NILO SÉRGIO FERREIRA DE ANDRADE

ESTUDO ECONÔMICO DA UTILIZAÇÃO DE DIVERSOS SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA EM PEQUENAS UNIDADES DE PRODUÇÃO RURAL

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

1987

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E ECONÔMIA
LAVRAS — MINAS GERAIS

ESTUDO ECONÔMICO DA UTILIZAÇÃO DE DIVERSOS SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA EM PEQUENAS UNIDADES DE PRODUÇÃO RURAL

APROVADA:

Prof. Ricardo Pereira Reis
ORIENTADOR

Prof. Antônio João dos Reis

Prof. Guaracy Vieira

À memória do meu pai;

À minha mãe: exemplo de amor,
estímulo e dedicação aos filhos;

À minha esposa Iris e nosso
querido filho Otávio Henrique;

A meus irmãos e sobrinhos;

DEDICO

AGRADECIMENTOS

O autor apresenta os mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que direta e indiretamente contribuiram para sua realização.

Agradece de modo especial:

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, através do Departamento de Administração e Economia, pelo curso ministrado;

Às Faculdades Integradas de Uberaba, pelo apoio concedido; em especial ao seu diretor geral Dr. Marcelo Palmério e ao professor Joaquim Osvaldo Pereira de Gouveia;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo fornecimento de recursos financeiros.

Aos funcionários do escritório local da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) em Itumirim, pelos dados fornecidos; em especial aos Engenheiros agrônomos Manoel Joaquim Alves da Silva e Orminda

Aparecida Rezende Muniz;

Aos produtores rurais do Município de Itumirim - MG, pela boa vontade de fornecer os dados necessários;

Aos funcionários do Núcleo de Processamento de Dados da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e em particular ao Professor Silvio Bacalá Júnior, pela presteza no atendimento;

Às funcionárias da Biblioteca da ESAL, pelo atendimento e correção das referências bibliográficas;

Ao Professor Ricardo Pereira Reis, orientador, pelo acompanhamento, orientação e sugestões;

Aos Professores Antônio João dos Reis, Guaracy Vieira, Vander Azevedo Morais e Ricardo de Souza, por suas correções, sugestões e orientações;

Aos Professores Edgard Alencar e Jovino Amâncio de Moura Filho pelo estímulo, apoio e sugestões durante o curso;

Aos demais professores e funcionários do Departamento de Adminsitração e Economia da ESAL, pela convivência agradável;

Aos colegas do Curso de Mestrado em Administração Rural, pela convivência e amizade.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Nilo Sérgio Ferreira de Andrade, filho de Geraldo Ferreira de Andrade e Elza Batista de Andrade, nasceu na cidade de Lavras, Estado de Minas Gerais, aos 12 de outubro de 1953.

Concluiu os cursos primário, ginasial e científico respectivamente no Grupo Escolar Firmino Costa, Colégio Nossa Senhora Aparecida e Colégio Estadual Dr. João Batista Hermeto, em Lavras, Estado de Minas Gerais.

Em 1977 ingressou na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), Estado de Minas Gerais, onde obteve o título de Engenheiro Agrícola, em 1981.

Em 1981 foi contratado pela Delegacia Federal de Agricultura em Minas Gerais (D.F.A./MG), para prestar serviços junto ao Serviço de Acompanhamento das Políticas de Produção (SEAPRO /D.F.A./MG), onde podem ser destacados os seguintes cargos e funções:

. Gerente do projeto: Coordenação das Políticas de Conservação do Solo e Água em Minas Gerais;

. Vice-presidente da Comissão Estadual de Conservação do Solo e Água de Minas Gerais (CESSOLO-MG),

. Orientador técnico em Conservação do Solo e Água, Engenharia Agrícola e Planejamento Agrícola.

Em 1983 foi contratado pela Fundação de Ensino e Tecnologia de Alfenas - MG (FETA), alocado no Departamento de Engenharia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias, para lecionar as disciplinas: Economia Rural, Administração Rural e Extensão Rural, para os Cursos de Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Medicina Veterinária.

Em 1984 ingressou no Curso de Mestrado em Administração Rural na Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG.

Em 1986 foi contratado pela Fundação Educacional Uberabense, para prestar serviços junto às Faculdades Integradas de Uberaba (FIUBE), como professor responsável pelas disciplinas: Administração Rural e Economia Rural, do Departamento de Ciências Agrárias.

SUMÁRIO

Lista dos Quadros

1 INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

Quando se fala em agricultura, se pensa logo na grande produção, no grande volume de negócios dos proprietários rurais, indaga-se sobre o que se produz, onde e quanto se produz. Nesta tendenciosidade tem-se como variáveis importantes as quantidades e os preços dos bens produzidos. De acordo com este parecer observa-se que os órgãos de decisões estão mais interessados na "Questão Agrícola" do que na "Questão Agrária", SILVA (24).

Segundo SILVA (24) a "questão agrária" está presente nas crises agrícolas, da mesma forma que a "questão agrícola" tem suas raízes na crise agrária. Portanto é possível verificar que a crise agrícola e a crise agrária muitas vezes ocorrem simultaneamente. Mas o importante é que isso não é sempre necessário; pelo contrário, muitas vezes a maneira pela qual se resolve a "questão agrícola" pode servir para agravar a "Questão Agrária". Esse autor argumenta ainda que foi exata-

mente isto que aconteceu no Brasil: a rápida industrialização da agricultura brasileira a partir dos anos sessenta, que por sua vez acelerou o processo de mecanização motomecanizada e o uso intensivo de fertilizantes e defensivos, agravou ainda mais a "miséria" de expressivos contingentes da população.

A expansão da grande empresa capitalista na agropecuária brasileira, a partir do início da década de sessenta até nossos dias, foi ainda muito mais acelerada do que em períodos anteriores. Segundo SILVA (24), essa expansão destruiu milhares de pequenas unidades de produção, onde o trabalhador rural obtinha não apenas parte de sua própria alimentação, como também alguns produtos que vendiam nas cidades. O que se observou nos últimos anos foi uma liberação excessiva da população rural, isto é, milhares de pequenos camponeses expulsos do campo não conseguiram encontrar trabalho produtivo nas cidades, ocasionando crescentes índices de migrações, de subemprego, mendicância, prostituição e criminalidade nos grandes centros urbanos.

No sistema capitalista há uma tendência de concentração de renda para aqueles possuidores de recursos destinados à auto-tecnologia no processo produtivo. O mesmo não tem acontecido com a pequena unidade de produção rural, desprovida de recursos e tecnologia para competir no mercado com seus produtos, que são produzidos a um custo de produção acima do alcançado por seu concorrente capitalizado.

Para MARQUES et alii (11), nos países em desenvolvimento o setor primário ocupa um papel importante na geração de divisas, embora possua em sua maioria um sistema de produ-

ção antiquado e improdutivo. Esta é a realidade do setor agrícola brasileiro, onde grande parte da produção está entregue a agricultores com baixo rendimento no processo produtivo. PERES (14) os caracteriza como um grupo que não contribui na captação de divisas através de exportação, mas com grande contribuição na oferta de alimentos básicos ao mercado interno.

Segundo a SEPLAN (2), esses agricultores também chamados de pequenos produtores rurais são responsáveis pela exploração direta da terra, utilizando predominantemente o trabalho familiar e apropriando-se dos frutos dessa exploração,que não lhes permite acumulação interna de capital.

Conforme a SEPLAN (2), em termos de importância essas unidades de produção rural com até 50 hectares apresentavam as seguintes magnitudes em 1970:

. 4,1 milhões de unidades de produção (83,9%) num total geral de 4,9 milhões;

. 43,8 milhões de hectares (15,4%) para uma área total de 294 milhões de hectares;

. 47,7% do valor bruto da produção agropecuária para um total de Cr$ 25 bilhões;

. 13,0 milhões (74,2%) do pessoal ocupado no setor.

A participação percentual dessas unidades de produção com até 50 hectares no total da produção nacional, conforme a SEPLAN (2), para alguns produtos primários no ano de 1970 era a seguinte: 64,2% do milho, 73,3% do feijão, 78,5% da mandioca, 43,3% do arroz, 58,2% do algodão em caroço, 50,8% da soja e 36,7% do trigo.

De acordo com a Fundação João Pinheiro, citada por SILVA (26), ao tomar um estrato com unidades de produção rural com área inferior a 50 hectares em Minas Gerais, constata-se no mesmo aproximadamente 70% de unidades. Se forem incluídos os de 50 a 100 hectares, esse percentual sobe para aproximadamente 82% das unidades de produção rural do estado.

Segundo REIS & VIEIRA (19), face à grande dependência tecnológica, característica dos países em desenvolvimento, o ressurgimento de sistemas "tradicionais" de mecanização agrícola torna-se um tema a ser considerado. Dentre eles destaca-se a tração animal, que tem sido importante para o desenvolvimento da agricultura, por ser uma tecnologia que exige menor grau de especialização no manejo e assistência técnica, portanto mais acessível às pequenas e médias unidades de produção rural.

Segundo VICENTE (30), a motomecanização exige de seu usuário altos dispêndios tornando-se, nas condições atuais brasileiras, somente viável às médias e grandes áreas. Para este autor os pequenos produtores precisam produzir alimentos a custos mais baixos; por isso, considera que o uso de máquinas e implementos agrícolas à mecanização animal deve ser visto como uma alternativa para produtores com pequenas áreas, pouco capital e difícil acesso a créditos bancários, especialmente os que dispõem de mão-de-obra familiar.

Para MIALHE (13), em geral toda região que evoluiu na agricultura passou pela mecanização animal antes da motomecanização. SCHIMIDT (22), reforça essa idéia, tomando como exem

plo o estado de São Paulo, que em determinado período teve que incrementar a mecanização à tração animal em certas áreas, sendo que hoje esses mesmos lugares são dominados pela motomecanização. Todavia, o lavrador passou pela etapa da mecanização animal e agora usa o trator para uma boa parte das operações pesadas. Entretanto, grande parte dos agricultores ainda usa a mecanização animal, com grandes vantagens para as operações mais delicadas.

Segundo REIS (17), uma das vantagens da utilização da mecanização agrícola à tração animal é a fixação do homem ao campo; o emprego dessa tecnologia contribui para resolver as principais limitações de energia nas pequenas unidades de produção rural. Argumenta ainda que a mecanização à tração animal substitui com vantagens o trabalho manual com a enxada e constitui uma solução técnica para os locais impróprios ao uso do trator, tais como:

. solos com topografia irregular e obstáculos (pedras e tocos);

. estabelecimentos agrícolas situados em regiões desprovidas de assistência mecânica, peças para a manutenção de motores e com dificuldades para o abastecimento de combustíveis;

. população rural de baixo nível cultural, tornando difícil a obtenção de tratoristas capacitados para o trabalho e a manutenção de máquinas;

. alto preço das máquinas a motor e do combustível, incompatível com a economia dos pequenos estabelecimentos agrícolas.

