

RENATO PINTO DA SILVA JUNIOR

**COMBINAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS VISANDO MAXIMIZAÇÃO DA RENDA
DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS DO PEQUENO PRODUTOR,
MUNICÍPIO DE NOVA RESENDE - MINAS GERAIS**

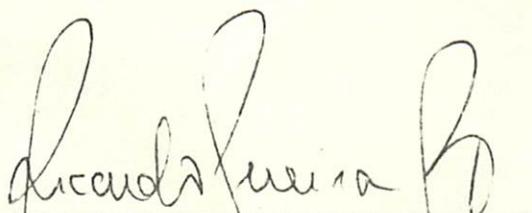
Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Administração Rural, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS :- MINAS GERAIS

1 9 8 3

COMBINAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS VISANDO A MAXIMIZAÇÃO DA
RENDA DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS DO PEQUENO PRODUTOR, MU
NICÍPIO DE NOVA RESENDE - MINAS GERAIS

APROVADA :



Prof. RICARDO PEREIRA REIS
Orientador



Prof. ANTONIO JOÃO DOS REIS



Prof. JOSÉ VITOR SILVEIRA

À Silvelena, Mariana e Yara.

À meus pais.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Goiás e a Escola Superior de Agricultura de Lavras pela oportunidade de participar do curso de mestrado.

Aos professores e funcionários do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Goiás pelo estímulo e apoio.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), através dos técnicos do Escritório Local de Muzambinho - MG.

Ao professor-orientador Ricardo Pereira Reis, pela orientação e presteza; e aos professores Antonio João dos Reis, José Vitor Silveira pela revisão e sugestões apresentadas.

À equipe do Centro de Processamento de Dados da ESAL e ao professor Paulo César Lima pela atenção dedicada ao autor por ocasião do processamento de dados.

Aos professores do Mestrado pelos cursos ministrados.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural da

ESAL, pela amizade e colaboração.

Ao Biblioteconomista Dorval Botelho Santos pela revisão das referências bibliográficas.

Aos colegas de mestrado, pela troca de experiências e agradável convivência, em especial aos companheiros de turma, Fernando, Florêncio, José Augusto, Maurélio, Vicente e Waldir.

BIOGRAFIA DO AUTOR

RENATO PINTO DA SILVA JUNIOR, filho de Renato Pinto da Silva e de Elci de Faria Pinto, nasceu em Anápolis, Estado de Goiás, no dia 20 de agosto de 1952.

Concluiu o curso ginásial no Colégio Estadual Alfredo Sá em Teófilo Otoni (MG) e o científico no Colégio Ateneu Dom Bosco em Goiânia.

Em julho de 1976 graduou-se em Medicina Veterinária, pela Universidade Federal de Goiás. Na mesma época foi contratado pela EMATER-GO onde permaneceu até 1977.

Em abril de 1977 ingressou como Auxiliar de Ensino na Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Em 1981 ingressou no Curso de Mestrado em Administração Rural, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais.

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O problema e sua importância	1
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo geral	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
2 MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1 Seleção e descrição da área	6
2.1.1 Seleção	6
2.1.2 Caracterização da área	6
2.2 População e amostra	8
2.3 Coleta e análise dos dados	10
2.4 Modelo teórico e de análise	10
2.4.1 Componentes básicos de um modelo de progra- mação linear	11
2.4.2 Hipóteses básicas	12
2.4.3 Modelo matemático	13

2.4.4	Formulação do modelo de programação linear para as propriedades agrícolas do município de Nova Resende	14
2.5	Operacionalização dos conceitos	17
2.5.1	Considerações sobre o pequeno produtor rural	17
2.5.2	Restrições de recursos	19
2.5.3	Atividades	23
2.5.3.1	Atividades produtivas	23
2.5.3.2	Atividades de compra	24
2.5.3.3	Atividades de consumo	25
2.5.4	Função objetivo e margem bruta residual ...	25
2.5.5	Problema dual	26
2.5.6	Análises complementares das soluções ótimas	27
2.5.7	Análise de sensibilidade	28
2.5.8	Situações estudadas	28
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
3.1	Situação atual	30
3.1.1	Níveis de atividades	30
3.1.2	Utilização da terra	33
3.1.3	Utilização da mão-de-obra	33
3.1.4	Utilização do trabalho animal	36
3.1.5	Utilização do capital	39
3.1.6	Margem bruta residual	40

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Porcentagem de participação dos estabelecimentos menores de 50 ha na produção de produtos agrícolas - Brasil 1970	2
2	Estrutura fundiária do município de Nova Resende, Minas Gerais, 1977	8
3	População e amostra dos produtores rurais, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81	9
4	Modelo de programação linear a ser maximizado, utilizado no presente estudo	15
5	Distribuição das operações segundo as atividades e ano agrícola (períodos críticos), município de Nova Resende, MG, 1980/81	21
6	Atividades produtivas estudadas, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81	25

Quadro

Página

7	Níveis das atividades produtivas nas propriedades <u>a</u> grícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	31
8	Destino da produção nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	32
9	Níveis de utilização da terra nas propriedades <u>agr</u> ícolas, por estrato, situação atual, município de <u>No</u> va Resende, MG, 1980/81	34
10	Níveis de utilização da mão-de-obra em relação às disponibilidades existentes nas propriedades <u>agríc</u> olas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	35
11	Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas, por estrato, situação <u>a</u> tual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	37
12	Níveis de utilização da força animal em relação às disponibilidades existentes nas propriedades <u>agríc</u> olas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	38

Quadro

Página

13	Utilização do capital de giro por hectare, nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	40
14	Composição da margem bruta total, valor da produção consumida e margem bruta residual das propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	42
15	Margem bruta residual por propriedade, por hectare e por dia-homem (d.h.) utilizado, nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81	44
16	Níveis das atividades produtivas e uso da terra nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	45
17	Destino da produção nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	47
18	Níveis de utilização da mão-de-obra em relação às disponibilidades existentes nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	50

Quadro

Página

19	Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	51
20	Níveis de utilização da força animal em relação às disponibilidades existentes nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	53
21	Utilização do capital de giro por hectare, nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81 .	54
22	Composição da margem bruta total, valor da produção consumida, margem bruta residual e função objetivo das propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	56
23	Função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem utilizado, nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	57

Quadro

Página

24	Variação percentual da função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem, por estrato, considerando-se as situações atual e planejada das propriedades agrícolas, município de Nova Resende, MG, 1980/81	58
25	Preço-sombra dos recursos restritivos das propriedades agrícolas, por estrato, situação planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	59
26	Custo reduzido das atividades que não estão no plano ótimo, nas propriedades agrícolas, por estrato, situação planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	61
27	Análise de sensibilidade dos coeficientes das atividades consideradas neste estudo	63
28	Análise de sensibilidade dos recursos restritivos que tiveram suas disponibilidades esgotadas	64
29	Níveis das atividades, função objetivo e quantidade de terra alugada, pelas propriedades agrícolas, por estrato, nas situações planejada e simulada, município de Nova Resende, MG, 1980/81	65

Quadro	Página
30	Preço-sombra dos recursos restritivos das propriedades agrícolas, por estrato, situação simulada, município de Nova Resende, MG, 1980/81 66
31	Disponibilidade de recursos para os diferentes estratos de propriedades agrícolas, município de Nova Resende, MG, 1980/81 81
32	Consumo anual de produtos pelas famílias, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 82
33	Consumo anual de milho pelas atividades bovinos de leite, suínos, aves e animais de trabalho, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 83
34	Demonstrativo da concessão de empréstimos bancários por hectare, para custeio das propriedades agrícolas por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 84
35	Coefficientes técnicos, por hectare, para o consórcio milho-feijão, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 85
36	Coefficientes técnicos, por hectare, para o consórcio feijão-milho-café, ao nível de tecnologia existente, para os estratos I e II, município de Nova Resende, MG, 1980/81 86

Quadro	Página
37	Coeficientes técnicos, por hectare, para o consórcio café-milho, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 87
38	Coeficientes técnicos por hectare, para o consórcio café-feijão e milho solteiro, ao nível de tecnologia existente, para o estrato III, município de Nova Resende, MG, 1980/81 88
39	Coeficientes técnicos, por hectare, para o consórcio café-arroz, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 89
40	Coeficientes técnicos, por hectare, para arroz solteiro, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 90
41	Coeficientes técnicos, por unidade animal, para aves, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 91
42	Coeficientes técnicos, por unidade animal, para suínos, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 92

Quadro

Página

- 43 Coeficientes técnicos, por unidade animal, para bo-
vinos de leite, ao nível de tecnologia existente,
por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81 93
- 44 Coeficientes técnicos, por unidade animal, para ani-
mais de trabalho, situação atual, por estrato, muni-
cípio de Nova Resende, MG, 1980/81 94

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Localização do município em estudo - Região Físio - gráfica III, Estado de Minas Gerais	7

1. INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

A questão agrária brasileira vem se agravando ao passar dos anos, com a concentração cada vez maior da renda, da posse da terra e o conseqüente exôdo rural KUNTZ (9). No Brasil as migrações rural-urbanas tem intensificado de tal forma que em 1940, a composição da população era de 69% vivendo no meio rural e 31% no meio urbano, e em 1970, a situação era de 44% no meio rural e 56% no meio urbano, CASTRO (3). Segundo dados preliminares do Censo Agropecuário do IBGE citado por KUNTZ (9), a participação dos 50% mais pobres na renda agrícola caiu de 22,4% para 14,0%, enquanto a fatia de 1% dos mais ricos aumentou de 10,5% para 29,3%, na década de 1970/80. Utilizando-se o critério de tamanho da propriedade com área inferior a 50 ha, observa-se ser este estrato altamente importante no contexto nacional, já que representa 80% da população economicamente ativa do setor agrícola (2), dedica-se predominantemente à produção de alimentos que compõe a dieta básica dos brasileiros (Quadro 1) e gerava em 1970 cerca de 48% do Valor Bruto da Produção Agropecuária, SEPLAN (2). Por outro

lado evidencia-se a persistente concentração fundiária, quando se observa que em 1967 o percentual do número de propriedades com até 50 ha era de 78,1% passando em 1972 para 75,4%, além do que, com relação a área ocupada, variou de 11,8%, em 1967, para 10,9% em 1972, SILVA (16).

QUADRO 1 - Porcentagem de participação dos estabelecimentos menores de 50 ha na produção de produtos agrícolas - Brasil, 1970

Produtos primários	Quantidade (1.000t)	%
Milho em grão	10,784	64,2
Feijão em grão	1,336	73,3
Mandioca	14,155	78,5
Arroz	2,256	43,3

Fonte: SEPLAN (2).

Em Minas Gerais, a situação é semelhante a do Brasil. No que se refere ao controle efetivo da terra, segundo CEPA-MG (4) se em 1960 havia uma forte concentração de fator terra, em 1970 o Índice de Gini continuou mostrando a permanência deste fato em 1970, ou seja, o indicador tinha o valor de 0,741 em 1960 e 0,728 em 1970 (indicador utilizado para medir o grau de concentração de uma distribuição qualquer, assume valores entre 0 - não há concentração, e 1 - a concentração é absoluta). Quanto a estrutura

da população verifica-se que de 1950 a 1976, a população rural de cresceu de 70,1% para 40,2%, CEPA-MG (4). Especificamente a re-
gião Sul de Minas foi considerada expulsora de mão-de-obra apre-
sentando, segundo CEPA-MG (4), o maior decréscimo demográfico ru-
ral do Estado. Observa-se ainda na mesma região, uma migração lí-
quida rural-urbana da ordem de 541.000 pessoas na década 1960/70,
e, quanto ao emprego na zona rural, constata-se a maior concen-
tração do Estado - 319.400 pessoas em 1970 para 302.100 pessoas
em 1974 CEPA-MG (4).

Os aspectos mencionados anteriormente demonstram a impor-
tância da pequena produção agrícola bem como seu contínuo desman-
telamento, evidenciando a necessidade de políticas e pesquisas di-
rigidas para esse estrato de proprietários, visando a conter os
fluxos migratórios, pela melhoria de suas condições de vida, pe-
lo aumento da produção e produtividade e seus reflexos na renda
familiar.

Admitindo-se que uma elevação da renda facilite ao peque-
no produtor o acesso a diversos serviços de saúde e educação e
que os resultados desses serviços venham a interferir na renda,
conclui-se que o esforço para aumentar o nível de renda seja uma
prioridade, UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (18).

A hipótese de que uma das principais causas do baixo ní-
vel de renda deste grupo de agricultores, seja sua má alocação de
recursos produtivos, leva a considerar a importância de uma pes-
quisa de alternativas mais eficientes e racionais para o uso des

tes recursos nas propriedades agrícolas. Por outro lado, trata-se de uma contribuição importante no processo de tomada de decisões destes pequenos produtores, bem como fornecer subsídios para uma atuação mais eficiente dos técnicos ligados ao setor.

O município de Nova Resende - MG, escolhido para se desenvolver este estudo, localiza-se segundo o Programa Estadual de Promoção dos Pequenos Produtos Rurais de Minas Gerais - Programa MG II, na Região Sul de Minas. Trata-se de um município selecionado por comportar a "pequena produção onde os bolsões de pobreza impedem a arrancada para o desenvolvimento sócio-econômico", segundo o Documento Síntese do referido Programa, UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (18), e de acordo com SILVA (17), com 84,8% das propriedades agrícolas com menos de 50 ha.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Determinar a combinação de empreendimentos que maximize a renda das atividades agrícolas dos pequenos produtores rurais no município de Nova Resende - MG.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar por estrato, as explorações dominantes atualmente, suas produtividades, rentabilidades, coeficientes técnicos, e

as disponibilidades de recursos das propriedades.

- Determinar por estrato, a combinação ótima das atividades e existentes com a tecnologia atualmente usada.
- Identificar fatores restritivos ao aumento da renda e simular alterações nos mesmos, confrontando-os com os resultados obtidos na situação planejada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Seleção e descrição da área

2.1.1 Seleção

Foi escolhido para o presente estudo o município de Nova Resende (Figura 1), por se tratar de um dos municípios selecionados pelo Programa MG II.

É um município onde a frequência da pequena propriedade é grande, e segundo SILVA (17) em torno de 84,82% delas têm área até 50 ha, sendo representativa da região neste aspecto (Quadro 2).

2.1.2 Caracterização da área

O município de Nova Resende fica localizado na região Fisiográfica III, no Estado de Minas Gerais (Figura 1). Possui uma área de 410 km² e uma população total de 9.958 habitantes, dos quais 64% vivem no meio rural.



FIGURA 1 - Localização do município em estudo - Região Fisiográfica III, Estado de Minas Gerais

Fonte: CEPA (4).

QUADRO 2 - Estrutura fundiária do município de Nova Resende, Minas Gerais, 1977

Estratos de tamanho (ha)	Propriedades	
	Nº	%
0 — 10	542	29,81
10 — 50	1.000	55,01
50 — 100	120	6,60
100 — 200	80	4,40
200 — 500	70	3,85
500 — 1.000	5	0,28
Acima de 1.000	1	0,05
Total	1.818	100

Fonte: SILVA (17).

A agricultura é a sua base econômica, e os principais produtos cultivados são o milho, o feijão e o arroz, sendo a bovino cultura de leite a principal atividade pecuária.

