

LUIZ FERNANDO FERREIRA LEITE

**ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DO
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO RURAL INTEGRADO
DO BREJO PARAIBANO**

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como par-
te das exigências do Curso de
Mestrado em Administração Rural,
para obtenção do grau de "Magister
Scientiae".

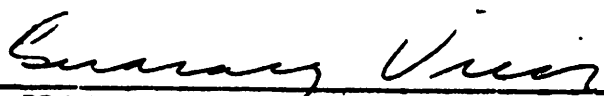
**CENTRO de DOCUMENTAÇÃO
CEDOC/DAE/UFLA**

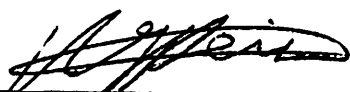
**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS**

1 9 8 0

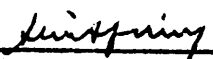
ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS
DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO RURAL INTEGRADO
DO BREJO PARAIBANO

APROVADA:


- PROF. GUARACY VIEIRA
Orientador


- PROF. ANTONIO JOÃO DOS REIS


- PROF. JOSÉ GERALDO DE ANDRADE


- PROF. LUIZ HENRIQUE DE AQUINO


- PROF. VANDER AZEVEDO MORAIS

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pelo apoio e estímulo à educação.

Aos meus irmãos, pela obstinação à luta.

À memória de meu sogro Manoel, pelo exemplo.

À minha sogra Zely, pelo estímulo e compreensão.

Às minhas cunhadas Maju e Andréa, pela amizade.

À minha esposa Lucília, pelo amor dedicado.

Aos meus filhos Leandro e Leonardo desejando-lhes sucesso no futuro,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao término do presente trabalho, o autor agradece a todos que, de alguma forma, tenham contribuído para a sua realização, e de modo especial:

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, ao departamento de Economia Rural e à Coordenadoria de Pós-graduação, pelo curso ministrado.

Aos Departamentos de Economia Rural e de Sociologia Rural do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, pelo fornecimento dos questionários.

Ao Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste, à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado da Paraíba, à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, à Companhia Integrada de Desenvolvimento Agropecuário do Estado da Paraíba e à Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Estado da Paraíba, pelas informações prestadas.

Ao professor Guaracy Vieira, pela orientação e gentileza.

Aos professores Josildo Martins, Florindo Villa-Alvarez , Valter de Carvalho e Manoel Rojas, pelas críticas e sugestões na fase inicial deste trabalho e ao professor Fernando Melo do Nascimento, pela bibliografia cedida.

Aos professores componentes da banca examinadora, pelas sugestões apresentadas.

À professora Diva Aparecida M. Cardoso, pelas críticas e sugestões.

À equipe do Centro de Processamento de Dados da ESAL, em especial ao Professor José Vítor Silveira, pela atenção dedicada ao autor por ocasião do processamento dos dados.

Aos colegas do mestrado em Administração Rural, pela convivência agradável.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural da ESAL, pela atenção e colaboração.

Às senhoras Sara Chalfun Guimarães, Analúcia Meirelles Andrade e à senhorita Verônica Salgado, pelo trabalho de datilografia.

À professora Eliany de Carvalho Faria, pela revisão gramatical efetuada neste trabalho.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESAL, em especial ao biblioteconomista Dorval Botelho Santos, pela revisão de literatura e das referências bibliográficas.

BIOGRAFIA DO AUTOR

LUIZ FERNANDO FERREIRA LEITE, filho de Edmundo Pereira Leite e de Alexandrina Ferreira Leite, nasceu em Baependi, Estado de Minas Gerais, em 31 de março de 1949.

Concluiu o curso primário no Colégio e Escola Normal Santo Inácio e o ginásial no Colégio Nossa Senhora do Montserrat, em Baependi, Estado de Minas Gerais. O curso colegial foi concluído no Colégio Estadual Dr. João Batista Hermeto, em Lavras, Estado de Minas Gerais.

Em 1968, ingressou-se na Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras, Estado de Minas Gerais, onde obteve o título de engenheiro agrônomo, em dezembro de 1971.

Iniciou seus serviços profissionais na Associação de Crédito e Assistência Rural - ACAR, em março de 1972, assumindo o cargo de Supervisor Local em Cristais, Estado de Minas Gerais, a partir de agosto do mesmo ano, onde permaneceu até julho de 1975.

Em agosto de 1975, iniciou o Curso de Mestrado em Administração Rural na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de

Minas Gerais.

No período compreendido entre abril de 1977 e agosto de 1979, esteve vinculado à Universidade Federal da Paraíba. Atuou como Coordenador do Curso de Tecnólogo em Cooperativismo, na cidade de Bananeiras, Estado da Paraíba, até o mês de dezembro de 1978. Em janeiro de 1979, foi transferido para o curso de Mestrado em Administração do Centro de Ciências Sociais Aplicadas daquela Universidade, em João Pessoa, Estado da Paraíba, atuando como professor responsável pelas disciplinas: Introdução à Administração, Administração Rural e Elaboração, Análise e Avaliação de Projetos Agrícolas. Exerceu, ainda, funções de pesquisador ao lado de outros professores daquela Universidade, em um trabalho sobre agro-indústria no Estado da Paraíba, realizado em convênio com o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN) daquele Estado.

Permaneceu na cidade de Lavras, Estado de Minas Gerais, a partir de setembro de 1979 até a data da defesa da tese, período em que se dedicou exclusivamente à elaboração da pesquisa.

CONTEÚDO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações gerais	1
1.2. O problema e sua importância	7
1.3. Objetivos	9
2. MATERIAL E MÉTODO	11
2.1. Escolha e descrição da área	11
2.2. Fonte dos dados	18
2.3. População e amostragem	18
2.4. Instrumental analítico	20
2.4.1. Programação linear	20
2.4.2. Modelo de programação linear	20
2.4.3. Formulação de um modelo de programação linear para as pequenas propriedades agrícolas da sub área I do PDR I do Brejo Paraibano	21
2.5. Operacionalização de conceitos	24
2.5.1. Restrições referentes aos recursos disponíveis	24
2.5.2. Atividades	27
2.5.3. Tecnologia existente ou atual	20
2.5.4. Tecnologia recomendada	20

	Página
2.5.5. Função objetivo	29
2.5.6. Análises complementares das soluções ótimas ...	29
2.5.6.1. Retorno marginal	29
2.5.6.2. Preço-sombra	30
2.6. Situações estudadas	30
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
3.1. Situação 1 - Uso atual dos recursos	32
3.1.1. Utilização da terra	32
3.1.2. Utilização da mão-de-obra	32
3.1.3. Função objetivo	36
3.2. Situação 2 - Situação planejada com tecnologia exist <u>en</u> te	39
3.2.1. Atividades	39
3.2.2. Utilização da terra	44
3.2.3. Utilização da mão-de-obra	46
3.2.4. Utilização do capital	49
3.2.5. Função objetivo	52
3.2.6. Análises complementares das soluções ótimas ...	56
3.2.6.1. Retorno marginal dos recursos restriti <u>ç</u> vos	56
3.2.6.2. Preço-sombra das atividades produ <u>ti</u> - vas	58
3.3. Situação 3 - Situação planejada com tecnologia recomen <u>da</u> da	58
3.3.1. Atividades	58
3.3.2. Utilização da terra	58
3.3.3. Utilização da mão-de-obra	67
3.3.4. Utilização do capital	69

	Página
3.3.5. Função objetivo	72
3.3.6. Análises complementares das soluções ótimas ...	77
3.3.6.1. Retorno marginal dos recursos restriti <u>ti</u> vos	77
3.3.6.2. Preço-sombra das atividades produ <u>ti</u> - vas	79
4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES	82
4.1. Conclusões	82
4.1.1. Situação planejada com tecnologia existente (si <u>tu</u> tuaçã <u>o</u> 2)	82
4.1.2. Situação planejada com tecnologia recomendada ' (situaçã <u>o</u> 3)	83
4.2. Sugestões	85
5. RESUMO	87
6. SUMMARY	90
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
APÊNDICE	98

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1 Área, renda interna e população, em percentagem, das diversas regiões do Brasil - 1959, 1970 e 1975	2
2 Valor do produto interno bruto (PIB) per capita em três regiões do Brasil - 1975	2
3 Evolução da ocupação agrícola (em mil pessoas) no Nordeste brasileiro - 1960 e 1970	4
4 Estratificação das propriedades, número e área em hectares e respectiva distribuição percentual, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	16
5 Área cultivada, produção física e rendimento das culturas na sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - média do período 1969/73	17
6 Distribuição dos questionários aplicados e utilizados e respectivas percentagens, por estrato, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	19

Quadro	Página
7 Modelo de programação linear, a ser maximizado, utilizado no presente estudo	22
8 Atividades e meses agregados segundo o tipo de operações mais frequentes durante o ano agrícola (períodos críticos), sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.	25
9 Níveis de utilização da terra das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	33
10 Níveis de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	35
11 Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	36
12 Função objetivo das culturas isoladas e consorciadas e da pecuária de leite das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	37
13 Função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	39
14 Níveis das atividades produtivas e valores da função ob-	

Quadro

Página

	jetivo das propriedades agrícolas por estrato na situação 2 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	40
15	Níveis das atividades produtivas e de consumo e valores' da função objetivo das propriedades agrícolas por estrato, situação 2, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	41
16	Níveis de utilização da terra das propriedades agrícolas por estrato na situação 2 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	45
17	Níveis de utilização da mão-de-obra na situação 2 em relação às disponibilidades existentes das propriedades agrícolas por estrato, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	48
18	Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato na situação 2 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	50
19	Níveis de utilização do capital de giro, do capital de investimento e da capacidade de empréstimo, em cruzeiros, na situação 2 em relação às disponibilidades existentes' das propriedades agrícolas por estrato, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	51

Quadro

Página

20	Concentração de mão-de-obra por hectare e função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem das propriedades agrícolas por estrato na situação 2 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR1 do Brejo Paraibano - 1977	53
21	Aumento percentual da função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem, considerando-se as situações 1 e 2 das propriedades agrícolas por estrato, sub-área 1 do PDR1 do Brejo Paraibano - 1977	55
22	Retorno marginal dos fatores restritivos das propriedades agrícolas por estrato, situação 2, sub-área 1 do PDR1 do Brejo Paraibano - 1977	57
23	Preço-sombra das atividades produtivas das propriedades agrícolas por estrato, situação 2, sub-área 1 do PDR1 do Brejo Paraibano - 1977.....	59
24	Níveis das atividades produtivas e valores da função objetivo das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR1 do Brejo Paraibano - 1977.....	61
25	Níveis das atividades produtivas e de consumo e valores da função objetivo das propriedades agrícolas por estrato, situação 3, sub-área 1 do PDR1 do Brejo Paraibano - 1977	62

Quadro	Página
26 Níveis de utilização da terra das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	65
27 Níveis de utilização da mão-de-obra na situação 3 em relação às disponibilidades existentes das propriedades agrícolas por estrato, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	68
28 Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	70
29 Níveis de utilização do capital de giro, do capital de investimento e da capacidade de empréstimo, em cruzeiros na situação 3 em relação às disponibilidades existentes das propriedades agrícolas por estrato, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	71
30 Concentração da mão-de-obra por hectare e função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	73
31 Aumento percentual da função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem, considerando-se as situações 1, 2 e 3 das propriedades agrícolas por estrato, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	76

Quadro	Página
32 Retorno marginal dos fatores restritivos das proprieda - des agrícolas por estrato, situação 3, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	78
33 Preço-sombra das atividades produtivas das propriedades' agrícolas por estrato, situação 3, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977	80

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Estado da Paraíba, destacando-se as micro-regiões homogêneas e a área de atuação do PDR I do Brejo Paraibano ..	12
2 Área de atuação do PDR I do Brejo Paraibano, destacando-se as sub-áreas e os municípios	13

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações gerais

O Nordeste brasileiro, segundo CARVALHO (7), tem sido objeto de inúmeros estudos e pesquisas, tendo-se em vista o fato da região caracterizar-se como uma das áreas mais pobres do mundo, dada a magnitude de sua superfície e de sua densidade demográfica.

Tal fato pode ser evidenciado quando se observa que essa região, embora detendo cerca de 30% da população nacional, participa com apenas 9% da renda interna do país. Sua contribuição é, portanto, bem menor do que a da região Sul -18,7%, onde reside pouco mais da metade da população que vive no Nordeste (Quadro 1). Pode-se verificar, ainda, que houve uma redução de 5,4% na participação da renda interna da região e de apenas 1,6% na evolução populacional no período compreendido entre 1959 e 1975.

Resulta daí um nível de renda "per capita" no Nordeste significativamente menor que o do país, ou seja, US\$ 368,00 contra US\$ 733,00 respectivamente, a preços de 1975 (Quadro 2).

Este nível de renda reflete uma situação de pobreza, que

QUADRO 1 - Área, renda interna e população, em percentagem, das diversas regiões do Brasil - 1959, 1970 e 1975.

REGIÕES	Área	1959		1970		1975	
		Renda	População	Renda	População	Renda	População
Norte	42,2	2,0	3,6	2,1	3,7	2,0	3,9
Nordeste	18,2	14,5	31,6	11,7	30,3	9,1	29,9
Centro-Oeste	22,2	2,3	4,2	3,6	5,6	4,7	5,9
Sudeste	10,8	65,0	43,8	65,5	42,7	65,5	42,3
Sul	6,6	16,2	16,8	17,1	17,7	18,7	18,0
BRASIL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: CARVALHO (7)

QUADRO 2 - Valor do produto interno bruto (PIB) per capita em três regiões do Brasil - 1975.

REGIÕES	PIB (dólares)		Média
	Setor		
	Urbano	Rural	
Norte	676	111	364
Nordeste	587	176	368
Sudeste	1.217	436	1.033
BRASIL	1.057	283	733

Fonte: LEITE (10)

se agrava ao considerar-se que 55% da população dessa região possui menos de 20 anos de idade, evidenciando um maior encargo para a população economicamente ativa, conforme REIS (20).

Para UFPb/FUNAPE (27) estas situações desfavoráveis da região Nordeste são ainda mais agravadas quando se leva em consideração alguns aspectos do setor rural. Como por exemplo, de acordo com LEITE (10), no ano de 1975 a população rural do Nordeste obteve uma renda "per capita" de apenas US\$ 176,00, correspondendo a quase 50% da média desta região e cerca de apenas 40% da renda do setor rural da região Sudeste (Quadro 2). UFPb/FUNAPE (27) salienta que isto pode ser classificado como "um nível representativo de uma situação de extrema pobreza".

Outro aspecto que evidencia a pobreza do setor rural do Nordeste é mostrado por VALLE (28). Na década de 60 a população economicamente ativa da região cresceu 17,6%, ao passo que a população total aumentou 27,8%. Em 1970 estimou-se que de um total de 7,8 milhões de pessoas ocupadas, cerca de 2,6 milhões não recebiam remuneração. Tal fato torna evidente que no período 1960/70 o índice de crescimento de pessoas não remuneradas -53,5%, foi muito mais elevado que o do número de pessoas ocupadas -17,3% (Quadro 3).

Para agravar ainda mais tal situação, a região apresenta uma situação fundiária bastante desfavorável. FIORENTINO (9) mostra que em 1970 as propriedades agrícolas de tamanho inferior a 10 hectares correspondiam a 68% do total das propriedades, ocupando uma área correspondente a apenas 5,5% da área total. Por outro lado, apenas 6% destas propriedades possuíam tamanho superior a 100 hectares, detendo cerca de 70% de toda a área. Ademais, segundo VALLE (28), em

decorrência da expansão do minifúncio na região, no período 1960/70, observou-se uma acentuada tendência para aumento do número de pessoas ocupadas nas pequenas propriedades agrícolas, chegando a se encontrar cerca de 2 milhões de trabalhadores em propriedades menores de 2 hectares em 1970, ou seja, um quarto do pessoal ocupado na agricultura regional.

QUADRO 3 - Evolução da ocupação agrícola (em mil pessoas) no Nordeste brasileiro - 1960 e 1970.

ESPECIFICAÇÃO	Ano		Evolução		Composição
	1960	1970	Absoluta	Relativa	do aumento %
População economicamente ativa	4.970	5.223	253	5,1	21,9
Não remunerados	1.689	2.592	903	53,5	78,1
Total ocupado	6.659	7.815	1.156	17,3	100,1

Fonte: VALLE (28)

Conforme UFPb/FUNAPE (27), a área total abrangida por essas propriedades não aumentou na mesma proporção que o número de pessoas nela ocupado e a produtividade agrícola (produção por área) de cresceu no período 1955/70. Depreende-se, pois, que esta situação ocasionou uma diminuição da renda "per capita" do agricultor, concorrendo, uma vez mais, para o aumento da pobreza do setor.

O setor rural do Nordeste, apesar das características desfavoráveis, exerce influência significativa na evolução econômica da

região, tendo contribuído no período 1965/72, segundo dados fornecidos por SUDENE (24), com 29,1% para a formação do produto interno bruto contra 22,1% e 48,8% dos setores industrial e terciário, respectivamente. Para MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (5), esta participação do setor rural apresenta um "nível comum às regiões ou países subdesenvolvidos, mostrando-se elevada se comparada à que se verifica nas regiões ou países desenvolvidos".

Acrescenta-se a isto o fato de que, de acordo com LEITE (10), a agricultura contribuiu com 62% da população economicamente ativa, ao passo que o setor industrial contribuiu com apenas 11% e o setor serviço com 27%. Verifica-se que a participação do setor primário no produto interno bruto do Nordeste representa cerca de apenas metade de sua participação na população economicamente ativa, regional.

O governo federal, ciente desses aspectos desfavoráveis apresentados pela região Nordeste bem como da importância que representa o setor agrícola na economia da região, tem voltado sua atenção para o setor, principalmente no que se refere à implantação de programas e políticas governamentais de desenvolvimento regional.

Neste sentido, o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) consolidou vários programas de apoio à agropecuária regional, refletindo a maior preocupação em atacar diretamente os bolsões de pobreza localizados no setor rural. Dentre eles, o Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste (POLONORDESTE), criado pelo Decreto nº 74.794 que, segundo LEITE (10), "indubitavelmente representa uma evolução na concepção, abrangência e finalidade".

Concebido sob uma ótica de ação planejada, concentrada e seletiva, o POLONORDESTE parte do pressuposto natural de que a região não é um todo homogêneo, caracterizando-se por acentuada diversidade sub-regional e micro-regional, o que torna inadequados os programas uniformes e padronizados. Foram, assim, selecionadas áreas integradas, com sentido de polos rurais de desenvolvimento, obedecendo a critérios da natureza ecológica, que consideraram a dotação relativa de recursos de solo e água, clima, aspectos referentes às potencialidades e às diferentes condições de infra-estrutura econômica e social, de acordo com REIS (19).

Para que pudesse iniciar seus trabalhos, foram destinados ao programa cerca de cinco bilhões de cruzeiros para serem aplicados no período 1975/79, conforme MINTER (6).

Para a consecução de seus objetivos conta o programa POLONORDESTE, dentre outros, com os Projetos de Desenvolvimento Rural Integrado (PDRIs).

Na organização e implantação de tais projetos, a nível estadual, visando ao melhor atendimento do setor rural, as secretarias e órgãos públicos participantes da execução irmanaram seus esforços sob a denominação de Projetos de Desenvolvimento Rural Integrado (PDRIs).

Neste sentido, de acordo com MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (5), na região Nordeste existiam, no ano de 1977, 31 PDRIs. Deste total, 5 PDRIs pertenciam ao Estado da Paraíba; alguns mais antigos e outros mais recentes ou em fase de implantação. Dentre eles está o PDR I do Brejo Paraibano.

Como nos demais PDRI's, o objetivo central deste projeto é o de "desenvolver a agricultura nesta área, através de procedimentos tecnológicos que vão possibilitar a melhoria quantitativa e qualitativa dos padrões de vida da população rural, pela maximização da sua renda e racionalização do seu processo produtivo", conforme CEPA -PB (14).

Para o atendimento deste objetivo, o programa POLONORDESTE destinou ao PDRI do Brejo Paraibano 68 milhões de dólares, a serem aplicados em um período de 5 anos (1975/79). Os beneficiados diretamente pelo projeto, conforme UFPb (26), são 7.400 agricultores, sendo 6.200 proprietários e 1.200 arrendatários e produtores sem terra, bem como 1.200 pequenas empresas não agrícolas.

1.2. O problema e sua importância

Os aspectos também desfavoráveis apresentados pelo setor rural da área abrangida pelo PDRI do Brejo Paraibano fazem com que se encontre, nessa região, uma agricultura típica de subsistência. Assim os agricultores, em uma área bem reduzida e favorecidos pelas características propícias do clima da região, garantem sua subsistência através de um regime de cultivo consorciado. Dentre os consórcios, destacam-se: mandioca-feijão, batata-algodão, mandioca-feijão-milho, algodão-milho-feijão e outros. São exploradas, ainda, as culturas isoladas da batata inglesa, mandioca, do algodão herbáceo, milho, feijão e outras, além da pecuária leiteira.