Hoje

A um campo bidimensional é definido
mais valor o vírus da mosaico
amarelo um P. Proprietário real

BARON & ANJOS (1) enfocam a participação de órgãos governamentais na difusão da mecanização animal, tais como o Ministério da Agricultura (MA) através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER) e Secretaria de Agricultura e Abastecimento dos estados, através dos serviços de pesquisas e extensão rural.

RESENDE & SALGADO (20) justificam o interesse dos órgãos governamentais em difundir a mecanização animal como fonte de potência no Brasil, tendo em vista que nos últimos vinte anos houve uma queda acentuada de produção nas pequenas e médias unidades de produção, com a migração da mão-de-obra extra familiar para os centros industriais, ocasionada pelo desestímulo desses produtores para cultivar suas terras, sem contudo obterem uma remuneração justa a seus esforços.

Tendo em vista a importância da pequena unidade de produção rural como ofertante de produtos básicos, este trabalho tem como objetivo principal fazer um estudo da produção agrícola, conseguido pelas pequenas unidades de produção rural do município de Itumirim - MG, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização identificados no processo produtivo das culturas levantadas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Proceder um estudo econômico da utilização de diver-

sos sistemas de mecanização agrícola em pequenas unidades de produção rural.

1.2.2 Objetivos Específicos

. Identificar os principais tipos de mecanização nas pequenas unidades de produção rural da área de estudo;

. Identificar a produtividade relacionada com os diferentes sistemas de mecanização;

. Estimar os custos de produção para os sistemas de mecanização identificados;

. Estimar a função de custo total, o retorno econômico e o ponto de nivelamento para cada tipo de mecanização;

. Identificar o ponto de eficiência econômica dos recursos de produção;

. Proceder um estudo comparativo entre os sistemas de mecanização identificados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área em estudo

A área em estudo foi o município de Itumirim, localizado na região sul do estado de Minas Gerais.

Segundo EMATER-MG (5), a área do município é de 238km^2, e sua população era de 6.000 habitantes em 1985, sendo 3.500 habitantes correspondentes à população urbana e 2.500 habitantes à população rural. A principal atividade econômica concentra-se na bovinocultura de leite, destacando-se ainda outras explorações, tais como: milho, arroz de sequeiro e irrigado, feijão das águas e das secas, café e suinocultura. De acordo com o Quadro 1 a maior parte das propriedades rurais do município de Itumirim (77,49%) tem uma área inferior a 50 hectares.

Quadro 1 - Estratificação fundiária do município de Itumirim - MG, 1985.

TAMANHO DA PROPRIEDADE* (ha)	PROPRIEDADES	
	nº	%
< 10	157	30,72
10 ⊣ 50	239	46,77
50 ⊣ 200	102	19,96
> 200	13	2,55
TOTAL	511	100,00

FONTE: EMATER-MG (5)
*Estratificação adotada pelo Programa Estadual de Promoção de Pequenos Produtores Rurais de Minas Gerais - MGII, "Programa MGII".

2.2 Produtos agrícolas estudados

Tendo em vista que os pequenos produtores em sua maioria cultivam em suas propriedades principalmente o milho, o arroz de sequeiro e o feijão das secas, estes produtos foram escolhidos para o estudo. Segundo EMATER-MG (5), em Itumirim - MG, no ano agrícola 1984/85, a produção de arroz foi de 164 toneladas; a do feijão das águas 33 toneladas; do feijão das secas 38 toneladas e a produção de milho 1120 toneladas.

2.3 População e amostragem

A população estudada constitui-se de unidades de produção rural com até 200 hectares.

A amostra é formada por 50 unidades de produção rural que foram divididas em estratos da seguinte forma: estrato I (0 ⊣ 10 hectares) 16 unidades de produção; estrato II (10 ⊣ 50 hectares) 24 unidades de produção e estrato III (50 ⊣ 200 hectares) 10 unidades de produção rural. A seleção da amostra baseou-se no critério estatístico de 10% do número de unidades de produção rural por estrato.

2.4 Coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados através de entrevistas diretas (Survey) com os produtores amostrados referentes ao ano agrícola 1985/86. Os resultados foram analisados através de dois processos: análise tabular e funções de custo. A análise tabular foi feita por produto agrícola, agrupados de acordo com os tipos de mecanização. Com relação às funções, para cada atividade e para cada sistema de mecanização estimou-se funções de custo pelo processo de regressão e o critério de escolha teve como base o melhor ajustamento e o que se prestou aos objetivos da análise proposta. Detalhes sobre a análise estatística podem ser obtidos em COCHRAN (3), LEVIN (9), SPIEGEL (27), STEVENSON (28), entre outros.

2.5 Modelo teórico

2.5.1 Análise de custo de produção e da situação econômica da firma

O estudo da utilização de diversos tipos de mecaniza-

ção agrícola identificados em pequenas unidades de produção do município de Itumirim - MG em culturas de arroz, feijão e milho, baseou-se na teoria do custo e na análise da situação econômica da firma.

2.5.1.1 Teoria do custo

O estudo do custo de produção é de real importância para o empresário rural, tendo em vista o planejamento de sua unidade de produção. Facilita a orientação na escolha das atividades a serem implantadas, na sua condução e constatação de problemas que afetam suas rentabilidades econômicas, bem como auxiliando a empresa a dispor e combinar os recursos utilizados em sua produção. A teoria dos custos de produção tem como um de seus objetivos a determinação do nível ótimo de produção, ou seja, aquele que proporciona o menor custo por unidade de produção. Tal ponto ótimo é encontrado pela igualdade do custo total médio e custo marginal, obtidos a partir da função de custo ajustada. Para tanto, relacionou-se o custo total de produção (CT) e o tamanho do empreendimento, aqui representado pelo volume de produção (Q): $CT = f(Q)$. A análise dos custos de produção incide na determinação de todas as despesas envolvidas na produção de um determinado produto, em certo período, acrescido de seus custos de oportunidades e depreciações. As depreciações constituem um método de quantificar as despesas dos recursos fixos, em função do valor atual e da vida útil nos diversos períodos em que são utilizados. O custo de oportunidade representa um rendimento que certo recurso, em sua forma física ou monetária, estaria rendendo se estivesse sendo aplicado em outra atividade econômica que não

aquela na qual esteja sendo aplicado; foi calculado à base da taxa de juro real ao ano (6% aa), para cada recurso, exceto terras, cujo custo de oportunidade foi calculado levando-se em conta o valor médio de aluguel de terra na região. O custo operacional é definido como sendo as despesas do agricultor, mais gastos com mão-de-obra familiar e depreciação dos bens duráveis empregados na atividade e chamou-se de resíduo a diferença entre a renda média (valor médio da produção) e o custo operacional total médio. Para efeito de cálculos e análises, os custos foram divididos em fixos e variáveis. Os conceitos referentes à análise dos custos de produção podem ser encontrados em FERGUSON (6), HOFFMANN et alii (7), LEFTWICH (8), REIS & GUIMARÃES (15), REIS et alii (16), REIS (18), SALVATORE (21), SCHUH (23), entre outros. As análises dos custos podem ser encontradas em CORREIA FILHO (4), MACHUCA NETO(10), REIS & VIEIRA (19), SILVA et alii (26), entre outros.

2.5.1.2 Análise da situação econômica da firma

O ponto de nivelamento, objeto desse trabalho, é aquele no qual a firma tem custos e rendas iguais, representando o início de uma fase de lucratividade da mesma. Para se determinar o lucro é necessário ter conhecimento das rendas e dos custos, tendo em vista que o lucro é a diferença entre a renda total e o custo total. O lucro será normal quando o preço médio do produto equivaler ao custo total médio, estando incluido nele o custo de oportunidade. Se o preço médio for superior ao custo total médio acrescido do custo de oportunidade o lucro será supernormal ou econômico. A firma terá prejuí

zo se o resíduo for negativo; sendo positivo terá lucro financeiro, mesmo que não cubra totalmente o custo de oportunidade. Em uma análise para firmas em concorrência perfeita, o preço corresponde à renda média e marginal. No que se refere aos prazos de análise, considera-se o curto prazo o período de tempo em que a unidade de produção pode variar a quantidade produzida, mas não pode alterar seu tamanho, enquanto que a longo prazo a unidade de produção pode alterar produção e tamanho. Logo, o problema é determinar o nível de produção em que esteja remunerando pelo menos os custos de produção.

Para maiores detalhes sobre esses conceitos sugere-se consultar FERGUNSON (6), LEFTWICH (8), REIS & GUIMARÃES (15), REIS (18), SALVATORE (21), SILVA (25), STIGLER (29), entre outros.

2.6 Definição e/ou operacionalização das variáveis

2.6.1 Custos de produção

Diferem-se dois tipos de custo de produção, por unidade de tempo: os custos fixos e os custos variáveis.

Para MELLO (12), os custos fixos são os gastos da empresa que remuneram os fatores fixos de produção, correspondente ao percentual de utilização na cultura e os custos variáveis constituem desembolso da unidade de produção para remunerar os fatores variáveis de produção.

2.6.1.1 Custos fixos

. Terra: o custo de oportunidade do uso desse recurso, definido como o valor de arrendamento na região.

. Benfeitorias, Calagem, Animais de Trabalho, Máquinas e Equipamentos: valor de investimentos com esses recursos apropriados pelo método linear de depreciação e respectivo custo de oportunidade, correspondente ao percentual de utilização na cultura.

. Imposto Territorial Rural (I.T.R.): valor do imposto pago ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e seu respectivo custo de oportunidade, correspondente ao percentual de utilização na cultura.

. Juros de Financiamento: valor correspondente aos juros sobre financiamento de investimentos e seu custo de oportunidade correspondente ao percentual de utilização na cultura.

2.6.1.2 Custos variáveis

. Sementes, fertilizantes, combustíveis, mão-de-obra (familiar e contratada), aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos, aluguel de animais de trabalho e implementos, conservação de máquinas e equipamentos: referem-se às despesas diretas do produtor para o uso desses itens e respectivos custos de oportunidades.

. Juros sobre Custeio: valor dos juros de financiamento de custeio efetivamente utilizados na cultura e respectivo

custo de oportunidade.

. Despesas Gerais: neste item foram computados os valores dispendidos com consumo de energia elétrica, gastos com reparos e conservação de benfeitorias, sacaria, e combustíveis para outras operações, levando em conta os seus custos de oportunidade.

2.7 Identificação dos sistemas de mecanização

Os sistemas de mecanização foram identificados com base na distribuição de mão-de-obra, serviço de tração animal e serviço de tração mecânica, durante as práticas agrícolas (aração, gradagem, plantio, adubação, capinas e colheita) dos produtos estudados (arroz, feijão e milho).

2.7.1 Sistemas de mecanização identificados

. Manual: todas as práticas agrícolas foram executadas manualmente.

. Manual-animal: pelo menos uma das práticas agrícolas ressaltadas foi realizada pela tração manual e o restante pela tração animal ou vice-versa.