A assistência técnica aos produtores rurais é feita somente no que diz respeito à cafeicultura, através de técnicos do IBC.

2.2 População e amostra

A população estudada foi constituída pelos produtores rurais do município de Nova Resende, cuja área fosse inferior a 200

ha, representando 95,82% do total das propriedades. A estratificação da população foi de acordo com a área total da propriedade, sendo dividida em quatro estratos.

O número total de produtores entrevistados foi de 55, mas por falta de informações que atendessem aos objetivos deste estudo, foram eliminados 8 questionários, ficando portanto, a amostra constituída de 47 propriedades agrícolas (Quadro 3).

QUADRO 3 - População e amostra dos produtores rurais, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Estratos	Classes de área (ha)	População (ud)	Amostra (ud)	Amostra utilizada (ud)	% de amostra utilizada sobre a população
I	0 — 10	542	27	21	3,87
II	10 — 50	1.000	21	20	2,00
III	50 — 100	120	4	3	2,50
IV	100 — 200	80	3	3	3,75
Total	-	1.742	55	47	2,70

Tanto a estratificação quanto a amostragem foram definidas de acordo com os critérios metodológicos do Programa MG-II, UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (18).

A propriedade representativa de cada estrato foi determinada pelas médias aritméticas das disponibilidades de recursos e

dos coeficientes técnicos de todas propriedades estudadas.

2.3 Coleta e análise dos dados

Os dados aqui utilizados são provenientes de levantamentos realizados junto às unidades de produção, em julho de 1981, pela Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), com interveniência do Departamento de Economia Rural da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Os dados serão analisados por meio de análise tabular simples para determinação das médias das disponibilidades de recursos e coeficientes técnicos, e, após, submetidos ao instrumental analítico escolhido para o estudo, a programação linear.

2.4 Modelo teórico e de análise

O modelo teórico para este estudo está contido na programação linear, que é um modelo determinístico envolvido na alocação de recursos escassos entre fins alternativos da melhor maneira possível, assim que lucros são maximizados ou custos são minimizados.

Segundo HEADY & CANDLER (7), esta técnica tem sido usada pelos economistas rurais na determinação da melhor alocação de recursos e combinação de atividades nas empresas rurais, além de orientar no sentido de ajustamentos necessários para se atingir

melhores lucros.

2.4.1 Componentes básicos de um modelo de programação linear.

Os componentes básicos de um modelo de programação linear são três:

a) Função objetivo

É a função que se deseja maximizar ou minimizar. Deve ser claramente definida e pode ser expressa em unidades físicas ou monetárias.

b) Restrições

Representam as limitações dos recursos disponíveis nas propriedades, sendo condição fundamental à técnica de programação linear, pois, sem restrições não haveria o problema. As restrições podem ser de ordem física, institucional, administrativa, econômica ou subjetiva.

c) Atividades alternativas

São as diversas maneiras através das quais se atinge os objetivos. A programação linear visa combinar de forma mais eficiente as atividades visando o alcance dos objetivos.

2.4.2 Hipóteses básicas

As hipóteses centrais ou pressuposições do método de programação linear são:

- Linearidade dos processos produtivos — todas as relações do problema devem ser expressas na forma de equações lineares;
- aditividade das atividades — considera as atividades do modelo como entidades totalmente independentes;
- divisibilidade dos fatores de produção — as soluções ótimas poderão apresentar valores fracionários;
- não negatividade das soluções;
- certeza dos valores empregados.

Levando em conta estas pressuposições, deve-se notar que esta técnica não deve ser considerada como único parâmetro no processo de tomada de decisões do empresário. Ela deve ser compreendida como excelente contribuição na escolha da melhor decisão, uma vez que o administrador pode se valer de informações geradas pelo método, como o retorno marginal das atividades que não estão na solução ótima, o preço sombra dos recursos restritivos esgotados, além da análise de sensibilidade do modelo às variações dos coeficientes das atividades ou variações das disponibilidades de recursos.

2.4.3 Modelo matemático

Em termos gerais, o modelo matemático da programação linear quando se deseja maximizar a função objetivo, consiste em determinar os valores das variáveis X_1, X_2, \dots, X_n , não negativas satisfazendo as restrições lineares, que podem tomar a forma de igualdades ou desigualdades. O modelo pode ser assim expresso:

Maximizar a função objetivo:

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Sujeito às restrições

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

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

onde:

Z: representa a função objetivo a ser maximizada;

C_j : representa o coeficiente por unidade da atividade j;

X_j : representa o número de unidades da atividade j que estarão na solução procurada;

a_{ij} : são constantes que representam o consumo dos fatores i utilizados por unidade da atividade j, são os coeficientes técnicos das atividades; e

b_i : representam as restrições, ou seja, são constantes que mostram as disponibilidades dos diversos fatores.

2.4.4 Formulação do modelo de programação linear para as propriedades agrícolas do município de Nova Resende

Para a formulação do modelo básico, procurou-se adaptar as particularidades e pressuposições sobre o pequeno produtor de todos os estratos, à formulação matemática da programação linear. Foram consideradas todas as atividades, restrições e disponibilidades relevantes, e, os coeficientes técnicos formulados, de modo a se chegar a soluções nas quais sejam melhor aproveitadas as disponibilidades de recursos das propriedades agrícolas e atingir os objetivos dos produtores.

Foram consideradas as atividades produtivas, atividades de compra e de consumo, e as restrições referentes a estas atividades, esquematizando um modelo básico na forma matricial e literal, apresentado no Quadro 4.

Com a finalidade de explicar este modelo, convencionou-se chamar de: " R_i " as disponibilidades de recursos na propriedade, de " a_i ", " b_i ", " c_i ", ..., os coeficientes técnicos de cada atividade, de " C_j " o coeficiente de cada atividade na função objetivo e de " X_j " as variáveis de cada atividade do modelo, cujos valores serão obtidos na solução ótima encontrada.

Para as disponibilidades de recursos restritivos tem-se, por exemplo: R_2 que representa o número de hectares de terra disponível para as culturas não consorciadas com café; R_4 , represen

QUADRO 4 - Modelo de programação linear a ser maximizado, utilizado no presente estudo

Recursos restritivos	Produtivas								Compra	Consumo			
	Atividades	Milho-feijão	Milho-feijão-café	Milho-café	Milho-solteiro	Arroz-café	Arroz-solteiro	Feijão-café	Capital de giro	Milho	Arroz	Feijão	Café
	Variável	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
	Função objetivo	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	-C ₈	-C ₉	-C ₁₀	-C ₁₁	-C ₁₂
	Unidades	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	Cr\$	Cr\$	Cr\$	Cr\$	Cr\$
Disponibilidade terra com café	ha	R ₁ ≥	+1	+1		+1		+1					
Disponibilidade terra sem café	ha	R ₂ ≥	+1		+1		+1						
Disponibilidade mão-de-obra 1	d.h.	R ₃ ≥	+a ₃	+b ₃	+c ₃	+d ₃	+e ₃	+f ₃	+g ₃				
Disponibilidade mão-de-obra 2	d.h.	R ₄ ≥	+a ₄	+b ₄	+c ₄	+d ₄	+e ₄	+f ₄	+g ₄				
Disponibilidade mão-de-obra 3	d.h.	R ₅ ≥	+a ₅	+b ₅	+c ₅	+d ₅	+e ₅	+f ₅	+g ₅				
Disponibilidade mão-de-obra 4	d.h.	R ₆ ≥	+a ₆	+b ₆	+c ₆	+d ₆	+e ₆	+f ₆	+g ₆				
Disponibilidade mão-de-obra 5	d.h.	R ₇ ≥	+a ₇	+b ₇	+c ₇	+d ₇	+e ₇	+f ₇	+g ₇				
Disponibilidade força animal 1	Serviço	R ₈ ≥	+a ₈	+b ₈	+c ₈	+d ₈	+e ₈	+f ₈	+g ₈				
Disponibilidade força animal 2	Serviço	R ₉ ≥	+a ₉	+b ₉	+c ₉	+d ₉	+e ₉	+f ₉	+g ₉				
Disponibilidade força animal 3	Serviço	R ₁₀ ≥	+a ₁₀	+b ₁₀	+c ₁₀	+d ₁₀	+e ₁₀	+f ₁₀	+g ₁₀				
Disponibilidade força animal 4	Serviço	R ₁₁ ≥	+a ₁₁	+b ₁₁	+c ₁₁	+d ₁₁	+e ₁₁	+f ₁₁	+g ₁₁				
Disponibilidade força animal 5	Serviço	R ₁₂ ≥	+a ₁₂	+b ₁₂	+c ₁₂	+d ₁₂	+e ₁₂	+f ₁₂	+g ₁₂				
Disponibilidade capital de giro	Cr\$	R ₁₃ ≥	+a ₁₃	+b ₁₃	+c ₁₃	+d ₁₃	+e ₁₃	+f ₁₃	+g ₁₃	-1			
Capacidade de empréstimo	Cr\$	R ₁₄ ≥	-a ₁₄	-b ₁₄	-c ₁₄	-d ₁₄	-e ₁₄	-f ₁₄	-g ₁₄	+1			
Disponibilidade benef. culturas	Cr\$	R ₁₅ ≥	+a ₁₅	+b ₁₅	+c ₁₅	+d ₁₅	+e ₁₅	+f ₁₅	+g ₁₅				
Disponibilidade equip. culturas	Cr\$	R ₁₆ ≥	+a ₁₆	+b ₁₆	+c ₁₆	+d ₁₆	+e ₁₆	+f ₁₆	+g ₁₆				
Disponibilidade milho	sc 60 kg	R ₁₇ ≤	+a ₁₇	+b ₁₇	+c ₁₇	+d ₁₇				-1			
Disponibilidade arroz	sc 50 kg	R ₁₈ ≤					+e ₁₈	+f ₁₈			-1		
Disponibilidade feijão	sc 60 kg	R ₁₉ ≤	+a ₁₉	+b ₁₉					+g ₁₉			-1	
Disponibilidade café	arroba	R ₂₀ ≤	+a ₂₀	+b ₂₀	+c ₂₀		+e ₂₀		+g ₂₀				-1
Limite consumo milho	sc 60 kg	R ₂₁ =								+1			
Limite consumo arroz	sc 50 kg	R ₂₂ =									+1		
Limite consumo feijão	sc 60 kg	R ₂₃ =										+1	
Limite consumo café	arroba	R ₂₄ =											+1

tando o número de dias-homem disponível no período crítico 2 (no vembro-dezembro); R_{15} a disponibilidade de benfeitorias, em Cr\$, para as culturas, e R_{21} representando a quantidade mínima de milho consumida na propriedade.

Os coeficientes técnicos representam as exigências de cada recurso disponível por unidade de determinada atividade. Exemplificando: o coeficiente $(+b_8)$ representa a quantidade de serviços animais necessários por hectare do consórcio milho-feijão-café no período crítico 1 (setembro-outubro); o coeficiente $(-a_{14})$ representa o valor do empréstimo concedido por hectare para a atividade milho-feijão e o coeficiente $(+b_{19})$ representa o rendimento médio da cultura feijão no consórcio milho-feijão-café.

Quanto à função objetivo, tem-se que (C_3) representa o coeficiente de um hectare da atividade milho-café (Cr\$/ha); $(-C_8)$ representa o custo de cada unidade de capital de giro comprada e $(-C_{12})$ representa o valor do consumo familiar de ~~feijão~~ ^{café}.

O sinal (-) negativo ou (+) positivo, que antecede os coeficientes técnicos, indica se os recursos estão sendo fornecidos ou exigidos, respectivamente, pelas atividades. Assim, na atividade, compra de capital de giro, o coeficiente (-1) indica que está sendo acrescentada à disponibilidade de capital de giro existente uma unidade adicional deste recurso.

2.5 Operacionalização dos conceitos

2.5.1 Considerações sobre o pequeno produtor rural

Tendo em vista o objetivo do presente estudo em maximizar a renda de pequenos produtores rurais, faz-se necessário algumas considerações sobre os mesmos, já que se trata de uma classe com algumas particularidades na sua atividade econômica, conforme DIAS (5), DILLON & SCANDIZZO (6), KONZEN & RICHTER (8), MESQUITA & DILLON (11), MOLINA FILHO (12), PEREIRA & STÜLP (13) e SANDERS JUNIOR & HOLLANDA (14).

Inicialmente, verifica-se que a prioridade primeira, destes produtores é assegurar uma produção diversificada mínima suficiente para a manutenção de sua família. Para tanto, ele pretere um possível lucro maior proveniente da especialização em troca da produção de diversos alimentos, que está relacionada com uma menor instabilidade de sua renda, assegurando a manutenção de sua família e diminuindo os riscos e incertezas provenientes da especialização.

Por outro lado, verificou-se que os ingressos monetários deste grupo de produtores em estudo, são provenientes de quatro fontes distintas: uma renda mensal oriunda da venda de leite e derivados, uma renda semestral da venda de suínos, uma renda eventual originada da venda de aves e ovos e uma renda anual originada da venda de produtos das lavouras. Portanto, uma realoca

ção de recursos que elimine as rendas mensais e semestrais, obviamente concentrará a entrada de ingressos monetários apenas uma vez por ano, aumentando sua instabilidade pela especialização em culturas e acentuando sua sazonalidade, obrigando a este grupo de proprietários a administrar uma única entrada de dinheiro durante todo o ano.

Outro aspecto a ser colocado, é o uso desigual do fator mão-de-obra durante o ano agrícola. Verifica-se que a sazonalidade no uso deste recurso seria bastante acentuada se se eliminasse ou mesmo reduzisse os níveis das atividades pecuárias, já que as mesmas necessitam de mão-de-obra com regularidade o ano inteiro (Quadros 41, 42 e 43 Apêndice). Neste aspecto, verifica-se que o uso concentrado do fator trabalho em alguns períodos, seguido de uma quase completa ociosidade em outros constitui-se numa alocação deficiente deste recurso. Isto tem como consequência, uma obrigatória contratação de mão-de-obra nos períodos críticos de uso mais intensivo, dificultando e onerando a produção. Por outro lado, a ociosidade deste fator durante quase todo o ano, contribui para acentuar o exodo rural, bastante indesejável, visto suas consequências.

Considerando os aspectos mencionados, procurou-se no presente trabalho estudar a maximização da renda deste grupo de produtores sujeitos às seguintes restrições:

- manutenção do nível das atividades pecuárias, visto que as mesmas representam, em média, apenas 20% da renda do produtor, a

lêm dos aspectos citados quanto à diversificação, instabilidade da renda e uso de mão-de-obra;

- assegurar uma produção mínima objetivando a manutenção de sua família;
- manutenção da força animal disponível uma vez que a mesma se traduz num recurso potencial que utilizado racionalmente proporcionará incremento das produtividades agrícola e da mão-de-obra.

2.5.2 Restrições de recursos

. Disponibilidade de terra em ha — utilizou-se, para cada estrato, a média de terra potencialmente agricultável. Não foram consideradas disponíveis as áreas denominadas "outros usos" (matas, benfeitorias, inaproveitáveis) e pastagens. Esta disponibilidade de terra foi separada em disponibilidade de terra com café - referente à terra ocupada atualmente com esta cultura, e terra sem café - terra ocupada somente com lavouras anuais.