Como se observa, são várias atividades que quase sempre competem entre si pelos mesmos recursos. Depreende-se, assim, a importância do uso de melhores métodos de investigação científica, de

análise e de planejamento, capazes de indicar as proporções ideais em que essas atividades devem participar no conjunto de empreendimentos da propriedade agrícola, de forma a permitir ao produtor níveis mais altos de renda.

BARBOSA (3), abordando esse aspecto, assim se expressou : "através de um estudo de combinação de explorações pode-se determinar, com razoável precisão, quais culturas e criações poderão oferecer rendas mais altas e menos instáveis, contribuindo assim, decisivamente, para uma tomada de decisão".

SOUZA (23), referindo-se ao estudo de combinação de atividades, dentre outros aspectos, enfatiza sua importância porque: fornece informações úteis ao administrador de empresas rurais na elaboração dos planos de administração; enriquece as teorias sobre instabilidade econômica na agricultura e escolha de combinações de empreendimentos; possibilita orientação na escolha e combinação de explorações, indicando o uso eficiente de recursos, com o fim de alcançar maiores lucros, e é necessário às instituições no estabelecimento de seus programas de assistência ao agricultor.

A experiência do PDRI do Brejo Paraibano, entretanto, nesse início de sua atuação, já tem suscitado algumas questões em torno de sua eficácia como instrumento de política para elevação do nível de renda das pequenas propriedades agrícolas. Dentre tais questões, segundo informações de técnicos e agricultores da área, a tecnologia recomendada nesse PDRI não foi baseada em um estudo científico que determinasse quais atividades deveriam ser incentivadas no sentido de elevar o nível de renda dos agricultores. Por outro lado, uma pesquisa dessa natureza poderia determinar também a exata combinação

dos empreendimentos, especificando os níveis ótimos com que cada atividade deveria participar do sistema de produção recomendado. Nesse sentido, levanta-se a idéia de que podem existir formas de combinações de atividades diferentes daquelas recomendadas pelo projeto, que efetivamente proporcionem níveis mais altos de renda ao agricultor. É importante, ainda, saber se a tecnologia recomendada para esse projeto realmente proporcionará níveis mais altos de renda do que a tecnologia atualmente utilizada pelos agricultores.

Um estudo de combinação de atividades na área do PDRI do Brejo Paraibano, ainda em início de implantação, faz-se oportuno principalmente para se conseguir informações sobre a viabilidade dos sistemas de produção recomendados pelo projeto bem como para se oferecer alternativas de produção aos agricultores da área.

1.3. Objetivos

O objetivo geral do presente estudo é determinar a combinação de empreendimentos que maximize a renda das propriedades agrícolas do PDRI do Brejo Paraibano, de acordo com vários tamanhos de empresas.

Especificamente, pretende-se:

- identificar e caracterizar os processos produtivos utilizados atualmente pelos agricultores;
- identificar e caracterizar os processos produtivos recomendados pelo projeto;

- determinar a combinação ótima de explorações para tecnologia atual e recomendada, bem como análises de pós-otimização complementares;

- comparar os níveis das atividades recomendadas pelo PDR I do Brejo Paraibano com os níveis destas mesmas atividades na solução ótima.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. Escolha e descrição da área

A área abrangida pelo PDRI do Brejo Paraibano está situada na zona denominada "Serras Úmidas", no dorso do Planalto da Borborema e compreende a micro-região do Brejo Paraibano ^{1/} propriamente dito e parte da micro-região do Agreste da Borborema ^{2/}. Localiza-se na parte Leste do Estado da Paraíba, com forma retangular e sua maior extensão é no sentido Norte-Sul. Limita com as seguintes micro-regiões homogêneas (mrh): o Curimataú, ao Norte, o Agreste da Borborema, a Oeste e Sul, e o Piemonte da Borborema, a Leste (Figura 1).

Devido à variação do clima, solo e topografia apresentada por esta área e em função das culturas implantadas pelo projeto, a região foi dividida em três sub-áreas homogêneas (Figura 2):

- sub-área 1 - apresenta a cultura da batata inglesa como a principal exploração, vindo a seguir as culturas da mandioca, do feijão, milho, algodão herbáceo e a pecuária leiteira;

^{1/} Essa micro-região é constituída pelos municípios de Alagoa Nova, Arara, Areia, Bananeiras, Borborema, Pilões, Píripituba, São Sebastião de Lagoa de Roça e Serraria.

^{2/} Compreende os municípios de Areia, Esperança, Lagoa Seca, Montadas e Puxinanã.

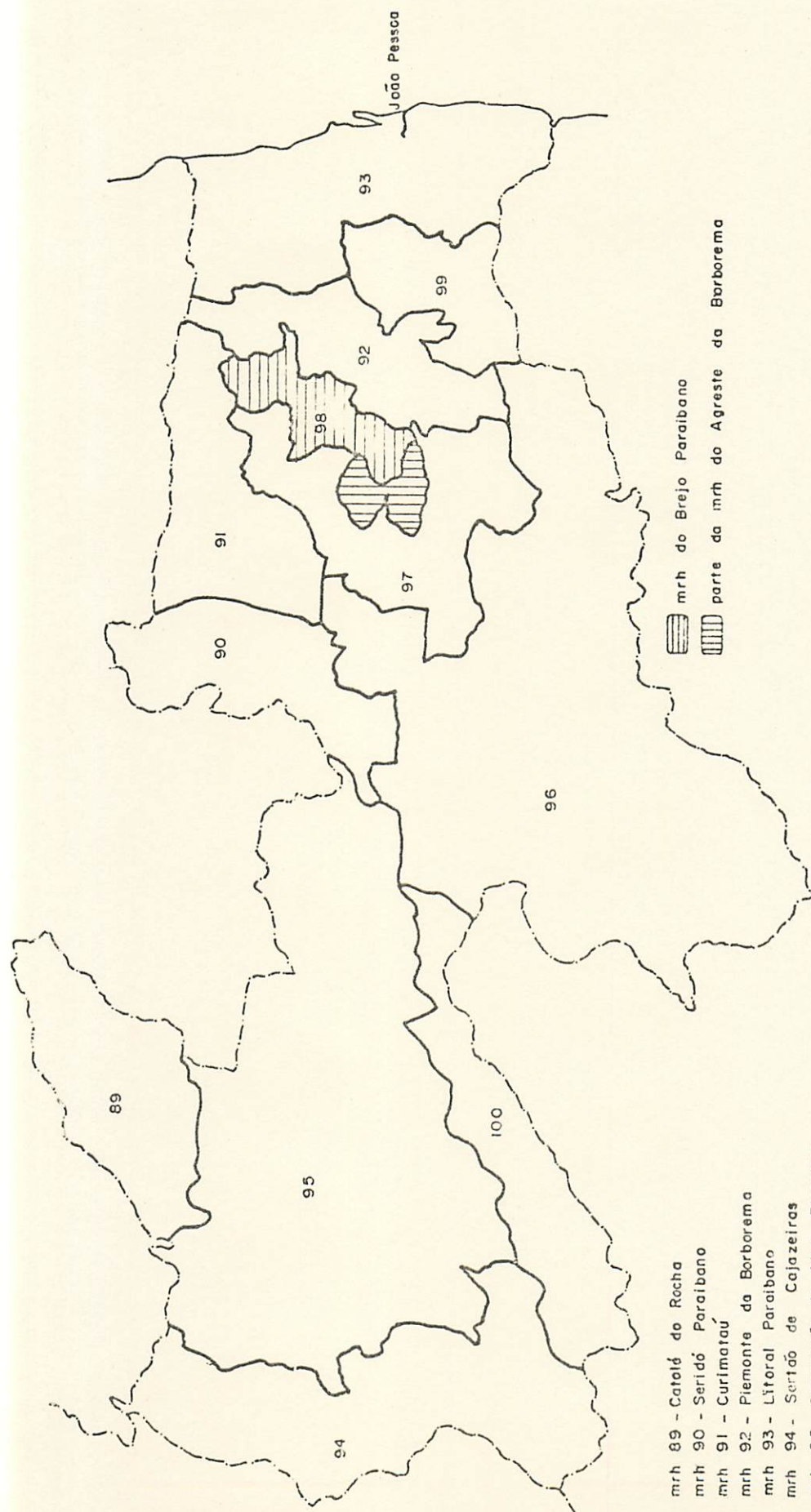


FIGURA 1 - Estado da Paraíba, destacando-se as micro-regiões homogêneas e a área de atuação do PAPI do Brejo Paraibano.

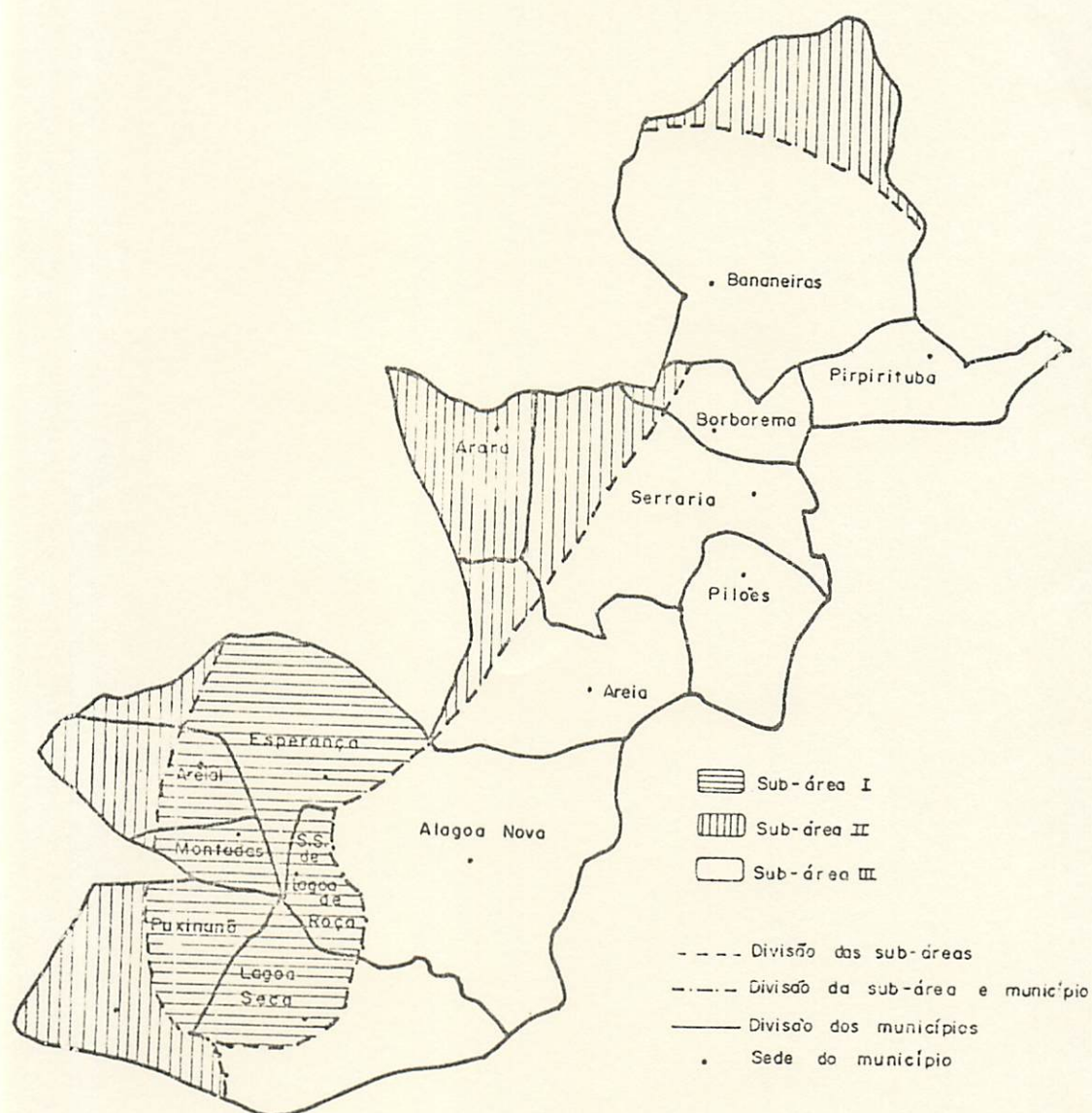


FIGURA 2 — Área de atuação do PCRI do Brejo Paraibano, destacando-se as sub-áreas e os municípios.

- sub-área II - tem como principal exploração o algodão herbáceo, encontrando-se também as culturas da mandioca, cana-de-açúcar, do feijão, milho, sisal e a exploração leiteira;

- sub-área III - é denominada sub-área dos citros, apresentando, ainda, as mesmas explorações da sub-área II.

Entretanto, na impossibilidade de se analisar individualmente cada sub-área, devido às limitações de tempo e de ordem financeira, optou-se pela sub-área I, denominada "sub-área da batatinha", pelos seguintes aspectos mostrados por CEPA-PB (14):

- a cultura da batata é de grande importância para o Estado da Paraíba, que se classifica como o 2º produtor da região Nordeste, com 58% da área cultivada e 29% da produção;

- constitui-se como uma cultura de significativa expressão sócio-econômica na área, chegando a representar 50% da renda agrícola dos municípios de Areial e Montadas;

- apresenta-se como uma cultura que requer quantidade expressiva de mão-de-obra em todas as operações, gerando uma fonte de emprego na área;

- de todas as culturas da região, é a que possui área de concentração mais definida, sendo os municípios de Esperança, Areial e Montadas responsáveis por 88% da área cultivada e 78% da produção.

Esta sub-área é constituída pelos municípios de Areial, Esperança, Lagoa Seca, Montadas, São Sebastião de Lagoa de Roça e Puxinanã.

De acordo com CEPA-PB (14), em 1970, a população da área era de 64.657 habitantes, representando 2,7% do total do estado e 34,6% da área total abrangida pelo projeto. Na zona rural, viviam 48.586 pessoas, correspondendo a 75,1% de seus habitantes. A superfície total da área é de 504 Km^2 , representando 0,9% e 31,9% do estado e do total da área do projeto, respectivamente, com densidade demográfica de 128,3 habitantes por Km^2 , sendo a do estado em torno de 42,0 habitantes por Km^2 .

Conforme o recadastramento feito pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), em 1972 existiam na área de estudo 5.008 imóveis rurais, com um total de 39.245,1 hectares, conforme pode ser observado no quadro 4.

O quadro 4 mostra que 4.237 imóveis possuem menos de 10 hectares, representando 84,6% da sub-área I enquanto que, com 50 hectares ou mais, apenas se encontram 80 imóveis, correspondendo a cerca de 1,6% do total. Quanto à área ocupada, observa-se que os imóveis menores de 10 hectares ocupam 37,2% da superfície total dos imóveis ao passo que aqueles iguais ou acima de 50 hectares ocupam, apesar do número ser bastante reduzido, uma área de 31,4%. A área média por propriedade está em torno de apenas 7,8 hectares de terra.

De acordo com a classificação de Gaussen, o clima da área de estudo é do tipo "nordestino de seca média" (3 bTh), que se identifica por apresentar estação seca de 5 a 6 meses, precipitações médias anuais entre 650 a 850 mm, distribuídas nos meses de março a agosto e umidade relativa do ar em torno de 75%. A média das temperaturas mínimas nos meses de julho e agosto é de 20°C e das máximas, nos meses de dezembro a fevereiro, de 27°C .

QUADRO 4 - Estratificação das propriedades, número e área em hectares e respectiva distribuição percentual, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESTRATO DE TAMANHO (ha)	Propriedades		Área total	
	(Nº)	(%)	(ha)	(%)
0 —→ 2	1.135	22,7	1.262,1	3,2
2 —→ 5	2.046	40,8	6.225,6	15,9
5 —→ 10	1.056	21,1	7.079,1	18,0
10 —→ 25	559	11,2	7.914,6	20,2
25 —→ 50	132	2,6	4.444,9	11,3
50 ou mais	80	1,6	12.318,8	31,4
TOTAL	5.008	100,0	39.245,1	100,0

Fonte: CEPA-PB (14)

O solo da região se caracteriza por apresentar relevo suavemente onduado e plano, altitude variando de 600 a 650 metros, baixa fertilidade natural e baixa capacidade para retenção de água, aptidão regular para culturas de ciclo curto e restrita para as de ciclo longo.

A área de estudo é contornada pelo sistema rodoviário "Anel do Brejo", sendo pavimentadas todas as rodovias pertencentes ao sistema. As estradas vicinais, por não serem pavimentadas, tornam-se intransitáveis na estação chuvosa, constituindo-se em sérios problemas para o fluxo dos produtos rurais. Nenhuma cidade da sub-área I é servida diretamente por ferrovias.

A prestação dos serviços de crédito rural na área é de responsabilidade dos agentes financeiros oficiais, constituídos pelo Banco do Brasil S/A, Banco do Nordeste do Brasil S/A, Banco do Estado da Paraíba S/A e Banco Nacional de Crédito Cooperativo S/A, totalizando 11 agências, sendo todas localizadas nos municípios próximos da área de estudo.

A assistência técnica é prestada através de funcionários da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-PB), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), através dos Centros localizados nas cidades de Areia, Bananeiras e Campina Grande, Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA-PB) e firmas particulares.

A economia da região se fundamenta nas culturas da batata inglesa, mandioca, do milho, feijão, algodão herbáceo e da banana, em menor escala (Quadro 5) e na exploração leiteira. Os produtos feijão, milho, mandioca e leite são tidos como básicos na alimentação das populações urbana e rural da área.

QUADRO 5 - Área cultivada, produção física e rendimento das culturas na sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - média do período 1969/73.

CULTURAS	Área cultivada (ha)	Produção física (t)	Rendimento (Kg/ha)
Algodão herbáceo	2.224,0	577,0	259,4
Banana	53,0	104,3	1.967,9
Batata	3.343,0	5.653,0	1.691,0
Feijão	6.197,0	1.780,0	287,2
Mandioca	2.932,0	22.300,0	7.605,7
Milho	6.192,0	2.681,0	433,0

Fonte: CEPA-PB (14) - Dados adaptados pelo autor.

2.2. Fonte dos dados

No presente estudo, utilizaram-se dados básicos fornecidos por UFPb (26) quando da realização da pesquisa: Levantamento e Análise de Aspectos Sócio-Econômicos para Avaliação e Monitoria do PDR I' do Brejo Paraibano. Esta pesquisa foi executada por um convênio firmado entre a Universidade Federal da Paraíba (UFPb), Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA-PB) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-PB).

Os questionários foram levantados por meio de entrevistas diretas, aplicados em três setores distintos: na propriedade agrícola (parte I), na família (parte II) e na empresa não agrícola (parte III), fornecendo informações referentes ao ano agrícola de 1977.

Neste trabalho, entretanto, utilizaram-se os dados dos questionários aplicados na propriedade agrícola, dados este que tiveram como finalidade determinar os coeficientes técnicos para a tecnologia existente. Foram usados, também, dados de informações contidas em CEPA-PB (15), a fim de se determinarem os coeficientes técnicos para a tecnologia recomendada, com exceção da cultura da mandioca recomendada pelo projeto cujos coeficientes técnicos foram fornecidos por técnicos da EMBRAPA e EMATER-PB, João Pessoa.

2.3. População e amostragem

A população estudada é constituída de 2.590 propriedades agrícolas que são assistidas pelo projeto, conforme CEPA-PB (15).

Na pesquisa realizada por UFPb (26), as propriedades agrí-

colas foram separadas em quatro estratos diferentes, com a finalidade de se conseguir melhor representatividade da amostra.

Na determinação do número de propriedades a serem entrevistadas, aquela pesquisa baseou-se no processo de amostragem aleatória estratificada distribuída proporcionalmente por estrato de área.

Na região objeto deste estudo foram, então, aplicados 91 questionários. Por falta de informações completas que atendessem aos objetivos do presente estudo, foram eliminados 12 questionários, ficando, portanto, a amostra constituída por 79 propriedades agrícolas (Quadro 6).

QUADRO 6 - Distribuição dos questionários aplicados e utilizados e respectivas percentagens, por estrato, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ESTRATOS	Classes de área (ha)	Questionários			
		Aplicados	%	Utilizados	%
I	0 —→ 2	23	25,3	21	26,6
II	2 —→ 5	40	44,0	33	41,8
III	5 —→ 10	20	22,0	18	22,8
IV	10 —→ 25	8	8,7	7	8,8
TOTAL	-	91	100,0	79	100,0

Fonte: UFPb (26)

2.4. Instrumental analítico

2.4.1. Programação linear

Os problemas de programação linear, conforme comentários de PUCCINI (17), referem-se à distribuição eficiente de recursos produtivos escassos entre atividades competitivas, com a finalidade de atender a um determinado objetivo, por exemplo: maximização de lucros ou minimização de custos.

BARROCAS (4), descreve a programação linear como um método matemático que melhor permite selecionar, entre um conjunto de atividades, as que entre si combinadas em certas proporções asseguram o máximo resultado líquido compatível com dadas disponibilidades de recursos fixos.