. Manual-mecânico: pelo menos uma das práticas agrícolas foi executada manualmente. As restantes, pela tração mecânica ou vice-versa.

. Manual-mecânico-animal: cada um dos serviços: mão-de-obra, tração mecânica e tração animal, realizou pelo menos uma das práticas agrícolas (aração, gradagem, plantio, aduba-

ção, capinas e colheita).

2.8 Teste estatístico

Aplicou-se o teste estatístico de análise de variância entre médias (ANOVA) para saber se o custo total médio (CTMe), lucro médio (LMe), custos de máquinas e equipamentos, animais de trabalho, mão-de-obra, aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos, aluguel de animais de trabalho e implementos, combustíveis e reparos de máquinas e equipamentos se apresentam diferentes estatisticamente ao nível de significância de 5%, para cada cultura estudada, em função do sistema de mecanização agrícola adotado no seu cultivo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Produção e custos

3.1.1 Cultura de arroz de sequeiro

3.1.1.1 Aspectos gerais da produção do arroz segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização agrícola

Conforme o Quadro 2, nem todas as unidades de produção rural pesquisadas cultivaram o arroz no ano agrícola 1985/86, pois 31,25% das pequenas unidades de produção do estrato I e 8,33% do estrato II não produziram essa cultura. Já no estrato III todos produziram. No estrato I a maioria das unidades de produção que cultivaram arroz o fizeram utilizando o sistema de mecanização manual-animal, aparecendo em segundo o sistema de mecanização manual e por último a mecanização manual-mecânica. No estrato II os sistemas de mecanização predominantes foram o manual-animal e manual-mecânico, segui-

do do sistema manual-mecânico-animal. No estrato III, 40% das propriedades que cultivaram o arroz o fizeram utilizando o sistema de mecanização manual-animal, sendo que 40% utilizaram sistema manual-mecânico e 20% o sistema de mecanização manual-mecânico-animal. Tanto no estrato II como no III não houve cultivo utilizando-se o sistema de mecanização manual. O cultivo manual-mecânico-animal apenas não foi utilizado no primeiro estrato.

Quadro 2 - Percentual de utilização, por estrato, dos diferentes sistemas de mecanização para a produção de arroz em casca no município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	ESTRATOS						TOTAL	
	I		II		III			
	Número de Produtores	%	Número de Produtores	%	Número de Produtores	%	Nº	%
Manual	3 2º	18,75	-	-	-	-	3	6
Manual-animal	6 1º	37,50	9 1º	37,50	4 1º	40,00	19	38
Manual-mecânico	2 3º	12,50	8	33,33	4	40,00	14	28
Manual-mecânico-animal	-	-	5 2º	20,84	2 2º	20,00	7	14
SUB-TOTAL	11	68,75	22	91,67	10	100,00	43	86
Não produziram arroz	5	31,25	2	8,33	-	-	7	14
TOTAL	16	100,00	24	100,00	10	100,00	50	10

Fonte: Dados da pesquisa

Através do Quadro 3, observa-se que para os produtores que utilizaram o cultivo manual na produção do arroz a área média foi de 0,77 hectares, com produtividade média de 12,83 sacos de 50kg/ha (arroz em casca), sendo comparável aos demais sistemas de mecanização, aquele com o menor rendimento médio. Para aqueles que fizeram uso da mecanização manual-animal, a área média plantada foi de 2,35 hectares, e a produtividade média subiu para 17,95 sacos de 50kg de arroz em casca por hectare. No caso dos produtores que utilizaram a mecanização manual-mecânico-animal, essa área foi de 2,21 hectares e a produtividade 17,83 sacos/ha. Para aqueles que fizeram uso da mecanização manual-mecânica no processo produtivo do arroz, a área média plantada foi de 2,36 hectares e a produtividade foi a maior em relação aos demais sistemas de mecanização, ou seja, 18,85 sacos de 50kg de arroz em casca por hectare; embora não tenha sido feito o teste estatístico para confirmar.

Quadro 3 - Composição média de área plantada e produtividade de arroz em casca, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	ÁREA MÉDIA PLANTADA (ha)	PRODUTIVIDADE MÉDIA* (sacos 50kg/ha)	CUSTO CR$
Manual	0,77	12,83 4º	268,52
Manual-animal	2,35	17,95 2º	
Manual-mecânico	2,36	18,85 1º	
Manual-mecânico-animal	2,21	17,83 3º	

Fonte: Dados da pesquisa
*Arroz em casca

No que se refere à distribuição média de trabalho e serviços nas práticas agrícolas, inclusive transporte e armazenamento, para todos os estratos a mão-de-obra concentra-se principalmente nas práticas de plantio, adubação, capinas e colheitas, ao passo que os serviços animal e mecânico foram distribuídos principalmente na aração, gradagem e transporte.

Grande parte da mão-de-obra utilizada nas propriedades foi própria. Em se tratando do serviço animal, 42,42% foi comprado e 57,58% próprio; já o serviço moto-mecânico, 65,22% foi comprado e 34,78% próprio.

3.1.1.2 Custos de produção do arroz de sequeiro

3.1.1.2.1 Sistema de mecanização manual

Para as pequenas unidades de produção rural que utilizaram o sistema de mecanização manual, o arroz de sequeiro apresentou um custo total médio de Cz$ 268,52 por saco de 50kg (em casca), conforme o Quadro 4. Na composição do custo total médio, o custo fixo médio representou 33,26% e o custo variável médio 66,74%. Terra e benfeitorias foram os itens que mais oneraram o custo fixo médio, com 3,54% e 27,31%, do custo total médio, respectivamente. A mão-de-obra foi o item do custo variável médio com a maior participação no custo total médio (48,47%), superior à participação da mão-de-obra nos sistemas de mecanização manual-animal (32,92%), manual-mecânico (25,63%) e manual-mecânico-animal (24,29%) do custo total unitário, o que é explicado devido ao fato de ser um sistema

de cultivo que utiliza apenas o serviço manual nas operações de plantio, adubação, capinas e colheita do arroz de sequeiro. A soma dos itens máquinas e equipamentos, animais de trabalho e aluguel dos mesmos, somam apenas 3,04% do custo total médio, valor este bem inferior ao dos outros sistemas de mecanização. A presença dos custos referentes a animais de trabalho e aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos deve-se ao fato de os produtores terem utilizado tais recursos para o transporte do arroz nas propriedades analisadas. Então ñ é manual

Ver definição página 15

3.1.1.2.2 Sistema de mecanização manual-animal

Através do Quadro 4 observa-se a composição do custo de produção do arroz, utilizando o sistema de mecanização manual-animal. O custo total médio foi de Cz$ 150,20 a saca de 50kg de arroz em casca, sendo que o custo fixo médio representou 42,89% desse custo, enquanto o custo variável médio participou com 57,11%. Animais de trabalho (11,55%) e benfeitorias (22,31%) foram os itens dos recursos fixos que mais oneraram a produção do arroz, ao passo que o item mão-de-obra foi destacado como sendo o de custo variável médio com maior participação no custo total médio, ou seja, 32,92%. O aparecimento do item aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos, perfazendo apenas (0,12%) do custo total unitário, deve-se ao transporte mecânico do arroz.

3.1.1.2.3 Sistema de mecanização manual-mecânico

O custo médio unitário dos pequenos produtores de arroz de sequeiro no município de Itumirim - MG, que utilizaram o sistema de mecanização manual-mecânico, foi de Cz$ 182,92 por saca de 50kg de arroz em casca, Quadro 4. Deste total, o custo fixo médio e o custo variável médio tiveram uma participação de 46,27% e 53,73%,respectivamente. Os itens do custo fixo médio, benfeitorias (28,07%), máquinas e equipamentos (12,23%) foram os que mais pesaram na composição do custo total médio. Já o item do custo variável médio que mais pesou na composição do custo total médio foi a mão-de-obra. Conforme Quadro 4, o gasto com máquinas e equipamentos mecânicos e aluguel somam 19,27% do custo total médio para a mecanização manual-mecânica, maior em comparação com os outros sistemas de mecanização levantados na área de estudo, sendo 1,55% para o sistema de cultivo manual, 4,01% para o manual-animal e 16,30% para o sistema de mecanização manual-mecânico-animal , o que é explicado conforme o tipo de sistema de cultivo. A soma dos itens animais de trabalho e aluguel de animais de trabalho e implementos perfazem 2,21% do custo total médio, valor este devido ao transporte do produto e outras operações ligadas ao cultivo do arroz.

3.1.1.2.4 Sistema de mecanização manual-mecânico-animal

Para os pequenos produtores rurais que utilizaram o sistema de mecanização manual-mecânico-animal, o arroz de se-

Quadro 4 - Composição média e respectivo percentual dos custos por sistema de mecanização, da produção de arroz em casca das pequenas unidades de produção rural no município de Itumirim - MG, safra 1985/86

ITENS	SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO							
	manual		manual-animal		manual-mecânico		manual-mecânico -animal	
	Cz$/50kg	%	Cz$/50kg	%	Cz$/50kg	%	Cz$/50kg	%
. Terra	9,50	3,54	7,61	5,07	7,38	4,03	7,76	4,48
. Benfeitorias	73,33	27,31	33,51	22,31	51,34	28,07	37,59	21,71
. Máquinas e equipamentos	2,34	0,87	5,85	3,89	22,37	12,23	17,99	10,39
. Animais de trabalho	4,00	1,49	17,35	11,55	3,42	1,87	19,34	11,17
. I.T.R.	0,15	0,05	0,10	0,07	0,05	0,03	0,10	0,06
. Outros (juros de invest. e calagem)	-	-	-	-	0,07	0,04	-	-
. CUSTO FIXO MÉDIO	89,32	33,26	64,42	42,89	84,63	46,27	82,78	47,80
. Sementes	5,99	2,23	4,93	3,28	7,22	3,95	7,16	4,14
. Fertilizantes	7,78	2,90	7,61	5,07	9,72	5,31	12,08	6,98
. Combustíveis	-	-	-	-	1,79	0,98	2,12	1,22
. Mão-de-obra (familiar e comprada)	30,16	48,47	49,45	32,92	46,88	25,63	42,06	24,29
. Aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos	1,82	0,68	0,18	0,12	12,88	7,04	10,24	5,91
. Aluguel de animais de trabalho e implementos	-	-	7,28	4,85	0,63	0,34	0,63	0,36
. Conservação de máquinas e equipamentos	1,62	0,60	2,16	1,44	3,74	2,05	2,71	1,57
. Juros de custeio	-	-	-	-	-	-	0,68	0,39
. Despesas gerais	29,18	10,87	12,90	8,59	13,98	7,64	11,37	6,57
. Custo de oportunidade	2,65	0,99	1,27	0,84	1,45	0,79	1,34	0,77
. CUSTO VARIÁVEL MÉDIO	179,20	66,74	85,78	57,11	98,29	53,73	90,39	52,20
. CUSTO TOTAL MÉDIO	268,52	100,00	150,20	100,00	182,92	100,00	173,17	100,00

FONTE: Dados da pesquisa

+78%? / Não diferentes estatisticamente?