. Disponibilidade de mão-de-obra familiar — considerou-se o valor médio por estrato da mão-de-obra familiar, medida em dias de trabalho de um homem (d.h.) sendo retirado o valor deste recurso utilizado na pecuária. Foi atribuída a equivalência de 0,75 d.h. para o trabalho da mulher e 0,50 d.h. para o trabalho da criança, considerando ainda 300 dias úteis de trabalho/ano. Quanto à disponibilidade de trabalhadores assalariados, a mesma

não foi considerada, tendo em vista a sua não ocorrência.

Dividiu-se o trabalho em cinco períodos críticos, durante o ano agrícola considerado (julho/junho), devido a exigência sazonal desigual deste recurso, passando esta disponibilidade a representar cinco restrições distintas, conforme Quadro 5.

. Disponibilidade de força animal — este recurso foi avaliado pelas médias por estrato da força de trabalho animal disponível, e fez-se sua distribuição em cinco períodos críticos, conforme o critério adotado para a mão-de-obra. Não foi considerada esta disponibilidade para o estrato I, uma vez que a sua ocorrência é desprezível. A unidade é o serviço (serv.) que corresponde à uma jornada diária de oito horas de uma junta-de-bois, ou de uma jornada equivalente de um equino ou muar. Vale ressaltar que para a operação referente a capinas só se considerou a disponibilidade de equinos e muares.

! Disponibilidade de capital de giro — são as despesas necessárias para o funcionamento da propriedade rural, ou seja, existem quando há produção. Considerou-se a média por estrato do total de gastos com insumos, tais como: sementes, fertilizantes, defensivos, etc. Não foram considerados a remuneração da mão-de-obra e do trabalho animal. Assim, conhecidas as quantidades e respectivos preços dos diferentes insumos, calculou-se o total efetivamente gasto, determinando o montante de capital de giro disponível em Cr\$ e por estrato.

QUADRO 5 - Distribuição das operações segundo as atividades e ano agrícola (períodos críticos), município de Nova Resende, MG, 1980/81

Produtos	Períodos críticos				
	1	2	3	4	5
	Setembro/outubro	Novembro/dezembro	Janeiro/fevereiro	Março/abril	Maiο/agosto
Milho	Preparo do solo e plantio	Tratos culturais	-	-	Colheita
Feijão das águas	Preparo do solo e plantio	Plantio e tratos culturais	Colheita	-	-
Feijão das secas	-	-	Plantio	Plantio e tratos culturais	Tratos culturais e colheita
Arroz	Preparo do solo e plantio	Tratos culturais	-	Colheita	-
Café	-	Tratos culturais	Tratos culturais	-	Colheita

. Capacidade de empréstimo — refere-se ao limite até o qual o produtor pode contrair empréstimos junto as agências bancárias, apenas para capital de giro. Conforme as normas vigentes para o crédito rural em junho de 1980, considerou-se como capacidade de empréstimo o valor do VBC (valor básico de custeio) de acordo com as produtividades médias, por estrato, das atividades milho, arroz e feijão. Para o café foi considerado o valor do custeio por hectare, financiado pelas agências bancárias, através do IBC (Quadro 34 Apêndice).

. Disponibilidade de benfeitorias para culturas — é o valor em Cr\$ por estrato, das benfeitorias existentes para culturas anuais e permanentes. Pressupõe-se utilizada na capacidade máxima. No caso específico do café, não foi incluído nesta restrição o valor médio do terreiro para secar café, uma vez que esta atividade, devido as características peculiares dos produtores em estudo, não será ampliada, e, atualmente seu valor atende o nível de exploração desta atividade.

. Disponibilidade de equipamentos para culturas — é o valor médio, em Cr\$ e por estrato, dos equipamentos existentes e utilizáveis nas culturas anuais e permanentes. Equipamentos cujo uso possa ser comum para culturas e criações, tiveram seu valor rateado, em função das áreas.

. Disponibilidade de milho, feijão, arroz e café — esta restrição funciona como armazenadora dos produtos, provenientes das atividades produtivas que participarão do plano ótimo. Des-

ta forma, cada atividade que participa do plano ótimo fornecerá para esta restrição o volume produzido, para posteriormente esta mesma restrição liberar o volume recebido para o consumo da família, dos animais e venda do produto.

. Limite para consumo de milho, feijão, arroz e café, pelas famílias — devido às próprias características dos produtores aqui estudados, esta restrição foi incluída no modelo básico no sentido de assegurar que na solução ótima participem, em um nível mínimo determinado, as atividades que fornecerão a quantidade de alimentos necessária ao sustento da família.

As disponibilidades de todos recursos restritivos bem como o consumo de produtos nas propriedades de cada estrato, encontram-se nos Quadros 31, 32 e 33 no Apêndice.

2.5.3 Atividades

As atividades incluídas no modelo básico são: atividades produtivas, de compra e de consumo.

2.5.3.1 Atividades produtivas

São aquelas que proporcionam um retorno através do processo produtivo. Neste estudo foram consideradas as atividades produtivas tradicionalmente exploradas na região com a tecnologia atualmente empregada, já que o município não dispõe de assis

tência técnica e portanto os produtores não têm acesso à tecnologia recomendada. A unidade técnica para as culturas é o hectare. As atividades produtivas são: consórcio milho-feijão (X_1), consórcio milho-feijão-café (X_2), consórcio milho-café (X_3), milho solteiro (X_4), consórcio arroz-café (X_5), arroz solteiro (X_6) e consórcio feijão-café (X_7).

Vale observar que nem todas as atividades ocorrem em todos os estratos. Usou-se o critério das atividades que mais ocorreram por estrato, de tal forma que, a atividade milho solteiro, por exemplo, só foi considerada no estrato III, uma vez que a mesma não ocorre nos outros estratos. O Quadro 6, mostra as atividades consideradas por estrato. Por outro lado, deve-se salientar que a cultura feijão é plantada, ora duas vezes/ano ("feijão das águas" e "feijão da seca"), ora apenas uma vez, sendo também considerada a frequência maior, por estrato, de um ou de outro, como se pode ver no Quadro 6.

2.5.3.2 Atividades de compra

Compra de capital de giro com a finalidade de atender o possível aumento de demanda por esse fator restritivo por parte das atividades dele exigente e que constarem no plano ótimo. A taxa de juros é de 24% a.a., e o valor liberado por hectare é de acordo com a produtividade média verificada por estrato e por produto (arroz, feijão, milho). Para o café, a taxa de juros é a mesma, sendo o valor financiado por hectare igual a Cr\$ 41.000,00

(Quadro 34, Apêndice).

QUADRO 6 - Atividades produtivas estudadas, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Atividades produtivas	Estratos			
	I	II	III	IV
Milho-feijão	S*	S	S	S*
Milho-feijão-café	S	S	N	N
Milho-café	S	S	N	S
Milho solteiro	N	N	S	N
Arroz-café	S	S	S	S
Arroz solteiro	S	S	S	S
Feijão-café	N	N	S	N

S - ocorrência da atividade.

N - não ocorrência da atividade.

* - feijão das águas e da seca.

2.5.3.3 Atividades de consumo

Consumo da família e dos animais, representando o consumo anual de produtos (Quadros 32 e 33, Apêndice).

2.5.4 Função objetivo e margem bruta residual

Considerou-se neste estudo o coeficiente de uma atividade (margem bruta), como sendo a diferença entre a renda bruta (pre

ço vezes quantidade produzida), e os custos operacionais, definidos como as despesas efetivamente realizadas. Este custo operacional não inclui a remuneração da mão-de-obra familiar, a remuneração da força-animal e a depreciação de benfeitorias.

O conceito de margem bruta total refere-se ao somatório do produto entre os coeficientes (margem bruta) e o nível de intensidade das atividades agropecuárias.

A função objetivo que se deseja maximizar é definida como a diferença entre a margem bruta total e o valor da produção consumida juntamente com os juros pagos pelo capital de giro emprestado. Considerou-se também que os termos função objetivo e margem bruta residual são idênticos, sendo o primeiro referente à situação planejada e o segundo à situação atual.

Desta forma, observa-se que na função objetivo e na margem bruta residual estão incluídas a remuneração da mão-de-obra familiar, a da tração animal, além da depreciação das benfeitorias, e, não está incluído o valor do consumo de produtos pela família e animais.

2.5.5 Problema dual

Refere-se a um problema proveniente do problema original ou problema primal. No dual os coeficientes das atividades do primal se transformam em valores restritivos, e os valores restritivos do primal se transformam em coeficientes das atividades do dual. Os sinais de desigualdade das restrições são invertidos,

e as variáveis associadas às restrições de igualdades tornam-se irrestritas em sinal.

Através das variáveis duais associadas ao problema primal pode-se fazer interpretações econômicas importantes como o "shadow-price" e o custo reduzido, descritos no próximo item.

2.5.6 Análises complementares das soluções ótimas

. **Retorno marginal ou preço-sombra** — mede o aumento ou decréscimo da função objetivo quando se acrescenta ou diminui uma unidade a mais do fator restritivo que tiver sua disponibilidade esgotada. Indica o valor máximo que pode ser pago por unidade a dicional de um recurso restritivo cuja disponibilidade foi esgotada. Refere-se às "variáveis duais associadas as restrições do problema primal".

. **Custo reduzido ou custo de oportunidade** — mede a redução da função objetivo ao se introduzir uma unidade da atividade que não faz parte do plano ótimo. Mostra o aumento mínimo necesário do coeficiente da atividade (margem bruta) para que esta entre na solução ótima sem reduzir a função objetivo. Refere-se as "variáveis de folga do dual associadas ao problema primal. É "o custo de desviar do ótimo".

2.5.7 Análise de sensibilidade

Será feita a análise de sensibilidade dos coeficientes das atividades e dos recursos restritivos que tiveram suas disponibilidades esgotadas. Segundo WILLIAMS (19), tal análise permite verificar o intervalo de variação (limite inferior e limite superior) dos coeficientes das atividades que estão na solução ótima, dentro do qual não haverá alteração em seus níveis no plano ótimo, mas modificará o valor da função objetivo. Ainda, através desta análise, verificar-se-ão os limites inferior e superior de variação dos recursos restritivos esgotados entre os quais não mudarão as variáveis básicas do plano ótimo, mas ocorrerão alterações em seus níveis e no valor da função objetivo.

Vale ressaltar que mudanças nos coeficientes das atividades e no valor dos recursos restritivos fora dos intervalos mencionados, são imprevisíveis, e que ao se fazer a análise de sensibilidade deve-se observar que as mudanças dentro dos intervalos devem ser interpretadas isoladamente.

2.5.8 Situações estudadas

Visando atingir os objetivos propostos para o estudo, foram estudadas três situações:

- Situação atual:

Tem como finalidade identificar as combinações atuais de

atividades, as disponibilidades de recursos nas propriedades, as formas como estão sendo usadas atualmente e o valor da margem bruta total atual da empresa, em cada estrato. O estudo desta situação visa estabelecer comparações com a situação planejada o que possibilitará uma verificação da capacidade dos proprietários rurais em alocar recursos. Serão discutidas, em especial, a utilização da terra, da mão-de-obra, do trabalho animal e do capital, bem como a margem bruta total da empresa, em cada estrato.

- Situação planejada:

Caracteriza-se pela competição de todas atividades tradicionalmente exploradas, com a tecnologia usada atualmente. Objetiva verificar a existência ou não de combinação diferente das atividades atualmente em uso, a qual possa proporcionar aumento da margem bruta total obtida pelos produtores, por estrato, e os seus efeitos sobre a utilização da terra, mão-de-obra, trabalho animal e capital.

- Situação simulada:

Após obtidos os resultados da situação planejada, será simulada uma nova situação, dentro das possibilidades permitidas pela análise da situação planejada. Esta nova situação caracterizar-se-á pelo aumento, através de compra ou aluguel, dos recursos que limitaram um maior aumento da função objetivo na situação planejada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Situação atual

Nesse ítem são analisados, através de análise tabular, a atual combinação de atividades, as disponibilidades e utilização dadas aos recursos na propriedade, e a margem bruta total atual da propriedade, por estrato, objetivando comparar esta situação com a planejada.

3.1.1 Níveis de atividades

Nem todas as atividades são exploradas em todos os estratos, se bem que todas as culturas existem em todos os estratos em consorciações diferentes, conforme o Quadro 7. Com exceção do produto arroz nos estratos III e IV, a produção dos demais produtos excede a necessidade de consumo (Quadro 8).

Como se pode observar no Quadro 8, os produtos agrícolas mais vendidos, ou mais voltados à comercialização, são o café e o milho para os estratos I, III e IV e, o café e o feijão para o

estrato II. Em contrapartida, parece ser o arroz um produto cultivado apenas para a subsistência, sendo nula sua comercialização nos estratos III e IV, e relativamente pequena nos outros dois.

QUADRO 7 - Níveis das atividades produtivas nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Unidades	Estratos			
		I	II	III	IV
Milho-feijão	ha	2,43	3,82	8,54	9,08
Milho-feijão-café	ha	1,45	4,11	-	-
Milho-café	ha	0,17	0,36	-	10,65
Milho solteiro	ha	-	-	11,50	-
Arroz-café	ha	0,28	1,13	3,36	4,65
Arroz solteiro	ha	1,27	2,25	1,89	0,95
Feijão-café	ha	-	-	0,84	-
Bovinos de leite	U.A.	-	12,02	28,20	28,33
Suínos	U.A.	0,50	0,80	2,70	4,70
Aves	U.A.	0,33	0,41	0,60	0,30

OUADRO 8 - Destino da produção nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Atividades	Unidades	Produção total	Produção consumida		Produção vendida	
			Quantidade	%	Quantidade	%
Estrato I						
Milho	sc 60 kg	61,73	35,48	57,48	26,25	42,52
Feijão	sc 60 kg	13,69	8,16	59,61	5,53	40,39
Arroz	sc 50 kg	15,49	11,94	77,08	3,55	22,92
Café	arroba	40,13	8,87	22,11	31,26	77,89
Pecuária	Cr\$	21.896,00	16.780,00	76,64	5.116,00	23,36
Estrato II						
Milho	sc 60 kg	115,78	79,25	68,45	36,53	31,55
Feijão	sc 60 kg	29,48	9,00	30,53	20,48	69,47
Arroz	sc 50 kg	24,33	22,08	90,75	2,25	9,25
Café	arroba	100,12	10,60	10,59	89,52	89,41
Pecuária	Cr\$	59.179,00	37.506,00	63,38	21.673,00	36,62
Estrato III						
Milho	sc 60 kg	307,32	115,31	37,52	192,01	62,48
Feijão	sc 60 kg	21,37	12,20	57,09	9,17	42,91
Arroz	sc 50 kg	40,00	40,00	100,00	0,00	0,00
Café	arroba	120,62	14,00	11,61	106,62	88,39
Pecuária	Cr\$	80.877,00	71.900,00	88,90	8.977,00	11,10
Estrato IV						
Milho	sc 60 kg	330,43	198,34	60,02	132,09	39,98
Feijão	sc 60 kg	33,51	27,67	82,57	5,84	17,43
Arroz	sc 50 kg	33,00	33,00	100,00	0,00	0,00
Café	arroba	306,06	16,00	5,23	290,06	94,77
Pecuária	Cr\$	163.827,00	58.250,00	35,56	105.577,00	64,44

3.1.2 Utilização da terra

O Quadro 9, resume a utilização da terra nas propriedades, por estrato, em relação à área e a disponibilidade total. Verifica-se que a percentagem da área total que é dedicada a culturas decresce com o aumento da área da propriedade, ocorrendo o inverso com áreas em pastagens, sendo a área com esta última atividade, maior que a área com culturas nos estratos II, III e IV. O Quadro 7 mostra a participação maior das culturas consorciadas em relação às solteiras, sendo que apenas o arroz solteiro ocorre em todos os estratos, e o milho solteiro apenas no estrato III.