2.4.2. Modelo de programação linear

O modelo básico adotado no presente estudo foi desenvolvido utilizando-se o "método simplex revisado", representado pela seguinte expressão:

$$\text{Maximizar } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \text{ sujeito às restrições:}$$

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

$$x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n), \text{ onde:}$$

Z - representa a função objetivo total (margem bruta total) da propriedade,

x_j - é o nível ótimo da atividade j ,

c_j - representa a função objetivo por unidade da atividade j ,

a_{ij} - é a quantidade do recurso i utilizada por unidade da atividade j ,

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

2.4.3. Formulação de um modelo de programação linear para as pequenas propriedades agrícolas da sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano

Para a formulação dos modelos básicos, procurou-se adaptar as condições das propriedades agrícolas de todos os estratos à formulação matemática da programação linear. Com relação aos coeficientes da tecnologia recomendada, os modelos foram também cuidadosamente formulados, de maneira que as técnicas recomendadas fossem adaptadas aos modelos do modo mais realístico possível.

Procurou-se esquematizar um modelo de programação linear na forma matricial, literal em forma reduzida (Quadro 7), que se ajustasse a todos os estratos, segundo o tamanho da propriedade em hectares. Foram consideradas, também, as disponibilidades dos recursos (restrições), as atividades produtivas, as de compra e de consumo e suas respectivas unidades de medida.

QUADRO 7 - Modelo de programação linear, a ser maximizado, utilizado no presente estudo.

Atividade	Algo - dão	Batata	Feijão	Mandioca	Milho	Batata			Mandioca			Bovinos	Capi - tal giro			Capi - tal vesti- mento 1			Capi - tal vesti- mento 2			Consumo										Batata (A)	Batata (A)	Feijão (B)	Feijão (C)	Mandioca ca (B)	Mandioca ca (C)	Mandioca ca (C)	Milho (C)	Milho (C)	Leite (C)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
						alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)		alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)											ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (B)	ca - milho (C)	alga - dão (A)	ca - feijão (

Com a finalidade de explicar o modelo básico utilizado, convencionou-se chamar de " W " a disponibilidade dos recursos restritivos da propriedade; de " a ", " b ", " c ", ..., os coeficientes técnicos de cada atividade; de " C " a função objetivo de cada atividade e de " X " as incógnitas (variáveis) de cada atividade do modelo, cujo valor final será dado na solução ótima.

Dessa forma observa-se, por exemplo, através do quadro 7, que W_3 representa a disponibilidade de terra para batata em hectare; W_{11} representa a disponibilidade de mão-de-obra, em dia-homem, no período crítico 1; W_{20} representa a quantidade, em quilograma, de feijão necessária ao consumo da família e W_{33} representa o limite de terra, em hectare, que deverá ser reservado para milho consumo no consórcio com feijão e mandioca.

Os coeficientes técnicos representam as exigências de cada fator disponível por unidade de determinada atividade. Assim o coeficiente d_{13} representa a quantidade de mão-de-obra no período crítico 3, exigida por um hectare da atividade mandioca. O coeficiente n_{19} indica o rendimento (quilograma por hectare) da batata consorciada com algodão para atender à exigência da atividade consumo batata no consórcio A. O coeficiente $-1,00$ da atividade compra de capital de giro (X_{10}) indica que está sendo acrescentada à disponibilidade capital de giro existente uma unidade adicional deste recurso ($Cr\$$).

Quanto à função objetivo, tem-se que C_2 representa a função objetivo propriamente dita de um hectare da atividade batata ($Cr\$/ha$). $-C_{10}$ indica o custo de cada unidade da atividade capital de giro adquirida (juros, $Cr\$/Cr\$$) e $-C_{13}$ representa o custo de produção (custos variáveis ou recursos para custeio) de um hectare da atividade de batata ($Cr\$/ha$).

2.5. Operacionalização de conceitos

2.5.1. Restrições referentes aos recursos disponíveis:

- Disponibilidades de terra - este recurso foi avaliado através das informações médias para cada estrato, sendo o hectare a unidade de medida deste fator. As áreas ocupadas com benfeitorias, florestas e terras improdutivas não foram consideradas.

- Disponibilidades de mão-de-obra - considerou-se este recurso como a média por estrato da mão-de-obra familiar e dos trabalhadores disponíveis, ou seja, a mão-de-obra fixa na propriedade, medida em dias de trabalho de um homem (dh). Considerando-se que as tarefas na agricultura não são desempenhadas apenas por homens adultos, pois mulheres e crianças também participam da produção, atribuiu-se ao trabalho da mulher uma equivalência de $2/3$ de dia-homem e ao da criança $1/3$ de dia-homem, conforme FERREIRA (8), além de se considerar trezentos dias úteis por ano. O uso de tal classificação se justifica pelo fato de que, naquela pesquisa, os objetivos propostos foram atendidos. Por outro lado, os questionários aplicados na área do presente estudo não levantaram informações a respeito das faixas de idade da mão-de-obra existente nas propriedades.

O trabalho foi dividido em quatro períodos críticos, durante o ano agrícola, tendo em vista o seu caráter sazonal, isto é, seu emprego não uniforme durante todo o ano (Quadro 8). Desse modo, a mão-de-obra passou a compor quatro restrições distintas.

- Disponibilidade de capital de giro - considerou-se como capital de giro ou recursos para custeio a média, verificada em cada

QUADRO 8 - Atividades e meses agregados segundo o tipo de operações mais frequentes durante o ano agrícola (períodos críticos), sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ATIVIDADES	Período crítico			
	I	II	III	IV
	jan/fev	mar/abr/maio	jun/jul/ago	set/out/nov/déz
Algodão herbáceo	Preparo solo	Plantio	Tratos culturais	Colheita
Feijão	Preparo solo	Plantio-tratos culturais	Colheita	-
Milho	Preparo solo	Plantio	Tratos culturais	Colheita
Batata	Preparo solo	Plantio	Tratos culturais	Colheita
Mandioca	Preparo solo-tratos culturais	Plantio-colheita	Tratos culturais	Tratos culturais

estrato, do total de gastos em insumos, tais como sementes, defensivos, adubos e outros, para todas as atividades desenvolvidas na propriedade. Uma vez conhecidas as quantidades e os respectivos preços dos diversos insumos, determinou-se tal montante.

- Disponibilidade de benfeitorias - considerou-se o valor médio, por estrato, das casas de farinha, armazéns, estábulos, currais e outras; tal recurso foi denominado capital de investimento 1.

- Disponibilidade de equipamentos - considerou-se o valor médio, por estrato, dos arados, carro de mão, carroças e outros, recurso este denominado capital de investimento 2.

- Capacidade de empréstimo - esta restrição refere-se ao limite até o qual o agricultor pode contrair empréstimo junto às agências bancárias, seja para capital de giro ou de investimento. Utilizou-se o mesmo processo adotado por essas agências creditícias, segundo a Resolução 224 do Banco Central do Brasil - Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERRA), que estabelece o limite de 80% do total relativo à avaliação da propriedade com suas benfeitorias, para o montante a ser emprestado. A unidade usada é o "cruzeiro" de 1977.

- Limite consumo batata, feijão, mandioca, milho e leite - esta restrição representa as quantidades de produtos consumidos pela família durante o ano.

- Limite terra para batata, feijão, mandioca, milho e leite consumo - esta restrição é incluída no modelo básico no sentido de que devem participar da solução ótima atividades agropecuárias em

um determinado nível necessário ao sustento da família.

Com relação a estas duas últimas restrições, MESQUITA & BOTELHO FILHO (13) comentam que o agricultor do Nordeste, "por mais alternativas que tenha, jamais deixa de cultivar uma área mínima com lavouras tradicionais que lhe assegurem subsistência". SANDERS JR. & HOLANDA (21), abordam também este aspecto, salientando que "os agricultores satisfarão primeiramente às necessidades de subsistência de sua família; só depois maximizarão a renda da propriedade."

2.5.2. Atividades

- Atividades agropecuárias - Segundo MARTINS (12), tais atividades são "aquelas que proporcionam um retorno mediante um processo produtivo". No presente estudo foram consideradas as atividades tradicionalmente exploradas na região. Visando a facilitar a formulação do modelo e, posteriormente, da análise econômica, estas atividades foram divididas em atividades de tecnologia existente (dados obtidos dos questionários) e atividades de tecnologia recomendada, conforme CEPA-PB (15), de acordo com o esquema abaixo:

- atividades de tecnologia existente: algodão, batata, feijão macaçar, feijão mulatinho, mandioca, milho, bovinos leite, batata-algodão, batata-feijão mulatinho, mandioca-feijão mulatinho, mandioca-milho, algodão-feijão macaçar, algodão-feijão mulatinho, mandioca-feijão mulatinho-milho, mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar e outras.

- atividades de tecnologia recomendada - mandioca, mandioca-feijão mulatinho e batata-algodão.

- Compra de capital de giro - atividade introduzida com a finalidade de atender ao possível aumento de demanda, por este fator restritivo, por parte das atividades que o exigem e que venham a participar do plano ótimo. Considerou-se para compra deste capital, a taxa de juros de 10% ao ano, de acordo com a Resolução 224 do Banco Central do Brasil.

- Compra de capital de investimento - sua compra segue as mesmas diretrizes que a compra de capital de giro, porém foram considerados dois planos de reembolso com taxas de juros semelhantes, baseados na Resolução 224 do Banco Central do Brasil. Para investimentos em benfeitorias e equipamentos, ou seja, capital de investimento 1 e capital de investimento 2, foi estipulada a taxa de juros de 10% ao ano, com planos de reembolso de doze e oito anos, respectivamente. As taxas de juros são de 5,4% e 5,6% ao ano, se a compra for destinada a capital de investimento 1 ou capital de investimento 2, respectivamente, calculadas de acordo com os planos de reembolso pela seguinte fórmula, usada também por MAGALHÃES (11), REIS (18) e SEVERINO (22):

$$j = \frac{i(1 + \frac{1}{N})}{2}$$

onde: J = taxa média anual de juros

i = taxa anual de juros

N = prazo de reembolso

- Consumo batata, feijão, mandioca, milho e leite - atividade introduzida para dar mais realismo ao modelo, ou seja, assegurar o consumo familiar.

2.5.3. Tecnologia existente ou atual

No presente estudo, considerou-se como tecnologia existente a atual tecnologia utilizada pelos agricultores em diferentes estratos da sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano, ou seja, o conjunto de processos tecnológicos, por atividade agrícola, predominantes nesta região.

2.5.4. Tecnologia recomendada

Foi caracterizada como sendo aquela em que os fatores de produção devem ser utilizados em quantidades e proporções de acordo com as recomendações de CEPA-PB (15) e de instituições de pesquisa e assistência técnica.

2.5.5. Função objetivo

Considerou-se, no presente estudo, função objetivo (margem bruta) como sendo a diferença entre a renda bruta e os custos variáveis. Desta forma, este conceito é consistente com o derivado do problema de programação linear.

2.5.6. Análises complementares das soluções ótimas.

2.5.6.1. Retorno marginal

O retorno marginal mede o aumento da função objetivo quando se acrescenta uma unidade a mais aos fatores restritivos que tiveram suas disponibilidades esgotadas. Refere-se às "variáveis duais" associadas às restrições do primal".

2.5.6.2. Preço-sombra (shadow price)

Mede a redução da função objetivo ao se introduzir uma unidade de atividade que não faz parte da solução ótima. Pode também ser chamado de preço-sombra marginal. Refere-se às "variáveis duais" associadas às condições de não negatividade das variáveis primais".

2.6. Situações estudadas

Visando a atender aos objetivos propostos neste trabalho, procurou-se estudar três situações:

Situação 1 - Uso atual dos recursos. Tem como finalidade mostrar as condições atuais das propriedades agrícolas de cada estrato, com o objetivo básico de estabelecer comparação com as situações programadas (2 e 3). A análise deste resultado servirá, portanto, como marco de referência para uma avaliação parcial da validade ou realismo dos sistemas de produção propostos pelo projeto. Serão discutidos, para melhor visualização da situação, a utilização da terra e da mão-de-obra e a função objetivo nas propriedades agrícolas dos diferentes estratos.

Situação 2 - Situação planejada com tecnologia existente. Caracteriza-se pela competição de todas as atividades produtivas com tecnologia existente. Procurou-se, utilizando-se a programação linear, verificar a existência ou não de uma combinação diferente das atividades, atualmente em uso, que possa proporcionar aumento da renda dos agricultores. Serão analisadas as atividades, a utilização da terra, da mão-de-obra e do capital, a função objetivo, o retorno marginal e o preço-sombra por estrato.

Situação 3 - Situação planejada com tecnologia recomendada. A finalidade desta situação é verificar o efeito da mudança de tecnologia na renda dos agricultores, em comparação às situações 1 e 2 . Caracteriza-se por apresentar as atividades com tecnologia recomendada pelo projeto, competindo livremente, dentro do modelo, com as atividades com tecnologia existente. O procedimento a ser usado será o mesmo adotado na situação 2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Situação I - Uso atual dos recursos

3.1.1. Utilização da terra

O quadro 9 resume a utilização da terra nas propriedades de cada estrato. Observa-se que há maior participação das culturas isoladas em todos os estratos, com maior intensidade no primeiro estrato. A ocupação de terras pelas culturas isoladas no estrato I, ao nível de 54,5% deve-se, principalmente, à elevada percentagem da área com feijão mulatinho (21%). A participação relativa das culturas consorciadas, a partir do estrato II, apresenta-se decrescente com o aumento da área da propriedade. Quanto às pastagens, ocorre fenômeno inverso, ou seja, a participação aumenta com o tamanho do estrato, chegando a alcançar nível mais elevado do que o das culturas consorciadas no quarto estrato.

Tais níveis tornam evidente que os agricultores da região se dedicam mais às explorações agrícolas, enquanto que a pecuária apresenta pouca expressão.

As culturas isoladas batata inglesa, feijão macaçar, fei -

QUADRO 9 - Níveis de utilização da terra das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Estratos							
	I		II		III		IV	
	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%
<u>Terras disponíveis</u>	1,24	86,7	3,16	88,8	6,00	90,1	10,64	83,6
<u>Culturas isoladas</u>	0,78	54,5	1,38	38,8	2,58	38,7	4,64	36,5
Algodão	-	-	0,03	0,8	0,10	1,5	-	-
Batata inglesa	0,17	11,9	0,32	9,1	0,41	6,1	1,86	14,6
Batata doce	-	-	-	-	0,12	1,8	0,36	2,8
Feijão macaçar	0,18	12,6	0,30	8,4	0,31	4,6	0,25	2,1
Feijão mulatinho	0,30	21,0	0,44	12,3	0,60	9,1	0,90	7,1
Mandioca	0,13	9,0	0,29	8,2	0,92	13,8	1,10	8,6
Milho	-	-	-	-	0,12	1,8	0,17	1,3
<u>Culturas consorciadas</u>	0,46	32,2	1,33	37,3	2,06	30,9	2,50	19,6
Algodão-feijão macaçar	-	-	-	-	-	-	0,71	5,6
Algodão-feijão mulatinho	-	-	0,15	4,2	-	-	0,29	2,3
Batata-algodão	0,06	4,2	0,35	9,8	0,71	10,7	0,44	3,4
Batata-feijão mulatinho	-	-	0,05	1,4	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho	0,18	12,6	0,56	15,7	0,55	8,3	1,06	8,3
Mandioca-milho	-	-	-	-	0,19	2,8	-	-
Algodão-feijão mulatinho-milho	-	-	-	-	0,10	1,5	-	-
Feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	-	-	0,05	1,4	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-milho	0,05	3,5	0,10	2,8	0,51	7,6	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar	0,09	6,3	-	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	0,02	1,4	0,07	2,0	-	-	-	-
Batata-algodão-feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	0,06	4,2	-	-	-	-	-	-
<u>Pastagens</u>	-	-	0,45	12,7	1,36	20,5	3,50	27,5
Pastagem nativa	-	-	0,34	9,6	1,02	15,4	2,39	18,8
Pastagem artificial	-	-	0,11	3,1	0,34	5,1	1,11	8,7
<u>Terras não disponíveis</u>	0,19	13,3	0,40	11,2	0,66	9,9	2,08	16,4
Inproveitáveis	0,19	13,3	0,37	10,4	0,46	6,9	1,01	8,0
Matas	-	-	0,03	0,8	0,20	3,0	1,07	8,4
Total de terras por propriedade	1,43	100,0	3,56	100,0	6,66	100,0	12,72	100,0

jão mulatinho e mandioca, e as culturas consorciadas batata-algodão' e mandioca-feijão mulatinho são as culturas mais exploradas na área de estudo, aparecendo em todos os estratos. A maior ocupação da terra é feita pela cultura de feijão mulatinho no estrato I, 21%, seguida das culturas mandioca-feijão mulatinho, mandioca e batata isoladas, que representam 15,7%, 13,8% e 14,6% da área total das propriedades dos estratos II, III e IV, respectivamente.

3.1.2. Utilização da mão-de-obra

A mão-de-obra utilizada pela propriedade foi dividida em familiar e assalariada permanente, conforme mostra o quadro 10. Observa-se que há predominância acentuada da mão-de-obra familiar, chegando a atingir níveis de 91,8% e 90,7% nos estratos I e II, respectivamente. No estrato III, toda a força de trabalho é constituída pela família. A participação da mão-de-obra assalariada permanente assume maior importância apenas no quarto estrato, representando 42,5% da força utilizada pelas propriedades da área de estudo.

A pesquisa realizada pela UNESP (25), Estrutura Agrária e Produção de Subsistência na Agricultura Brasileira, citando dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 1976, para o estado da Paraíba, mostra que a família representa mais de 80% da mão-de-obra total daquele estado, em propriedades com menos de 25 hectares. Há, portanto, uma divergência apenas no quarto estrato, em relação ao presente estudo. Quanto à mão-de-obra assalariada permanente, os níveis mostrados por aquela pesquisa estão bem abaixo dos encontrados neste trabalho. Este fato poderia ser explicado em face de que, naquela pesquisa, os níveis ocupados pelos assalariados temporários foram mais elevados do que os níveis

dos parceiros, arrendatários e dos próprios assalariados permanentes, nas propriedades com menos de 25 hectares.

QUADRO 10 - Níveis de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

MÃO-DE-OBRA	Estratos							
	I		II		III		IV	
	dh	%	dh	%	dh	%	dh	%
Familiar	708,0	91,8	705,0	90,7	1065,0	100,0	1035,0	57,5
Assalariada								
permanente	63,0	8,2	72,0	9,3	-	-	765,0	42,5
TOTAL	771,0	100,0	777,0	100,0	1065,0	100,0	1800,0	100,0

Quanto à mão-de-obra utilizada por hectare, nota-se que e la é mais concentrada nos estratos menores, evidenciando que a terra é utilizada mais intensivamente nestes estratos (Quadro 11). Pode-se portanto, observar que existe uma relação inversa entre a área da propriedade e a concentração da mão-de-obra.

BALARINI (2), estudando a alocação de recursos e combinação de atividades no município de Limoeiro, Pernambuco, encontrou relação idêntica, afirmando que a relação inversa observada entre o tamanho da propriedade e a concentração da mão-de-obra poderia, possivelmente, ser explicada pela presença de terras de maior rentabilidade nas propriedades menores, o que poderia levar a uma utilização mais

intensiva das mesmas, aumentando a necessidade do fator trabalho.

QUADRO 11 - Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Estratos			
		I	II	III	IV
Mão-de-obra por propriedade	dh	771,00	777,00	1065,00	1800,00
Área da propriedade	ha	1,43	3,56	6,66	12,72
Mão-de-obra por hectare	dh/ha	539,16	218,26	159,91	141,51

3.1.3. Função objetivo

O quadro 12 mostra que a função objetivo cresce com o tamanho da propriedade, devido principalmente à utilização de maior quantidade dos fatores de produção havendo, portanto, uma relação direta entre o tamanho da propriedade e a função objetivo.

Observa-se que as culturas isoladas são responsáveis por 53,0%, 37,1%, 39,6% e 73,7% e que as culturas consorciadas se responsabilizam por 47,0%, 60,5%, 57,1% e 22,2% da formação da função objetivo para os estratos de I a IV, respectivamente.

Nota-se, ainda, que a participação da pecuária na formação da função objetivo é pouco expressiva, alcançando níveis de apenas

QUADRO 12 - Função objetivo das culturas isoladas e consorciadas e da pecuária de leite das propriedades agrícolas por estrato, situação I, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	E s t r a t o s							
	I		II		III		IV	
	Função objetivo							
	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%	Cr\$	%
Culturas isoladas	2.899,04	53,0	4.706,06	37,1	11.417,00	36,6	52.768,05	73,7
Culturas consorciadas	2.567,06	47,0	7.674,05	60,5	16.440,00	57,1	15.934,03	22,2
Pecuária leite	-	-	316,00	2,4	946,06	3,3	2.914,00	4,1
Total	5.466,10	100,0	12.696,11	100,0	28.803,06	100,0	71.616,08	100,0

2,4%, 3,3% e 4,1% nos estratos II, III e IV, respectivamente.

PRAZERES (16), estudando combinação de atividade na micro-região de Imperatriz, Maranhão, verificou também que as culturas participaram com níveis bem mais elevados do que a pecuária, na formação da função objetivo das propriedades. Por outro lado, ARAUJO (1), pesquisando combinação de empreendimentos na região de Cocais, Maranhão, observou que apenas nas propriedades de menor área a participação das culturas na composição da função objetivo foi superior à da pecuária.