4º 1º 3º 2º

21,56 29 7,84

queiro apresentou custo total médio de Cz$ 173,17 por saca de 50kg (em casca), conforme Quadro 4. Na composição do custo total médio, o custo fixo médio representou 47,80% e o custo variável médio 52,20%. Benfeitorias (21,70%), máquinas e equipamentos (10,39%) e animais de trabalho (11,17%) foram os itens do custo fixo médio que mais oneraram o custo total médio. A mão-de-obra (24,29%) foi o item do custo variável unitário com maior participação no custo total unitário. A grande participação de máquinas e equipamentos, animais de trabalho, aluguéis e mão-de-obra no custo de produção, caracteriza o sistema de mecanização manual-mecânico-animal.

3.1.1.2.5 Teste estatístico

De acordo com o teste de análise de variância (ANOVA) entre médias, os custos totais médios do arroz em casca entre os sistemas de mecanização manual, manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal não se apresentaram diferentes estatisticamente ao nível de significância de 5%, embora o custo total médio seja menor no sistema de mecanização manual-animal e maior no sistema de mecanização manual. Para o sistema manual-mecânico-animal, o custo total unitário apresentou um valor intermediário ao dos sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico, Quadro 4.

O mesmo teste foi realizado para os itens evidenciadores do tipo de mecanização que compoem o custo de produção do arroz, sendo que para máquinas e equipamentos, conservação de máquinas e equipamentos e animais de trabalho não há diferença significativa entre os sistemas de mecanização. Já para

mão-de-obra, aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos, aluguel de animais de trabalho e implementos e combustíveis, há diferença significativa de gasto com esses itens entre os diversos tipos de mecanização agrícola levantados.

3.1.2 Cultura do feijão das secas

3.1.2.1 Aspectos gerais da produção de feijão segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização agrícola

A maioria das 50 unidades de produção rural pesquisadas, ou seja 84%, desenvolveram a cultura do feijão em suas propriedades, Quadro 5. O referido quadro indica que 37,50% no estrato I, 4,17% no estrato II e 10% no estrato III não produziram feijão.

Quadro 5 - Percentual de utilização, por estrato, dos diferentes sistemas de mecanização para a produção de feijão no município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	ESTRATOS						
	I		II		III		
	Número de Produtores	%	Número de Produtores	%	Número de Produtores	%	Nº
Manual	2	12,50	2	8,33	-	-	4
Manual-animal	5	31,25	10	41,66	4	40,00	19
Manual-mecânico	2	12,50	7	29,17	3	30,00	12
Manual-mecânico-animal	1	6,25	4	16,67	2	20,00	7
SUB-TOTAL	10	62,50	23	95,83	9	90,00	42
Não produziram feijão	6	37,50	1	4,17	1	10,00	8
TOTAL	16	100,00	24	100,00	10	100,00	50

Fonte: Dados da pesquisa

Houve predominância do cultivo manual-animal em todos os estratos, não se verificando a utilização da mecanização manual no estrato III. Os sistemas de mecanização manual-mecânico e manual-mecânico-animal apareceram nos três estratos considerados.

Segundo Quadro 6, para os agricultores que fizeram uso do sistema de cultivo manual na produção do feijão, a área média plantada foi de 0,63 hectares, com produtividade média de 3,94 sacas de 60kg/ha, sendo a menor quando comparado com os outros sistemas de cultivo; embora sem o teste estatístico para confirmar. Para os que usaram a mecanização manual-mecânico-animal, a área média plantada foi de 1,93 hectares, com uma produtividade média de 5,55 sacos de 60kg/ha. Já, os que utilizaram o sistema de tração manual-animal, a área diminuiu para 0,68 hectares e a produtividade média foi de 6,79 sacos de 60kg/ha. Os agricultores que utilizaram o sistema de tração manual-mecânico, a área média plantada foi de 1,06 hectares, com produtividade média de 8,11 sacos de 60kg/ha, sendo portanto a maior em comparação com os demais sistemas de mecanização.

Quanto à distribuição média de trabalho e serviços nas práticas agrícolas do feijão, inclusive transporte e armazenamento, a maior participação média da mão-de-obra em todos os estratos foi nas fases de plantio, capinas e colheita. Já a utilização média do serviço de máquinas e equipamentos moto-mecânicos refere-se principalmente às práticas de preparo do solo e transporte em todos os estratos. A distribuição média do serviço animal também concentrou-se principalmente nas práticas de preparo do solo e transporte do produto.

Quadro 6 - Composição média da área plantada e produtividade do feijão, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	ÁREA MÉDIA PLANTADA (ha)	PRODUTIVIDADE MÉDIA (sacos 60kg/ha)
Manual	0,63	3,94 4º
Manual-animal	0,68	6,79 2º
Manual-mecânico	1,06	8,11 1º
Manual-mecânico-animal	1,93	5,55 3º

Fonte: Dados da pesquisa

Grande parte da mão-de-obra utilizada nas propriedades foi própria. Em se tratando so serviço animal, 58,06% foi próprio e 41,94% comprado; com relação ao serviço mecânico, 38,10% foi próprio e 61,90% comprado.

3.1.2.2 Custos de produção do feijão

3.1.2.2.1 Sistema de mecanização manual

Para as pequenas unidades de produção rural que utilizaram o sistema de mecanização manual para o feijão, o custo total médio foi de Cz$ 667,25 por saco de 60kg, sendo que o custo fixo médio apresentou 26,06% e o custo variável médio 73,94%, Quadro 7. Os itens que mais contribuiram na composição do custo total unitário foram benfeitorias (20,63%) e mão-de-obra (45,48%), sendo que a mão-de-obra tem uma participação superior para este sistema de mecanização em relação aos

demais, o que é explicado pelo fato de ser este o sistema que utiliza apenas o serviço manual nas práticas de produção do feijão. Conforme o Quadro 7, para este tipo de mecanização não existiu gastos com aluguel de serviço mecânico nem com serviço animal. O item referente a animais de trabalho representou 1,61% do custo total médio, o que se deve à sua utilização no transporte do produto, insumos e locomoção do administrador da propriedade.

3.1.2.2.2 Sistema de mecanização manual-animal

Este sistema de mecanização foi o mais utilizado para o cultivo do feijão em todos os estratos, com um custo total médio de Cz$ 410,19 por saca de 60kg, sendo que o custo fixo médio representou 27,90% e o custo variável médio 72,10%, Quadro 7. Os itens do custo fixo médio com maior participação no custo total médio foram benfeitorias (13,46%) e animais de trabalho (7,49%); e do custo variável médio foram mão-de-obra (34,81%), sementes (12,73%) e fertilizantes (9,99%). O gasto com aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos ocorreu apenas nas operações de transporte do feijão. Observa-se, através do Quadro 7, que a soma dos itens animais de trabalho e aluguel de animais de trabalho e implementos para o sistema de mecanização manual-animal se apresenta superior ao dos outros sistemas, o que é explicado devido ao sistema de mecanização.

Quadro 7 - Composição média e respectivo percentual dos custos por sistema de mecanização, da produção de feijão das pequenas unidades de produção rural no município de Itumirim - MG, safra 1985/86

ITENS	SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO							
	manual		manual-animal		manual-mecânico		manual-mecânico -animal	
	Cz$/60kg	%	Cz$/60kg	%	Cz$/60kg	%	Cz$/60kg	%
. Terra	21,00	3,15	15,50	3,78	14,77	2,91	16,57	3,42
. Benfeitorias	137,72	20,63	55,20	13,46	102,26	20,14	74,94	15,46
. Máquinas e equipamentos	4,32	0,65	12,92	3,15	61,87	12,18	46,54	9,60
. Animais de trabalho	10,73	1,61	30,75	7,49	4,62	0,91	17,00	3,50
. I.T.R.	0,12	0,02	0,09	0,02	0,12	0,02	0,29	0,06
. Outros (juros de invest. e calagem)	-	-	-	-	-	-	-	-
. CUSTO FIXO MÉDIO	173,89	26,06	114,46	27,90	183,64	36,16	155,34	32,04
. Sementes	78,17	11,72	52,21	12,73	50,82	10,01	56,55	11,67
. Fertilizantes	61,16	9,17	40,97	9,99	45,73	9,01	49,57	10,23
. Combustíveis	-	-	-	-	10,82	2,13	11,55	2,38
. Mão-de-obra (familiar e comprada)	303,47	45,48	142,78	34,81	129,14	25,43	121,00	24,96
. Aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos	-	-	1,84	0,45	38,15	7,51	36,56	7,54
. Aluguel de animais de trabalho e implementos	-	-	15,35	3,74	2,46	0,48	17,03	3,51
. Conservação de máquinas e equipamentos	5,80	0,87	6,92	1,69	15,46	3,05	9,33	1,93
. Juros de custeio	-	-	-	-	-	-	-	-
. Despesas gerais	39,87	5,97	32,73	7,98	28,41	5,59	24,60	5,07
. Custo de oportunidade	4,89	0,73	2,93	0,71	3,21	0,63	3,26	0,67
. CUSTO VARIÁVEL MÉDIO	493,36	73,94	295,73	72,10	324,20	63,84	329,45	67,96
. CUSTO TOTAL MÉDIO	667,25	100,00	410,19	100,00	507,84	100,00	484,79	100,00
	4º		1º		3º		2º	

Fonte: Dados da pesquisa

3.1.2.2.3 Sistema de mecanização manual-mecânico

No Quadro 7 é mostrada a representação média do custo fixo médio (36,16%) e variável médio (63,84%) na composição do custo total médio (Cz$ 507,84 por saca de 60kg), para os produtores que utilizaram a mecanização manual-mecânico para o cultivo do feijão. Os fatores que mais oneraram a produção de feijão foram benfeitorias (20,14%) e máquinas e equipamentos (12,18%) relativos ao custo fixo médio e mão-de-obra (24,43%); sementes (10,01%) e fertilizantes (9,01%) relativos ao custo variável médio. Quando se compara esse sistema de mecanização com os demais nota-se uma maior participação de máquinas e equipamentos e aluguel no custo total médio, aspecto este explicado pelo tipo de cultivo. O custo animais de trabalho e aluguel de animais de trabalho e implementos refere-se ao transporte do produto, transporte de insumos e pessoas ligadas ao procesos produtivo do feijão.

