30-D
148.Helena Jeremias Nhalungo	30-F
149. Custódio Vicente	31-B
150. Fátima Nhate	31-C
151. Helena Macamo	31-D
152.Mariana dos Santos	31-E
153. Isaura Mupapo	31-F
154.António André	32-A
155.Devessa Chavango	32-B
156.Juliasse Matola	32-C
157.Maria Simango	32-D
158.Charles Massai	32-E/32-F
159.Salvador Nhampule	33-B
160.Zacarias Mucavel	33-C
161.António Tivane	33-D
162.Marchal Nhavoto	33-E
163.José Francisco	33-F
164.João Rui	34-A
165.Hanifa Malai	34-B
166.Rodrigues Matsunbo	34-C
167.Augusto Cossa	34-D
168.Rafael Bila	34-F
169.Guilhermina Dias	34-E
170.Joaquim Mulhovo	35-B
171.Elias Matsumbo	35-D
172.João da Conceição	35-F
173.Nuno Miguel Cuna	36-C
174.Alberto José	36-D
175.Salatiel Massango	36-E

Anexo VI

Programação Linear

!Função objectiva para as famílias que usaram mão-de-obra familiar

Max 1273.5 Macar + 1005.6 Tom + 3942.5 Fei - 12.5 Maocon

!

Restrição sobre os recursos;

!

!Funcao objectiva;

Max 1273.5 Macar + 1005.6 Tom + 3942.5 Fei - 12.5 Maocon

!Restrição sobre os recursos;

!

SUBJECT TO

Terra) Macar + Tom + Fei <= 0.64

Mao) 72.8 Macar + 62.8 Tom + 54.7 Fei - Maocon <=180

Maq) 6.3 Macar + 6.3 Tom + 6.3 Fei >=0

Agua) 3182.1 Macar + 2603.6 Tom + 1301.7 Fei <=2221.7

Capitalo) 4351.5 Macar + 4202.9 Tom + 6057.5 Fei + 12.5 Maocon <=2857.1

!

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1859.532

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
MACAR	0.00	1558.65
TOM	0.00	1729.84
FEI	0.47	0.00
MAOCON	0.00	20.63

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
TERRA)	0.168	0.00
MAO)	154.20	0.000
MAQ)	2.9714	0.00
AGUA)	1607.73	0.000
CAPITALO)	0.00	0.65

NO. ITERATIONS= 0

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	OBJ COEFFICIENT RANGES		
	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
MACAR	1273.50	1558.6	INFINITY
TOM	1005.59	1729.84	INFINITY
FEI	3942.50	INFINITY	2169.7
MAOCON	-12.50	20.63	INFINITY

ROW	RIGHTHAND SIDE RANGES		
	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
TERRA	0.640	INFINITY	0.168
MAO	180.00	INFINITY	154.20
MAQ	0.00	2.971	INFINITY
AGUA	2221.69	INFINITY	1607.73
CAPITALO	2857.100	1019.70	2857.09

Introdução de crédito com uma taxa de juros de 40 %.

!Funcao objectiva;
 Max 1273.5 Macar + 1005.6 Tom + 3942.5 Fei - 12.5 Maocon - 0.40 Cre
 !Restricao sobre os recursos
 !

SUBJECT TO
 Terra) Macar + Tom + Fei <= 0.64
 Mao) 72.8 Macar + 62.8 Tom + 54.7 Fei - Maocon <=180
 Maq) 6.3 Macar + 6.3 Tom + 6.3 Fei >=0
 Agua) 3182.1 Macar + 2603.6 Tom + 1301.7 Fei<=2221.7
 Capitalo) 4351.5 Macar + 4202.9 Tom + 6057.5 Fei + 12.5 Maocon + 0.40 Cre <=
 2857.1
 !

END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 2857.100

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
MACAR	0.00	962.99
TOM	0.000	1082.29
FEI	0.00	0.00
MAOCON	0.00	25.00
CRE	7142.75	0.00

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
TERRA)	0.64	0.00
MAO)	180.0	0.00
MAQ)	0.00	-335.
AGUA)	2221.69	0.00
CAPITALO)	0.00	1.00

NO. ITERATIONS= 1

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	OBJ COEFFICIENT RANGES		
	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
MACAR	1273.50	962.99	INFINITY
TOM	1005.59	1082.29	INFINITY
FEI	3942.50	2115.00	962.99
MAOCON	-12.50	25.00	INFINITY
CRE	0.40	0.221	0.139

ROW	RIGHTHAND SIDE RANGES		
	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
TERRA	0.640	INFINITY	0.640
MAO	180.00	INFINITY	180.00
MAQ	0.00	2.971478	0.00
AGUA	2221.69	INFINITY	2221.69
CAPITALO	2857.10	INFINITY	2857.100

~~~~~



~~~~~  
Função objectiva para as famílias que usaram contratação da mão-de-obra ;

Max 4469.4 Macar + 3030 Tom + 7651 Fei - 12.5 Maocon

!Restricao sobre os recursos;

!

SUBJECT TO

Terra) Macar + Tom + Fei <= 0.64

Mao) 80.4 Macar + 73.8 Tom + 57.7 Fei - Maocon <=60

Maq) 6.3 Macar + 6.3 Tom + 6.3 Fei >=0

Agua) 3182.1 Macar + 2603.6 Tom + 1301.7 Fei <=2221.7

Capitalo) 3942.1 Macar + 2620.0 Tom + 4574.0 Fei + 12.5 Maocon <=2857.1

!

END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 4896.640

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
MACAR	0.00	3181.60
TOM	0.00	4621.00
FEI	0.64	0.00
MAOCON	0.00	12.50

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
TERRA)	0.00	7651.00
MAO)	23.07	0.00
MAQ)	4.03	0.00
AGUA)	1388.6	0.00
CAPITALO)	544.9	0.00

NO. ITERATIONS= 1

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	OBJ COEFFICIENT RANGES		
	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
MACAR	4469.39	3181.60	INFINITY
TOM	3030.000	4621.00	INFINITY
FEI	7651.00	INFINITY	3181.60
MAOCON	-12.50	12.500	INFINITY

ROW	RIGHTHAND SIDE RANGES		
	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
TERRA	0.640	0.11	0.640
MAO	60.00	INFINITY	23.07
MAQ	0.00	4.03	INFINITY
AGUA	2221.69	INFINITY	1388.61
CAPITALO	2857.13	INFINITY	544.940