Dentre as culturas, a maior ocupação da terra é feita pelo consórcio milho-feijão no estrato I, milho-feijão-café no estrato II, milho solteiro no estrato III e pelo consórcio milho-café no estrato IV, como se pode ver no Quadro 7.

Os rebanhos suíno e bovino de leite, são maiores à medida que cresce a área da propriedade, sendo que a atividade avicultura tem o mesmo comportamento até o estrato III, pois no estrato IV está o menor nível da mesma, parecendo ser neste último uma atividade explorada apenas para o consumo familiar.

3.1.3 Utilização da mão-de-obra

A mão-de-obra utilizada nas propriedades é, em todos os estratos, a familiar. No Quadro 10, pode ser observar a ocorrên

QUADRO 9 - Níveis de utilização da terra nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Estratos							
	I		II		III		IV	
	Área (ha)	%						
Disponibilidade de terra	6,30	100,00	26,13	100,00	74,10	100,00	119,50	100,00
Terra com culturas	5,60	88,89	11,67	44,66	26,13	35,26	25,33	21,20
Terra com pastagens	-	-	12,30	47,07	44,80	60,46	85,30	71,38
Terra com outros usos	0,70	11,11	2,16	8,27	3,17	4,28	8,87	7,42

QUADRO 10 - Níveis de utilização da mão-de-obra em relação as disponibilidades existentes nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Disponibilidade d.h.	Utilização	
		d.h.	% do total
Estrato I			
Mão-de-obra 1	110,0	53,7	48,8
Mão-de-obra 2	110,0	92,2	83,8
Mão-de-obra 3	110,0	37,1	33,7
Mão-de-obra 4	110,0	25,4	23,1
Mão-de-obra 5	220,0	60,9	27,7
TOTAL	660,0	269,2	40,8
Estrato II			
Mão-de-obra 1	180,0	94,8	52,7
Mão-de-obra 2	180,0	179,7	99,8
Mão-de-obra 3	180,0	106,1	58,9
Mão-de-obra 4	180,0	48,1	26,7
Mão-de-obra 5	360,0	146,1	40,6
TOTAL	1.080,0	574,8	53,2
Estrato III			
Mão-de-obra 1	183,0	110,9	60,6
Mão-de-obra 2	183,0	181,7	99,3
Mão-de-obra 3	183,0	79,2	43,3
Mão-de-obra 4	183,0	54,9	30,0
Mão-de-obra 5	366,0	242,1	66,1
TOTAL	1.098,0	668,8	60,9
Estrato IV			
Mão-de-obra 1	238,0	158,5	66,6
Mão-de-obra 2	238,0	237,3	99,7
Mão-de-obra 3	238,0	158,2	66,5
Mão-de-obra 4	238,0	87,9	36,9
Mão-de-obra 5	476,0	430,4	90,4
TOTAL	1.428,0	1.072,3	75,1

cia da característica sazonalidade no uso deste fator, verificando-se este fenômeno de maneira bastante semelhante para os quatro estratos. Constata-se que a maior ociosidade deste fator ocorre no período crítico 4, sendo seu uso mais intenso no período crítico 2. Esta sub-ocupação da mão-de-obra é maior nos estratos de menor área, sendo que no estrato I, seu uso no período 4, é de 23,1%. Por outro lado, verifica-se o uso quase total do fator no período 2, para os estratos II, III e IV. Pode-se explicar este uso desigual do fator nos diversos períodos, pela observação do Quadro 5, onde se verifica a ocorrência das operações agropecuárias.

O uso da mão-de-obra por hectare de área total decresce à medida que cresce o tamanho da propriedade, evidenciando o uso mais intensivo do fator nas propriedades menores (Quadro 11). Por outro lado, a não disponibilidade de animais de trabalho no estrato I, obriga necessariamente o uso mais intensivo da mão-de-obra. Acresce-se à isto, a ocorrência relativamente menor da área com lavouras em relação à área com pecuária à medida que cresce o tamanho da propriedade (Quadro 9), mostrando que o uso do fator é mais intensivo nas atividades agrícolas.

3.1.4 Utilização do trabalho animal

Este fator foi analisado apenas nos estratos II, III e IV, devido a sua não disponibilidade no estrato I. A sua utili-

zação se dá desigualmente dentro do ano agrícola e dos estratos. A mais intensa utilização ocorre no período crítico 1, neste caso, para os três estratos, devido principalmente às operações de preparo do solo para as culturas anuais. A sua maior ociosidade é diferente para cada estrato, sendo maior nos períodos críticos 2, 3 e 5 para o estrato II, onde esta ociosidade é máxima ou próxima dela, nos períodos críticos 2, 3 e 4 para o estrato II onde ocorre ociosidade semelhante ao estrato III, e nos períodos 3 e 4 para o estrato IV onde seu uso é mínimo (Quadro 12).

QUADRO 11 - Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Unidades	Estratos			
		I	II	III	IV
Mão-de-obra utilizada por propriedade	d.h.	269,20	574,80	668,80	1.072,30
Área da propriedade	ha	6,30	26,13	74,10	119,50
Mão-de-obra utilizada por hectare	d.h./ha	42,73	22,00	9,03	8,97

Pode-se notar então, que mesmo no estrato III onde esse fator, é em média mais utilizado, 17%, a grande ociosidade de força animal, demonstrando não ser este recurso restritivo ao aumen

QUADRO 12 - Níveis de utilização da força animal em relação às disponibilidades existentes nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Disponibilidade (serviço)	Utilização (serviço)	% do total
Estrato II			
Força animal 1	139	27,5	19,8
Força animal 2	73	0,0	0,0
Força animal 3	73	0,0	0,0
Força animal 4	73	2,8	3,8
Força animal 5	278	1,7	0,6
TOTAL	636	32,0	5,0
Estrato III			
Força animal 1	158	82,6	52,3
Força animal 2	50	0,0	0,0
Força animal 3	50	0,4	0,8
Força animal 4	50	0,7	1,4
Força animal 5	317	22,5	7,1
TOTAL	625	106,2	17,0
Estrato IV			
Força animal 1	467	88,8	19,0
Força animal 2	333	16,0	4,8
Força animal 3	333	1,8	0,5
Força animal 4	333	4,0	1,2
Força animal 5	933	25,0	2,7
TOTAL	2.399	135,6	5,7

to da produção e da renda das propriedades em estudo. Assim, es ses animais estão consumindo milho, pastagens e mão-de-obra, impedindo talvez, o uso desse recurso para outras atividades que pudessem vir a aumentar a renda da propriedade. Por outro lado, é patente a necessidade deste recurso nas operações agrícolas. Um estudo realizado no Nordeste brasileiro por SANDERS JUNIOR & HOLLANDA (14) também constatou tal fato, atribuindo como principais causas para esta ociosidade a falta de equipamentos que necessitem tração animal e desconhecimento das potencialidades da tração animal por parte do proprietário agrícola.

3.1.5 Utilização do capital

Considerou-se, no modelo utilizado para este estudo, o capital de giro totalmente utilizado nas atividades produtivas de desenvolvidas em cada estrato. O Quadro 13 mostra o uso de capital de giro por hectare, evidenciando seu maior uso a medida que diminui a área da propriedade, demonstrando, como no caso do fator mão-de-obra, a exigência maior de capital de giro em culturas anuais, o que ocorre relativamente mais nas propriedades menores. Por outro lado, ao se verificar os Quadros 35 a 40 do Apêndice, nota-se que as produtividades das culturas diminuem com o crescimento da área da propriedade, evidenciando mais uma vez, que o maior uso de capital de giro por hectare, parece refletir uma melhor produtividade, uma vez que se supõe o uso deste fator com insumos modernos.

QUADRO 13 - Utilização do capital de giro por hectare, nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Unidades	Estratos			
		I	II	III	IV
Capital de giro utilizado	Cr\$	41.515,00	113.714,00	159.583,00	239.495,00
Área da propriedade	ha	6,30	26,13	74,10	119,50
Capital de giro utilizado por hectare	Cr\$/ha	6.589,68	4.351,86	2.153,62	2.004,14

3.1.6 Margem bruta residual

O valor da margem bruta residual está diretamente relacionado com o tamanho da propriedade. Isto pode ser explicado pela maior disponibilidade dos fatores de produção à medida que aumenta a área das propriedades, tendo como consequência um maior nível das atividades.

O valor da margem bruta residual no presente estudo não contém o valor da produção consumida, mas, ao se verificar a composição da margem bruta total observa-se que as maiores contribuições na sua formação, são provenientes de atividades diferentes em cada estrato, ou seja, nos estratos I e II é o consórcio milho-feijão-café com 42,00% e 50,61% respectivamente, no estrato

III é o consórcio arroz-café com 29,85% e no estrato IV é o milho-café com 40,33% (Quadro 14). Nota-se então que as maiores contribuições para a formação desta margem bruta total são oriundas de atividades agrícolas nas quais o café está presente. Como já foi discutido anteriormente, a atividade café é a mais voltada para a comercialização (Quadro 7), sendo assim, ao se excluir o consumo da margem bruta total e obter a margem bruta residual, pode-se inferir que as atividades nas quais o café está presente têm a maior contribuição para esta margem bruta residual.

Outro aspecto verificado é a participação das diversas atividades na formação da margem bruta total em níveis de no máximo 50,61%, demonstrando uma diversificação dos empreendimentos. Esta diversificação reflete o aspecto de subsistência dessas propriedades (produção dos diversos alimentos básicos) e, até certo ponto, uma aversão ao risco, sendo este, maior em propriedades mais especializadas.

Quanto ao consumo, verifica-se que o mesmo é menor, à medida que é maior a área da propriedade, (Quadro 14). Isto demonstra o fato de que as propriedades maiores são mais voltadas para o mercado por possuírem maior excedente comercializável, tendo em vista sua maior disponibilidade de recursos.

As atividades agrícolas participam com mais de dois terços na formação da margem bruta total, apesar de que, nos estratos II, III e IV ocuparem menos da metade da terra disponível (Quadro 9). Verifica-se então a baixa rentabilidade das ativida

QUADRO 14 - Composição da margem bruta total, valor da produção consumida e margem bruta residual das propriedades agrícolas por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Atividades	Valor em Cr\$	% do total
Estrato I		
Milho-feijão	34.248,42	24,28
Milho-feijão-café	59.233,95	42,00
Milho-café	5.399,03	3,83
Arroz-café	9.938,88	7,05
Arroz solteiro	10.312,40	7,31
Pecuária	21.896,38	15,53
Margem bruta total	141.029,06	100,00
Produção consumida	91.873,00	65,14
Margem bruta residual	49.156,06	34,86
Estrato II		
Milho-feijão	44.911,74	14,50
Milho-feijão-café	156.775,95	50,61
Milho-café	9.411,12	3,04
Arroz-café	25.110,86	8,10
Arroz solteiro	14.393,25	4,65
Pecuária	59.179,05	19,10
Margem bruta total	309.781,97	100,00
Produção consumida	154.536,00	49,89
Margem bruta residual	155.245,97	50,11
Estrato III		
Milho-feijão	70.455,00	15,96
Milho solteiro	93.644,50	21,21
Arroz-café	131.799,36	29,85
Arroz solteiro	14.868,63	3,37
Feijão-café	49.853,16	11,29
Pecuária	80.876,70	18,32
Margem bruta total	441.497,35	100,00
Produção consumida	244.786,00	55,44
Margem bruta residual	196.711,35	44,56
Estrato IV		
Milho-feijão	163.485,40	21,80
Milho-café	302.513,25	40,33
Arroz-café	112.767,15	15,03
Arroz solteiro	7.406,20	0,99
Pecuária	163.826,91	21,85
Margem bruta total	749.998,91	100,00
Produção consumida	331.099,00	44,15
Margem bruta residual	418.899,91	55,85

des pecuárias uma vez que as mesmas têm a sua contribuição maior na margem bruta total no estrato IV (21,85%) ao mesmo tempo que ocupam mais da metade da terra disponível.

O Quadro 15 mostra a margem bruta residual, por hectare e por dia-homem utilizado, em cada estrato. Observa-se que quanto menor a área da propriedade, maior a margem bruta residual por hectare, exceto para o estrato III, inferior ao estrato IV. O fato do estrato III não acompanhar esta tendência, se deve principalmente à sua menor área com a atividade café, que se mostra a mais rentável (Quadro 31, Apêndice). Por outro lado, a tendência verificada pode ser explicada pela utilização mais intensiva de capital por hectare à medida que diminui a área da propriedade (Quadro 13), além do que, as propriedades à medida que se tornam maiores, ocupam relativamente maior parte da terra com pastagens para bovinos de leite (Quadro 9), que é uma atividade de rentabilidade baixa.

Parece existir também uma relação direta entre a margem bruta residual por dia-homem utilizado e o tamanho da propriedade (Quadro 15), podendo tal fato ser explicado pelo uso menos intensivo da mão-de-obra, à medida que aumenta a área da propriedade (Quadro 11).

QUADRO 15 - Margem bruta residual por propriedade, por hectare e por dia-homem (d.h.) utilizado, nas propriedades agrícolas, por estrato, situação atual, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Estratos	Margem bruta residual		
	Por propriedade	Por hectare	Por dia-homem
I	49.156,06	7.802,55	182,60
II	155.245,97	5.941,29	270,09
III	196.711,35	2.654,67	294,13
IV	418.899,91	3.505,44	390,66

3.2 Situação planejada

Nesta situação utilizou-se a técnica de programação linear objetivando uma melhor combinação dos recursos disponíveis à nível de tecnologia atualmente em uso e considerando as restrições já discutidas quanto ao comportamento econômico do pequeno produtor rural.

3.2.1 Níveis das atividades e o uso da terra

O Quadro 16 apresenta os níveis das atividades e o uso da terra na situação planejada em comparação com a situação atual.