3.1.2.2.4 Sistema de mecanização manual-mecânico-animal

Para os agricultores das pequenas unidades de produção rural que utilizaram o sistema de mecanização manual-mecânico-animal para o feijão, o custo total médio foi de Cz$ 484,79 por saco de 60kg, sendo que o custo fixo médio representou 32,04% e o custo variável médio 67,96%, demonstrado pelo Quadro 7. Os itens do custo fixo médio com maior participação no custo total médio foram, em ordem decrescente, benfeitorias (15,46%) e máquinas e equipamentos (9,60%) e do custo variável médio, mão-de-obra (24,96%), sementes (11,67%) e

fertilizantes (10,23%) do custo total unitário. A grande participação de máquinas e equipamentos, animais de trabalho, aluguel e mão-de-obra no custo de produção do feijão caracteriza o sistema de mecanização manual-mecânico-animal.

3.1.2.2.5 Teste estatístico

Para se fazer a comparação dos custos totais médios de feijão entre os sistemas de mecanização manual,manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal aplicou-se o teste de diferença entre as médias (ANOVA), que demonstrou que os custos totais médios do feijão entre os diversos tipos de mecanização não apresentaram diferenças estatísticas ao nível de significância de 5%. Entretanto, o custo total médio foi menor no sistema de mecanização manual-animal e maior no sistema de mecanização manual. Também para a cultura feijão o custo total médio para o sistema de mecanização manual-mecânico-animal teve o segundo menor valor de todos, Quadro 7.

O gasto com máquinas e equipamentos, animais de trabalho e aluguel de animais de trabalho e implementos, na cultura do feijão, entre os diversos sistemas de mecanização levantados não teve uma diferença significativa ao nível de significância de 5%; o mesmo não aconteceu com mão-de-obra, aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos, conservação de máquinas e equipamentos e combustíveis, em que a diferença foi significativa a este nível.

3.1.3 Cultura do milho

3.1.3.1 Aspectos gerais da produção de milho segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização agrícola

Grande parte das 50 unidades de produção rural pesquisadas no município de Itumirim - MG produziram a cultura do milho na safra 1985/86, Quadro 8. Apenas 18,75% no primeiro estrato e 4,17% no segundo estrato não produziram o milho. No estrato I, a maioria dos agricultores utilizaram os sistemas de cultivo manual (25%) e manual-animal (37,50%) na produção do milho. Os sistemas de mecanização mais utilizados nos estratos II e III foram respectivamente o manual-animal (41,66%) e manual-mecânico-animal (50%). Através do Quadro 8, observa-se que o sistema de cultivo manual apareceu apenas no estrato I, que compreende propriedades rurais com área de no máximo 10 hectares.

Verifica-se através do Quadro 9 que a área média plantada para as pequenas unidades de produção rural, as quais utilizaram o sistema de mecanização manual no cultivo do milho, foi de 0,55 hectares; para os que usaram a mecanização manual-animal foi de 3,27 hectares; na mecanização manual-mecânica a área foi de 3,94 hectares e para aqueles produtores que utilizaram a mecanização manual-mecânico-animal, a área média plantada com milho foi de 5,77 hectares. Embora não tenha sido feito o teste estatístico, o sistema que apresentou um maior rendimento médio foi o manual-mecânico-animal (137,27 balaios de 30kg/ha de milho em espiga), seguido do sistema de mecanização manual-animal, 135,63 balaios de 30kg/ha. Já os

Quadro 8 - Percentual de utilização, por estrato, dos diferentes sistemas de mecanização para a produção de milho no município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	ESTRATOS							
	I		II		III			
	Número de Produtores	%	Número de Produtores	%	Número de Produtores	%	NR	%
Manual	4	25,00	-	-	-	-	4	8
Manual-animal	6	37,50	10	41,66	3	30,00	19	38
Manual-mecânico	2	12,50	7	29,17	2	20,00	11	22
Manual-mecânico-animal	1	6,25	6	25,00	5	50,00	12	24
SUB-TOTAL	13	81,25	23	95,83	10	100,00	46	92
Não produziram milho	3	18,75	1	4,17	-	-	4	8
TOTAL	16	100,00	24	100,00	10	100,00	50	100

Fonte: Dados da pesquisa

sistemas de cultivo manual e manual-mecânico apresentaram um rendimento de 122,50 e 107,09 balaios de 30kg/ha de milho em espiga, respectivamente.

Quanto à distribuição média de trabalho e serviços nas práticas agrícolas realizadas para o milho, incluindo transporte e armazenamento, a mão-de-obra concentrou-se, principalmente nas fases de plantio, capinas e colheita, em todos os estratos. Quanto à utilização média do serviço mecânico nos 3 estratos, a maior parte foi distribuída entre a prática de preparo do solo e o transporte. A utilização média do serviço animal se deu, na maioria, no preparo do solo e no trans

Quadro 9 - Composição média da área plantada e produtividade do milho segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	ÁREA MÉDIA PLANTADA (ha)	PRODUTIVIDADE MÉDIA* (balaio 30kg/ha)	se
Manual	0,55	122,50	73,5
Manual-animal	3,27	135,63	81,34
Manual-mecânico	3,94	107,09	64,26
Manual-mecânico-animal	5,77	137,27	82,36

Fonte: Dados da pesquisa
*Milho em espiga

porte do milho, e com menor intensidade no plantio e capinas. A maior parte do serviço mecânico utilizado foi alugado (65,22%) e o restante (34,78%) próprio. O contrário aconteceu com o serviço animal, sendo a maior parte do serviço utilizado (61,11%) próprio e o restante (38,89%) alugado. Em se tratando da mão-de-obra média utilizada a maior parte foi própria.

3.1.3.2 Custo de produção do milho

3.1.3.2.1 Sistema de mecanização manual

Pode-se observar no Quadro 10, que na composição do custo total médio (Cz$ 36,34 por balaio de 30kg de milho em espiga) o custo fixo médio representou 48,73% e o item deste que mais contribuiu foi benfeitorias com 41,22%. O custo variável

médio contribuiu com 51,27% e o item de maior participação foi mão-de-obra 35,55% do custo total unitário. A participação de mão-de-obra no sistema de mecanização manual foi superior à dos outros sistemas de cultivo, o que foi verificado nas pequenas unidades de produção pesquisadas; isto ocorre tendo em vista que o sistema utiliza somente o serviço manual nas operações de preparo do solo, plantio, adubação, capinas e colheita do milho. Observa-se, através do Quadro 10, que a soma dos itens máquinas e equipamentos, animais de trabalho e seus respectivos aluguéis, representa apenas 3,99% do custo total médio, indicando o baixo índice de mecanização. O custo com animais de trabalho refere-se ao transporte do produto e percentual de utilização no milho quanto à condução do administrador e insumos.

3.1.3.2.2 Sistema de mecanização manual-animal

Segundo o Quadro 10, para os produtores rurais que cultivaram milho através do sistema de mecanização manual-animal o custo total médio foi de Cz$ 21,51 por balaio de 30kg (em espiga), valor este inferior ao dos outros sistemas de mecanização levantados. O custo fixo unitário representou 41,79% do custo total unitário e os itens de maior participação no custo total médio foram benfeitorias (23,47%) e animais de trabalho (8,97%). Analisando o custo variável médio, os itens de maior participação deste no custo total unitário de produção do milho foram: mão-de-obra (32,08%), despesas gerais (7,44%) e fertilizantes (7,25%). O item aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos - 0,33% do custo total médio - foi de-

Quadro 10 - Composição média e respectivo percentual dos custos por sistema de mecanização, da produção de milho em espiga das pequenas unidades de produção rural no município de Itumirim - MG, safra 1985/86

ITENS	SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO							
	manual		manual-animal		manual-mecânico		manual-mecânico -animal	
	Cz$/30kg*	%	Cz$/30kg*	%	Cz$/30kg*	%	Cz$/30kg*	%
. Terra	1,25	3,44	1,11	5,16	1,51	4,76	1,23	4,97
. Benfeitorias	14,98	41,22	5,05	23,47	8,09	25,47	5,50	22,25
. Máquinas e equipamentos	0,32	0,88	0,89	4,14	3,90	12,28	2,57	10,40
. Animais de trabalho	1,13	3,11	1,93	8,97	0,46	1,45	2,23	9,02
. I.T.R.	0,03	0,08	0,01	0,05	0,01	0,03	0,02	0,08
. Outros (juros de invest. e calagem)	-	-	-	-	0,15	0,47	0,01	0,04
. CUSTO FIXO MÉDIO	17,71	48,73	8,99	41,79	14,12	44,46	11,56	46,76
. Sementes	0,88	2,43	0,77	3,58	1,25	3,94	0,99	4,01
. Fertilizantes	1,52	4,18	1,56	7,25	2,26	7,12	2,16	8,74
. Combustíveis	-	-	-	-	0,33	1,04	0,29	1,17
. Mão-de-obra (familiar e comprada)	12,92	35,55	6,90	32,08	7,44	23,42	5,73	23,18
. Aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos	-	-	0,07	0,33	3,04	9,57	1,36	5,50
. Aluguel de animais de trabalho e implementos	-	-	1,06	4,93	0,11	0,35	0,39	1,58
. Conservação de máquinas e equipamentos	0,22	0,61	0,30	1,39	0,93	2,93	0,49	1,98
. Juros de custeio	-	-	0,05	0,23	-	-	-	-
. Despesas gerais	2,77	7,62	1.60	7,44	1,98	6,23	1,52	6,15
. Custo de oportunidade	0,32	0,88	0,21	0,98	0,30	0,94	0,23	0,93
. CUSTO VARIÁVEL MÉDIO	18,63	51,27	12,52	58,21	17,64	55,54	13,16	53,24
. CUSTO TOTAL MÉDIO	36,34	100,00	21,51	100,00	31,76	100,00	24,72	100,00

68,95%

Fonte: Dados da pesquisa

*Balaio de 30kg de milho em espiga (1 balaio de 30kg de milho em espiga resulta em média 25kg de milho debulhado)

vido ao transporte do produto. O gasto com os fatores de produção, animais de trabalho e aluguel de animais de trabalho e implementos somaram 13,90% do custo total médio, valor este superior ao dos outros sistemas, fato este explicado pelo tipo de mecanização.

3.1.3.2.3 Sistema de mecanização manual-mecânico

Este sistema de mecanização foi o terceiro mais usado pelos produtores de milho pesquisados, Quadro 8. Segundo o Quadro 10, o custo total médio para os agricultores que empregaram a mecanização manual-mecânica foi de Cz$ 31,76 por balaio de 30kg de espiga. O custo variável médio representou 55,54% do custo total médio, enquanto o custo fixo médio representou 44,46%. Os itens de maior participação no custo total unitário foram benfeitorias (25,47%) e máquinas e equipamentos (12,28%) pelo lado do custo fixo médio; e pelo lado do custo variável médio foram mão-de-obra (23,42%) e aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos (9,57%). Os itens máquinas e equipamentos e aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos utilizados no custo de produção desse sistema de mecanização foram maiores quando comparados com os demais sistemas, fato este explicado pela natureza da mecanização manual-mecânica . O custo com animais de trabalho e aluguel refere-se ao transporte do produto e outras operações indiretas a serem remuneradas por todas as atividades da propriedade, e teve pouca representação no custo total médio (1,80%).