Quanto à função objetivo média por hectare, o quadro 13 mostra que ela é maior nos estratos III e IV. Este resultado pode ser explicado em face da importância que representam as atividades batata-algodão no estrato III e batata isolada no estrato IV ocupando, respectivamente, os níveis de 10,7% e 14,6% na composição da utilização de terra (Quadro 9) e contribuindo com os mais elevados retornos por hectare (Apêndice - Quadro 41 e Quadro 37), dentro de seus respectivos estratos.

Pode-se ainda observar que existe uma relação inversa entre a concentração de mão-de-obra por hectare e a produtividade média da terra e também uma relação inversa entre a concentração do fator trabalho por hectare e o retorno líquido médio deste fator (Quadros 11 e 13).

QUADRO 13 - Função objetivo por propriedade, por hectare e por dia - homem das propriedades agrícolas por estrato, situação 1, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESTRATOS	Função objetivo - Cr\$		
	Por propriedade	Por hectare	Por dia-homem
I	5.466,10	3.822,45	7,09
II	12.696,11	3.566,32	16,34
III	28.803,06	4.324,78	27,04
IV	71.616,08	5.630,19	39,79

3.2. Situação 2 - Situação planejada com tecnologia existente

3.2.1. Atividades

A atividade batata isolada figurou apenas no estrato IV com área de 6,27 hectares, apresentando um aumento, em relação à situação atual, na ordem de 237,1% (Quadro 14). Esta atividade, por apresentar maior rentabilidade, deslocou as demais atividades com baixo retorno, permanecendo aquelas atividades necessárias apenas para atender ao consumo da família. Do total desta área, 0,38 hectares se destinaram ao consumo familiar, ficando o restante para ser comercializado (Quadro 15).

As atividades feijão macaçar, mandioca e feijão mulatinho isoladas apareceram nos estratos I, III e IV, respectivamente, somente na área necessária à produção para atender às exigências de consumo da família.

QUADRO 14 - Níveis das atividades produtivas e valores da função objetivo das propriedades agrícolas por estrato na situação 2 e comparação com a situação 1, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ATIVIDADES (ESPECIFICAÇÃO)	Atividades		Níveis totais							
	Estratos		I		II		III		IV	
	Situações		I	2	I	2	I	2	I	2
	F. objetivo		5.466,10	6.217,20	12.696,11	14.524,85	28.803,06	43.298,20	71.616,08	130.789,86
	Unidade		-	-	-	-	-	-	-	-
Algodão	ha		-	-	0,03	-	0,10	-	-	-
Batata	ha		0,17	-	0,32	-	0,41	-	1,86	6,27
Batata doce	ha		-	-	-	-	0,12	-	0,36	-
Feijão macaçar	ha		0,18	0,22	0,30	-	0,31	-	0,25	-
Feijão mulatinho	ha		0,30	-	0,44	-	0,60	-	0,90	0,67
Mandioca	ha		0,13	-	0,29	-	0,92	0,26	1,10	-
Milho	ha		-	-	-	-	0,12	0,77	0,17	1,51
Algodão-feijão macaçar	ha		-	-	-	-	-	-	0,71	-
Algodão-feijão mulatinho	ha		-	-	0,15	-	-	-	0,29	-
Batata-algodão	ha		0,06	-	0,35	-	0,71	3,15	0,44	-
Batata-feijão mulatinho	ha		-	-	0,05	1,11	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho	ha		0,18	0,13	0,56	0,20	0,55	0,78	1,06	0,38
Mandioca-milho	ha		-	-	-	-	0,19	-	-	-
Algodão-feijão mulatinho-milho	ha		-	-	-	-	0,10	-	-	-
Feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	ha		-	-	0,05	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar	ha		0,09	-	-	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-milho	ha		0,05	0,47	0,10	-	0,51	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar	ha		0,02	-	0,07	1,11	-	-	-	-
Batata-algodão-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar	ha		0,06	0,42	-	-	-	-	-	-
Bovinos leite	u.a.		-	-	1,13	1,84	2,79	2,12	4,67	2,42
Pastagens	ha		-	-	0,45	0,74	1,36	1,04	3,50	1,81

QUADRO 15 - Níveis das atividades produtivas e de consumo e valores da função objetivo das propriedades agrícolas por estrato situação 2, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ATIVIDADES (ESPECIFICAÇÕES)	Atividades		Níveis totais																					
	Estratos		I					II					III					IV						
	Função		6.217,20					14.524,85					43.298,20					130.789,86						
	objetivo																							
	Consumo	1/	Batata	Feijão ^{2/}	Mandi- oca	Milho	1/	Batata	Feijão ^{2/}	Mandi- oca	Milho	Leite	1/	Batata	Feijão ^{2/}	Mandi- oca	Milho	Leite	1/	Batata	Feijão ^{2/}	Mandi- oca	Milho	Leite
Unidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batata	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,27	0,28	-	-	-	-
Feijão macaçar	ha	0,22	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feijão mulatinho	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,67	-	0,67	-	-	-
Mandioca	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	-	-	-	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-
Milho	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,77	-	-	-	-	0,77	-	1,51	-	-	-	1,51	-
Batata-algodão	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,15	0,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batata-feijão mulatinho	ha	-	-	-	-	1,11	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho	ha	0,13	-	0,13	0,13	-	0,20	-	-	0,20	-	-	0,78	-	0,78	0,78	-	-	0,38	-	-	0,38	-	-
Mandioca-feijão mulatinho- milho	ha	0,47	-	-	0,47	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho- milho-feijão macaçar	ha	-	-	-	-	1,11	-	0,78	1,11	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batata-algodão-feijão mula- tinho-milho-feijão macaçar	ha	0,42	0,21	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bovinos leite	u.a.	-	-	-	-	1,84	-	-	-	-	1,84	2,12	-	-	-	-	-	2,12	2,42	-	-	-	-	2,42

1/Níveis das atividades produtivas que figuram na solução ótima (Quadro 14)

2/Refere-se a feijão mulatinho + feijão macaçar.

A atividade milho isolado figura nos estratos III e IV ao nível de 0,77 e 1,51 hectares, respectivamente, necessário apenas ao atendimento do consumo da família. O elevado aumento em relação à situação I, na ordem de 541,7% e 788,2%, respectivamente, para os estratos III e IV, deve-se principalmente à baixa produtividade (Kg/ha) desta cultura encontrada nestes estratos.

As atividades batata-algodão e batata-feijão mulatinho apareceram nos estratos III e II, ao nível de 3,15 e 1,11 hectares, apresentando um aumento em relação à situação atual na ordem de 343,7% e 2120%, respectivamente. Estas atividades deslocaram as demais atividades com baixo retorno. A atividade batata-algodão forneceu a área de apenas 0,36 hectares para consumo, enquanto que batata-feijão mulatinho apenas 0,22 hectares, ambas as áreas necessárias para atender às exigências de consumo de batata pela família.

A atividade mandioca-feijão mulatinho participou em diferentes níveis em todos os estratos. A diferença do nível de participação desta atividade pode ser explicada pelas diferenças de coeficientes técnicos e restrições para uma mesma atividade entre os estratos. Nota-se que houve uma diminuição no nível desta atividade, com exceção do estrato III, em relação à situação I. Esta atividade figurou em todos os estratos ao nível de apenas atender às necessidades de consumo da família. Nos estratos II e IV, os níveis encontrados se destinaram ao consumo apenas da mandioca, ao passo que nos estratos I e III, os níveis de 0,13 e 0,78 hectares, respectivamente se destinaram tanto para o consumo do feijão como para o consumo da mandioca.

A atividade mandioca-feijão mulatinho-milho figurou ape-

nas no estrato I, ao nível de atendimento às exigências de consumo da mandioca e do milho, deixando o feijão mulatinho para ser vendido.

A atividade mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar apareceu no estrato II ao nível de 1,11 hectares, apresentando um aumento em relação à situação I na ordem de 1.485,7%. Este nível encontrado foi o necessário para atender ao consumo da mandioca e do milho, enquanto que para o consumo do feijão, foi reservada a área de 0,78 hectares, ficando os restantes 0,33 hectares disponíveis para venda.

A atividade batata-algodão-feijão mulatinho-feijão macaçar-milho figurou apenas no estrato I, com área de 0,42 hectares, nível este exigido para atender apenas ao consumo de feijão pela família. A metade desta área se destinou ao consumo da batata, ficando a outra metade e as demais culturas, livres para serem comercializadas.

A atividade bovinos participou dos estratos II, III e IV ao nível de atendimento às necessidades de consumo da família. Nota-se que o nível de participação foi maior, em relação à situação anterior, apenas no estrato II.

Convém aqui salientar que as diferentes atividades que figuraram nos 4 estratos são explicadas em virtude do fato de que, na solução ótima, são seleccionadas aquelas que proporcionam a máxima função objetivo combinada com o consumo do fator escasso do modelo. Sendo a terra o fator limitativo em todos os estratos, as atividades escolhidas são aquelas que proporcionam a máxima função objetivo.

por hectare, sem atentar para a utilização da mão-de-obra porque este é um fator abundante.

3.2.2. Utilização da terra

O recurso terra foi totalmente utilizado, constituindo-se, pois, em fator limitativo para o aumento das funções objetivo em todos os estratos.

REIS (18), estudando combinação de empreendimento no município de Careagu, Minas Gerais, verificou que a terra não foi fator limitante tanto no município quanto no "polder" de Careagu, não se constituindo, portanto, em impedimento à maximização de funções objetivo. Por outro lado, BARBOSA (3), estudando combinação de atividades no município de Viçosa, Minas Gerais, verificou que este recurso foi totalmente utilizado, mostrando que as áreas mais planas e ligeiramente amorradas foram ocupadas pelas culturas anuais e perenes, enquanto que as áreas mais montanhosas ficaram divididas para reflorestamento e bovinos.

A comparação com a situação atual mostra que as terras ocupadas com culturas isoladas sofreram uma sensível redução nos três primeiros estratos, chegando a desaparecer no segundo estrato (Quadro 16). No estrato IV aconteceu o inverso, ou seja, a área ocupada com tais culturas quase dobrou, enquanto que as culturas consorciadas sofreram significativa diminuição na área ocupada. Isto estaria evidenciando que, na solução ótima, à medida que aumenta o tamanho do estrato, há uma tendência para diminuição da participação das culturas consorciadas na composição de utilização do fator terra.

QUADRO 16 - Níveis de utilização da terra das propriedades agrícolas por estrato na situação 2 e comparação com a situação 1, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Estratos															
	I				II				III				IV			
	Situações															
	1		2		1		2		1		2		1		2	
	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%
<u>Terras disponíveis</u>	1,24	86,7	1,24	86,7	3,16	88,8	3,16	88,8	6,00	90,1	6,00	90,1	10,64	83,6	10,64	83,6
Culturas isoladas	0,78	54,5	0,22	15,4	1,38	38,8	-	-	2,58	38,7	1,03	15,5	4,64	36,5	8,45	66,4
Culturas consorciadas	0,46	32,2	1,02	71,3	1,33	37,3	2,42	68,0	2,06	30,9	3,93	59,0	2,50	19,6	0,38	3,0
Pastagens	-	-	-	-	0,45	12,7	0,74	20,8	1,36	20,5	1,04	15,6	3,50	27,5	1,81	14,2
Sobra de terras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Terras não disponíveis</u>	0,19	13,3	0,19	13,3	0,40	11,2	0,40	11,2	0,66	9,9	0,66	9,9	2,08	16,4	2,08	16,4
Total de terras por propriedade	1,43	100,0	1,43	100,0	3,56	100,0	3,56	100,0	6,66	100,0	6,66	100,0	12,72	100,0	12,72	100,0

Quanto às pastagens, houve um aumento na ocupação da área apenas no estrato II, em comparação com a situação atual.

Nesta situação, a maior ocupação da área foi feita pelas atividades mandioca-feijão mulatinho-milho no estrato I, batata-feijão mulatinho e mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão 'macaçar no estrato II, batata-algodão no estrato III e batata isolada no estrato IV, atingindo níveis de 32,8%, 31,2%, 47,3% e 49,3%, respectivamente, como se depreende do quadro 14. Todas estas atividades apresentaram um aumento significativo em relação à situação atual, em termos de utilização da terra.

3.2.3. Utilização da mão-de-obra

O fator mão-de-obra não foi totalmente utilizado em nenhum dos estratos não se constituindo, portanto, em um fator limitante para o aumento da função objetivo das propriedades.

BALARINI (2), por outro lado, verificou que o recurso mão-de-obra, tanto no período das secas como no período das águas, só não se apresentou como limitativo para o crescimento da função objetivo nas propriedades de menor tamanho. Quanto à pesquisa realizada por REIS (18), este recurso mostrou ser o mais limitante à expansão da função objetivo, tanto no município quanto no "polder" de Careagu. BARBOSA (3), por sua vez, verificou que as disponibilidades existentes do fator mão-de-obra não foram limitantes à expansão da função objetivo de todas as propriedades estudadas.

O comportamento da mão-de-obra pode ser observado no

quadro 17. Verifica-se que a utilização da mão-de-obra não se deu na mesma proporção durante o ano. Isto acontece em virtude da mão-de-obra estar condicionada às diferentes operações de cultivos. Estas oscilações fazem com que, em certas épocas do ano, exista maior ou menor número de pessoas em situação de desemprego, principalmente no primeiro e no último estratos.

Observa-se que houve maior aproveitamento para o período 1 dos quatro estratos, ao nível de 12,7% 43,4%, 51,7% e 34,2%, respectivamente. Por outro lado, no período 2 a utilização permaneceu nos níveis mais baixos, ou seja, 5,5%, 14,9%, 16,4% e 6,8%, respectivamente, para os estratos I, II, III e IV. Isto evidencia o fato de que as atividades que compõem os quatro estratos empregam maior número de trabalhadores no período crítico 1 (janeiro e fevereiro), que coincide justamente com a fase de preparo do solo para algodão, feijão, milho e batata e preparo do solo e tratos culturais da mandioca, do que nos demais períodos. Por outro lado, há menor utilização da mão-de-obra no período 2 (março, abril e maio), que corresponde às fases de plantio do algodão, milho e da batata, plantio e tratos culturais do feijão e plantio e colheita da mandioca.

Quanto ao total da força de trabalho em cada estrato, observa-se que houve maior demanda por este fator no estrato III, ao nível de 29,5%, enquanto que no estrato I a sua utilização esteve em torno de apenas 8,4%. A utilização mais acentuada deste fator no estrato III poderia ser explicada em face da maior exigência de mão-de-obra pelas atividades que figuraram neste estrato, principalmente a atividade batata-algodão.

QUADRO 17 - Níveis de utilização da mão-de-obra na situação 2 em relação às disponibilidades existentes das propriedades agrícolas por estrato, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Disponibilidade	Utilização	Sobras	% do uso em relação à disponibilidade
<u>Estrato I</u>					
Mão-de-obra 1	dh	128,50	16,39	112,11	12,8
Mão-de-obra 2	dh	192,75	10,63	182,12	5,5
Mão-de-obra 3	dh	192,75	21,19	171,56	11,0
Mão-de-obra 4	dh	257,00	16,26	240,74	6,3
TOTAL		771,00	64,47	706,53	8,4
<u>Estrato II</u>					
Mão-de-obra 1	dh	129,50	56,25	73,25	43,4
Mão-de-obra 2	dh	194,25	28,91	165,34	14,9
Mão-de-obra 3	dh	194,25	56,31	137,94	29,0
Mão-de-obra 4	dh	259,00	76,90	182,10	29,7
TOTAL		777,00	218,37	558,63	28,1
<u>Estrato III</u>					
Mão-de-obra 1	dh	177,50	91,70	85,80	51,7
Mão-de-obra 2	dh	266,25	43,70	222,55	16,4
Mão-de-obra 3	dh	266,25	93,31	172,94	35,0
Mão-de-obra 4	dh	355,00	85,03	269,97	23,9
TOTAL		1.065,00	313,74	751,26	29,5
<u>Estrato IV</u>					
Mão-de-obra 1	dh	300,00	102,75	197,25	34,2
Mão-de-obra 2	dh	450,00	30,66	419,34	6,8
Mão-de-obra 3	dh	450,00	103,15	346,85	22,9
Mão-de-obra 4	dh	600,00	85,32	514,68	14,2
TOTAL		1.800,00	321,88	1.478,12	17,9

Quanto à mão-de-obra por hectare (Quadro 18), nota-se que houve acentuada diminuição em relação à situação atual. Observa-se, também, que a partir do estrato II há uma diminuição da concentração do fator mão-de-obra com o aumento da propriedade. A quantidade do fator trabalho utilizado por hectare foi mais elevada no estrato II, ao nível de 61,3 dh/ha. Em tal situação, a terra seria mais intensamente utilizada no estrato II do que nos demais estratos.

3.2.4. Utilização do capital

Como no caso do fator mão-de-obra, o capital não se constituiu em um fator limitativo em nenhum dos quatro estratos.

A compra de capital de giro foi verificada apenas nos estratos III e IV. Isto mostra que o uso de capital de giro foi superior às disponibilidades existentes somente nestes dois estratos, para atender às necessidades apresentadas pela expansão das atividades nas soluções ótimas. Assim, a sua utilização excedeu a da situação I em 55,7% e 73,5%, respectivamente, para os estratos III e IV (Quadro 19).

O fator capital de investimento I mostrou-se insuficiente, frente às necessidades apresentadas, nos estratos II, III e IV havendo, portanto, compra deste fator restritivo nestes estratos.

Quanto ao recurso capital de investimento 2, as disponibilidades existentes nos quatro estratos estudados mostraram-se superiores às necessidades. A compra deste recurso restritivo, portanto, não se verificou em nenhum dos estratos.

QUADRO 18.- Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato na situação 2 e comparação com a situação 1, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÕES	Unidade	E s t r a t o s							
		I		II		III		IV	
		S i t u a ç õ e s							
		1	2	1	2	1	2	1	2
Mão-de-obra por propriedade	dh	771,00	64,47	777,00	218,37	1.065,00	313,74	1.800,00	321,88
Área da propriedade	ha	1,43	1,43	3,56	3,56	6,66	6,66	12,72	12,72
Mão-de-obra por hectare	dh/ha	539,16	45,08	218,26	61,34	159,91	47,11	141,51	25,30

Estimations

CENTRO de DOCUMENTAÇÃO
CEDOC/DAE/UFLA

Observa-se que no estrato I não houve qualquer aquisição de capital, o que mostra uma auto-suficiência interna em relação a este fator.

O quadro 19 mostra, ainda, que a capacidade de empréstimo foi parcialmente utilizada nos três últimos estratos. Estas aquisições representaram pequenas parcelas, 1,6%, 5,9% e 8,4% , da capacidade de empréstimo das propriedades, respectivamente , para os estratos II, III e IV.

3.2.5. Função objetivo

A função objetivo maximizada pelo plano ótimo apresentou-se superior à situação atual para todos os estratos, nas três categorias estudadas, ou seja, por propriedade, por hectare e por dia-homem. Esta superioridade da função objetivo se explica em virtude da melhor estruturação do processo produtivo na solução ótima (Quadro 20).

Observa-se que a função objetivo por propriedade cresce de acordo com o tamanho da propriedade havendo, portanto, também aqui, uma relação direta entre o tamanho da propriedade e a função objetivo.

Quanto à função objetivo média por hectare, nota-se que ela aumenta com o tamanho da propriedade, a partir do estrato II (Quadro 20). Observa-se, ainda, que a concentração de mão-de-obra utilizada por hectare no estrato I foi inferior à do segundo estrato, o que não ocorreu na situação atual (Quadro 18) . Mesmo assim, depreende-se que existe uma relação inversa entre a

QUADRO 20 - Concentração de mão-de-obra por hectare e função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem das propriedades agrícolas por estrato na situação 2, e comparação com a situação 1, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Unidade	E s t r a t o s							
		I		II		III		IV	
		S i t u a ç õ e s							
		1	2	1	2	1	2	1	2
Dia-homem por hectare	dh/ha	539,16	45,08	218,26	61,34	159,91	47,11	141,51	25,30
Função objetivo por propriedade	Cr\$	5466,10	6217,20	12696,11	14524,85	28803,06	43298,20	71616,08	130789,86
Função objetivo por hectare	Cr\$/ha	3822,45	4347,69	3566,32	4080,00	4324,78	6501,23	5630,19	10282,22
Função objetivo por dia-homem	Cr\$/dh	7,09	96,43	16,34	66,51	27,04	138,01	39,74	406,23

produtividade média da terra e a concentração do fator trabalho por hectare, como na situação atual.

A função objetivo por fator trabalho, na situação planejada com tecnologia existente, diferiu da situação atual. O estrato I apresentou-se com valor mais elevado do que o segundo estrato: Cr\$ 96,43/dh e Cr\$ 66,51/dh, respectivamente.

No entanto depreende-se, como na situação atual, que existe também uma relação inversa entre a produtividade média do fator trabalho e a concentração deste fator por hectare.