QUADRO 16 - Níveis das atividades produtivas e uso da terra nas propriedades agrícolas,
 por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG,
 1980/81

Especificação	Unidades	Estratos							
		I		II		III		IV	
		Situação		Situação		Situação		Situação	
		Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada
Milho-feijão	ha	2,43	3,70	3,82	2,72	8,54	0,00	9,08	9,08
Milho-feijão-café	ha	1,45	0,18	4,11	5,60	-	-	-	-
Milho-café	ha	0,17	0,00	0,36	0,00	-	-	10,65	10,65
Milho solteiro	ha	-	-	-	-	11,50	18,36	-	-
Arroz-café	ha	0,28	1,72	1,13	0,00	3,36	0,00	4,65	4,65
Arroz solteiro	ha	1,27	0,00	2,25	2,96	1,89	3,57	0,95	0,95
Feijão-café	ha	-	-	-	-	0,84	4,20	-	-
Terra com pecuária	ha	-	-	12,30	12,30	44,80	44,80	85,30	85,30
Terra com outros usos	ha	0,70	0,70	2,16	2,16	3,17	3,17	8,87	8,87
Terra em descanso	ha	-	-	-	0,39	-	-	-	-
Terra total	ha	6,30	6,30	26,13	26,13	74,10	74,10	119,50	119,50

Verifica-se que todas as atividades tiveram modificados seus níveis, excessão feita as atividades pecuárias, devido à restrição imposta ao modelo, e, ao estrato IV que não apresentou mudança em relação a situação atual. O fato ocorrido com o estrato IV demonstra que este grupo de agricultores está alocando corretamente seus recursos dada as restrições e tecnologia que dispõe, já que à época da realização deste estudo não havia assistência técnica à disposição. Algumas atividades tiveram seu nível reduzido a zero, devido principalmente aos seus baixos retornos, verificando-se este fato para o consórcio milho-café nos estratos I e II, arroz-café para os estratos II e III, milho-feijão para o estrato III e arroz solteiro para o estrato I.

Quando se observa o Quadro 17, constata-se que o único produto que teve sua produção aumentada em todos os estratos, exceto o IV, foi o café, e, quando se compara a realocação das atividades com os níveis de produção total, verifica-se que o produto café é originado na sua maior parte ou totalmente, de um tipo de consórcio, arroz-café para o estrato I, milho-feijão-café para o estrato II, feijão-café para o estrato II e milho-café para o estrato IV. Este fato parece demonstrar que o melhor consórcio a ser feito com o café independe de sua natureza (milho, feijão ou arroz). Através do Quadro 17 verifica-se um aumento percentual na venda do produto café para os estratos I, II e III, além do aumento da venda dos produtos feijão e arroz para o estrato II e de milho para o estrato III. Desta forma, observa-se que há um direcionamento para o mercado quando se objetiva um aumen-

QUADRO 17 - Destino da produção nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Atividades	Unidades	Produção total		Produção consumida	Produção vendida (%)	
		Situação			Situação	
		Atual	Planejada		Atual	Planejada
Estrato I						
Milho	sc 60 kg	61,73	59,17	35,48	42,52	40,04
Feijão	sc 60 kg	13,69	9,86	8,16	40,39	17,24
Arroz	sc 50 kg	15,49	15,31	11,94	22,92	22,01
Café	arroba	40,13	50,64	8,87	77,89	82,48
Pecuária	Cr\$	21.896,00	21.896,00	16.780,00	23,36	23,36
Estrato II						
Milho	sc 60 kg	115,78	112,31	79,25	31,55	29,44
Feijão	sc 60 kg	29,48	33,56	9,00	69,47	73,18
Arroz	sc 50 kg	24,33	24,53	22,08	9,25	9,99
Café	arroba	100,12	105,28	10,60	89,41	89,93
Pecuária	Cr\$	59.179,00	59.179,00	37.506,00	36,62	36,62
Estrato III						
Milho	sc 60 kg	307,32	348,81	115,31	62,48	66,94
Feijão	sc 60 kg	21,37	18,90	12,20	42,91	35,45
Arroz	sc 50 kg	40,00	40,00	40,00	0,00	0,00
Café	arroba	120,62	156,24	14,00	88,39	91,04
Pecuária	Cr\$	80.877,00	80.877,00	71.900,00	11,10	11,10
Estrato IV						
Milho	sc 60 kg	330,43	330,43	198,34	39,98	39,98
Feijão	sc 60 kg	33,51	33,51	27,67	17,43	17,43
Arroz	sc 50 kg	33,00	33,00	33,00	0,00	0,00
Café	arroba	306,06	306,06	16,00	94,77	94,77
Pecuária	Cr\$	163.827,00	163.827,00	58.250,00	64,44	64,44

to de renda, ou seja, o café se apresenta como o produto mais comercializado nos quatro estratos, acima de 82,48% de sua produ -
ção total, chegando ao máximo de 94,77%. O arroz continua sendo
um produto produzido apenas para a subsistência nos estratos III
e IV, demonstrando ser correto o comportamento atual destes pro
dutores quanto a este produto.

O Quadro 16, mostra a utilização da terra nas situações
planejada e atual. Este recurso teve sua disponibilidade esgota
da para os estratos I, III e IV, tornando-se restritivo ao amen
to da renda destes produtores. Para o estrato II houve uma so -
bra de 0,39 ha, sendo que as disponibilidades em mão-de-obra no
período 2 e benfeitorias, os recursos que restringiram o aumento
da renda.

No caso específico do fator terra para os estratos III e
IV, o mesmo poderia ter sua disponibilidade aumentada caso se fi
zesse um aproveitamento mais racional deste recurso para pecuã -
ria. Como se pode observar no Quadro 43 do Apêndice, a quantida
de de terra com pastagens por unidade animal é bastante elevada.
Assim, se de alguma forma fosse possível reduzir o alto índice
ha/U.A., poder-se-ia manter o nível da atividade bovinos de lei -
te aumentando a disponibilidade de terra para culturas.

3.2.2 Utilização da mão-de-obra

O recurso mão-de-obra apresentou-se restritivo apenas pa

ra o estrato II, no período crítico 2 (Quadro 18). Em todos os estratos permaneceu a característica sazonalidade no seu uso, continuando a maior ociosidade no período crítico 4 e o uso mais intensivo no período crítico 2. Por outro lado verifica-se um aumento no uso total deste recurso apenas para o estrato I, de 40,8 % para 45,0%, sendo que nos estratos II e III, houve uma diminuição no seu uso total. Isto demonstra que a simples recombinação de atividades ao mesmo nível de tecnologia acentuou o problema de sub-ocupação da mão-de-obra para estes estratos.

SANTOS (15), estudando alternativas de produção em propriedades agrícolas do município de Videira - SC, também verificou a permanência da sub-ocupação da mão-de-obra quando da recombinação das atividades com a mesma tecnologia, além do que, observou uma utilização mais desigual, acentuando a sazonalidade do uso deste recurso.

O Quadro 19, mostra os níveis médios de utilização da mão-de-obra. Observa-se que apenas para o estrato I houve um acréscimo na intensidade de seu uso, havendo uma redução nos estratos II e III. A utilização de mão-de-obra por hectare tende a decrescer à medida que aumenta o tamanho das propriedades, como na situação atual.

3.2.3 Utilização do trabalho-animal

A utilização do trabalho animal continua sendo de forma

QUADRO 18 - Níveis de utilização da mão-de-obra em relação as disponibilidades existentes nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Disponibilidade d.h.	Utilização			
		Situação atual		Situação planejada	
		d.h.	% do total	d.h.	% do total
Estrato I					
Mão-de-obra 1	110	53,7	48,8	59,0	53,6
Mão-de-obra 2	110	92,2	83,8	77,3	70,3
Mão-de-obra 3	110	37,1	33,7	36,9	33,5
Mão-de-obra 4	110	25,4	23,1	31,2	28,4
Mão-de-obra 5	220	60,9	27,7	92,8	42,2
TOTAL	660	269,2	40,8	297,2	45,0
Estrato II					
Mão-de-obra 1	180	94,8	52,7	92,8	51,6
Mão-de-obra 2	180	179,7	99,8	180,0	100,0
Mão-de-obra 3	180	106,1	58,9	110,3	61,3
Mão-de-obra 4	180	48,1	26,7	48,5	26,9
Mão-de-obra 5	360	146,1	40,6	134,5	37,4
TOTAL	1.080	574,8	53,2	566,1	52,4
Estrato III					
Mão-de-obra 1	183	110,9	60,6	113,8	62,2
Mão-de-obra 2	183	181,7	99,3	164,1	89,7
Mão-de-obra 3	183	79,2	43,3	56,2	30,7
Mão-de-obra 4	183	54,9	30,0	45,7	25,0
Mão-de-obra 5	366	242,1	66,1	265,1	72,4
TOTAL	1.098	668,8	60,9	644,9	58,7
Estrato IV					
Mão-de-obra 1	238	158,5	66,6	158,5	66,6
Mão-de-obra 2	238	237,3	99,7	237,3	99,7
Mão-de-obra 3	238	158,2	66,5	158,2	66,5
Mão-de-obra 4	238	87,9	36,9	87,9	36,9
Mão-de-obra 5	476	430,4	90,4	430,4	90,4
TOTAL	1.428	1.072,3	75,1	1.072,3	75,1

QUADRO 19 - Área e níveis médios de utilização da mão-de-obra das propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Unidade	Estratos							
		I		II		III		IV	
		Situação		Situação		Situação		Situação	
		Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada
Mão-de-obra utiliza									
da por propriedade	d.h.	269,20	297,20	574,80	566,10	668,80	644,90	1.072,30	1.072,30
Área da propriedade	ha	6,30	6,30	26,13	26,13	74,10	74,10	119,50	119,50
Mão-de-obra utiliza									
da por hectare	d.h./ha	42,73	47,17	22,00	21,66	9,03	8,70	8,97	8,97

desigual durante o ano, conforme o Quadro 20. Por outro lado, observa-se que o recurso não foi limitante ao aumento da renda, e acentuou-se o seu uso desigual nos diversos períodos críticos, como se pode observar no referido Quadro. O nível de utilização total teve uma pequena redução para o estrato III, permanecendo praticamente o mesmo para o II e IV.

3.2.4 Utilização do capital

Os níveis de utilização do capital de giro, bem como sua compra estão apresentados no Quadro 21. Nota-se que o recurso foi totalmente utilizado em todos os estratos, e que houve necessidade de sua compra pelos estratos II e III, ou seja, emprestar à instituição financeira. Por outro lado, a aquisição de capi-tal de giro por estes estratos está aquém das suas possibilida-des, evidenciando não ser este fator restritivo quanto à sua disponibilidade para compra. O fato de se ter esgotado a disponibilidade em benfeitorias para os estratos I e II e não existir disponibilidade de capital de investimento para adquiri-las, leva a inferência de que as propriedades agrícolas destes estratos estão sendo limitadas no aumento de sua renda principalmente pela falta de capital de investimento, e não pelo capital de giro.

3.2.5 Função objetivo

Considerou-se neste ítem, para efeito de comparação e re

QUADRO 20 - Níveis de utilização da força animal em relação as disponibilidades existentes nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Disponibilidade (serviço)	Utilização			
		Situação atual		Situação planejada	
		(Serviço)	% do total	(Serviço)	% do total
Estrato II					
Força animal 1	139,0	27,5	19,8	30,5	21,9
Força animal 2	73,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Força animal 3	73,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Força animal 4	73,0	2,8	3,8	1,2	1,6
Força animal 5	278,0	1,7	0,6	0,0	0,0
TOTAL	636,0	32,0	5,0	31,7	5,0
Estrato III					
Força animal 1	158,0	82,6	52,3	60,5	38,3
Força animal 2	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Força animal 3	50,0	0,4	0,8	1,9	3,8
Força animal 4	50,0	0,7	1,4	0,0	0,0
Força animal 5	317,0	22,5	7,1	35,8	11,3
TOTAL	625,0	106,2	17,0	98,2	15,7
Estrato IV					
Força animal 1	467,0	88,8	19,0	88,8	19,0
Força animal 2	333,0	16,0	4,8	16,0	4,8
Força animal 3	333,0	1,8	0,5	1,8	0,5
Força animal 4	333,0	4,0	1,2	4,0	1,2
Força animal 5	933,0	25,0	2,7	25,0	2,7
TOTAL	2.399,0	135,6	5,7	135,6	5,7

QUADRO 21 - Utilização do capital de giro por hectare, nas propriedades agrícolas por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Unidades	Estratos							
		I		II		III		IV	
		Situação		Situação		Situação		Situação	
		Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada
Capital de giro próprio	Cr\$	41.515,00	41.515,00	113.714,00	113.714,00	159.583,00	159.583,00	239.495,00	239.495,00
Capital de giro emprestado	Cr\$	0,00	0,00	0,00	6.228,00	0,00	3.450,00	0,00	0,00
Total do capital de giro utilizado	Cr\$	41.515,00	41.515,00	113.714,00	120.002,00	159.583,00	163.033,00	239.495,00	239.495,00
Área da propriedade	ha	6,30	6,30	26,13	26,13	74,10	74,10	119,50	119,50
Capital de giro utilizado por hectare	Cr\$/ha	6.589,68	6.589,68	4.351,86	4.592,50	2.153,62	2.200,18	2.004,14	2.004,14

dação, sinônimos os termos margem bruta residual e função objetivo, o primeiro referindo-se à situação atual e o segundo à planejada.

A função objetivo maximizada pelo plano ótimo apresenta-se superior a da situação atual nos estratos I, II e III, e é igual no estrato IV (Quadro 22). Esta superioridade se explica pela melhor estruturação do processo produtivo na solução ótima.

Tanto na situação atual como na planejada, parece existir uma relação direta entre o tamanho da propriedade e a função objetivo. Quanto à relação inversa entre a função objetivo por hectare e o tamanho da propriedade, observada na situação atual com exceção para o estrato III, na situação planejada se confirma sem exceções (Quadro 23).

A produtividade média do fator trabalho observada através da função objetivo por dia-homem utilizado (Quadro 23), sofre redução de 6,8% no estrato I e acréscimos de 9,66% e 38,21% respectivamente nos estratos II e III conforme o Quadro 24. Tal fato se explica pela redução da utilização da mão-de-obra pelos estratos II e III ao mesmo tempo em que houve uma maior utilização do fator no estrato I, como se pode ver no Quadro 18.

A variação percentual da função objetivo por propriedade em relação à situação atual é mostrada no Quadro 24. Verifica-se que o maior aumento ocorre no estrato III, sendo de 33,25%. Os acréscimos havidos nos estratos I e II são de apenas 2,89% e 8%,

QUADRO 22 - Composição da margem bruta total, valor da produção consumida, margem bruta residual e função objetivo das propriedades agrícolas por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Atividades	Valor em Cr\$		% do total	
	Situações		Situações	
	Atual	Planejada	Atual	Planejada
Estrato I				
Milho-feijão	34.248,42	52.147,80	24,28	36,61
Milho-feijão-café	59.233,95	7.353,18	42,00	5,16
Milho-café	5.399,03	0,00	3,83	0,00
Arroz-café	9.938,88	61.053,12	7,05	42,86
Arroz solteiro	10.312,40	0,00	7,31	0,00
Pecuária	21.896,38	21.896,38	15,53	15,37
Margem bruta total	141.029,06	142.450,48	100,00	100,00
Produção consumida	91.873,00	91.873,00	65,14	64,49
Margem bruta residual	49.156,06	-	34,86	-
Função objetivo	-	50.577,48	-	35,51
Estrato II				
Milho-feijão	44.911,74	31.979,04	14,50	9,88
Milho-feijão-café	156.775,95	213.612,00	50,61	65,99
Milho-café	9.411,12	0,00	3,04	0,00
Arroz-café	25.110,86	0,00	8,10	0,00
Arroz solteiro	14.393,25	18.935,12	4,65	5,85
Pecuária	59.179,05	59.179,05	19,10	18,28
Margem bruta total	309.781,97	322.210,46*	100,00	100,00
Produção consumida	154.536,00	154.536,00	49,89	47,96
Margem bruta residual	155.245,97	-	50,11	-
Função objetivo	-	167.674,46	-	52,04
Estrato III				
Milho-feijão	70.455,00	0,00	15,96	0,00
Milho solteiro	93.644,50	149.505,48	21,21	29,45
Arroz-café	131.799,36	0,00	29,85	0,00
Arroz solteiro	14.868,63	28.085,19	3,37	5,53
Feijão-café	49.853,16	249.265,80	11,29	49,09
Pecuária	80.876,70	80.876,70	18,32	15,93
Margem bruta total	441.497,35	506.905,27*	100,00	100,00
Produção consumida	244.786,00	244.786,00	55,44	48,29
Margem bruta residual	196.711,35	-	44,56	-
Função objetivo	-	262.119,27	-	51,71
Estrato IV				
Milho-feijão	163.485,40	163.485,40	21,80	21,80
Milho-café	302.513,25	302.513,25	40,33	40,33
Arroz-café	112.767,15	112.767,15	15,03	15,03
Arroz solteiro	7.406,20	7.406,20	0,99	0,99
Pecuária	163.826,91	163.826,91	21,85	21,85
Margem bruta total	749.998,91	749.998,91	100,00	100,00
Produção consumida	331.099,00	331.099,00	44,15	44,15
Margem bruta residual	418.899,91	-	55,85	-
Função objetivo	-	418.899,91	-	55,85

* Sobre os valores das vendas dos estratos II e III estão descontados os juros referentes ao capital de giro emprestado.