3.1.3.2.4 Sistema de mecanização manual-mecânico-animal

Segundo o Quadro 8, este sistema de mecanização foi mais utilizado nos estratos II e III, com uma menor frequência no estrato I. Deduz-se deste quadro que este sistema de cultivo foi o segundo mais utilizado nas propriedades pesquisadas que cultivaram milho.

No Quadro 10, está a representação do custo de produção do milho para os pequenos agricultores que utilizaram o sistema de tração manual-mecânico-animal. Sendo de Cz$ 24,72 por balaio de 30kg de milho em espiga o custo total médio, este valor é superior ao do sistema manual-animal, porém inferior aos demais tipos de tração. Na sua composição o custo fixo médio representou 46,76% e o variável médio 53,24%. Os gastos da utilização de recursos fixos por unidade produzida que mais oneraram o custo total médio foram em ordem decrescente: benfeitorias (22,25%), máquinas e equipamentos (10,40%) e animais de trabalho (9,02%). Já no custo variável médio os itens de maior peso foram: mão-de-obra (23,18%) e fertilizantes (8,74%). O nível de participação dos itens referentes à mecanização (máquinas e equipamentos, animais de trabalho e seus aluguéis) somou 26,50% do custo total médio, emprego este superior ao encontrado para os outros sistemas de mecanização estudados.

3.1.3.2.5 Teste estatístico

Novamente, o custo total médio para o sistema de mecanização manual-animal foi menor que os obtidos pelos demais

sistemas, Quadro 10. Também para o milho, o sistema de cultivo manual-mecânico-animal apresentou o segundo menor custo de produção.

Pelo teste estatístico de análise de variância (ANOVA) entre as médias constatou-se que os custos totais médios do milho entre os sistemas de mecanização manual, manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal se apresentaram diferentes estatisticamente ao nível de significância de 5%.

Aplicando o mesmo teste para os itens máquinas e equipamentos, animais de trabalho e aluguel de animais de trabalho e implementos, concluiu-se que os seus custos na produção do milho não são significativamente diferentes entre os diversos tipos de mecanização. Para mão-de-obra, aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos, combustíveis e conservação de máquinas e equipamentos, a diferença foi estatisticamente significativa ao nível de 5%.

3.2 Situação econômica da firma

3.2.1 **Arroz de sequeiro**

Observa-se no Quadro 11 que, em média, os agricultores que cultivaram o arroz de sequeiro, conforme a utilização de diferentes sistemas de mecanização levantados nas pequenas unidades de produção rural de Itumirim - MG, apresentaram uma renda média inferior ao custo total médio, resultando um lucro médio negativo; porém para o sistema de mecanização manual-animal, a renda média apresentada foi superior ao custo

operacional total médio, dando um resíduo médio positivo e obtendo, com isto, um certo retorno do capital e do trabalho, ainda que menor em relação a outras alternativas, permitindo-lhes pois, continuar a produzir arroz, a curto prazo, mas persistindo esta situação, a longo prazo, poderão optar por outra atividade mais lucrativa. Os sistemas de mecanização manual-mecânico e manual-mecânico-animal, obtiveram um resíduo médio negativo, porém, com renda média superior ao custo operacional variável médio; nesta situação os agricultores poderão continuar produzindo a curto prazo na tentativa de melhora; no entanto, persistindo esta situação, deverão mudar de atividade para não haver uma maior descapitalização do capital fixo a longo prazo. Os agricultores que empregaram o sistema de tração manual obtiveram uma renda média que não cobriu nem o custo operacional variável médio, portanto, a produção só será mantida se a atividade for subsidiada, principalmente pela mão-de-obra familiar.

Observa-se no Quadro 11, que o lucro médio para a mecanização manual-animal se apresenta o menos inviável economicamente em relação aos outros tipos de mecanização; com o teste estatístico de análise de variância (ANOVA), comprovou-se uma diferença significativa entre os lucros médios desses sistemas, ao nível de significância de 5%.

No Quadro 12 estão apresentadas as funções de custo total e renda total para os sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico-animal, estimadas com objetivo de determinar o nível ótimo de produção e o ponto de nivelamento da cultura do arroz. A equação de custo total do arroz

Quadro 11 - Resultados econômicos da produção de arroz em casca das pequenas unidades de produção rural, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

ITENS	SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO			
	manual	manual-animal	manual-mecânico	manual-mecânico-animal
Renda média (Cz$/50kg)*	126,67	132,63	125,36	128,29
Custo variável médio (Cz$/50kg)	179,20	85,78	98,29	90,39
Custo total médio (Cz$/50kg)	268,52	150,20	182,92	173,17
Custo operacional variável médio (Cz$/50kg)	176,55	84,52	96,84	89,91
Custo oper. total médio (Cz$/50kg)	226,83	117,42	147,34	142,88
Lucro médio (Cz$/50kg)	-141,85	-17,57	-57,56	-44,88
Resíduo médio (Cz$/50kg)	-100,16	15,21	-21,98	-14,59

Fonte: Dados da pesquisa
*Renda média (RMe) = Preço médio recebido pelos produtores

foi em forma de potência para o sistema de mecanização manual -animal e linear para o sistema manual-mecânico-animal. Tendo em vista a pequena utilização do sistema de cultivo manual e a pouca interação entre as variáveis custo e produção do sistema manual-mecânico não foi possível o ajustamento de uma função de custo total. As equações ajustadas para os sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico-animal mostram, respectivamente, que o volume de produção explica 62,56% e 66,36% das variações no custo total (Quadro 12).

Observa-se no Quadro 12 a equação da renda total, obtida a partir do preço médio do arroz recebido pelos agricul-

Quadro 12 - Equação de custo total, renda total, ponto de nivelamento da produção de arroz em casca das pequenas unidades de produção rural, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	Equação de Custo Total*	Coeficiente de Determinação (R^2)	Renda Total**	Ponto de nivelamento (sc./ 50kg)
Manual-animal	$CT = 813,5846.Q^{0,48023}$	0,62561	RT = 132,63.Q	32,78
Manual-mecânico-animal	CT = 2867,7935 + 61,9338.Q	0,66361	RT = 128,29.Q	43,22

Fonte: Dados da pesquisa

*CT = Custo Total; Q = Produção, sc/50kg

**RT = Renda Total; sendo RT = RMexQ

tores, o que possibilitou, através da igualdade com a equação do custo total, determinar o ponto de nivelamento. Foi identificado que 52,63% e 42,86% das unidades de produção que utilizaram respectivamente os sistemas de mecnaização manual-animal e manual-mecânico-animal na produção do arroz produziram além do ponto de nivelamento, estando no mínimo cobrindo seus custos de produção.

Não foi possível determinar o nível ótimo de produção do arroz, devido às características das curvas de custo total. A equação de custo total para a mecanização manual-animal cresce com a produção a taxas descrescentes e as equações de custo total médio e custo marginal apresentam tendência única de decréscimo; para o sistema de mecanização manual-mecânico-animal a equação de custo total cresce com a produção a taxas constantes, o custo total médio apresenta tendência única de decréscimo e o custo marginal é constante seja qual for o nível de produção.

3.2.2 Feijão das secas

O Quadro 13, indica que para aqueles produtores que empregaram o sistema de mecanização manual-animal a renda média foi superior ao custo total médio, obtendo assim um lucro médio positivo. Nessas condições é permitido a expansão da atividade, aumentando a produção a curto, médio e longo prazo. Para os produtores de feijão que utilizaram os sistemas de mecanização manual-mecânico e manual-mecânico-animal a renda média foi inferior ao custo total médio e ao custo total operacional médio, portanto, com um resíduo médio negativo. Esses

produtores poderão continuar produzindo a curto prazo, já que remuneram os fatores variáveis de produção e parte dos fixos, mas se continuarem obtendo resíduos negativos, deverão mudar de atividade. Os produtores que utilizaram o sistema de mecanização manual não cobriram nem mesmo os custos operacionais variáveis médios devendo, pois, abandonar a atividade, ou continuar subsidiando-a.

Feito o teste de análise de variância, constatou-se que os lucros médios entre os sistemas de mecanização manual, manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal não se apresentaram diferentes estatisticamente ao nível de significância de 5%. Observa-se no Quadro 13 que o lucro médio do feijão no sistema de mecanização manual-animal foi positivo, enquanto que nos demais sistemas houve prejuízo.

Quadro 13 - Resultados econômicos da produção de feijão das pequenas unidades de produção rural, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

ITENS	SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO			
	manual	manual-animal	manual-mecânico	manual-mecânico-animal
Renda média (Cz$/60kg*)	422,50	419,68	413,67	421,29
Custo variável médio (Cz$/60kg)	493,36	295,73	324,20	329,45
Custo total médio (Cz$/60kg)	667,25	410,19	507,84	484,79
Custo operacional variável médio (Cz$/60kg)	488,36	292,80	320,99	326,19
Custo oper. total médio (Cz$/60kg)	586,12	356,06	450,52	423,08
Lucro médio (Cz$/60kg)	-244,75	9,49	-94,17	-63,50
Resíduo médio (Cz$/60kg)	-163,62	63,62	-36,85	-1,79

Fonte: Dados da pesquisa

*Renda média (RMe) = Preço médio recebido pelos produtores

O Quadro 14 apresenta as funções de custo total do feijão ajustadas conforme o tipo de mecanizaçao; para o sistema de mecanização manual-animal e manual-mecânico-animal a função ajustada foi em forma de potência, e para o sistema manual-mecânico foi uma equação linear. Tendo em vista a pequena frequência do sistema de cultivo manual para o feijão, não foi possível o ajustamento de uma função de custo total. Através dos coeficientes de determinação (R^2), apresentados no Quadro 14, conclui-se que a variável volume de produção explica 70,09%; 70,10% e 92,93% das variações na variável custo total para os sistemas de mecanização manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal, respectivamente. Cerca de 52,63% dos produtores que fizeram uso do sistema de mecanização manual-animal produziram além do ponto de nivelamento (2,74 sacos de 60kg), isto é, cobriram os custos de produção; no caso da mecanização manual-mecânico 50% dos produtores ultrapassaram a produção correspondente ao ponto de nivelamento (6,38 sacos de 60kg) e para os agricultores que utilizaram o sistema de mecanização manual-mecânico-animal, 42,86% também cobriram os custos médios de produção do feijão.

Devido às características das curvas de custo total não foi possível determinar o nível ótimo de produção do feijão. Para os sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico-animal as equações de custo total crescem com a produção a taxas decrescentes e as equações de custo total médio e custo marginal apresentam tendência única de decréscimo. Para o sistema de mecanização manual-mecânico a equação de custo total cresce com a produção a taxas constantes e a equação de custo total médio decresce; já a equação de custo marginal

Quadro 14 - Equação de custo total, renda total, ponto de nivelamento da produção de feijão das pequenas unidades de produção rural, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO	Equação de Custo Total*	Coeficiente de Determinação (R^2)	Renda Total**	Ponto de nivelamento (sc./ 60kg)
Manual-animal	$CT = 716,5944.Q^{0,46990}$	0,70092	RT = 419,68.Q	2,74
Manual-mecânico	CT = 740,5054 + 297,5420.Q	0,70100	RT = 413,67.Q	6,38
Manual-mecânico-animal	$CT = 680,4198.Q^{0,78034}$	0,92934	RT = 421,29.Q	8,87

Fonte: Dados da pesquisa

*CT = Custo Total; Q = produção, sc/60kg

**RT = Renda Total; sendo RT = RMexQ

se apresenta constante para qualquer nível de produção.