Quanto ao aumento da função objetivo por propriedade e por hectare, observa-se que os estratos III e IV excederam em 50,3% e 82,6%, respectivamente, em relação à situação atual. Este acréscimo pode ser explicado através dos elevados níveis em que as atividades batata-algodão e batata isolada participaram da solução ótima dos estratos III e IV, respectivamente, substituindo as demais atividades que apresentaram menor retorno (Quadro 21).

Nos estratos I e II, o incremento na função objetivo foi de apenas 13,7% e 14,4%, respectivamente. Isto evidencia uma alocação de recursos, principalmente terra, bastante próxima do desejado na situação atual. BARBOSA (3), no município de Viçosa, também constatou pequenos acréscimos na função objetivo para as propriedades de menor área, comentando que "as pequenas empresas estudadas apresentaram uma alocação dos recursos próxima do desejado, quando se comparou as situações atual e planejada com tecnologia existente".

QUADRO 21 - Aumento percentual da função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem, considerando-se as situações 1 e 2 das propriedades agrícolas por estrato, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESTRATOS	Aumento (%)	
	Por propriedade e por hectare	Por dia-homem
I	13,7	1260,1
II	14,4	307,0
III	50,3	410,4
IV	82,6	921,2

PRAZERES (16), verificou que a renda maximizada pelos planos ótimos na situação planejada com tecnologia existente foi também mais elevada do que a da situação atual em todas as propriedades estudadas. Verificou, ainda, que o maior aumento da função objetivo nas propriedades de menor área foi devido ao elevado nível de participação da atividade arroz-milho-mandioca na solução ótima e nas de maior área à atividade arroz-milho.

ARAUJO (1), também encontrou acréscimos na função objetivo, ao passar da situação atual para a planejada com tecnologia existente, em todas as propriedades, comentando que o maior aumento verificado nas propriedades de menor área foi devido aos elevados níveis com que as atividades pecuária mista e arroz-milho participaram da solução ótima.

Comparando a situação planejada com tecnologia existente à situação atual, REIS (18) encontrou uma elevação da função objetivo em todas as propriedades, comentando que tal acréscimo foi devido, principalmente, à expansão do arroz em todas as propriedades, milho e feijão nas de menores áreas e milho nas de maior tamanho, no município de Careagu.

BALARINI (2), encontrou aumento mais significativo da função objetivo no grupo de propriedades menores, salientando que há má alocação dos recursos, principalmente da terra, no plano atual, nestas propriedades.

Quanto à função objetivo média por dia de trabalho utilizado, o maior aumento se verificou no estrato I, chegando a ser quase treze vezes mais elevada do que a atual, evidenciando que além do acréscimo da renda, ocorreria uma redução do trabalho utilizado.

3.2.6. Análises complementares das soluções ótimas

3.2.6.1. Retorno marginal dos recursos restritivos

O retorno marginal dos fatores restritivos que tiveram suas disponibilidades esgotadas é mostrado no quadro 22.

Quanto aos fatores restritivos capital de giro e de investimento I, apesar das disponibilidades terem sido insuficientes eles puderam ser adquiridos, pois há sobras de capital de empréstimo. Por isso é que o valor do retorno marginal corresponde ao valor dos juros pagos, ou seja, Cr\$ 0,10 e Cr\$ 0,056, res-

pectivamente. Isto quer dizer que, adicionando-se uma unidade dos recursos capital de giro e de investimento I, a função objetivo da solução ótima sofreria um aumento correspondente aos níveis acima, ou seja, as propriedades deixariam de gastar os valores supracitados na compra daqueles recursos.

QUADRO 22 - Retorno marginal dos fatores restritivos das propriedades agrícolas por estrato, situação 2, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

RECURSOS RESTRITIVOS	Unidade	Estratos			
		I	II	III	IV
Disponibilidade de terra total	Cr\$/ha	12218,53	13351,74	13081,86	19525,79
Disponibilidade de capital de giro	Cr\$/Cr\$	-	-	0,10	0,10
Disponibilidade de capital de investimento I	Cr\$/Cr\$	-	0,056	0,056	0,056

Na realidade, o único fator a ter suas disponibilidades totalmente utilizadas foi a terra.

Nos três primeiros estratos, o retorno marginal do recurso terra se apresenta em níveis semelhantes, para se elevar no estrato IV. Este valor foi de Cr\$ 19.525,79, cerca de 1,5 vezes maior do que nos demais estratos.

3.2.6.2. Preço-sombra das atividades produtivas

O quadro 23 mostra o preço-sombra das atividades que não fazem parte da solução ótima.

Observa-se que, ao se introduzir um hectare da atividade de feijão mulatinho nos estratos I, II e III, a função objetivo da solução ótima sofreria redução de Cr\$ 1.929,90, Cr\$ 7.461,96 e Cr\$ 4.922,91, respectivamente. O mesmo raciocínio é aplicado também para os demais estratos, quando se pretende modificar a solução ótima.

Quanto à atividade batata, por exemplo, observa-se que ela não participou da solução ótima do estrato I; no entanto, apresentou preço-sombra nulo. Isto pode indicar que esta atividade exerceu um alto grau de competitividade com as componentes da solução ótima. Ou ainda, que ela se situa exatamente no limite da solução ótima. Se ela entrasse na solução ótima do modelo, não traria nem aumento nem redução para a função objetivo.

Ainda com relação aos preços-sombra nulos, nota-se que nos estratos II e III aparecem diversas atividades com este valor, donde se depreende que houve forte competitividade entre as diversas atividades que participam destes estratos.

3.3. Situação 3 - Situação planejada com tecnologia recomendada

3.3.1. Atividades

QUADRO 23 - Preço-sombra das atividades produtivas das propriedades agrícolas por estrato, situação 2, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano -1977.

ATIVIDADES PRODUTIVAS	Unidade	E s t r a t o s			
		I	II	III	IV
Algodão	Cr\$/ha	n ^{1/}	8.271,35	10.875,16	n ^{2/}
Batata	Cr\$/ha	0,00	9.642,97	0,00	p ^{2/}
Batata doce	Cr\$/ha	n	n	0,00	16.216,23
Feijão macaçar	Cr\$/ha	p	9.555,56	5.792,44	8.186,63
Feijão mulatinho	Cr\$/ha	1.929,90	7.461,96	4.922,91	p
Mandioca	Cr\$/ha	8.209,44	0,00	p	773,62
Milho	Cr\$/ha	n	n	p	p
Algodão-feijão macaçar	Cr\$/ha	n	n	n	16.229,00
Algodão-feijão mulatinho	Cr\$/ha	n	0,00	n	19.801,10
Batata-algodão	Cr\$/ha	1.431,53	0,00	p	0,00
Batata-feijão mulatinho	Cr\$/ha	n	p	n	n
Mandioca-feijão mulatinho	Cr\$/ha	p	p	p	p
Mandioca-milho	Cr\$/ha	n	n	0,00	n
Algodão-feijão mulatinho-milho	Cr\$/ha	n	n	0,00	n
Feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	Cr\$/ha	n	2.437,42	n	n
Mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar	Cr\$/ha	0,00	n	n	n
Mandioca-feijão mulatinho-milho	Cr\$/ha	p	0,00	0,00	n
Mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar	Cr\$/ha	0,00	p	n	n
Batata-algodão-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar	Cr\$/ha	p	n	n	n
Bovinos leite	Cr\$/u.a.	n	p	p	p

1/- n- A atividade não pertence à solução ótima

2/- p- A atividade pertence à solução ótima mas não apresenta preço-sombra.

Com a introdução, no modelo, das atividades com tecnologia recomendada, observa-se que as atividades com tecnologia existente sofreram um significativo deslocamento, permanecendo aquelas que seriam necessárias ao atendimento do consumo familiar mesmo apresentando um baixo retorno (Quadros 24 e 25).

A atividade feijão mulatinho figurou apenas nos estratos III e IV, ao nível de 0,29 e 0,59 hectares, apresentando uma diminuição quanto à área, em relação à situação atual, ao nível de 51,7% e 34,4%, respectivamente. O nível encontrado em ambos os estratos foi suficiente para atender apenas às necessidades de consumo familiar (Quadro 25).

A atividade milho apresentou o mesmo comportamento encontrado na situação planejada com tecnologia existente. O nível de 0,77 e 1,51 hectares para os estratos III e IV, respectivamente, se destinaram exclusivamente ao consumo da família.

A atividade mandioca apareceu apenas no estrato III, apresentando uma diminuição, em relação às situações 1 e 2, da ordem de 96,7% e 88,5%, respectivamente. Esta atividade figurou em um nível necessário apenas ao atendimento do consumo familiar.

A atividade mandioca-feijão mulatinho-milho apresentou comportamento semelhante à situação 2, figurando apenas no estrato I, ao nível de 0,47 hectares. Na situação 3, as exigências de consumo da família foram satisfeitas quanto ao milho e feijão, ficando a cultura da mandioca livre para venda, único fato que diferenciou esta atividade da situação planejada com tecnologia existente.

QUADRO 24 - Níveis das atividades produtivas e valores da função objetivo das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1
sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ATIVIDADES (ESPECIFICAÇÕES)	Atividades		Níveis totais							
	Estratos		I		II		III		IV	
	Situações		1	3	1	3	1	3	1	3
	Função objetivo		4.973,95	23.241,36	11.135,81	52.289,90	29.536,28	225.748,89	73.336,75	415.715,74
	Unidade		-	-	-	-	-	-	-	-
Algodão	ha		-	-	0,03	-	0,10	-	-	-
Patata	ha		0,17	-	0,32	-	0,41	-	1,86	0,22
Patata doce	ha		-	-	-	-	0,12	-	0,36	-
Feijão macaçar	ha		0,18	-	0,30	-	0,31	-	0,25	-
Feijão mulatinho	ha		0,30	-	0,44	-	0,60	0,29	0,90	0,59
Mandioca	ha		0,13	-	0,29	-	0,92	0,03	1,10	-
Milho	ha		-	-	-	-	0,12	0,77	0,17	1,51
Algodão-feijão macaçar	ha		-	-	-	-	-	-	0,71	-
Algodão-feijão mulatinho	ha		-	-	0,15	-	-	-	0,29	-
Patata-algodão	ha		0,06	-	0,35	-	0,71	-	0,44	-
Patata-feijão mulatinho	ha		-	-	0,05	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho	ha		0,18	-	0,56	-	0,55	-	1,06	-
Mandioca-milho	ha		-	-	-	-	0,19	-	-	-
Algodão-feijão mulatinho-milho	ha		-	-	-	-	0,10	-	-	-
Feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	ha		-	-	0,05	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar	ha		0,09	-	-	-	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-milho	ha		0,05	0,47	0,10	-	0,51	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar	ha		0,02	-	0,07	1,11	-	-	-	-
Patata-algodão-feijão mulatinho-milho - feijão macaçar	ha		0,06	-	-	-	-	-	-	-
Bovinos leite	u.a.		-	-	1,13	1,84	2,79	2,12	4,67	2,42
Pastagens	ha		-	-	0,45	0,74	1,36	1,04	3,50	1,81
Mandioca tecnologia recomendada	ha		-	-	-	0,05	-	-	-	-
Mandioca-feijão mulatinho tecnologia recomendada	ha		-	0,14	-	-	-	0,31	-	0,11
Patata-algodão tecnologia recomendada	ha		-	0,63	-	1,26	-	3,56	-	6,40

QUADRO 25 - Níveis das atividades produtivas e de consumo e valores da função objetivo das propriedades agrícolas por estrato, situação 3, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977

ATIVIDADES (Especificações)	Atividades				Níveis totais																	
	Estratos				I				II				III				IV					
	F. Objetivo				23.241,36				52.289,90				225.748,89				415.715,74					
	Consumo	1/	Batata Feijão ^{2/}	Mandioca Milho	1/	Batata Feijão ^{2/}	Mandioca Milho Leite	1/	Batata Feijão ^{2/}	Mandioca Milho Leite	1/	Batata Feijão ^{2/}	Mandioca Milho Leite	1/	Batata Feijão ^{2/}	Mandioca Milho Leite						
Unidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Feijão mulatinho	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	0,29	-	-	0,59	-	0,59	-	-	-	
Mandioca	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	
Milho	ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,77	-	-	-	0,77	-	1,51	-	-	1,51	-	
Mandioca-feijão mulatinho-milho	ha	0,47	-	0,47	-	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mandioca-feijão mulatinho-milho- feijão macaçar	ha	-	-	-	-	-	1,11	-	0,78	1,11	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mandioca tecnologia recomendada	ha	-	-	-	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mandioca-feijão mulatinho tecno- logia recomendada	ha	0,14	-	0,13	0,09	-	-	-	-	-	-	0,31	-	0,31	0,31	-	-	0,11	-	0,11	0,11	-
Batata-algodão tecnologia reco- mendada	ha	0,63	0,31	-	-	-	1,26	0,05	-	-	-	3,56	0,08	-	-	-	6,40	0,10	-	-	-	-
Bovinos leite	u.a.	-	-	-	-	-	1,84	-	-	-	-	1,84	2,12	-	-	-	2,12	2,42	-	-	-	2,42

1/ - Níveis das atividades produtivas que figuram na solução ótima (Quadro 24)

2/ - Refere-se a feijão mulatinho + feijão macaçar

Mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar apresentou comportamento idêntico ao da situação 2, quanto ao estrato, nível de área e de consumo.

A atividade batata figurou no estrato IV, ao nível de 0,22 hectares, apresentando uma diminuição quanto à área, em relação às situações 1 e 2, em torno de 88,2% e 96,5%, respectivamente.

A atividade bovinos não sofreu variação quando comparada à situação planejada com tecnologia existente, ocupando níveis que atendessem apenas ao consumo familiar.

Quanto às atividades com tecnologia recomendada, nota-se que a atividade mandioca figurou apenas no estrato II ao nível de 0,05 hectares. Este nível foi suficiente apenas para o consumo da família. Há, portanto, uma acentuada divergência quanto ao nível desta atividade recomendado pelo projeto, que foi de 0,45 hectares para os estratos I e II e 2,0 hectares para os estratos III e IV.

A atividade mandioca-feijão mulatinho com tecnologia recomendada só não apareceu no segundo estrato. Nos estratos I, III e IV, ocupou as áreas de 0,14 hectares, 0,31 hectares e 0,11 hectares, respectivamente. Nos dois últimos estratos em que figurou, o nível encontrado foi suficiente apenas para atender o consumo da família, enquanto que no estrato I, as áreas de 0,13 e 0,09 hectares se destinaram ao consumo de feijão e mandioca, respectivamente, pela família. Esta atividade também figurou em níveis sempre inferiores ao recomendado pelo projeto, os quais fo-

ram os mesmos para a atividade mandioca, além de não ter participado da solução ótima do estrato II.

Quanto à atividade batata-algodão com tecnologia recomendada, observa-se que ela figurou nos estratos de I a IV, alcançando os níveis de 0,63 hectares, 1,26 hectares, 3,56 hectares e 6,40 hectares, respectivamente. Nota-se que estes níveis foram sempre mais elevados do que os recomendados pelo projeto, ou seja, 0,45 hectares para os estratos I e II e 2,0 hectares para os estratos III e IV. A maior rentabilidade apresentada por esta atividade explica os elevados níveis em que participou da solução ótima dos quatro estratos, permitindo que as demais atividades ocupassem apenas os níveis necessários ao atendimento do consumo familiar. Isto pode ser explicado pelo fato de que, quando há limitação de terra, ela é utilizada nas atividades de maior retorno. As áreas destinadas ao consumo da cultura da batata pela família atingiram níveis de 0,31 hectares, 0,05 hectares, 0,08 hectares e 0,10 hectares para os estratos I a IV, respectivamente.

3.3.2. Utilização da terra

Como na situação planejada com tecnologia existente, a terra foi totalmente utilizada em todos os estratos, limitando portanto, o crescimento da função objetivo das propriedades (Quadro 26).

No estudo realizado por ARAUJO (1) observou-se, entretanto, que o fator terra não foi totalmente utilizado na situação planejada com nova tecnologia, o que não ocorreu na situação planejada com tecnologia existente. Por outro lado, PRAZERES

QUADRO 26 - Níveis de utilização da terra das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Estratos															
	I				II				III				IV			
	Situações															
	I		3		I		3		I		3		I		3	
	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%	Área-ha	%
<u>Terras disponíveis</u>	1,24	86,7	1,24	86,7	3,16	88,8	3,16	88,8	6,00	90,1	6,00	90,1	10,64	83,6	10,64	83,6
Culturas isoladas	0,78	54,5	-	-	1,38	38,8	0,05	1,4	2,58	38,7	1,09	16,4	4,64	36,5	2,32	18,2
Culturas consorciadas	0,46	32,2	1,24	86,7	1,33	37,3	2,37	66,6	2,06	30,9	3,87	58,1	2,50	19,6	6,51	51,2
Pastagens	-	-	-	-	0,45	12,7	0,74	20,8	1,36	20,5	1,04	15,6	3,50	27,5	1,81	14,2
Sobra de terras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Terras não disponíveis</u>	0,19	13,3	0,19	13,3	0,40	11,2	0,40	11,2	0,66	9,9	0,66	9,9	2,08	16,4	2,08	16,4
Total de terras por propriedade	1,43	100,0	1,43	100,0	3,56	100,0	3,56	100,0	6,66	100,0	6,66	100,0	12,72	100,0	12,72	100,0

(16), quando estudou a situação com nova tecnologia, verificou ' que o fator terra foi integralmente utilizado, salientando que ' foi eficiente a utilização deste recurso.

O quadro 26 mostra que as terras ocupadas com culturas consorciadas apresentaram aumento expressivo quando comparadas' com a situação atual, chegando a deslocar toda a área ocupada pe las culturas isoladas no estrato I.

Nos três primeiros estratos, a ocupação da terra se deu de maneira semelhante à situação planejada com tecnologia e xistente, só diferindo no quarto estrato, onde as culturas isola das participaram com apenas 18,2% nesta situação, contra 66,4% na situação anterior. Isto evidenciaria o fato de que, na solução ótima da situação 3, há uma tendência ao aumento da participação das culturas consorciadas na composição de utilização da terra à medida que aumenta o tamanho da propriedade, o que não ocorreu nas duas situações anteriores.

Os níveis ocupados pelas atividades com tecnologia recomendada, mandioca-feijão mulatinho e batata-algodão, explicam' tal resultado, pois, por apresentarem maior competitividade, des locaram as atividades de menor retorno, principalmente aquelas ' compostas por culturas isoladas.

A maior ocupação da área na situação 3, planejada com nova tecnologia, foi feita pela atividade batata-algodão com tecnologia recomendada, ocupando níveis de 44,0%, 35,4%, 53,4% e 50,3% da área total, respectivamente, para os estratos de I a IV, como se pode depreender do quadro 24.

As pastagens mantiveram os mesmos níveis, não sofrendo variação quando comparadas com a situação planejada com tecnologia existente.

3.3.3. Utilização da mão-de-obra

O quadro 27 mostra o comportamento da mão-de-obra na situação planejada com nova tecnologia.

A mudança de tecnologia possibilitou maiores oportunidades de emprego, uma vez que as soluções ótimas desta situação apresentaram maior aproveitamento do fator mão-de-obra, em relação à situação planejada com tecnologia existente. Mesmo assim, ainda houve sobras deste recurso em todos os estratos.

Conforme o quadro 27, nota-se que a utilização deste fator apresentou maior aproveitamento nos estratos II, III e IV, atingindo o nível de 40,6%, 75,1% e 75,5% respectivamente, bem acima, portanto, do nível encontrado na situação 2 nestes mesmos estratos.

A utilização mais intensiva da mão-de-obra, para os três últimos estratos, é explicada pelo fato de que, possuindo propriedades com áreas maiores, permitem a expansão das atividades produtivas que absorvem maior disponibilidade do fator.

No período 3 do terceiro estrato, as disponibilidades existentes foram insuficientes para atender às exigências das atividades. Como os questionários não levantaram informações so -

QUADRO 27 - Níveis de utilização da mão-de-obra na situação 3 em relação às disponibilidades existentes das propriedades agrícolas por estrato, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Disponibilidade	Utilização	Sobras	% do Uso em relação à disponibilidade
<u>Estrato I</u>					
Mão-de-obra 1	dh	128,50	30,55	97,95	23,8
Mão-de-obra 2	dh	192,75	30,30	162,45	15,7
Mão-de-obra 3	dh	192,75	53,75	139,00	27,9
Mão-de-obra 4	dh	257,00	46,11	210,89	17,9
TOTAL		771,00	160,71	610,29	20,8
<u>Estrato II</u>					
Mão-de-obra 1	dh	129,50	72,69	56,81	56,1
Mão-de-obra 2	dh	194,25	55,85	138,40	28,8
Mão-de-obra 3	dh	194,25	96,09	98,16	49,5
Mão-de-obra 4	dh	259,00	91,00	169,00	35,1
TOTAL		777,00	215,63	461,37	40,6
<u>Estrato III</u>					
Mão-de-obra 1	dh	177,50	138,98	38,52	78,3
Mão-de-obra 2	dh	266,25	195,25	71,00	73,3
Mão-de-obra 3	dh	266,25	266,25	0,00	100,0
Mão-de-obra 4	dh	355,00	199,62	155,38	56,2
TOTAL		1.065,00	800,10	264,90	75,1
<u>Estrato IV</u>					
Mão-de-obra 1	dh	300,00	234,02	65,98	78,0
Mão-de-obra 2	dh	450,00	329,42	120,58	73,2
Mão-de-obra 3	dh	450,00	445,29	4,71	98,9
Mão-de-obra 4	dh	600,00	350,54	249,46	58,4
TOTAL		1.800,00	1.359,27	440,73	75,5

bre compra de mão-de-obra, não foi possível avaliar o nível necessário de aquisição deste fator para que se pudesse dar mais realismo ao modelo. Depreende-se, portanto, que no terceiro período do estrato III, o recurso mão-de-obra constituiu-se em um fator limitante à expansão da função objetivo.