QUADRO 23 - Função objetivo pgr propriedade, por hectare, e por dia-homem utilizado, nas propriedades agrícolas, por estrato, situações atual e planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Unidades	Estratos							
		I		II		III		IV	
		Situação		Situação		Situação		Situação	
		Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada	Atual	Planejada
Função objetivo por propriedade	Cr\$	49.156,06	50.577,48	155.245,97	167.674,46	196.711,35	262.119,27	418.899,91	418.899,91
Função objetivo por hectare	Cr\$/ha	7.802,55	8.028,17	5.941,29	6.416,93	2.654,67	3.537,37	3.505,44	3.505,44
Função objetivo por dia-homem	Cr\$/d.h.	182,60	170,18	270,09	296,19	294,13	406,51	390,66	390,66

variações estas, relativamente pequenas. Estas pequenas variações foram também observadas por BARBOSA (1), LEITE (10) e SANTOS (15), quando da recombinação de atividades mantendo o mesmo nível de tecnologia. De uma forma geral, pode-se observar que apenas o estrato III estava realmente alocando mal seus recursos.

QUADRO 24 - Variação percentual da função objetivo por propriedade, por hectare e por dia-homem, por estrato, considerando-se as situações atual e planejada das propriedades agrícolas, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Estratos	Variação (%)	
	Por propriedade e por hectare	Por dia-homens
I	+2,89	-6,80
II	+8,00	+9,66
III	+33,25	+38,21
IV	0,00	0,00

Verifica-se também pelo Quadro 22, que as maiores contribuições na formação da renda na situação planejada, continuaram a ser oriundas de consórcios onde está presente a atividade café, demonstrando a rentabilidade superior desta cultura.

3.2.6 Análises complementares das soluções ótimas

3.2.6.1 Preço-sombra ou retorno marginal

O retorno marginal ou preço-sombra ou "shadow-price" dos recursos restritivos que tiveram suas disponibilidades esgotadas é apresentado no Quadro 25.

QUADRO 25 - Preço-sombra dos recursos restritivos das propriedades agrícolas, por estrato, situação planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Unidade	Estratos			
		I	II	III	IV
Terra com café	Cr\$/ha	24.786,00	19.461,15	56.420,76	21.934,90
Terra sem café	Cr\$/ha	3.384,00	-	7.361,32	13.204,10
Mão-de-obra 2	Cr\$/d.h.	-	121,45	-	-
Capital de giro	Cr\$/Cr\$	-	0,24	0,24	-
Benfeitorias	Cr\$/Cr\$	1,09	1,12	-	0,21

O fator terra sem café teve sua disponibilidade esgotada para os estratos I, III e IV, e a disponibilidade de mais um hectare deste recurso possibilitaria um aumento na função objetivo, igual aos seus retornos marginais. Por outro lado, o arrendamento de terra na região é de Cr\$ 3.500,00 por hectare. Desta forma, se fosse possível alugar terras a este preço, haveria acres-

cimos na função objetivo dos estratos III e IV, uma vez que o valor do retorno marginal mede o valor máximo que poderia ser pago pelo recurso, sem reduzir a função objetivo, e nestes casos os preços-sombra para terra sem café são superiores ao aluguel.

Quanto ao fator mão-de-obra 2, o mesmo teve sua disponibilidade esgotada apenas no estrato II, e o valor que poderia ser pago para uma unidade a mais desse recurso, Cr\$ 121,45/d.h., é inferior ao preço de mercado da mão-de-obra, Cr\$ 300,00/d.h.. Sendo assim, não justifica o aumento deste recurso através da sua compra, podendo ser superada esta restrição com o uso mais racional da força animal ociosa, neste estrato.

O capital de giro foi comprado apenas nos estratos II e III. No entanto, houve sobras na capacidade de empréstimo, ou seja, nem toda disponibilidade para compra de capital de giro foi utilizada e neste caso, o retorno marginal corresponde ao valor dos juros pagos Cr\$ 0,24.

O recurso benfeitorias, teve sua disponibilidade esgotada nos estratos I, II e IV. Uma vez que este recurso foi medido em Cr\$, o seu retorno marginal mostra o quanto aumenta a função objetivo por cada unidade monetária investida a mais em benfeitorias, ou seja, cada cruzeiro investido em benfeitorias aumenta, a função objetivo em Cr\$ 1,09, Cr\$ 1,12 e Cr\$ 0,21 respectivamente para os estratos I, II e IV.

3.2.6.2 Custo reduzido ou custo de oportunidade

O custo reduzido das atividades que não entraram no plano ótimo está apresentado no Quadro 26. O custo para a atividade de compra de capital de giro nos estratos I e IV é igual ao custo do capital no mercado, pois se sobrou o recurso, não justificava a sua compra e a mesma redundaria em uma redução igual ao seu custo na função objetivo.

QUADRO 26 - Custo reduzido das atividades que não estão no plano ótimo, nas propriedades agrícolas, por estrato, situação planejada, município de Nova Resende, MG, 1980/

81

Atividades	Unidades	Estratos			
		I	II	III	IV
Milho-café	Cr\$/ha	3.737,00	5.829,62	-	-
Arroz solteiro	Cr\$/ha	619,00	-	18.553,40	-
Arroz-café	Cr\$/ha	-	9.096,04	-	-
Milho-feijão	Cr\$/ha	-	-	359,32	-
Compra de capital de giro	Cr\$/Cr\$	0,24	-	-	0,24

A atividade milho-café tem o custo reduzido de Cr\$3.737,00 e Cr\$ 5.829,62 respectivamente para os estratos I e II. Isto significa que esta atividade reduziria a função objetivo destes valores caso fosse forçada a sua inclusão no plano ótimo. Por ou-

tro lado, estes valores indicam o quanto deveria aumentar o coeficiente desta atividade para que a mesma entrasse no plano ótimo. O mesmo raciocínio é válido para os demais custos reduzidos apresentados no Quadro 26.

3.2.6.3 Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade do modelo permite verificar o intervalo de variação dos coeficientes das atividades, que estão na solução ótima dentro do qual não haverá alteração em seus níveis, sendo que ocorrerá uma mudança no valor da função objetivo (Quadro 27). Pode-se verificar, por exemplo que as atividades que não entraram no plano ótimo apresentam apenas um limite superior para seu coeficiente, a partir do qual haveria a possibilidade da mesma participar do plano ótimo. Este aumento do coeficiente poderia ser por aumento de produtividade ou mesmo redução do custo. Assim, no caso fosse imperiosa a necessidade de se incluir uma destas atividades, poder-se-ia trabalhar num dos aspectos já mencionados de aumento do coeficiente. No caso específico do arroz solteiro no estrato III, verifica-se que o limite inferior tem valor negativo. Explica-se tal fato pela restrição imposta ao modelo de se assegurar a produção de arroz para o consumo. Sendo assim, até com um coeficiente negativo, compensa produzir o arroz solteiro para a manutenção, ficando a área com café apenas para o consórcio com o feijão, que tem rentabilidade superior ao consórcio arroz-café.

QUADRO 27 - Análise de sensibilidade dos coeficientes das atividades consideradas neste estudo

Atividades	Estratos	Coefficientes das atividades	Limite inferior	Limite superior
Milho-feijão	I	14.094	13.475	-
	II	11.757	7.094	13.324
	III	8.250	-	8.609
	IV	18.005	16.153	28.972
Milho-feijão-café	I	40.851	35.496	41.470
	II	38.145	32.315	-
Milho-café	I	31.759	-	35.496
	II	26.142	-	31.972
	IV	28.405	24.706	29.443
Milho solteiro	III	8.143	7.849	45.250
Arroz-café	I	35.496	34.877	40.851
	II	22.222	-	31.818
	III	39.226	-	57.779
	IV	24.251	23.213	27.950
Arroz solteiro	I	8.120	-	8.739
	II	6.397	5.614	11.300
	III	7.867	-29.240	8.161
	IV	7.796	1.194	9.648
Feijão-café	III	59.349	40.796	-

Outro aspecto mostrado pela análise de sensibilidade é a verificação do intervalo de variação dos recursos restritivos esgotados dentro do qual não mudam as variáveis básicas do plano ótimo, mas ocorrerão alterações em seus níveis e no valor da função objetivo (Quadro 28). Neste caso, os recursos que não tiveram suas disponibilidades esgotadas, não apresentam limite superior, uma vez que a quantidade mínima necessária é representada pelo limite inferior. Assim, é apresentada apenas a análise de sensibilidade dos recursos que tiveram suas disponibilidades esgotadas.

QUADRO 28 - Análise de sensibilidade dos recursos restritivos que tiveram suas disponibilidades esgotadas

Recursos restritivos	Estratos	Quantidade atual	Límite inferior	Límite superior
Terra com café	I	1,90	1,77	1,97
	II	5,60	5,31	7,24
	III	4,20	3,92	8,47
	IV	15,30	15,30	15,90
Terra sem café	I	3,70	3,51	3,79
	III	21,93	20,87	26,05
	IV	10,03	9,56	10,03
Mão-de-obra 2	II	155,00	153,10	160,06
Benfeitorias	I	55.717,00	54.835,20	55.717,33
	II	99.868,00	93.708,81	101.155,71
	IV	439.387,00	439.385,87	441.624,87

3.3 Simulação do recurso terra

Tendo em vista os resultados obtidos no plano ótimo, e verificando ser o preço-sombra do recurso terra sem café superior ao arrendamento na região para os estratos III e IV, fez-se uma simulação objetivando observar as novas combinações de atividades e a função objetivo quando se aumenta a disponibilidade deste recurso através do aluguel. A quantidade de terra arrendada, os níveis das atividades e a função objetivo consequente desta simulação são apresentados no Quadro 29.

QUADRO 29 - Níveis das atividades, função objetivo e quantidade de terra alugada, pelas propriedades agrícolas, por estrato, nas situações planejada e simulada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Atividades	Unidades	Estrato III		Estrato IV	
		Situações		Simulações	
		Planejada	Simulada	Planejada	Simulada
Milho-feijão	ha	0,00	0,00	9,08	7,61
Milho-café	ha	-	-	10,65	15,30
Milho solteiro	ha	18,36	22,47	-	-
Arroz-café	ha	0,00	0,00	4,65	0,00
Arroz solteiro	ha	3,57	3,57	0,95	3,56
Feijão-café	ha	4,20	4,20	-	-
Compra capital giro	Cr\$	3.449,64	16.855,33	0,00	0,00
Pecuária	Cr\$	80.876,70	80.876,70	163.826,91	163.826,91
Produção consumida	Cr\$	244.786,00	244.786,00	331.099,00	331.099,00
Função objetivo	Cr\$	262.119,27	277.984,62	418.899,91	428.106,22
Terra alugada	ha	-	4,11	-	1,14

Verifica-se para o estrato III que a terra arrendada foi usada exclusivamente pela atividade milho solteiro, permanecendo as demais atividades ao mesmo nível da situação planejada. Nesta simulação o fator limitante passa a ser a mão-de-obra no período 2, já que não existe restrição em se alugar mais terra. A mão-de-obra no período 2, agora esgotada, tem um preço-sombra de Cr\$ 839,42, superior ao preço de mercado deste fator, Cr\$ 350,00 (Quadro 30).

QUADRO 30 - Preço sombra dos recursos restritivos das propriedades agrícolas, por estrato, situação simulada, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Unidade	Estratos	
		III	IV
Terra com café	Cr\$/ha	54.070,39	14.374,56
Terra sem café	Cr\$/ha	3.500,00	3.500,00
Mão-de-obra 2	Cr\$/d.h.	839,42	2.063,30
Capital de giro	Cr\$/Cr\$	0,24	-

O estrato IV teve variações nos níveis das atividades produtivas, sendo que o consórcio arroz-café, antes participante, nesta simulação não está na solução ótima. A quantidade de terra arrendada por este estrato se mostrou inferior ao estrato III, parecendo mostrar uma maior ociosidade de outros recursos no estra

to III, o que permitiu um aluguel de maior quantidade de terra (Quadro 29). Pode-se verificar também que o recurso mão-de-obra 2 passa a ser a principal limitação no aumento da renda, chegando a ter um preço sombra de Cr\$ 2.063,30, superior ao preço do mercado (Quadro 30).

Outra observação importante diz respeito ao produto arroz, que mesmo com aumento da área para culturas, continua participando apenas à nível de atender a exigência de consumo imposta, demonstrando mais uma vez a baixa rentabilidade da cultura.

Quanto à compra de capital de giro, permaneceu nula para o estrato IV, sendo que para o estrato III a mesma foi aumentada (Quadro 29).

Com relação aos preços-sombra do recurso terra sem café apresentado pelo Quadro 30, o seu valor é decorrente do modelo formulado, ou seja, seu valor é igual ao preço de arrendamento do hectare deste fator.

4 CONCLUSÕES, SUGESTÕES E LIMITAÇÕES

4.1 Conclusões

4.1.1 Situação atual

Nesta situação, a produção tem nível superior ao consumo, sobrando um excedente comercializável de quase todos os produtos, excessão feita ao arroz para os estratos III e IV, sendo este excedente maior à medida que aumentam as áreas das propriedades. Os produtos são originados basicamente de culturas consorciadas, evidenciando um aproveitamento mais intensivo dos recursos escasos terra, capital e insumos modernos.

O produto mais comercializado é o café, sendo o arroz um produto basicamente para a subsistência.

A utilização da mão-de-obra, exclusivamente familiar, é caracterizada por uma sazonalidade, sendo seu uso mais intensivo nos meses de novembro e dezembro e menos intensivo nos meses de março e abril. A ociosidade deste recurso é maior quanto menor

a área da propriedade.

O trabalho animal é um recurso sub-utilizado em todos os estratos que o detem.