3.2.3 **Milho**

Apenas aqueles produtores que fizeram uso da mecanização manual-animal na produção do milho obtiveram uma renda média superior ao custo total médio, indicando que estas propriedades obtiveram um lucro médio positivo (Quadro 15). Aqueles que empregaram os sistemas de mecanização manual e manual-mecânico apresentaram um custo total médio e um custo operacional total médio maiores que a renda média, resultando em resíduos negativos. Tais produtores, embora com um lucro médio negativo, obtiveram uma renda média capaz de remunerar os fatores variáveis de produção e parte dos fixos; isto mostra que os agricultores poderão produzir milho a curto prazo na expectativa de melhora, mas se isto não acontecer será mais viável economicamente abandonar a atividade, pois do contrário terão que subsidiá-la. Os agricultores que usaram o sistema de mecanização manual-mecânico-animal obtiveram uma renda média inferior ao custo total médio, porém superior ao custo operacional total médio, resultando um resíduo positivo (Cz$ 2,68 por balaio de 30kg de milho em espiga); nestas condições estes produtores ainda são capazes de permanecer produzindo; mas é possível que, a longo prazo, venham a optar por outras atividades mais lucrativas.

Segundo o teste de análise de variância, os lucros médios do milho entre os sistemas de mecanização manual, manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal se apresentaram diferentes estatisticamente no nível de significância de 5%.

Quadro 15 - Resultados econômicos da produção de milho em espiga das pequenas unidades de produção rural, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

ITENS	SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO			
	manual	manual-animal	manual-mecânico	manual-mecânico-animal
Renda média (Cz$/30kg)*	21,67	22,99	23,70	22,79
Custo variável médio (Cz$/30kg)	18,63	12,52	17,64	13,16
Custo total médio (Cz$/30kg)	36,34	21,51	31,76	24,72
Custo operacional variável médio (Cz$/30kg)	18,31	12,30	17,34	12,93
Custo oper. total médio (Ca$/30kg)	30,10	17,38	25,91	20,11
Lucro médio (Cz$/30kg)	-14,67	1,48	-8,06	-1,93
Resíduo médio (Cz$/30kg)	-8,43	5,61	-2,21	2,68

Fonte: Dados da pesquisa
*Renda Média (RMe) = Preço médio recebido pelos produtores

Também para a cultura do milho foram estimadas as funções de custo total e renda total, segundo a utilização de diferentes tipos de mecanização (Quadro 16). Observa-se no referido quadro que as funções de custo total que melhor se ajustaram para os sistemas de mecanização manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal foram, respectivamente, uma equação de segundo grau, equação linear e equação em forma de potência. De acordo com os coeficientes de determinação apresentados no Quadro 16, conclui-se que a proporção de variação no custo total do milho provocado pela variação na quantidade produzida foi de 81,67% para o sistema de mecanização manual-animal, 91,70% para o sistema manual-mecânico e 88,03% para o

sistema manual-mecânico-animal.

Através da igualdade das equações de custo total e renda total, apresentadas no Quadro 16, encontrou-se o ponto de nivelamento. Aproximadamente 47,37% dos produtores de milho que fizeram uso do sistema de mecanização manual-animal produziram no intervalo de 225,34 a 4.666,15 balaios de 30kg de milho em espiga; os restantes 52,63% estiveram abaixo do limite inferior do referido intervalo. O sistema de mecanização manual-mecânico-animal apresentou o ponto de nivelamento de 412,71 balaios de milho, sendo que 50% dos produtores pesquisados que usaram tal tecnologia na cultura de milho obtiveram uma produção superior a esse nível. Para o sistema de mecanização manual-mecânico não foi possível determinar o ponto de nivelamento.

A determinação do nível ótimo de produção foi possível apenas para o sistema de mecanização manual-animal, devido às características da sua curva de custo total e consequentemente das curvas de custo total médio e custo marginal, indicando um nível de produção de 1.025,41 balaios de 30kg de milho em espiga (Quadro 16). Nenhuma unidade de produção rural que cultivou o milho utilizando-se do sistema de mecanização manual-animal produziu no intervalo de 10% inferior a 10% superior a este nível ótimo.

Quadro 16 - Equação de custo total, renda total, ponto de nivelamento e nível ótimo de produção de milho em espiga das pequenas unidades de produção rural, segundo a utilização de diferentes sistemas de mecanização, município de Itumirim - MG, safra 1985/86

SISTEMAS DE MECANIZAÇAO	Equação de Custo Total*	Coeficiente de Determinação (R^2)	Renda Total**	Ponto de nivelamento (balaio/30kg)	Nível ótimo de produção (balaio/30kg)
Manual-animal	$CT = 4941,9205 + 0,0047.Q^2$	0,81670	$RT = 22,99.Q$	225,34 e 4.666,15	1025,41
Manual-mecânico	$CT = 835,3649 + 30,3104.Q$	0,91700	$RT = 23,70.Q$	---	---
Manual-mecânico-animal	$CT = 275,7184.Q^{0,58606}$	0,88031	$RT = 22,79.Q$	412,71	---

Fonte: Dados da pesquisa

*CT = Custo Total; Q = produção, balaio/30kg

**RT = Renda Total; sendo RT = RMexQ

4 CONCLUSÕES, SUGESTÕES E LIMITAÇÕES

4.1 Conclusões

Pelos resultados obtidos constatou-se que, para o município em estudo, as pequenas unidades de produção empregaram principalmente os sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico na produção de arroz, feijão e milho; a mecanização manual-mecânico-animal também apareceu com bastante frequência na cultura do milho e com menor frequência nas demais. O sistema de cultivo manual foi utilizado na produção das três culturas, mas com menor frequência em relação aos demais sistemas de mecanização.

A maior parcela do serviço braçal utilizado na produção do arroz, feijão e milho foi própria e concentrou-se principalmente nas fases de plantio, capina e colheita. O serviço animal, ao contrário do serviço mecânico, na maior parte foi próprio e a distribuição média desses recursos foi realizada principalmente nas práticas de preparo do solo e transporte.

Os sistemas de mecanização manual-mecânico e manual foram os que apresentaram respectivamente a maior e a menor

problema do uso da energia
Desistência
mais uma dificuldade
enfrentada pela
autoestima
pequena
quando

produtividade do arroz e feijão; para o milho a maior produtividade foi do sistema de mecanização manual-mecânico-animal e a menor foi para o sistema de cultivo manual-mecânico.

O sistema de mecanização manual-animal para a produção de arroz, feijão e milho registrou o menor custo total médio; ja a mecanização manual apresentou o maior custo por unidade produzida. Na composição dos custos de produção dos produtos analisados os custos variáveis tiveram um maior peso e os itens que mais contribuiram foram mão-de-obra, fertilizantes, aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos e aluguel de animais de trabalho e implementos. Benfeitorias, animais de trabalho e máquinas e equipamentos foram os itens do custo fixo que mais pesaram no custo total de produção.

Os sistemas de mecanização manual-mecânico e manual-mecânico-animal para o arroz, feijão e milho e manual-animal na produção de arroz apresentaram prejuízos, porém, com uma renda média suficiente para cobrir os fatores variáveis de produção e parte dos fixos, podendo com isto produzir a curto prazo; persistindo esta situação poderão reduzir a capacidade de produção ou trocar de atividade. O sistema de cultivo manual empregado nas culturas de arroz e feijão apresentou uma renda média insuficiente para cobrir o custo operacional variável médio, indicando que para aqueles produtores que utilizaram esse sistema a tendência foi abandonar a atividade a curto prazo, procurando alocar os investimentos para alternativas de maiores retornos. A utilização do sistema de mecanização manual na cultura do milho cobriu o custo operacional variável médio, apresentando uma situação melhor que do arroz e do feijão. Apenas o sistema de mecanização manual-animal pa

ra o cultivo do feijão e do milho apresentou um lucro médio positivo, embora tenha sido negativo para o arroz, a mecanização manual-animal apresentou um resíduo positivo para a cultura; portanto o uso deste tipo de mecanização se apresentou como o mais viável economicamente para todas as culturas analisadas.

Cerca de 53% e 43% das pequenas unidades de produção rural que fizeram uso respectivamente dos sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico-animal na cultura do arroz produziram além do ponto de nivelamento. Das unidades de produção que adotaram os sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico na cultura do feijão, cerca de 51% deles ultrapassaram os seus respectivos pontos de nivelamento. Quanto aos produtores de milho que utilizaram a mecanização manual-animal, dois pontos de nivelamento foram determinados, sendo que 47% deles situaram sua produção entre estes dois níveis, e os demais, abaixo desses níveis.

Tendo em vista as características das equações de custo total estimadas para os diferentes tipos de mecanização, não foi possível determinar os níveis de produção que proporcionam o menor custo por unidade produzida, conforme os diferentes sistemas de mecanização. Apenas para a mecanização manual-animal na cultura do milho foi determinado tal ponto, sendo que nenhuma unidade de produção rural pesquisada produziu no intervalo de 10% inferior a 10% superior a este nível ótimo de produção.

4.2 Sugestões

As sugestões decorrentes do presente estudo são feitas visando à realização de futuras pesquisas e ao trabalho de assistência técnica e extensão rural.

Aos órgãos de pesquisa sugere-se:

. separar a mão-de-obra familiar da contratada, na composição do custo de produção, pois em alguns casos os produtores continuam com a atividade mesmo obtendo prejuízos, por não levar em conta a remuneração da mão-de-obra familiar.

. fazer um estudo econômico comparativo entre os produtores rurais que possuem e os que alugam máquinas e equipamentos mecânicos e/ou animais de trabalho e implementos.

. montar unidades demonstrativas da utilização de diversos sistemas de mecanização agrícola.

. ajustar e estudar funções de produção, com objetivo de verificar a racionalidade dos recursos de produção dos diferentes sistemas de mecanização agrícola utilizados nas pequenas unidades de produção rural.

Aos órgãos de assistência técnica e extensão rural sugere-se:

. orientar, através de cursos, palestras, seminários, encontros, dia de campo, etc., os produtores rurais para que haja uma melhor noção dos aspectos técnicos e econômicos de uso dos diversos sistemas de mecanização.

. conscientizar os pequenos produtores rurais quanto

as vantagens na prestação de serviços à tração animal e a tração motomecânica no período de ociosidade das máquinas e equipamentos mecânicos e animais de trabalho e implementos.