A utilização mais acentuada da mão-de-obra no período 3 (junho, julho e agosto) dos estratos I, III e IV poderia ser explicada em virtude da maior exigência deste fator pelas atividades com tecnologia recomendada, notadamente a atividade batata-algodão.

Quanto à utilização da mão-de-obra por hectare (Quadro 28), verifica-se que houve diminuição em relação à situação atual e um aumento em relação à situação planejada com tecnologia existente em todos os estratos. Na situação 3 não aconteceu a relação inversa entre o tamanho da propriedade e a concentração da mão-de-obra, como na situação 2. Os estratos III e I apresentaram maior quantidade do fator trabalho utilizado por hectare, ao nível de 120,1 e 112,4 dias-homem/ha, respectivamente. Depreende-se, pois, que na situação 3 a terra seria mais intensamente utilizada no estrato III do que nos demais estratos.

3.3.4. Utilização do capital

Em virtude das exigências das atividades que participam das soluções ótimas, as disponibilidades existentes de capital de giro, e de capital de investimento I foram esgotadas, havendo, portanto, compra destes fatores restritivos em todos os estratos (Quadro 29).

QUADRO 28 - Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1, sub-área 1 do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Estratos							
		I		II		III		IV	
		Situações							
		I	3	I	3	I	3	I	3
Mão-de-obra por propriedade	dh	771,00	160,71	777,00	315,63	1.065,00	800,10	1.800,00	1.359,27
Área da propriedade	ha	1,43	1,43	3,56	3,56	6,66	6,66	12,72	12,72
Mão-de-obra por hectare	dh/ha	539,16	112,38	218,26	88,66	159,91	120,13	141,51	106,86

QUADRO 29 - Níveis de utilização do capital de giro, do capital de investimento e da capacidade de empréstimo, em cruzeiros, na situação 3 em relação às disponibilidades existentes das propriedades agrícolas por estrato, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	E s t r a t o s															
	I				II				III				IV			
	Disponi- bilidade	Compras	Utiliza- ção	Sobras	Disponi- bilidade	Compras	Utiliza- ção	Sobras	Disponi- bilidade	Compras	Utiliza- ção	Sobras	Disponi- bilidade	Compras	Utiliza- ção	Sobras
Capital de giro	1.288,00	4.402,76	5.690,76	-	6.271,36	6.113,46	12.384,82	-	10.234,18	22.514,05	33.748,23	-	14.246,50	40.557,88	54.804,38	-
Capital de investimento 1	3.304,00	2.892,26	6.196,26	-	7.035,50	216,28	7.251,78	-	12.667,00	30.654,49	43.321,49	-	50.357,00	37.327,98	87.684,98	-
Capital de investimento 2	-	-	-	-	1.743,40	-	334,30	1.409,10	9.025,24	28.745,31	37.770,55	-	36.371,43	32.290,47	68.661,90	-
Capacidade de empréstimo	42.326,00	-	7.295,02	35.030,98	73.272,00	-	6.329,74	66.942,26	145.673,52	-	81.913,85	63.759,67	256.240,00	-	110.176,33	146.063,67

Com a aquisição de capital de giro, seu nível de utilização excedeu o da situação atual em 341,8%, 97,5%, 220,0% e 284,7% para os estratos I a IV, respectivamente. Quanto à comparação com a situação planejada com tecnologia existente, observa-se que o estrato I apresentou a maior taxa de aumento, 357,1%.

O capital de investimento I apresentou maior acréscimo no terceiro e no primeiro estratos em relação às situações 1 e 2, alcançando o nível de 242,0% e 1317,5%, respectivamente.

A compra de capital de investimento 2 só se verificou nos estratos III e IV, tornando evidente que as disponibilidades deste recurso, existentes nos estratos I e II, mostraram-se superiores às necessidades apresentadas,

De um modo geral, pode-se inferir que o aumento da utilização do fator capital na situação planejada com nova tecnologia se deve aos coeficientes técnicos mais elevados das atividades que figuram no plano ótimo, notadamente as atividades mandioca-feijão mulatinho e batata-algodão com tecnologia recomendada.

A capacidade de empréstimo das propriedades agrícolas foi parcialmente utilizada em todos os estratos. A maior utilização de tal restrição foi verificada no estrato III, ao nível de 56,2%.

3.3.5. Função objetivo

Uma análise do quadro 30 evidencia o fato de que as funções objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem no

QUADRO 30 - Concentração da mão-de-obra por hectare e função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem das propriedades agrícolas por estrato na situação 3 e comparação com a situação 1, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

ESPECIFICAÇÃO	Unidade	Estratos							
		I		II		III		IV	
		Situações							
		1	3	1	3	1	3	1	3
Dia-homem por hectare	dh/ha	539,16	112,38	218,26	88,66	159,91	120,13	141,51	106,80
Função objetivo por propriedade	Cr\$	5.466,10	23.241,36	12.696,11	52.289,90	28.803,06	225.748,89	71.616,08	415.715,74
Função objetivo por hectare	Cr\$/ha	3.822,45	16.252,70	3.566,32	14.688,17	4.324,78	33.896,23	5.630,19	32.682,05
Função objetivo por dia-homem	Cr\$/dh	7,09	144,62	16,34	165,67	27,04	282,15	39,74	305,84

plano ótimo da situação planejada com tecnologia recomendada se mostrou sempre maior do que a encontrada nas situações atual e planejada com tecnologia existente, o que não ocorreu no estrato IV, onde a função objetivo por dia-homem, em comparação à situação planejada com tecnologia existente, ~~mostrou-se menor~~.

Essas modificações ocorridas na função objetivo são explicadas pelo fato de que, quando se passa da situação atual para a planejada com tecnologia existente, há uma mudança apenas na nova disposição e utilização dos fatores. Ao se passar da situação planejada com tecnologia existente para a situação planejada com tecnologia recomendada ocorrem, simultaneamente, modificações no processo produtivo e na disposição e utilização dos recursos.

Quanto à função objetivo por propriedade, há uma relação direta entre o tamanho da propriedade e a função objetivo, ou seja, ela cresce com o tamanho do estrato, como nas situações 1 e 2.

A função objetivo média por hectare apresentou-se maior no estrato III devido, principalmente, ao nível ocupado pela atividade batata-algodão com tecnologia recomendada neste estrato. Entretanto, nesta situação, desapareceu a relação inversa que existia entre a concentração do fator trabalho por hectare e a função objetivo média por hectare nas situações anteriores.

A função objetivo por dia-homem também cresce à medida que aumenta o tamanho da propriedade agrícola, fato ocorrido

nas duas situações anteriores. No entanto, mais uma vez aqui também desaparece a relação inversa existente entre a concentração da mão-de-obra e a produtividade média deste fator.

O maior aumento da função objetivo por propriedade e por hectare, ao se passar, tanto da situação atual para a planejada com nova tecnologia quanto da planejada com tecnologia existente para a situação planejada com tecnologia recomendada, se verificou no terceiro estrato, ao nível de 683,8% e 421,4%, respectivamente. O elevado nível em que a atividade batata-algodão com tecnologia recomendada participou da solução ótima deste estrato, deslocando outras atividades de menor retorno, poderia justificar estes acréscimos (Quadro 31).

PRAZERES (16), estabelecendo comparação entre a função objetivo das propriedades na situação atual e a dos planos ótimos da situação com mudança de tecnologia, verificou que a função objetivo dos planos ótimos também foi mais elevada em todas as propriedades estudadas. ARAUJO (1), observou que o acréscimo da função objetivo, ao se passar da situação atual para a situação com nova tecnologia, esteve sempre acima de 31% em todas as propriedades, afirmando que a atividade laranja e o efeito da mudança de tecnologia seriam responsáveis por este acréscimo da função objetivo. REIS (18), verificou que as funções objetivo apresentaram também considerável aumento em todas as propriedades estudadas ao se passar da situação 1 (empreendimentos tradicionais na tecnologia existente) para a situação 2 (empreendimentos tradicionais na tecnologia existente e recomendada, considerando crédito especial para café), devido à entrada de café na tecnol_

QUADRO 31 - Aumento percentual da função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem, considerando-se as situações 1, 2 e 3 das propriedades agrícolas por estrato, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

ESTRATOS	Aumento (%)					
	Situações					
	1 para 2		1 para 3		2 para 3	
	Por propriedade e por hectare	Por dia-homem	Por propriedade e por hectare	Por dia-homem	Por propriedade e por hectare	Por dia-homem
I	13,7	1.260,1	325,2	1.939,8	273,8	49,9
II	14,4	307,0	311,8	913,9	260,0	149,1
III	50,3	410,4	683,8	943,4	421,4	104,4
IV	82,6	921,2	480,5	669,6	217,8	-24,7

gia recomendada em todas as propriedades, arroz na tecnologia recomendada em algumas propriedades, e expansão do arroz na tecnologia existente nas de maior área, no município de Careagu. BARBOSA (3), observou que o maior acréscimo da função objetivo ocorreu quando se passou da situação 1 (competição de empreendimentos com tecnologia existente, mantendo a atividade alho com a mesma área encontrada nas médias dos estratos) para a situação 3 (competição de empreendimentos com tecnologia existente e recomendada) alcançando o nível médio de 254%. Segundo o mesmo autor, o acréscimo da função objetivo foi devido ao nível de banana e laranja, atividades com alto retorno que participaram das soluções ótimas.

Quanto ao aumento da função objetivo média por fator trabalho utilizado, observa-se que ele foi mais acentuado no estrato 1, ao nível de 1.939,8%, quando se comparou as situações atual e planejada com tecnologia recomendada. Por outro lado, ao se passar da situação planejada com tecnologia existente para a situação planejada com nova tecnologia, nota-se que no quarto estrato, houve um decréscimo na produtividade da mão-de-obra, ao nível de 24,7%.

3.3.6. Análises complementares das soluções ótimas

3.3.6.1. Retorno marginal dos recursos restritivos

O quadro 32 mostra que o retorno marginal do fator terra nos dois primeiros estratos se apresenta com níveis semelhantes e, por outro lado, mais elevados quando comparados à situação planejada com tecnologia existente. Isto evidenciaria o fato de

QUADRO 32 - Retorno marginal dos fatores restritivos das propriedades agrícolas por estrato, situação 3, sub-área I do
 PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

RECURSOS RESTRITIVOS	Unidade	E s t r a t o s			
		I	II	III	IV
Disponibilidade de terra total	Cr\$/ha	41.500,51	41.914,69	7.027,19	19.321,14
Disponibilidade de terra para batata-algodão	Cr\$/ha	-	-	-	43.529,24
Disponibilidade de capital de giro	Cr\$/Cr\$	0,10	0,10	0,10	0,10
Disponibilidade de capital de investimento 1	Cr\$/Cr\$	0,056	0,056	0,056	0,056
Disponibilidade de capital de investimento 2	Cr\$/Cr\$	-	-	0,054	0,054
Disponibilidade de mão-de-obra 3	Cr\$/dh	-	-	872,28	-

que, na situação 3, a função objetivo dos estratos I e II apresentaria acréscimos acima de 214%, em relação à situação planejada com tecnologia existente, ao se adicionar um hectare de terra em cada um dos estratos.

A disponibilidade de terra para batata-algodão, no estrato IV, tendo sido utilizada integralmente, apresentou o mais elevado retorno marginal nesta situação, mostrando que esta atividade apresenta alta rentabilidade.

Com relação ao retorno marginal do fator capital de investimento 2, nota-se que o valor encontrado de Cr\$ 0,054 corresponde exatamente ao valor dos juros pagos quando houve necessidade de aquisição do capital de empréstimo nos estratos III e IV. Isto implica em que, adicionando-se uma unidade de capital de investimento 2, a função objetivo da solução ótima sofreria um aumento correspondente a este mesmo valor, ou seja, Cr\$ 0,054.

Quanto ao fator mão-de-obra, só existe retorno marginal para a mão-de-obra no período 3 do terceiro estrato, ao nível de Cr\$ 872,28/dia-homem, muito superior ao preço pago na região, que é de Cr\$ 40,00/dia-homem. Isto significa que é vantajosa a intensificação da mão-de-obra até que seja estabelecido o equilíbrio, ou seja, quando o retorno marginal for igual ao salário.

3.3.6.2. Preço-sombra das atividades produtivas

Conforme mostra o quadro 33, os preços-sombra das atividades na situação planejada com tecnologia recomendada, de mo-

QUADRO 33 - Preço-sombra das atividades produtivas das propriedades agrícolas por estrato, situação 3, sub-área I do PDR I ' do Brejo Paraibano - 1977.

ATIVIDADES PRODUTIVAS	Unidade	E s t r a t o s			
		I	II	III	IV
Algodão ^{1/}	Cr\$/ha	n ^{1/}	36.854,30	10.114,86	n ^{2/}
Batata	Cr\$/ha	20.305,51	0,00	0,00	p ^{2/}
Batata doce	Cr\$/ha	n	n	14.316,61	0,00
Feijão macaçar	Cr\$/ha	14.688,36	38.186,61	12.100,22	0,00
Feijão mulatinho	Cr\$/ha	19.726,67	0,00	p	p
Mandioca	Cr\$/ha	0,00	0,00	p	19.975,76
Milho	Cr\$/ha	n	n	p	p
Algodão-feijão macaçar	Cr\$/ha	n	n	n	0,00
Algodão-feijão mulatinho	Cr\$/ha	n	0,00	n	0,00
Batata-algodão	Cr\$/ha	17.414,50	29.584,23	0,00	0,00
Batata-feijão mulatinho	Cr\$/ha	n	0,00	n	n
Mandioca-feijão mulatinho	Cr\$/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Mandioca-milho	Cr\$/ha	n	n	0,00	n
Algodão-feijão mulatinho-milho	Cr\$/ha	n	n	0,00	n
Feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	Cr\$/ha	n	5.948,71	n	n
Mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar	Cr\$/ha	0,00	n	n	n
Mandioca-feijão mulatinho-milho	Cr\$/ha	p	0,00	0,00	n
Mandioca-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar	Cr\$/ha	0,00	p	n	n
Batata-algodão-feijão mulatinho-milho-feijão macaçar	Cr\$/ha	0,00	n	n	n
Bovinos leite	Cr\$/u.a.	n	p	p	p
Mandioca tecnologia recomendada	Cr\$/ha	30.936,99	p	0,00	0,00
Mandioca-feijão mulatinho tecnologia recomendada	Cr\$/ha	p	821,38	p	p
Batata-algodão tecnologia recomendada	Cr\$/ha	p	p	p	p

1/- n - A atividade não pertence à solução ótima.

2/- p - A atividade pertence à solução ótima mas não apresenta preço-sombra.

do geral, foram superiores aos da situação planejada com tecnologia existente. Isto estaria evidenciando que, na situação 3, a redução da função objetivo, ao se introduzir uma unidade da atividade que não faz parte da solução ótima, apresentaria valores mais elevados do que na situação 2. Assim, ao se introduzir uma unidade de área de feijão macaçar na solução ótima, o retorno seria reduzido de Cr\$ 14.688,36, Cr\$ 38.186,61 e Cr\$ 12.100,22 nos estratos I, II e III, respectivamente.

Observa-se, ainda, que os três últimos estratos possuem diversas atividades com valor nulo, demonstrando que estas atividades apresentam uma forte competitividade com as componentes da solução ótima dos respectivos estratos.

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

4.1. Conclusões

Com base nas soluções dos modelos para as duas situações estudadas, as conclusões serão apresentadas sob dois aspectos: situação planejada com tecnologia existente e situação planejada com tecnologia recomendada.

4.1.1. Situação planejada com tecnologia existente - Situação 2.

A solução ótima, em todos os estratos, admite um número restrito de atividades, em comparação com aquele da situação atual. Conclui-se, portanto, que o aumento da função objetivo das propriedades depende da redução do número de explorações. Tanto é que apenas as atividades batata isolada, batata-feijão, mulatinho e batata-algodão mostraram-se economicamente mais vantajosas em relação às demais atividades com que competiram. A maioria das outras atividades que figuraram na solução ótima aparecem apenas para garantir o nível de produção de subsistência do agricultor.

A terra foi totalmente utilizada, constituindo-se em um fator limitativo para o crescimento da função objetivo das propriedades em todos os estratos. Sendo a terra um recurso limitante, conclui-se que ela deve ser usada pelas atividades que apresentem maior retorno por unidade de área.

A mão-de-obra não foi fator limitante em face da existência de grande contingente na área de estudo, ficando o excedente em situação de desemprego durante todo o ano. O nível de desemprego foi mais acentuado nos meses de março, abril e maio em todos os estratos.

O fator capital não se constitui em recurso limitativo em nenhum dos quatro estratos, dada a capacidade de empréstimo das propriedades agrícolas.

A renda maximizada pelo plano ótimo apresentou-se superior à situação atual em todos os estratos, nas três categorias estudadas, em virtude da melhor estruturação do processo produtivo na solução ótima.

Ao se comparar a situação atual com a situação planejada com tecnologia existente, observou-se que diante das alternativas existentes, as propriedades agrícolas, principalmente as de menor tamanho, apresentam uma alocação de recursos próxima do desejado.

4.1.2. Situação planejada com tecnologia recomendada - Situação 3.

Com a introdução, no modelo, das atividades com tecnologia recomendada, as atividades com tecnologia existente sofreram deslocamento, permanecendo aquelas necessárias para garantir o nível de produção de subsistência do agricultor. As atividades mandioca e mandioca-feijão mulatinho recomendadas pelo projeto, além de ocuparem níveis sempre inferiores ao recomendado, não figuraram em todos os estratos e, quando figuraram, o nível encontrado foi o exigido para atender às necessidades de consumo familiar. A atividade batata-algodão recomendada apareceu em todos os estratos, ocupando níveis sempre mais elevados do que o recomendado pelo projeto.

Como na situação 2, o recurso terra foi totalmente utilizado em todos os estratos, impedindo a maximização da renda das propriedades. Conclui-se, portanto, que a disponibilidade de terra se constitui em um dos principais problemas do minifúndio.

A mudança de tecnologia possibilitou maiores oportunidades de emprego, embora ainda houvesse pessoal desempregado em todos os estratos. Apenas nos meses de junho, julho e agosto para o terceiro estrato, as exigências das atividades foram superiores às disponibilidades existentes. O fator mão-de-obra, neste período, portanto, foi também limitante à expansão da função objetivo das propriedades.

Houve um acréscimo de utilização do recurso capital em relação à situação planejada com tecnologia existente em todos os estratos, embora este fator não tenha sido limitante devido à capacidade de empréstimo das propriedades. Conclui-se que as atividades que figuraram na solução ótima são as mais exigentes des

te fator, devido aos investimentos necessários.

A função objetivo por propriedade e por hectare da solução ótima na situação planejada com nova tecnologia mostrou-se sempre maior do que a encontrada nas situações atual e planejada com tecnologia existente.

As conclusões obtidas, mostrando uma necessidade de alteração dos níveis das atividades recomendadas pelo projeto, enfatizando as atividades mais rentáveis e indicando que as atividades de consumo devem ocupar o nível exigido apenas para atender à subsistência da família, levam à conclusão geral de que o procedimento recomendado pelo PDR I do Brejo Paraibano difere, portanto, dos resultados encontrados nesta pesquisa.

4.2. Sugestões

Tendo em vista os resultados da análise obtidos no presente estudo recomenda-se, aos órgãos encarregados da execução do projeto, um redimensionamento quanto aos níveis e às atividades recomendadas pelo PDR I do Brejo Paraibano para a sub-área I, ou seja, para os municípios de Areial, Esperança, Lagoa Seca, Montadas, São Sebastião de Lagoa de Roça e Puxinanã.

Recomenda-se, também, a utilização da metodologia adotada neste estudo quando da implantação de novos projetos. Os resultados demonstrariam as atividades e os níveis ótimos que maximizariam a renda dos agricultores.

O estudo de alternativas de produção demonstrou a importância que representam as atividades batata e batata-algodão,

tanto em termos de ocupação de área como de rentabilidade. Recomenda-se, pois, um estudo de mercado para tais produtos, objetivando a compatibilização da produção com os canais de comercialização evitando-se, assim, desequilíbrios entre a oferta e demanda dos mesmos.

Realização de estudos visando a maximizar a utilização da mão-de-obra excedente nas propriedades agrícolas da região. Neste aspecto, o próprio incremento de atividades com uso intensivo de mão-de-obra, como é o caso de batata e batata-algodão, é um meio de amenizar os problemas regionais oriundos desse desemprego.