Quanto a utilização do capital de giro por hectare, o seu uso maior é inverso ao tamanho da propriedade agrícola, levando a inferência de que tal fato está relacionado com as produtividades, maiores onde seu uso é mais intenso.

O valor da margem bruta residual está diretamente relacionado com a área da propriedade, refletindo uma maior disponibilidade de todos os recursos. A sua composição é de origem diversificada, no entanto, a contribuição principal para sua formação é proveniente de atividades agrícolas nas quais o café está presente. Outra constatação diz respeito à maior contribuição para a margem bruta residual das atividades agrícolas em relação às pecuárias.

Quanto menor a área da propriedade, maior é a margem bruta residual/ha, excessão feita ao estrato III a qual é inferior a do estrato IV.

4.1.2 Situação planejada

A recombinação das atividades produtivas ao mesmo nível de tecnologia, permitiu aumento na função objetivo em relação à margem bruta residual dos estratos I, II e III, permanecendo com

o mesmo valor para o estrato IV.

O estrato IV apresentou uma combinação de empreendimentos idêntica a atual.

O estrato III foi o que apresentou maior aumento na função objetivo, sendo que para os estratos I e II este aumento foi relativamente pequeno.

A terra foi fator limitante ao aumento da função objetivo para os estratos I, III e IV, sendo que para o estrato II a sobra é mínima.

A mão-de-obra foi restritiva apenas no período 2 para o estrato II, sendo que seu uso total diminuiu em relação a situação atual para os estratos II e III, aumentou para o estrato I e permaneceu a mesma para o estrato IV. Conclui-se portanto que a simples realocação de recursos à nível de tecnologia existente, não resolve o problema da sub-ocupação deste fator.

O trabalho animal continua sendo um recurso ocioso como na situação atual.

Quanto ao uso de capital de giro, o mesmo não se mostrou limitante ao aumento da função objetivo, e quando foi necessário sua compra, a mesma se deu em níveis inferiores à capacidade de empréstimo. Por outro lado, o recurso benfeitorias, esgotado para os estratos I, II e IV, demonstra a necessidade de capital de investimento para a compra deste recurso.

Permanece uma relação direta entre o tamanho da propriedade e a função objetivo, e uma relação inversa entre a função objetivo por hectare e a área da propriedade.

A pressuposição de que os pequenos produtores rurais alocam mal seus recursos foi observada de forma diferente nos quatro estratos.

4.1.3 Simulação do recurso terra

O aumento da disponibilidade de terra sem café para os estratos III e IV, teve como consequências principais o aumento da função objetivo e a limitação passou a ser a mão-de-obra no período 2. O produto arroz continuou sendo produzido apenas para o consumo.

4.2 Sugestões

Tendo em vista os resultados obtidos no presente estudo, sugere-se:

a) Que seja concedido um crédito especial para investimento com intuito de melhorar a infraestrutura dessas propriedades;

b) que seja prestada assistência técnica à região objetivando melhorar as produtividades através de uma tecnologia aproveitadora dos recursos ociosos;

c) que se estude atividades alternativas para esses proprietários de tal forma a atenuar a limitação de terra disponível;

d) que sejam realizados estudos sobre estes proprietários levando em conta o risco.

4.3 Limitações

O modelo de análise não considera o fator risco, de grande peso na tomada de decisão do pequeno produtor rural.

A aplicação dos resultados deste trabalho está condicionada apenas à época de sua realização, não devendo ser considerados quando se tratar de longo prazo.

Outra limitação refere-se a imposição de manutenção do nível das atividades pecuárias e da disponibilidade da força animal.

5 RESUMO

COMBINAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS VISANDO A MAXIMIZAÇÃO DA RENDA DAS
ATIVIDADES AGRÍCOLAS DO PEQUENO PRODUTOR, MUNICÍPIO DE NOVA
RESENDE, MINAS GERAIS

O objetivo do presente estudo foi determinar a combinação de empreendimentos que maximize a renda das atividades agrícolas do pequeno produtor rural do município de Nova Resende em Minas Gerais.

Os dados necessários fazem parte do Programa MG-II e referem-se ao ano agrícola de 1980/81. As propriedades estudadas foram em número de 47, divididas em quatro estratos, de acordo com a área. A programação linear foi o instrumental analítico utilizado.

Foram estudadas três situações: a situação atual da propriedade, a situação planejada através da programação linear e a situação simulada, onde se modificou a disponibilidade do recurso terra.

Os resultados obtidos para a situação planejada comparados com a situação atual possibilitaram verificar que:

a) Quanto a função objetivo - os estratos I e II tiveram um aumento relativamente pequeno em relação ao estrato III, onde se deu o maior acréscimo; o estrato IV não apresentou mudança em relação a situação atual demonstrando uma correta alocação dos recursos dentro da tecnologia disponível;

b) Quanto aos recursos restritivos - o fator terra foi limitante para o aumento da renda dos estratos I, III e IV; a mão-de-obra foi restrita apenas para o estrato II, e, o capital de investimento (na forma de disponibilidade em benfeitorias) limitou acréscimos na renda dos estratos I, II e IV. A nova combinação de empreendimentos não conseguiu atenuar a sub-ocupação da mão-de-obra.

c) Quanto às atividades alternativas - o produto arroz teve sua produção vendida, próxima quanto da situação atual, demonstrando ser cultivado basicamente para a subsistência. O café manteve-se como o produto mais voltado à comercialização.

Através da simulação, foi aumentada a disponibilidade do fator terra para os estratos III e IV, e os resultados mostraram aumentos em suas funções objetivo, sendo que a nova limitação passou a ser a mão-de-obra no período 2.

A conclusão geral é de que as principais limitações ao aumento da renda deste grupo de agricultores são as disponibilidades de terra e de capital de investimento.

6 SUMMARY

COMBINATION OF ENTERPRISES TO MAXIMIZE THE INCOME OF
AGRICULTURAL ACTIVITIES OF SMALL LANDOWNERS, MUNICIPALITY
OF NOVA RESENDE, MINAS GERAIS

The objective of the present study was to determine the combination of enterprises to maximize the income of agricultural activities of small landowners in the municipality of Nova Resende, Minas Gerais.

The data are from the Project MG-II and concern to the 1980/81 agricultural year. Forty-seven properties were studied, subdivided in four strata according to the area. The linear programming was the research model.

Three situations were studied: present situation; planning situation by linear programming which was the decision model; and sensitivity of results to land changes.

The results obtained for the planning situation as

compared to those for the present situation have shown:

a) Objective function - there was a small increase in the objective function for the strata I and II, and there was a high increase for the stratum III; the objective function for the planning situation and the present situation was the same in the stratum IV; this fact shows a correct allocation of resources.

b) Constraint resources - the available land was the limiting factor to increase farmer's income in the strata I, III and IV; labor was the restrictive factor to stratum II, and invested capital (available building) was the limiting factor to increase income in the strata I, II and IV. Seasonal labor was not eliminated by the new combination of enterprises.

c) Decision variables - most of the production of rice were to self-consumption. The production of coffee was almost totally directed to commercialization.

The sensitivity of results to land changes for strata III and IV showed an increase in the objective function; in this case, labor in the second period (November-December), was the limiting factor.

The general conclusion is that land and invested capital were the main limiting factors to increase the landowners' income.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, S.C. Combinação de explorações e rentabilidades em pequenos estabelecimentos agropecuários no município de Viçosa, Minas Gerais, 1971-1972. Viçosa, UFV, 1972. 159p. (Tese MS).
2. BRASIL. Presidência da República. Secretaria do Planejamento. Programa nacional de promoção de pequenos produtores rurais; proposta para decisão. Brasília, SEPLAN, s. d. 203 p.
3. CASTRO, A.C. et alii. Evolução recente e situação atual da agricultura brasileira. Brasília, Binagri, 1979. 280 p.
4. COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA - MG. Plano anual do setor público agrícola, 1977. Belo Horizonte, 1977. 196 p.
5. DIAS, G.L. da S. Pobreza rural no Brasil; caracterização do problema e recomendações de política. Brasília, Comissão de Financiamento da Produção, 1979. 115 p. (Coleção Análise e Pesquisa, 16).

6. DILLON, J.L. & SCANDIZZO, P.L. Atitudes dos agricultores nordestinos, de subsistência, em relação ao risco: abordagem amostral. Revista de Economia Rural, Brasília, 16(1):7-25, jan./mar. 1978.
7. HEADY, E.O. & CANDLER, W. Linear programming methods. Iowa, The Iowa State University Press, 1969. 597 p.
8. KONZEN, O.G. & RICHTER, H.V. Estrutura da produção e da renda agrícola em diferentes grupos de estabelecimentos rurais no Brasil: subsídios para a política agrícola. Revista de Economia Rural, Brasília, 20(2):237-67, abr./jun. 1982.
9. KUNTZ, R. Latifúndios; mais terra e menos donos. Isto é, São Paulo, 5(257):80-1, nov. 1981.
10. LEITE, L.F.F. Alternativa de produção em propriedades agrícolas do projeto de desenvolvimento rural integrado do Brejo Paraibano. Lavras, ESAL, 1980. 120 p. (Tese MS).
11. MESQUITA, T.C. & DILLON, J.L. Alguns aspectos das atitudes dos pequenos agricultores do sertão do Ceará diante ao risco. Revista de Economia Rural, Brasília, 16(2):7-19, abr./jun. 1978.
12. MOLINA FILHO, J. Classificação e caracterização sócio-econômica dos agricultores. Revista de Economia Rural, Brasília, 14(1):175-212, jul. 1976.

13. PEREIRA, L.B. & STÜLP, V.J. Alternativas para as pequenas propriedades rurais. Revista de Economia Rural, Brasília, 20(3):431-49, jul./set. 1982.
14. SANDERS JUNIOR, J.H. & HOLLANDA, A.D. Elaboração de nova tecnologia para os pequenos produtores: um estudo de caso na zona semi-árida do nordeste brasileiro. Revista de Economia Rural, Brasília, 15(3):187-208, set. 1977.
15. SANTOS, M.P.S. Efeitos da introdução de novas atividades e tecnologias sobre a renda e o emprego de recursos, no município de Videira - SC. Lavras, ESAL, 1981. 171 p. (Tese MS).
16. SILVA, J.F.G. et alii. Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira. São Paulo, Editora Hucitec, 1978. 267 p.
17. SILVA, J.T. da. A estratificação de propriedades como subsídios à organização da assistência técnica ao setor agrícola de Minas Gerais. Belo Horizonte, EMATER-MG, 1977. 78 p.
18. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Programa estadual de promoção de pequenos produtores rurais de Minas Gerais - MG-II, componente de avaliação, 1980. Viçosa, 1980. 247 p.
19. WILLIAMS, H.P. Model building in mathematical programming. New York, John Wiley, 1978. 330 p.

APÊNDICE

QUADRO 31 -- Disponibilidade de recursos para os diferentes estratos de propriedades agrícolas, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Unidades	Estratos			
		I	II	III	IV
Disponibilidade terra total	ha	5,60	23,97	70,93	110,63
Disponibilidade terra milho-feijão	ha	3,70	6,07	21,93	10,03
Disponibilidade terra milho-feijão-café	ha	1,90	5,60	-	-
Disponibilidade terra milho-café	ha	1,90	5,60	-	15,30
Disponibilidade terra milho solteiro	ha	-	-	21,93	-
Disponibilidade terra arroz-café	ha	1,90	5,60	4,20	15,30
Disponibilidade terra arroz solteiro	ha	3,70	6,07	21,93	10,03
Disponibilidade terra café-feijão	ha	-	-	4,20	-
Terra com café	ha	1,90	5,60	4,20	15,30
Terra com pastagens	ha	-	12,30	44,80	85,30
Terra com outros usos	ha	0,70	2,16	3,17	8,87
Disponibilidade de mão-de-obra 1	d.h.	110,00	180,00	183,00	238,00
Disponibilidade de mão-de-obra 2	d.h.	110,00	180,00	183,00	238,00
Disponibilidade de mão-de-obra 3	d.h.	110,00	180,00	183,00	238,00
Disponibilidade de mão-de-obra 4	d.h.	110,00	180,00	183,00	238,00
Disponibilidade de mão-de-obra 5	d.h.	220,00	360,00	366,00	476,00
Disponibilidade de força animal 1	Serviço	-	139,00	158,00	467,00
Disponibilidade de força animal 2	Serviço	-	73,00	50,00	333,00
Disponibilidade de força animal 3	Serviço	-	73,00	50,00	333,00
Disponibilidade de força animal 4	Serviço	-	73,00	50,00	333,00
Disponibilidade de força animal 5	Serviço	-	278,00	317,00	933,00
Disponibilidade de capital de giro	Cr\$	41.515,00	113.714,00	159.583,00	239.495,00
Capacidade de empréstimo para milho-feijão	Cr\$/ha	5.200,00	3.300,00	3.300,00	5.200,00
Capacidade de empréstimo para milho-feijão-café	Cr\$/ha	43.475,00	43.475,00	-	-
Capacidade de empréstimo para milho-café	Cr\$/ha	46.500,00	44.900,00	-	44.900,00
Capacidade de empréstimo para milho solteiro	Cr\$/ha	-	-	5.200,00	-
Capacidade de empréstimo para arroz-café	Cr\$/ha	44.975,00	44.975,00	44.975,00	44.975,00
Capacidade de empréstimo para arroz solteiro	Cr\$/ha	5.300,00	5.300,00	5.300,00	5.300,00
Capacidade de empréstimo para feijão-café	Cr\$/ha	-	-	43.625,00	-
Disponibilidade capital em animais de trabalho	Cr\$	-	92.650,00	170.000,00	302.670,00
Disponibilidade capital em bovinos de leite	Cr\$	-	208.350,00	529.667,00	587.666,00
Disponibilidade capital em suínos	Cr\$	2.190,00	1.780,00	3.100,00	24.900,00
Límite consumo milho	sc 60 kg	35,48	79,25	131,51	198,34
Límite consumo feijão	sc 60 kg	8,16	9,00	12,20	27,67
Límite consumo arroz	sc 50 kg	11,94	22,08	40,00	33,00
Límite consumo café	arroba	8,87	10,60	14,00	16,00
Límite consumo leite	l	-	1.089,00	2.160,00	1.080,00
Límite consumo suínos	arroba	9,76	12,78	26,60	26,33
Límite consumo aves	cabeças	35,10	47,40	75,30	84,00
Disponibilidade benfeitorias p/culturas	Cr\$	55.717,00	99.868,00	228.711,00	439.387,00
Disponibilidade benfeitorias p/suínos	Cr\$	10.000,00	17.000,00	53.000,00	27.002,00
Disponibilidade benfeitorias p/aves	Cr\$	666,70	950,00	1.810,00	1.830,00
Disponibilidade benfeitorias e equipamentos p/bovinos	Cr\$	-	164.000,00	405.000,00	506.000,00
Disponibilidade de equipamentos p/culturas	Cr\$	36.849,00	76.172,00	175.633,00	200.367,00

QUADRO 32 - Consumo anual de produtos pelas famílias, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Produto	Unidades	Estratos			
		I	II	III	IV
Milho	sc 60 kg	5,98	5,85	8,33	10,00
Arroz	sc 50 kg	11,94	22,08	40,00	33,00
Feijão	sc 60 kg	8,16	9,00	12,20	27,67
Café	arroba	8,87	10,60	14,00	16,00
Leite	litros	-	1.089,00	2.160,00	1.080,00
Aves	cabeças	35,10	47,40	75,30	84,00
Suínos	arroba	9,76	12,78	26,60	26,33