. atentar os produtores rurais para a necessidade da contabilização agrícola para o trabalho de pesquisa, extensão e administração da propriedade.

4.3 Limitações

A pouca incidência de utilização da mecanização manual nas culturas analisadas não possibilitou o ajustamento de funções de custo, necessárias para se determinar os pontos de nivelamento e níveis ótimos de produção para este sistema.

5 RESUMO

ESTUDO ECONÔMICO DA UTILIZAÇÃO DE DIVERSOS SISTEMAS DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA EM PEQUENAS UNIDADES DE PRODUÇÃO RURAL.

Este trabalho teve como objetivo proceder um estudo econômico da utilização de diversos sistemas de mecanização agrícola em pequenas unidades de produção rural no município de Itumirim, estado de Minas Gerais.

Os dados foram coletados através de entrevista direta e referem-se ao ano agrícola 1985/86. Os produtos selecionados foram o arroz, o feijão e o milho, sendo que a escolha foi baseada na maior frequência de cultivo. Os tipos de mecanização identificados foram o manual, manual-animal, manual-mecânico e manual-mecânico-animal, sendo que o mais utilizado foi o sistema de mecanização manual-animal.

Os resultados mostraram que os sistemas de mecanização manual-mecânico e manual, foram os que apresentaram respectivamente a maior e a menor produtividade do arroz e do

feijão; para o milho, a maior produtividade foi pelo sistema de mecanização manual-mecânico-animal e a menor pelo sistema manual-mecânico.

O custo total médio foi menor para o sistema de mecanização manual-animal e maior para o sistema manual. Na composição do custo total unitário os custos variáveis médios tiveram um maior peso e os itens que mais contribuiram foram mão-de-obra, fertilizantes, aluguel de máquinas e equipamentos mecânicos e aluguel de animais de trabalho e implementos. Benfeitorias, animais de trabalho e máquinas e equipamentos foram os itens do custo fixo médio que mais oneraram o custo total médio. Os sistemas de mecanização manual-mecânico e manual-mecânico-animal para o arroz, feijão e milho e manual-animal na produção de arroz apresentaram prejuízos, porém, com uma renda média suficiente para remunerar os fatores variáveis de produção e parte dos fixos, com isto podendo produzir a curto prazo; persistindo essa situação terão que reduzir a capacidade de produção da atividade. O sistema de cultivo manual empregado nas culturas do arroz e do feijão apresentou uma renda média, insuficiente para cobrir o custo operacional variável médio, indicando que para aqueles produtores que utilizaram esta tecnologia a tendência é parar com a atividade a curto prazo, procurando alocar os investimentos para alternativas de maiores retornos. O emprego do sistema de mecanização manual na cultura do milho cobriu o custo operacional variável médio, apresentando uma situação melhor que a do arroz e do feijão. Apenas o sistema de mecanização manual-animal para o cultivo do feijão e do milho apresentou um lucro médio positivo; embora negativa para o arroz, a mecanização manual-

animal apresentou um resíduo positivo para a cultura; portanto, o uso deste tipo de mecanização se apresentou como o mais viável economicamente para todas as culturas analisadas.

O nível ótimo de produção foi determinado apenas para o sistema de mecanização manual-animal usado na produção do milho, sendo que nenhuma unidade de produção levantada obteve uma produção no intervalo de 10% inferior a 10% superior a este nível ótimo.

O ponto de nivelamento foi determinado para os sistemas de mecanização manual-animal e manual-mecânico-animal empregados nas culturas do arroz, feijão e milho, para o sistema manual-mecânico na cultura do feijão, sendo que em média 48,52% dos produtores ultrapassaram seus respectivos pontos de nivelamento.

6 SUMMARY

ECONOMIC STUDY ON THE APPLICATION OF DIFFERENT TYPES OF AGRICULTURAL TRACTION IN SMALL UNITS OF RURAL PRODUCTION.

The objective of this research was to provide an economic study of the application of different types of agricultural traction in small units of rural production in Itumirim, a county located in the State of Minas Gerais.

The data of this study were obtained through a direct interview and refer to the agricultural year of 1985/86. The selected products were: rice, beans, and corn, and these products were chosen because they were the most cultivated ones. The types of traction were found as follows: manual, manual-animal, manual-mechanical, manual-mechanical-animal, and the most used system was the manual-animal traction.

The results showed that the manual-mechanical and the manual traction system were the ones that proved to be the 'most' and the 'least' productive, respectively to rice and

beans; and as for corn, the most productive system was the manual-mechanical-animal traction and the least productive was the manual-mechanical system.

The total average cost was less for the manual-animal system and more for the manual traction system. The variable average costs showed to be the ones which most influenced on the composition of the whole cost per unit. Manual labor, fertilizers, the rental of machinary and equipments as well as the rental of labor animals and implements were found to be the items which contributed the must though. Improvements, labor animals machinary and equipments wer found to be the fixed cost items wich most burdened the total average cost. The manual-mechanical and the manual-mechanical-animal traction system for rice production, were not profitable, but with an average income to cover the variable production costs and part of the fixed costs; then, the production is feasible in a short-run, and if the situation remains the same, the capacity of production will have to be reduced. The manual traction system used to cultivate rice and beans, presented an average income not enough to cover the operational costs with is an indication to producers who use such a technology to change the system in order to search for more profitable investments. The use of the manual traction system for corn plantation covered operational costs although it was not the same for rice and beans. The manual-animal traction system for the corn and beans plantation showed the positive average profits.Although it was not positive for rice production, the manual-animal traction presented positive results altogether; therefore the use of this system proved to be economically feasible.

Corn high production level was determined by the utilization of the mechanical manual-animal system, and all of the production units researched did not show any better levels than that.

It was determined the break-wen analysis of the manual-animal and the manual-mechanical-animal traction system for the plantation of rice, beans and corn, and the manual-mechanical for the plantation of beans, in average 48,52% of the farmers overleveled their own level points.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARON, V. & ANJOS, J.B. dos. Mecanização agrícola com tração animal. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 2 (103):30-5, jul. 1983.

2. BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Planejamento. Programa nacional de promoção de pequenos produtores rurais; proposta para decisão. Brasília, SEPLAN, s.d. 203p.

3. COCHRAN, W.G. Técnicas de amostragem. 2.ed. Rio de Janeiro, Fundo Cultural, 1963. 555p.

4. CORREIA FILHO, F. Análise econômica da produção e comercialização do tomate na região do médio mearim e município de São Luiz, Estado do Maranhão. Lavras, ESAL, 1981. 51p. (Tese MS).

5. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Programa de assistência técnica e extensão rural do escritório local da EMATER-MG em Itumirim, ano agrícola 1985/86. Itumirim, 1985. n.p. (Mimeografado).

6. FERGUSON, C.E. Microeconomia. Rio de Janeiro, Forense, 1978. 615p.

7. HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E.E.; THAME, A.C.M. & ENGLER, J.J.C. Administração da empresa agrícola. São Paulo, Pioneira, 1976. 323p.

8. LEFTWICH, R.H. O sistema de preços e a alocação de recursos. São Paulo, Pioneira, 1979. 339p.

9. LEVIN, J. Estatística aplicada às ciências humanas. São Paulo, Harbra, 1978. 310p.

10. MACHUCA NETO, M. Custos de produção, processamento e comercialização de sementes de soja (Glicine max (L) Merril) no município de Ponta Grossa - Paraná, safra 1978/79. Lavras, ESAL, 62p. (Tese MS).

11. MARQUES, P.V.; ENGLEL, J.J. de C.; MARTIN, M.M.; NEVES, E.M. & NORONHA, J.F. de. Distribuição fundiária e valor da produção. Revista de Economia Rural, Brasília, 16(3):147-57, jul./set. 1978.

12. MELLO, N.T.C. de. Custo de produção e análise de renda da cultura de arroz de sequeiro no município de Olímpia Dira de São José do Rio Preto, ano agrícola de 1973/74. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 26(1): 217-42, 1979.

13. MIALHE, L.G. Máquinas motoras na agricultura. São Paulo, EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. v.1, 289p.

14. PERES, F.C. O pequeno produtor e o abastecimento do mercado interno de gêneros alimentícios. Revista Economia Rural, Brasília, 17(3):79-83, jul./set. 1979.

15. REIS, A.J. & GUIMARÃES, J.M. Custo de produção na agricultura. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12 (143):15-22, nov. 1986.

16. REIS, A.J.; VIEIRA, G.; ANDRADE, J.G. de & GUIMARÃES, J. M.P. Economia Rural: uma abordagem analítica. Lavras, ESAL, 1981. 367p. (Mimeografado).

17. REIS, O.G. Uso da mecanização agrícola a tração animal no Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 9 (103):24-9, jul. 1983.

18. REIS, R.P. Teoria econômica aplicada à agricultura. Lavras, ESAL, 1982. 112p. (Mimeografado).

19. _____ & VIEIRA, A.P. Tração animal e mecânico-animal baixam custos de produção nas pequenas propriedades rurais! Um estudo em Nova Resende, M.G. Fundação João Pinheiro; análise e conjuntura, Belo Horizonte, 14(1/2):64-72, jan./fev., 1984.

20. RESENDE, H. & SALGADO, J.B. Nos testes de campo, a produção mais rentável. Extensão em Minas Gerais, Belo Horizonte, 10(36):39-40, abr./jun. 1982.

21. SALVATORE, D. Microeconomia. São Paulo, Mac Graw-Hill, 1977. 401p.

22. SCHIMIDT, W. Mecanização agrícola; tração animal. Brasília, EMBRATER, 1979. 84p. (Manual técnico, 4).

23. SCHUH, G.E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 23(1):97-121, 1976.

24. SILVA, J.G. da. O que é questão agrária. São Paulo, Brasiliense, 1980. 155p.

25. SILVA, M.C. da. Análise econômica e comercialização da produção dos pequenos proprietários rurais do município de Nova Resende, Estado de Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1983, 63p. (Tese MS).

26. SILVA, N. da; REIS FILHO, J.C.G. dos & CAMARGO, J. R. V. de. Avaliação econômica do uso da força de tração nas culturas de milho e feijão - Estado de São Paulo. In: GORGATTI NETTO, A. & CRUZ, E.R. da. Experiência brasileira de pesquisa econômica em energia para o setor rural. Brasília, EMBRAPA-PNPE/DEP, 1984. p.217-30. (Documentos, II).

27. SPIEGEL, M.R. Estatística. Rio de Janeiro, Mac Graw-Hill, 1971. 580p.

28. STEVENSON, W.J. Estatística aplicada à administração. São Paulo, Harbra, 1981. 495p.

29. STIGLER, G.J. Análise microeconômica - a teoria dos preços. 5.ed. São Paulo, Atlas, 1970. 258p.

30. VICENTE, J.C. Necessidade mineira. Extensão em Minas Gerais, Belo Horizonte, 10(36):19-20, abr./jun. 1982.