Sugere-se ainda um estudo, pelos órgãos competentes, do uso da terra nas propriedades com mais de 25 hectares, e uma verificação da possibilidade de implantação de um sistema de parceria, ou outro aspecto semelhante, para aproveitamento da mão-de-obra excedente nas pequenas propriedades agrícolas.

Aos extensionistas encarregados da execução do projeto, recomenda-se que as modificações que possam surgir, decorrentes de uma revisão do projeto, sejam transmitidas aos agricultores através de reuniões com os mesmos para, em seguida, dar atendimento a cada agricultor isoladamente.

Levando-se em conta as limitações do método utilizado no presente estudo, sugere-se que as novas pesquisas usem outros tipos de análises de pós-otimização (sensibilidade), por exemplo, a programação paramétrica. Análises que levem em consideração o fator risco também devem ser consideradas, devido à importância que representa este aspecto para o agricultor do Nordeste.

5. RESUMO

O objetivo do presente estudo foi determinar a combinação de empreendimentos que maximize a renda das propriedades agrícolas na sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano, de acordo com vários tamanhos de empresas.

Especificamente:

- identificar e caracterizar os processos produtivos utilizados atualmente pelos agricultores;
- identificar e caracterizar os processos produtivos recomendados pelo projeto;
- determinar a combinação ótima de explorações para tecnologia atual e recomendada, bem como análises de pós-otimização complementares;
- comparar os níveis das atividades recomendadas pelo PDRI do Brejo Paraibano com os níveis destas mesmas atividades na solução ótima.

Os dados utilizados foram fornecidos pelos questionários.

rios da pesquisa: "Levantamento e análise de aspectos sócio-econômicos para avaliação e monitoria do PDR I do Brejo Paraibano ". Estes dados, referentes ao ano agrícola de 1977, foram usados com o propósito de determinar os coeficientes técnicos para a tecnologia existente.

Os dados para determinar os coeficientes técnicos de tecnologia recomendada foram obtidos do PDR I do Brejo Paraibano, com exceção da cultura da mandioca, cujos coeficientes técnicos foram fornecidos por técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e do Escritório Regional da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER - PB), João Pessoa , Paraíba.

Foram selecionados 79 questionários, distribuídos em 4 estratos, de acordo com o tamanho das propriedades e extraídos de uma população de 2.590 propriedades agrícolas da sub-área I, assistidas pelo projeto.

A comparação entre os níveis das atividades recomendadas pelo projeto e os níveis destas atividades que figuraram na solução ótima da situação planejada com nova tecnologia, mostrou que as atividades mandioca e mandioca-feijão mulatinho não apareceram em todos os estratos e, quando o fizeram, o nível esteve a baixo daquele recomendado pelo projeto. Por outro lado, a atividade batata-algodão recomendada figurou em todos os estratos, porém em níveis bem acima daqueles recomendados pelo PDR I do Brejo Paraibano.

As terras foram utilizadas integralmente em todos os

estratos nas duas situações estudadas, evidenciando que a disponibilidade de terra se constitui em um dos principais problemas do minifúndio.

Nenhuma combinação das atividades nas diferentes situações estudadas conseguiu ocupar toda a mão-de-obra disponível, ficando o excedente em situação de desemprego durante todo o ano, com exceção do período 3 do terceiro estrato, na situação planejada com nova tecnologia.

Diante das alternativas existentes, os recursos das pequenas propriedades estudadas estão sendo utilizados a um nível próximo do racional, fato este que é evidenciado quando se observa o pequeno acréscimo da função objetivo ao se passar da situação atual para a situação planejada com tecnologia existente.

A situação 3, onde competiram atividades com tecnologia existente e recomendada, apresentou resultados mais vantajosos, em termos de retorno aos fatores fixos (função objetivo).

As conclusões obtidas levam à conclusão geral de que o procedimento recomendado pelo PDRI do Brejo Paraibano difere dos resultados encontrados nesta pesquisa.

6. SUMMARY

The objective of this study was to determine the combination of enterprises that maximizes the income of the farms in sub-area 1 of the PDRI of Brejo Paraibano, according to the various sizes of enterprises.

Specifically:

- To identify and characterize the productive processes currently utilized by the farmers.
- To identify and characterize the productive processes recommended by the project.
- To determine the best combination of enterprises for current and recommended technology, as well as complementary analysis of post-optimization.
- To compare the level of the recommended activities by PDRI of Brejo Paraibano with the level of these same activities in the best solution.

The data utilized were obtained through questionnaires from the research work: Survey and Analysis of Social-Economic Aspects for Evaluation and Monitoring of the PDRI of Brejo Paraibano. These data, referring to the agricultural year of 1977, were used to determine the technical coefficients for the existing technology.

The data to determine the technical coefficients of the recommended technology were obtained from PDRI of Brejo Paraibano, except data on manioc, which came from information of the technicians of institutions such as Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) and the regional office of Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER - PB), in João Pessoa, Paraíba.

Seventy-nine questionnaires were selected and divided into four classes according to the size of the properties. These questionnaires were taken from a population of 2,590 farmers in the sub-area 1 attended by the project.

A comparison between the recommended activities of the project and the activities that outlined the best solution for the planned situation with recommended technology showed that the activities manioc and manioc - "mulatinho" beans were not in all classes, and when used they were at a lower level than the recommended by the project. On the other hand, the recommended activity potato-cotton showed up in all classes with higher levels than stipulated by PDRI of Brejo Paraibano.

The land was totally utilized in all classes in two of

the situations studied, and clearly showed the availability of land as one of the principal problems of small farmers.

The available labor was not totally used in any combination of activities in the different situations studied, and the excess was unemployed during the whole year except for period 3 of the third class, in the situation planned with new technology.

With the existing alternatives, the resources of the small farms were utilized almost rationally. This fact showed a small increase in the objective function when one moves from the current situation to the planned situation with existing technology.

The third situation showed better results when the activities with existing technology competed with recommended technology in terms of returns of the fixed factor (objective function).

These results lead to a general conclusion that the procedure recommended by PDRI of Brejo Paraibano is different from the results found in this research.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAUJO, Pedro Candóia. Combinação de explorações agropecuárias em propriedades agrícolas da região dos Cacaís, estado do Maranhão. 1972/73. Viçosa, Imprensa Universitária, 1973. 98 p. (Tese MS).
2. BALARINI, S. José. Alocação de recursos e combinação de atividades na agricultura de Limoeiro, Pernambuco. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 1975, 123 p. (Tese MS).
3. BARBOSA, Sebastião Cardoso. Combinação de explorações e rentabilidade em pequenos estabelecimentos agropecuários do município de Viçosa, Minas Gerais, 1971/72. Viçosa, Imprensa Universitária, 1972. 159 p. (Tese MS).
4. BARROCAS, J.M. Programação linear. In: _____. Curso nacional de elaboração, análise e avaliação de projetos agrícolas, 1º, Campinas, s. ed., 1968. 47 p. (Mimeografado).

5. BRASIL. Ministério da Agricultura. Região Nordeste. In :
_____. Projeto evolução recente e situação atual da agricultura brasileira, 1930/1975. Rio de Janeiro, 1978. v. 3.
6. _____. Ministério do Interior. Balanco das ações governamentais em curso no Nordeste; com ênfase no período 1974 / 77. Brasília, 1977. 76 p.
7. CARVALHO. Otamar de. Desenvolvimento regional; um problema político. Rio de Janeiro, Campus, 1979. 292 p.
8. FERREIRA, Léo da Rocha. A introdução de novas atividades produtivas para o desenvolvimento de uma região agrícola: a fruticultura na Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa. Imprensa Universitária, 1971. 156 p. (Tese MS).
9. FIORENTINO, Raul. Uma visão geral dos problemas de emprego e renda no setor rural do Nordeste brasileiro. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, 8(3):381-412, jul./set. 1977.
10. LEITE, Pedro Sisnando. Panorama do desenvolvimento agrícola do Nordeste. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, 9(2):175-94, abr./jun. 1978.
11. MAGALHÃES, C. Augusto. Análise econômica da pecuária leiteira em competição com outros empreendimentos agropecuários, através da programação linear, Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária, 1971, 166 p. (Tese MS).

12. MARTINS, Josildo. Viabilidade econômica da produção de bovinos de corte em empresas rurais de características selecionadas na Zona da Mata, Estado de Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária, 1971. 151 p. (Tese MS).
13. MESQUITA, Teobaldo C. & BOTELHO FILHO, Mardônio. Otimização do uso dos fatores de produção de pequenos agricultores em áreas selecionadas do Nordeste - etapa 1ª: Ceará. Brasília, s. ed., 1979. 33 p. (Mimeografado).
14. PARAIBA. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Comissão Estadual de Planejamento Agrícola. Projeto de desenvolvimento rural integrado do Brejo Paraibano; diagnóstico : versão preliminar. João Pessoa, 1977. v. 1.
15. _____. Projeto de desenvolvimento rural integrado do brejo paraibano; o projeto. João Pessoa, 1977. v. 3.
16. PRAZERES, Alvanir Lopes dos. Combinação de atividades pela programação linear em empresas agrícolas na micro-região de Imperatriz, Maranhão, 1974/75. Piracicaba, ESALQ, 1976. 91 p. (Tese MS).
17. PUCCINI, Abelardo de Lima. Introdução à programação linear. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976. 252p.
18. REIS, Antônio João dos. Combinação de empreendimentos visando a maximização da renda da empresa agrícola, Município de Careagu, Minas Gerais. Viçosa, Imprensa Universitária, 1973. 141 p. (Tese MS).

19. REIS, Maurício Rangel. Ação do Ministério do Interior e o desenvolvimento econômico e social; conferência na Escola Superior de Guerra. Brasília, Ministério do Interior, 1975. 66 p.
20. _____. A região Nordeste e o 2º PND. Brasília, Ministério do Interior, 1975. 24 p.
21. SANDERS JR., J.H. & HOLLANDA, A. Dias. Elaboração de nova tecnologia para os pequenos agricultores: um estudo de caso na zona semi-árida do Nordeste brasileiro. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, 8(4):627-655, out./dez. 1977
22. SEVERINO, Joaquim. A erradicação do café e a recombinação de explorações agropecuárias nos municípios de Cornélio Procopio e Loanda, Paraná. Viçosa, Imprensa Universitária, 1973. 134 p. (Tese MS).
23. SOLIZ, Joaquim Aleixo de. Estudo de combinação de explorações agropecuárias em Ubá, Minas Gerais, ano agrícola 1960/61. Viçosa, UREMG, 1965. 55 p. (Tese MS).
24. SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. II Plano Nacional de Desenvolvimento; programa de ação do governo para o Nordeste, 1975/79. Recife, 1975. 172 p.
25. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO. Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira; estados da região Nordeste. Botucatu, 1977, p. 91-112.

26. UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Centro de Ciências e Tecnologia. Projeto; levantamento e análise de aspectos sócio-econômicos para avaliação e monitoria do P.D.R.I. do Brejo Paraibano. Campina Grande, 1978. 38 p.
27. UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E À EXTENSÃO. O desenvolvimento de sistemas agro-industriais adequados a áreas de baixa renda do Nordeste brasileiro. João Pessoa, s.d. n.p.
28. VALLE, Raul O. Amaral do. Um enfoque do desenvolvimento rural integrado; o polonordeste. João Pessoa, Editora Universitária, 1977. 30 p.

A P Ê N D I C E

QUADRO 34 - Disponibilidade de recursos para os diferentes estratos de propriedades rurais da sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

RECURSOS RESTRITIVOS	Unidade	Estratos			
		I	II	III	IV
Disponibilidade de terra total	ha	1,24	3,16	6,00	10,64
Disponibilidade de terra algodão herbáceo	ha	-	3,00	5,60	-
Disponibilidade de terra batata inglesa	ha	1,22	3,15	5,70	6,80
Disponibilidade de terra batata doce	ha	-	-	3,20	3,10
Disponibilidade de terra feijão macaçar	ha	0,85	2,40	3,30	3,60
Disponibilidade de terra feijão mulatinho	ha	1,20	3,00	4,40	5,30
Disponibilidade de terra mandioca	ha	1,21	3,15	5,80	7,60
Disponibilidade de terra milho	ha	-	-	3,40	3,80
Disponibilidade de terra algodão-feijão macaçar	ha	-	-	-	5,10
Disponibilidade de terra algodão-feijão mulatinho	ha	-	3,10	-	6,60
Disponibilidade de terra batata-algodão	ha	1,23	3,15	5,50	6,40
Disponibilidade de terra batata-feijão mulatinho	ha	-	3,00	-	-
Disponibilidade de terra mandioca-feijão mulatinho	ha	1,22	3,15	5,40	7,10
Disponibilidade de terra mandioca-milho	ha	-	-	3,90	-
Disponibilidade de terra algodão-feijão mulatinho-milho	ha	-	-	3,50	-
Disponibilidade de terra feijão mulatinho-feijão-macaçar-milho	ha	-	2,90	-	-
Disponibilidade de terra mandioca-feijão mulatinho-milho	ha	0,50	2,80	3,80	-
Disponibilidade de terra mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar	ha	1,05	-	-	-
Disponibilidade de terra mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	ha	0,80	2,75	-	-
Disponibilidade de terra batata-algodão-feijão mulatinho-feijão macaçar-milho	ha	0,60	-	-	-
Disponibilidade de terra pastagens	ha	-	3,16	5,80	9,40
Disponibilidade de mão-de-obra 1 (jan-fev)	dh	128,50	129,50	177,50	300,00
Disponibilidade de mão-de-obra 2 (mar-maio)	dh	192,75	194,00	266,25	450,00
Disponibilidade de mão-de-obra 3 (jun-ago)	dh	192,75	194,00	266,25	450,00
Disponibilidade de mão-de-obra 4 (set-dez)	dh	257,00	259,00	355,00	600,00
Disponibilidade de capital de giro	Cr\$	1.288,00	6.271,36	10.234,18	14.246,50
Disponibilidade de capital de investimento 1	Cr\$	3.304,00	7.035,50	12.667,00	30.357,00
Disponibilidade de capital de investimento 2	Cr\$	-	1.743,40	9.025,24	36.371,00
Capacidade de empréstimo	Cr\$	42.326,00	73.272,00	145.673,52	256.240,00
Limite consumo batata	kg	320,0	548,0	1.166,8	1.458,5
Limite consumo feijão	kg	263,0	253,3	479,5	994,5
Limite consumo mandioca	kg	948,2	1.480,6	3.854,2	1.305,0
Limite consumo milho	kg	170,0	86,6	155,2	361,0
Limite consumo leite	kg	-	690,0	1.229,0	1.440,0

QUADRO 35 - Coeficientes técnicos, por hectare, para mandioca, mandioca-feijão mulatinho e batata-algodão ao nível de tecnologia recomendada, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

Atividades	Mandioca	Mandioca- feijão mulatinho	Batata- algodão	Mandioca	Mandioca- feijão mulatinho	Batata- algodão
	I e II			III e IV		
RECURSOS RESTRITIVOS						
F.objetivo	10.137,24	15.094,00	42.710,80	10.948,24	18.483,44	64.748,42
Unidades	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Terra	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	39,00	39,00	28,00	39,00	39,00	30,00
Mão-de-obra 2	27,00	36,00	29,00	29,00	49,00	49,00
Mão-de-obra 3	38,00	54,00	57,00	38,00	58,00	64,00
Mão-de-obra 4	56,00	56,00	43,00	56,00	56,00	48,00
Capital de giro	Cr\$ 1.862,76	2.062,76	7.961,10	4.051,76	4.251,76	7.970,08
Capital de investimento 1	Cr\$ -	-	9.450,00	-	-	9.450,00
Depreciação capital de investimento 1	Cr\$ -	-	787,50	-	-	787,50
Capital de investimento 2	Cr\$ -	-	920,00	-	-	10.600,00
Depreciação capital de investimento 2	Cr\$ -	-	115,00	-	-	1.325,00
Limite terra batata consumo com T.R. ^{1/}	ha 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Limite terra feijão mulatinho consumo com T.R.	ha 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Limite terra mandioca consumo com T.R.	ha 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

1/T.R. - Tecnologia recomendada

QUADRO 36 - Coeficientes técnicos das atividades consumo, segundo restrições de recursos, ao nível de tecnologia recomendada, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

	Atividades	Mandioca	Mandioca consórcio	Feijão mulatinho consórcio	Batata consórcio	Mandioca	Mandioca consórcio	Feijão mulatinho consórcio	Batata consórcio
	Estratos	I	e	II		III	e	IV	
RECURSOS RESTRITIVOS	F.objetivo	-1.862,76	-2.062,76	-2.062,76	-8.748,60	-4.051,76	-4.251,76	-4.251,76	-10.082,58
	Unidades	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Limite consumo mandioca	kg	12.000,00	10.000,00			15.000,00	12.000,00		
Limite consumo feijão mulatinho	kg			720,0				1.080,0	
Limite consumo batata	kg				10.020,0				15.000,00
Limite terra mandioca consumo	ha	-1,00				-1,00			
Limite terra mandioca consumo consórcio	ha		-1,00				-1,00		
Limite terra feijão mulatinho consumo consórcio	ha			-1,00				-1,00	
Limite terra batata consumo consórcio	ha				-1,00				-1,00

QUADRO 37 - Coeficientes técnicos, por hectare, para batata inglesa de nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	I	II	III	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F. objetivo	6.776,50	3.769,38	8.497,39	20.168,42
	Unidades	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	17,10	23,00	17,90	10,00
Mão-de-obra 2	dh	3,90	6,10	5,60	2,60
Mão-de-obra 3	dh	16,40	35,50	16,70	11,10
Mão-de-obra 4	dh	8,90	10,00	12,30	6,80
Capital de giro	Cr\$	2.675,00	6.914,00	2.470,00	3.504,00
Capital de investimento 1	Cr\$	365,00	1.082,30	1.585,30	5.218,30
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	30,00	90,00	132,10	434,90
Capital de investimento 2	Cr\$	-	268,10	1.129,60	3.789,80
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	-	33,00	141,20	473,70
Limite terra para batata consumo	ha	1,00	1,00	1,00	1,00

QUADRO 38 - Coeficientes técnicos, por hectare, para feijão macaçar ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos				
	I	II	III	IV	
RECURSOS RESTRITIVOS					
F. objetivo	4.189,00	3.016,23	3.387,15	7.122,13	
Unidades	ha	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	9,90	17,70	9,70	9,30
Mão-de-obra 2	dh	2,30	2,80	3,20	2,70
Mão-de-obra 3	dh	15,00	18,00	25,00	15,00
Capital de giro	Cr\$	111,00	681,00	168,50	106,70
Límite terra feijão macaçar consumo	ha	1,00	1,00	1,00	1,00

QUADRO 39 - Coeficientes técnicos, por hectare, para feijão mulatinho ao nível de tecnologia existente, sub-
área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

Estratos		I	II	III	IV
F. objetivo		4.173,00	5.013,36	4.438,74	13.843,28
Unidades		ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	13,80	20,00	14,60	7,50
Mão-de-obra 2	dh	3,10	4,90	4,50	1,20
Mão-de-obra 3	dh	18,00	25,00	13,00	9,00
Capital de giro	Cr\$	303,00	891,00	634,60	937,50
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha	1,00	1,00	1,00	1,00

QUADRO 40 - Coeficientes técnicos, por hectare, para mandioca ao nível da tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	I	II	III	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F. objetivo	1.859,00	2.880,00	4.021,78	345,52
	Unidades	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	19,00	15,00	13,00	7,40
Mão-de-obra 2	dh	7,00	11,00	10,00	5,50
Mão-de-obra 3	dh	10,00	15,00	12,50	11,00
Mão-de-obra 4	dh	14,50	22,00	19,00	13,00
Capital de giro	Cr\$	218,00	260,00	184,50	3.447,80
Capital de investimento 1	Cr\$	473,00	1.215,10	1.152,60	6.898,20
Depreciação capital de investimento 1	Cr\$	39,00	101,00	96,00	574,80
Capital de investimento 2	Cr\$	-	301,10	821,20	4.982,40
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	-	38,00	102,60	622,80
Limite terra mandioca consumo	ha	1,00	1,00	1,00	1,00

QUADRO 41 - Coeficientes técnicos, por hectare, para batata-algodão ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	I	II	III	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F.objetivo	10.787,50	12.760,17	13.559,00	17.671,74
	Unidades	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	40,00	18,50	19,20	17,00
Mão-de-obra 2	dh	22,00	13,30	6,80	7,30
Mão-de-obra 3	dh	30,00	34,70	17,40	26,70
Mão-de-obra 4	dh	27,00	16,80	16,20	23,30
Capital de giro	Cr\$	5.798,00	3.691,00	3.883,60	3.938,60
Capital de investimento 1	Cr\$	365,00	1.082,30	1.585,30	5.218,30
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	30,00	90,00	132,00	434,80
Capital de investimento 2	Cr\$	-	268,15	1.129,60	3.789,80
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	-	33,00	141,20	473,70
Limite terra batata consumo	ha	1,00	1,00	1,00	1,00

QUADRO 42 - Coeficientes técnicos, por hectare, para mandioca-feijão mulatinho ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	I	II	III	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F. objetivo	5.612,00	5.068,82	7.588,22	5.109,69
	Unidades	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	11,00	22,00	16,30	10,30
Mão-de-obra 2	dh	10,00	16,00	20,60	11,50
Mão-de-obra 3	dh	15,00	21,00	24,90	17,20
Mão-de-obra 4	dh	16,50	32,00	24,00	18,40
Capital de giro	Cr\$	573,00	914,00	873,10	261,30
Capital de investimento 1	Cr\$	473,00	1.215,10	1.152,60	6.898,20
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	39,00	101,00	96,00	574,80
Capital de investimento 2	Cr\$	-	301,10	821,20	4.982,40
Depreciação capital de investimento 2	Cr\$	-	38,00	102,60	622,80
Limite terra mandioca consumo	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha	1,00	1,00	1,00	1,00

QUADRO 43 - Coeficientes técnicos, por hectare, para mandioca - feijão mulatinho - milho ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos			III		
		I	II	III		
RECURSOS RESTRITIVOS						
	F. objetivo	4.909,00	929,60	2.956,00		
	Unidades	ha	ha	ha		
Terra	ha	1,00	1,00	1,00		
Mão-de-obra 1	dh	16,00	11,00	13,90		
Mão-de-obra 2	dh	15,00	8,00	17,50		
Mão-de-obra 3	dh	22,00	10,00	21,20		
Mão-de-obra 4	dh	24,00	16,00	20,40		
Capital de giro	Cr\$	802,50	197,00	1.092,40		
Capital de investimento 1	Cr\$	473,00	1.215,10	1.152,60		
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	39,00	101,00	96,00		
Capital de investimento 2	Cr\$	-	301,10	821,20		
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	-	38,00	102,60		
Limite terra mandioca consumo	ha	1,00	1,00	1,00		
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha	1,00	1,00	1,00		
Limite terra milho consumo	ha	1,00	1,00	1,00		

QUADRO 4.4 - Coeficientes técnicos, por hectare, para bovinos de leite ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Frejo Paraibano - 1977.