QUADRO 33 - Consumo anual de milho pelas atividades bovinos de leite, suínos, aves e animais de trabalho, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Atividades	Unidades	Estratos			
		I	II	III	IV
Bovinos de leite	sc 60 kg	-	19,23	29,33	49,67
Suínos	sc 60 kg	21,00	29,88	59,32	101,11
Aves	sc 60 kg	8,50	16,67	17,42	15,00
Animais de trabalho	sc 60 kg	-	7,44	0,85	22,56

QUADRO 34 - Demonstrativo da concessão de empréstimos bancários por hectare, para custeio das propriedades agrícolas, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Especificação	Atividades financiadas	Área considerada %	Valor (Cr\$/ha)
Estrato I			
Milho-feijão	Milho	100	5.200,00
Milho-feijão-café	Milho	75	2.475,00
	Café	100	41.000,00
Milho-café	Milho	75	4.500,00
	Café	100	41.000,00
Arroz-café	Arroz	75	3.975,00
	Café	100	41.000,00
Arroz solteiro	Arroz	100	5.800,00
Estrato II			
Milho-feijão	Milho	100	3.300,00
Milho-feijão-café	Milho	75	2.475,00
	Café	100	41.000,00
Milho-café	Milho	75	3.900,00
	Café	100	41.000,00
Arroz-café	Arroz	75	3.975,00
	Café	100	41.000,00
Arroz solteiro	Arroz	100	5.300,00
Estrato III			
Milho-feijão	Milho	100	3.300,00
Milho solteiro	Milho	100	5.200,00
Arroz-café	Arroz	75	3.975,00
	Café	100	41.000,00
Arroz solteiro	Arroz	100	5.300,00
Feijão-café	Feijão	75	2.625,00
	Café	100	41.000,00
Estrato IV			
Milho-feijão	Milho	100	5.200,00
Milho-café	Milho	75	2.900,00
	Café	100	41.000,00
Arroz-café	Arroz	75	3.975,00
	Café	100	41.000,00
Arroz solteiro	Arroz	100	5.200,00

QUADRO 35 - Coeficientes técnicos, por hectare, para o consórcio milho-feijão, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Estratos	I	II	III	IV
	Unidades	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1	1	1	1
Mão-de-obra 1	d.h.	9,21	7,71	2,80	3,00
Mão-de-obra 2	d.h.	12,58	11,70	6,65	7,03
Mão-de-obra 3	d.h.	2,88	4,97	2,66	1,42
Mão-de-obra 4	d.h.	1,21	-	-	0,82
Mão-de-obra 5	d.h.	8,13	6,04	2,66	4,30
Força animal 1	serviços	-	2,40	5,30	6,90
Força animal 2	serviços	-	-	-	-
Força animal 3	serviços	-	-	-	0,20
Força animal 4	serviços	-	-	-	-
Força animal 5	serviços	-	-	-	1,20
Capital de giro	Cr\$	3.486,00	6.013,00	5.200,00	4.570,00
Capital investido equipamentos	Cr\$	6.476,00	5.966,00	8.934,00	7.820,00
Capital investido benfeitorias	Cr\$	9.792,00	7.926,00	11.768,00	17.678,00
Rendimento feijão	sc 60 kg	2,40	2,66	2,06	3,96
Preço unitário feijão	Cr\$	3.500,00	3.500,00	3.500,00	3.500,00
Rendimento milho	sc 60 kg	15,30	14,10	10,40	16,10
Preço unitário milho	Cr\$	600,00	600,00	600,00	600,00
Renda bruta	Cr\$	17.580,00	17.770,00	13.450,00	22.575,00
Coeficiente da atividade	Cr\$	14.094,00	11.757,00	8.250,00	18.005,00

QUADRO 36 - Coeficientes técnicos, por hectare, para o consórcio feijão-milho-café,
 ao nível de tecnologia existente, para os estratos I e II, município de
 Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Estratos	I	II
	Unidades	ha	ha
Terra	ha	1	1
Mão-de-obra 1	d.h.	9,38	7,19
Mão-de-obra 2	d.h.	18,78	15,50
Mão-de-obra 3	d.h.	13,46	12,81
Mão-de-obra 4	d.h.	-	-
Mão-de-obra 5	d.h.	14,69	9,30
Força animal 1	serviço	-	3,05
Força animal 2	serviço	-	-
Força animal 3	serviço	-	-
Força animal 4	serviço	-	-
Força animal 5	serviço	-	-
Capital de giro	Cr\$	15.889,00	14.425,00
Capital investido em equipamentos	Cr\$	9.714,00	8.949,00
Capital investido em benfeitorias	Cr\$	14.688,00	11.889,00
Rendimento em feijão	sc 60 kg	5,42	4,70
Preço unitário	Cr\$	3.500,00	3.500,00
Rendimento de milho	sc 60 kg	14,20	13,20
Preço unitário	Cr\$	600,00	600,00
Rendimento de café	arroba	19,50	18,80
Preço unitário	Cr\$	1.500,00	1.500,00
Renda bruta	Cr\$	56.740,00	52.570,00
Coeficiente de atividade	Cr\$	40.851,00	38.145,00

QUADRO 37 - Coeficientes técnicos, por hectare, para o consórcio café-milho, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	¹ Estratos	I	II	IV
	Unidades	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	d.h.	13,80	5,70	4,40
Mão-de-obra 2	d.h.	23,40	14,10	6,80
Mão-de-obra 3	d.h.	20,00	8,20	6,70
Mão-de-obra 5	d.h.	20,20	17,00	15,30
Força animal 1	serviço	-	-	1,00
Força animal 2	serviço	-	-	1,50
Força animal 3	serviço	-	-	-
Força animal 5	serviço	-	0,50	0,80
Capital de giro	Cr\$	19.121,00	7.938,00	11.525,00
Capital investido em equipamentos	Cr\$	6.476,00	5.966,00	7.820,00
Capital investido em benfeitorias	Cr\$	9.792,00	7.926,00	17.678,00
Rendimento café	arroba	24,60	14,20	19,70
Preço unitário	Cr\$	1.500,00	1.500,00	1.500,00
Rendimento milho	sc 60 kg	23,30	21,30	17,30
Preço unitário	Cr\$	600,00	600,00	600,00
Renda bruta	Cr\$	50.880,00	34.080,00	39.930,00
Coeficiente da atividade	Cr\$	31.759,00	26.142,00	28.405,00

QUADRO 38 -- Coeficientes técnicos por hectare, para o consórcio café-feijão e milho solteiro, ao nível de tecnologia existente, para o estrato III, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Atividades		Milho solteiro	
	Unidades	ha	Unidades	ha
Terra	ha	1,00		1,00
Mão-de-obra 1	d.h.	-		4,10
Mão-de-obra 2	d.h.	2,80		4,60
Mão-de-obra 3	d.h.	5,04		-
Mão-de-obra 4	d.h.	-		-
Mão-de-obra 5	d.h.	13,20		5,70
Força animal 1	serviço	2,20		2,60
Força animal 2	serviço	-		-
Força animal 3	serviço	0,45		-
Força animal 4	serviço	-		-
Força animal 5	serviço	-		-
Capital de giro	Cr\$	1,10		1,70
Capital investido em equipamentos	Cr\$	12.201,00		3.257,00
Capital investido em benfeitorias	Cr\$	8.934,00		4.467,00
Rendimento café	Cr\$	11.768,00		5.884,00
Preço unitário	arroba	37,20		-
Rendimento feijão	Cr\$	1.500,00		-
Preço unitário	sc 60 kg	4,50		-
Rendimento milho	Cr\$	3.500,00		-
Preço unitário	sc 60 kg	-		19,00
Renda bruta	Cr\$	-		600,00
Coeficiente da atividade	Cr\$	71.550,00		11.400,00
	Cr\$	59.349,00		8.143,00

QUADRO 39 - Coeficientes técnicos, por hectare, para o consórcio café-arroz, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/

81

Recursos restritivos	Estratos	I	II	III	IV
	Unidades	ha	ha	ha	ha
Terra	ha	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	d.h.	11,20	3,30	0,83	7,40
Mão-de-obra 2	d.h.	13,60	11,90	5,10	9,70
Mão-de-obra 3	d.h.	11,50	5,70	5,10	5,80
Mão-de-obra 4	d.h.	13,20	4,50	4,20	5,90
Mão-de-obra 5	d.h.	30,30	10,70	11,20	15,20
Força animal 1	serviço	-	0,50	1,10	3,00
Força animal 2	serviço	-	-	-	-
Força animal 3	serviço	-	-	-	-
Força animal 4	serviço	-	1,70	0,20	0,40
Força animal 5	serviço	-	1,30	0,60	1,20
Capital de giro	Cr\$	14.504,00	6.328,00	6.274,00	11.999,00
Capital investido em equipamentos	Cr\$	6.476,00	5.966,00	8.934,00	7.820,00
Capital investido em benfeitorias	Cr\$	9.792,00	7.926,00	11.768,00	17.678,00
Rendimento de café	arroba	27,40	15,70	26,60	20,70
Preço unitário	Cr\$	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00
Rendimento arroz	sc 50 kg	8,90	5,00	5,60	5,20
Preço unitário	Cr\$	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Renda bruta	Cr\$	50.000,00	28.550,00	45.500,00	36.250,00
Coeficiente da atividade	Cr\$	35.496,00	22.222,00	39.226,00	24.251,00

QUADRO 40 - Coeficientes técnicos, por hectare, para arroz solteiro, ao nível de tecno-

logia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Estratos			
	I	II	III	IV
	ha	ha	ha	ha
Unidades	ha	ha	ha	ha
Terra	1,00	1,00	1,00	1,00
Mão-de-obra 1	6,50	2,20	1,00	3,10
Mão-de-obra 2	21,00	12,30	9,20	9,40
Mão-de-obra 3	-	-	-	-
Mão-de-obra 4	11,65	7,96	3,00	6,30
Mão-de-obra 5	-	-	-	-
Força animal 1	-	2,33	1,00	1,60
Força animal 4	-	0,40	-	2,20
Capital de giro	2.120,00	1.903,00	3.333,00	1.484,00
Capital investido em equipamentos	3.238,00	2.983,00	4.467,00	3.910,00
Capital investido em benfeitorias	4.896,00	3.963,00	5.884,00	8.839,00
Rendimento arroz	10,24	8,30	11,20	9,28
Preço unitário	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Renda bruta	10.240,00	8.300,00	11.200,00	9.280,00
Coeficiente da atividade	8.210,00	6.397,00	7.867,00	7.796,00

QUADRO 41 - Coeficientes técnicos, por unidade animal, para aves, ao nível de tecnologia
a existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Estratos	I	II	III	IV
	Unidades	U.A.	U.A.	U.A.	U.A.
Terra	ha	-	-	-	-
Mão-de-obra 1	d.h.	6,10	5,60	5,40	14,50
Mão-de-obra 2	d.h.	6,10	5,60	5,40	14,50
Mão-de-obra 3	d.h.	6,10	5,60	5,40	14,50
Mão-de-obra 4	d.h.	6,10	5,60	5,40	14,50
Mão-de-obra 5	d.h.	12,20	11,20	10,80	29,00
Capital de giro	Cr\$	174,00	1.991,00	0,00	1.389,00
Capital investido em benfeitorias	Cr\$	2.020,00	2.317,00	3.017,00	6.100,00
Rendimento animal	cabeça	110,00	147,00	125,60	336,00
Preço unitário	Cr\$	200,00	200,00	200,00	200,00
Rendimento de ovos	dz	141,00	247,00	206,00	480,00
Preço unitário	Cr\$	60,00	60,00	60,00	60,00
Consumo de milho	sc 60 kg	25,76	40,66	29,03	50,00
Renda bruta	Cr\$	30.460,00	44.220,00	37.480,00	96.000,00
Coeficiente da atividade	Cr\$	30.286,00	42.229,00	37.480,00	89.900,00

QUADRO 42 - Coeficientes técnicos, por unidade animal, para suínos, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

	Recursos restritivos				
	Estratos	I	II	III	IV
	Unidades	U.A.	U.A.	U.A.	U.A.
Terra	ha	-	-	-	-
Mão-de-obra 1	d.h.	3,88	3,93	2,90	2,58
Mão-de-obra 2	d.h.	3,88	3,93	2,90	2,58
Mão-de-obra 3	d.h.	3,88	3,93	2,90	2,58
Mão-de-obra 4	d.h.	3,88	3,93	2,90	2,58
Mão-de-obra 5	d.h.	7,76	7,86	5,80	5,16
Capital de giro	Cr\$	96,00	396,00	853,00	630,00
Capital investido em benfeitorias	Cr\$	20.000,00	21.250,00	15.588,00	5.745,00
Rendimento animal	cabeça	23,90	18,20	11,00	10,90
Preço unitário	Cr\$	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Consumo de milho	sc 60 kg	42,00	37,35	21,97	21,51
Renda bruta	Cr\$	23.900,00	18.200,00	11.000,00	10.900,00
Coeficiente da atividade	Cr\$	23.804,00	17.804,00	10.147,00	10.270,00

QUADRO 43 - Coeficientes técnicos, por unidade animal, para bovinos de leite, ao nível de tecnologia existente, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Estratos	II	III	IV
	Unidades	U.A.	U.A.	U.A.
Terra	ha	0,76	1,34	2,12
Mão-de-obra 1	d.h.	1,36	0,74	0,87
Mão-de-obra 2	d.h.	1,36	0,74	0,87
Mão-de-obra 3	d.h.	1,36	0,74	0,87
Mão-de-obra 4	d.h.	1,36	0,74	0,87
Mão-de-obra 5	d.h.	4,09	2,73	3,98
Capital de giro	Cr\$	1.334,00	1.340,00	518,00
Capital investido em benfeitorias e equipamentos	Cr\$	682,00	2.958,40	5.974,00
Rendimento animal	cabeça	0,05	0,01	0,04
Rendimento leite	litro	196,90	161,70	208,30
Preço unitário animal	Cr\$	17.500,00	17.500,00	17.500,00
Preço unitário leite	Cr\$	14,00	14,00	14,00
Consumo milho	sc 60 kg	1,60	1,04	1,76
Renda bruta	Cr\$	3.631,60	2.438,80	3.616,20
Coeficiente da atividade	Cr\$	2.298,00	1.099,00	3.127,00

QUADRO 44 - Coeficientes técnicos, por unidade animal, para animais de trabalho, situação atual, por estrato, município de Nova Resende, MG, 1980/81

Recursos restritivos	Estratos			
	I	II	III	IV
	Unidades			
		ha	ha	ha
Terra	ha	0,76	1,34	2,12
Mão-de-obra 1	d.h.	0,80	0,60	0,50
Mão-de-obra 2	d.h.	0,80	0,60	0,50
Mão-de-obra 3	d.h.	0,80	0,60	0,50
Mão-de-obra 4	d.h.	0,80	0,60	0,50
Mão-de-obra 5	d.h.	1,60	1,20	1,00
Consumo de milho	sc 60 kg	1,86	0,17	1,88