Estratos		II	III	IV
F. objetivo		128,80	142,87	189,29
Unidades		u.a.	u.a.	u.a.
Terra	ha	0,40	0,49	0,75
Mão-de-obra 1	dh	2,80	5,20	2,90
Mão-de-obra 2	dh	2,50	1,20	1,30
Mão-de-obra 3	dh	1,60	4,70	2,70
Mão-de-obra 4	dh	3,30	3,70	2,30
Capital de giro	Cr\$	725,00	1.329,30	819,00
Capital de investimento I	Cr\$	2.919,30	4.540,10	10.783,10
Depreciação capital investimento I	Cr\$	343,00	378,30	898,60
Límite animais para leite consumo	u.a.	1,00	1,00	1,00

QUADRO 45 - Coeficientes técnicos, por hectare, para algodão-feijão mulatinho ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	II	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F.objetivo	4.180,80	130,42
	Unidades	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	5,30	20,00
Mão-de-obra 2	dh	5,30	4,00
Mão-de-obra 3	dh	3,20	24,00
Mão-de-obra 4	dh	4,00	20,00
Capital de giro	Cr\$	243,00	1.135,00
Capital de investimento 1	Cr\$	1.082,30	5.218,30
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	90,00	434,80
Capital de investimento 2	Cr\$	268,10	3.789,80
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	33,00	473,70
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha	1,00	1,00

QUADRO 46 - Coeficientes técnicos, por hectare, para batata doce ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	III	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F.objetivo	1.951,66	1.494,00
	Unidades	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	19,00	4,00
Mão-de-obra 2	dh	3,70	7,20
Mão-de-obra 3	dh	12,70	12,00
Mão-de-obra 4	dh	11,60	4,80
Capital de giro	Cr\$	270,80	270,00
Limite terra batata doce consumo	ha	1,00	1,00

QUADRO 47 - Coeficientes técnicos, por hectare, para algodão herbáceo ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	II	III
RECURSOS RESTRITIVOS	F.objetivo	5.141,00	2.304,73
	Unidades	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	30,00	7,50
Mão-de-obra 2	dh	6,00	3,00
Mão-de-obra 3	dh	30,00	6,00
Mão-de-obra 4	dh	20,00	9,00
Capital de giro	Cr\$	200,00	92,50
Capital de investimento 1	Cr\$	1.082,30	1.585,30
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	90,00	132,00
Capital de investimento 2	Cr\$	268,10	1.129,60
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	33,00	141,20

QUADRO 48 - Coeficientes técnicos, por hectare, para milho ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano 1977.

	Estratos	III	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F. objetivo	478,00	579,80
	Unidades	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	5,70	16,00
Mão-de-obra 2	dh	2,00	4,00
Mão-de-obra 3	dh	8,10	10,00
Mão-de-obra 4	dh	4,00	20,00
Capital de giro	Cr\$	28,10	25,00
Limite terra milho consumo	ha	1,00	1,00

QUADRO 19 - Coeficientes técnicos, por hectare, para mandioca-feijão mulatinho - feijão macaçar - milho ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	I	II
		F. objetivo	
RECURSOS RESTRITIVOS	Unidades	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	15,00	17,00
Mão-de-obra 2	dh	14,00	12,00
Mão-de-obra 3	dh	21,00	17,50
Mão-de-obra 4	dh	23,00	25,00
Capital de giro	Cr\$	202,50	831,00
Capital de investimento 1	Cr\$	473,00	1.215,10
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	39,00	101,00
Capital de investimento 2	Cr\$	-	301,10
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	-	38,00
Limite terra mandioca consumo	ha	1,00	1,00
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha	1,00	1,00
Limite terra feijão macaçar consumo	ha	1,00	1,00
Limite terra milho consumo	ha	1,00	1,00

QUADRO 50 - Coeficientes técnicos, por hectare, para mandioca-feijão mulatinho-feijão macaçar (estrato I), batata-feijão mulatinho (estrato II), mandioca-milho (estrato III) e algodão-feijão macaçar (estrato IV) ao nível de tecnologia existente, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

	Estratos	I	II	III	IV
RECURSOS RESTRITIVOS	F.objetivo	5.034,00	13.412,35	3.364,00	3.807,42
	Unidade	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	10,00	25,00	10,00	6,00
Mão-de-obra 2	dh	9,00	7,00	12,60	2,00
Mão-de-obra 3	dh	13,00	27,00	15,20	6,00
Mão-de-obra 4	dh	14,50	33,00	14,70	4,40
Capital de giro	Cr\$	192,00	1.151,00	237,10	2.184,00
Capital de investimento 1	Cr\$	473,00	1.082,30	1.152,60	5.218,30
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	39,00	90,00	96,00	434,80
Capital de investimento 2	Cr\$	-	268,10	821,20	3.789,80
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	-	33,00	102,60	473,70
Limite terra mandioca consumo	ha	1,00	-	1,00	-
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha	1,00	1,00	-	-
Limite terra feijão macaçar consumo	ha	1,00	-	-	1,00
Limite terra batata consumo	ha	-	1,00	-	-
Limite terra milho consumo	ha	-	-	1,00	-

QUADRO 51 - Coeficientes técnicos, por hectare, para batata - algodão - feijão mulatinho - feijão - macaçar - milho (estrato I), feijão mulatinho - feijão macaçar - milho (estrato II) e algodão - feijão mulatinho - milho (estrato III) ao nível da tecnologia existente, sub-área I do PDR1 do Brejo Paraibano - 1977.

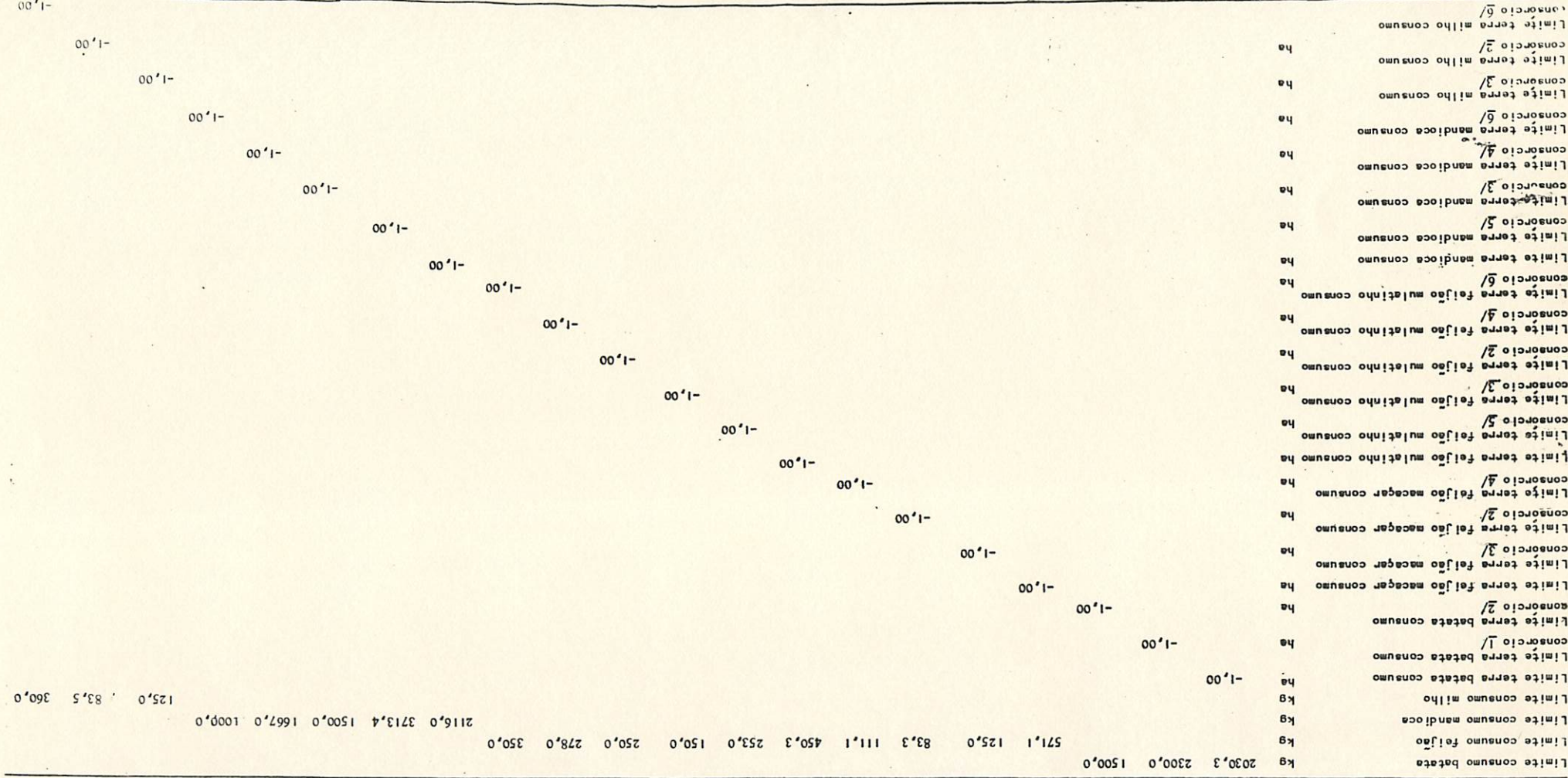
	Estratos		
	I	II	III
F. objetivo	10.516,00	2.804,73	4.940,81
	Unidades		
	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	dh	12,50	24,00
Mão-de-obra 2	dh	4,20	5,00
Mão-de-obra 3	dh	13,30	20,00
Mão-de-obra 4	dh	6,70	6,00
Capital de giro	Cr\$	1.831,00	592,00
Capital de investimento 1	Cr\$	365,00	-
Depreciação capital investimento 1	Cr\$	30,00	-
Capital de investimento 2	Cr\$	-	-
Depreciação capital investimento 2	Cr\$	-	-
Limite terra batata consumo	ha	1,00	-
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha	1,00	1,00
Limite terra feijão macaçar consumo	ha	1,00	-
Limite terra milho consumo	ha	1,00	1,00

QUADRO 52 - Coeficientes técnicos da atividade compra de capital, segundo restrições de recursos, sub-área 1 do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

		Compra de	Compra de capital	Compra de capital
		capital de giro	de investimento 1	de investimento 2
Atividades				
RECURSOS RESTRITIVOS	F.objetivo	-0,10	-0,056	-0,054
	Unidade	Cr\$	Cr\$	Cr\$
Capital de giro	Cr\$	-1,00	-	-
Capital de investimento 1	Cr\$	-	-1,00	-
Capital de investimento 2	Cr\$	-	-	-1,00
Capacidade de empréstimo	Cr\$	1,00	1,00	1,00

[illegible]

Unidades	ha	ba	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Funcão	-2705,00	-5828,00	-1861,00	-111,00	-241,50	-1861,00	-303,00	-612,00	-241,50	-1861,00	-231,00	-841,50	-257,00	-612,00	-241,50	-231,00
objetivo	-2705,00	-5828,00	-1861,00	-111,00	-241,50	-1861,00	-303,00	-612,00	-241,50	-1861,00	-231,00	-841,50	-257,00	-612,00	-241,50	-231,00



1/ Rata-a-aigdoos; 3/ Feijão macagar-feijão mulatinho-mandioca-milho; 4/ Feijão macagar-feijão mulatinho-mandioca; 5/ Feijão mulatinho-mandioca; 6/ Feijão mulatinho-mandioca-milho.

QUADRO 54 - Coeficientes técnicos das atividades de consumo, segundo restrições de recursos, ao nível da tecnologia existente, estrato II, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

RECURSOS RESTRITIVOS

		Batata	Batata	Batata	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Feijão	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Mandioca	Milho	Milho	Milho	Bovinos
	Atividades	consórcio 1/	consórcio 2/		macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	macaçar	consórcio 1/	consórcio 2/	consórcio 3/	consórcio 4/
		3/	4/		5/	6/	7/	8/	9/	10/	11/	12/	13/	14/	15/	16/	17/	18/	19/	20/	21/	22/	23/	
	Função objetivo	-7037,00	-3814,00	-1274,00	-681,00	-592,00	-970,00	-891,00	-366,00	-1274,00	-1053,00	-336,00	-592,00	-970,00	-260,00	-1053,00	-336,00	-970,00	-336,00	-592,00	-970,00	-1068,00		
	Unidade	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	u.a.	
Limite consumo batata	kg	2314,0	2826,0	2485,0																				
Limite consumo feijão	kg				491,00	31,0	26,0	594,0	320,0	310,0	303,0	90,0	301,0	326,0										
Limite consumo mandioca	kg														3140,0	3110,0	245,0	769,0						
Limite consumo milho	kg																			50,0	68,0	78,0		
Limite consumo leite	kg																						374,0	
Limite terra batata consumo	ha	-1,00																						
Limite terra batata consumo consórcio 1/	ha		-1,00																					
Limite terra batata consumo consórcio 2/	ha			-1,00																				
Limite terra feijão macaçar consumo	ha				-1,00																			
Limite terra feijão macaçar consumo consórcio 3/	ha					-1,00																		
Limite terra feijão macaçar consumo consórcio 4/	ha						-1,00																	
Limite terra feijão mulatinho consumo	ha							-1,00																
Limite terra feijão mulatinho consumo consórcio 5/	ha								-1,00															
Limite terra feijão mulatinho consumo consórcio 6/	ha									-1,00														
Limite terra feijão mulatinho consumo consórcio 7/	ha										-1,00													
Limite terra feijão mulatinho consumo consórcio 8/	ha											-1,00												
Limite terra feijão mulatinho consumo consórcio 9/	ha												-1,00											
Limite terra feijão mulatinho consumo consórcio 10/	ha													-1,00										
Limite terra mandioca consumo	ha														-1,00									
Limite terra mandioca consumo consórcio 11/	ha															-1,00								
Limite terra mandioca consumo consórcio 12/	ha																-1,00							
Limite terra mandioca consumo consórcio 13/	ha																	-1,00						
Limite terra mandioca consumo consórcio 14/	ha																		-1,00					
Limite terra milho consumo consórcio 15/	ha																			-1,00				
Limite terra milho consumo consórcio 16/	ha																				-1,00			
Limite terra milho consumo consórcio 17/	ha																					-1,00		
Limite animais para leite consumo	u.a.																						-1,00	
1/Batata-algodão																								
3/ Feijão macaçar-feijão mulatinho-milho																								
6/ Feijão mulatinho-mandioca																								
2/Batata-feijão mulatinho																								
4/ Feijão macaçar-feijão mulatinho-milho-mandioca																								
7/ Feijão mulatinho-mandioca-milho																								
5/ Feijão mulatinho-algodão																								

QUADRO 55 - Coeficientes técnicos das atividades de consumo, segundo restrições de recursos, ao nível de tecnologia existente, estrato III, sub-área I do PDRI do Brejo Paraibano - 1977.

RECURSOS RESTRITIVOS	Atvi- dades	Batata	Batata consór- cio 1/	Batata doce	Feijão macaçar	Feijão mulati- nho	Feijão mulati- nho con- sorcio 2/	Feijão mulati- nho con- sorcio 3/	Feijão mulati- nho con- sorcio 4/	Mandioca	Mandioca con- sorcio 2/	Mandioca con- sorcio 5/	Mandioca con- sorcio 3/	Milho	Milho con- sorcio 5/	Milho con- sorcio 2/	Milho con- sorcio 4/	Leite
	F.obje- tivo	-2743,30	-4156,90	-270,84	-168,50	-634,63	-1071,83	-1291,00	-533,30	-383,20	-1071,83	-435,83	-1291,00	-28,10	-435,83	-1291,00	-533,30	-1707,70
	Unida- des	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	u.a.
Limite consumo batata	kg	2407,0	3191,0	3175,0														
Limite consumo feijão	kg				472,2	510,4	616,0	159,2	367,0									
Limite consumo mandioca	kg									4405,0	2540,0	3631,0	2405,0					
Limite consumo milho	kg													201,0	57,0	103,0	10,0	
Limite consumo leite	kg																	578,3
Limite terra batata consumo	ha	-1,00																
Limite terra batata consumo consorcio 1/	ha		-1,00															
Limite terra batata doce consumo	ha			-1,00														
Limite terra feijão macaçar consumo	ha				-1,00													
Limite terra feijão mulati- nho consumo	ha					-1,00												
Limite terra feijão mulati- nho consumo consorcio 2/	ha						-1,00											
Limite terra feijão mulati- nho consumo consorcio 3/	ha							-1,00										
Limite terra feijão mulati- nho consumo consorcio 4/	ha								-1,00									
Limite terra mandioca consu- mo	ha									-1,00								
Limite terra mandioca consu- mo consorcio 2/	ha										-1,00							
Limite terra mandioca consu- mo consorcio 5/	ha											-1,00						
Limite terra mandioca consu- mo consorcio 3/	ha												-1,00					
Limite terra milho consumo	ha													-1,00				
Limite terra milho consumo consorcio 5/	ha														-1,00			
Limite terra milho consumo consorcio 2/	ha															-1,00		
Limite terra milho consumo consorcio 4/	ha																-1,00	
Limite animais para leite consumo	u.a.																	-1,00

1/ Batata-algodão
2/ Mandioca-feijão mulatinho-milho
3/ Mandioca-feijão mulatinho
4/ Milho-feijão mulatinho-algodão
5/ Mandioca-milho

QUADRO 56 - Coeficientes técnicos das atividades de consumo, segundo restrições de recursos, ao nível de tecnologia existente, estrato IV, sub-área I do PDR I do Brejo Paraibano - 1977.

RECURSOS RESTRITIVOS	Atividades	Batata	Batata consórcio 1/	Batata doce	Feijão macaçar	Feijão macaçar consórcio 2/	Feijão mulatino	Feijão mulatino consórcio 3/	Feijão mulatino consórcio 4/	Mandioca	Mandioca consórcio 4/	Milho	Sevinos leite
	F.objetivo	-4412,58	-4847,15	-270,00	-106,67	-3092,58	-957,50	-2043,58	-1458,99	-4645,48	-1458,99	-25,00	-1717,57
	Unidades	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Limite consumo batata	kg	5263,6	3067,0	2520,0									
Limite consumo feijão	kg				960,0	600,0	1487,0	150,0	317,0				
Limite consumo mandioca	kg									4991,0	3418,0		
Limite consumo milho	kg											240,0	
Limite consumo leite	kg												595,9
Limite terra batata consumo	ha	-1,00											
Limite terra batata consumo consórcio 1/	ha		-1,00										
Limite terra batata doce consumo	ha			-1,00									
Limite terra feijão macaçar consumo	ha				-1,00								
Limite terra feijão macaçar consumo consórcio 2/	ha					-1,00							
Limite terra feijão mulatino consumo	ha						-1,00						
Limite terra feijão mulatino consumo consórcio 3/	ha							-1,00					
Limite terra feijão mulatino consumo consórcio 4/	ha								-1,00				
Limite terra mandioca consumo	ha									-1,00			
Limite terra mandioca consumo consórcio 4/	ha										-1,00		
Limite terra milho consumo	ha											-1,00	
Limite animais para leite consumo	u.a.												-1,00

1/- Batata-algodão

3/ - Feijão mulatino-algodão

2/- Feijão macaçar-algodão

4/ - Feijão mulatino-mandioca