

pastejo rotativo

*viabilidade econômica
na produção de leite*

Editores

Luiz Carlos Takao Yamaguchi

Antônio Carlos Cóser

Carlos Eugênio Martins

Fermino Derez

Alziro Vasconcelos Carneiro

PGL

9p

02

-2005.00502

Pastejo rotativo: viabilidade

2002

LV-2005.00502



31613-1

brapa

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Bonifácio Hideyuki Nakasu

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores

Embrapa Gado de Leite

Duarte Vilela
Chefe-Geral

Mário Luiz Martinez
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Matheus Bressan
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Victor Ferreira de Souza
Chefe-Adjunto de Administração

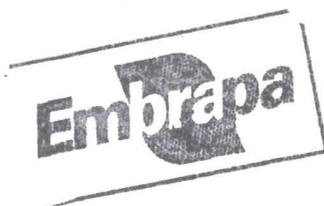
*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



**viabilidade econômica na
produção de leite**

Editores

*Luiz Carlos Takao Yamaguchi
Antônio Carlos Cóser
Carlos Eugênio Martins
Fermino Deresz
Alziro Vasconcelos Carneiro*



*Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2002*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite

Área de Negócios Tecnológicos – ANT

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Dom Bosco

36038-330 Juiz de Fora, MG

Telefone: (32)3249-4700

Fax: (32)3249-4751

e-mail: sac@cnppl.embrapa.br

home page: <http://www.cnppl.embrapa.br>

Supervisão editorial: Angela de Fátima Araújo Oliveira e Luiz Carlos Takao Yamaguchi

Revisão de texto: Newton Luís de Almeida

Normalização bibliográfica: Margarida Maria Ambrósio

Projeto gráfico, editoração eletrônica e tratamento das ilustrações: Angela de Fátima Araújo Oliveira

Capa: Isabela Picorone de Oliveira (estagiária)

1ª edição

1ª impressão (ano): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil – Catalogação-na-publicação
Embrapa Gado de Leite

Pastejo rotativo: viabilidade econômica na produção de leite / Luiz Carlos Takao Yamaguchi... [et al.] (eds.). – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002.
73p.

Inclui bibliografia
ISBN 85-85748-36-2

1. Gado de leite – Pastejo rotativo. 2. Leite – Produção. 3. Pastejo rotativo – viabilidade econômica. I. Yamaguchi, Luiz Carlos Takao, ed. II. Cóser, Antônio Carlos, ed. III. Martins, Carlos Eugênio, ed. IV. Deresz, Fermio, ed. V. Carneiro, Alziro Vasconcelos, ed.

CDD 636.2142

© Embrapa 2002

Autores

Airdem Gonçalves de Assis

Engenheiro Agrônomo – Ph.D. – Sistemas de Produção/Simulação
Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora – MG
airdem@cnppl.embrapa.br

Alziro Vasconcelos Carneiro

Médico-Veterinário – M.Sc. – Extensão Rural
Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora – MG
alziro@cnppl.embrapa.br

Antônio Carlos Cóser

Engenheiro Agrônomo – D.Sc. – Pastagens
Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora – MG
acoser@cnppl.embrapa.br

Carlos Eugênio Martins

Engenheiro Agrônomo – D.Sc. – Pastagens
Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora – MG
caeuma@cnppl.embrapa.br

Eliseu Roberto de Andrade Alves

Engenheiro Agrônomo – Ph.D. – Economia Agrícola
Embrapa/Sede/SEA – Parque Estação Biológica-PqEB s/nº
70770-901 Brasília – DF
eliseu.alves@sede.embrapa.br

Fermino Deresz

Zootecnista – Ph.D. – Nutrição
Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora – MG
deresz@cnppl.embrapa.br

Luigi de Paula Mota Júnior

Estagiário de Economia

Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora – MG

Luiz Carlos Takao Yamaguchi

Economista – D.Sc. – Economia Rural

Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora – MG
takao@cnppl.embrapa.br

Paulo do Carmo Martins

Pesquisador da Embrapa Gado de Leite/Professor Adjunto licenciado da FEA/UFJF –
Doutorando em Economia Aplicada na Esalq/USP

Economista – M.Sc. – Economia Rural

pmartins@cnppl.embrapa.br

Agradecimentos

Os autores agradecem de modo muito especial o apoio político-institucional da Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais (CCPR-MG), nas pessoas do seu Presidente, José Pereira Campos Filho, Vice-Presidente Comercial, Jacques Gontijo Alvares, e Eng. Agr. Marcelo Marteleto, na época em que pertencia ao quadro da Assessoria de Fomento e Captação da Itambé, sem os quais este estudo não seria possível.

Agradecem também ao Nelson Pinheiro Gomes Filho, da Cooperativa Regional de Produtores Rurais de Sete Lagoas Ltda. (Coopersete), Ricardo Rodrigues Alves da Cooperativa Agropecuária de Pompéu Ltda. (Coopel), Luiz Cláudio de Paula da Cooperativa Mista Regional Agroindustrial dos Produtores Rurais de Pará de Minas (Coopará), aos Técnicos Agropecuários Rodrigo Dolabela Alves de Sousa, Adriano Elias Campos e Evandro Miranda de Oliveira, respectivamente, da Cooperativa Mista de Abaeté Ltda. (Comal), Cooperativa Agropecuária de Bom Despacho Ltda. (Cooperbom), e Cooperativa Agropecuária de Entre Rios de Minas Ltda. (Capermil), aos Professores Vidal Pedroso de Matos e Moacir Corsi do Departamento de Zootecnia da Esalq/USP, e ao Eng. Agr., prestador de serviço autônomo, José Últímio Junqueira Júnior, cuja colaboração foi fundamental para a realização do presente trabalho.

De modo especial, os autores agradecem a inestimável colaboração dos produtores de leite que pacientemente responderam ao questionário de coleta de dados.

Apresentação

Os trabalhos de pesquisa em alimentação de gado de leite sempre visualizaram esta questão como sendo o principal problema da pecuária leiteira nacional. Em geral, negligenciaram a simultaneidade que existe entre a capacidade de resposta do rebanho e a tecnologia de alimentação. Nestas circunstâncias, dificilmente uma tecnologia de alimentação que implique altos investimentos será adotada com sucesso, sem que haja mudanças na estrutura e manejo do rebanho.

A reduzida adoção ou abandono de uma tecnologia pode ser uma indicação de que existem circunstâncias em que a nova tecnologia não proporciona taxa de retorno superior à exibida pela tecnologia em uso pelos produtores. Portanto, investigar as causas de não-adoção ou abandono de uma tecnologia constitui importante problema de interesse imediato do segmento da produção de leite.

Este livro reúne contribuições que têm como objetivo central analisar a viabilidade econômica do uso da tecnologia de pastejo rotativo na produção de leite. Contempla resultados de pesquisa conduzida com 65 produtores de leite, sendo 59 fornecedores das cooperativas filiadas à CCPR-MG (Itambé) e seis produtores independentes da Região Sul do Estado de Minas Gerais, além de resultados de estudos conduzidos na Embrapa Gado de Leite.

A análise concentrou-se, principalmente, numa amostra de 44 produtores, sendo 38 que permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante e seis que afirmaram ter desistido, mas que ainda efetuaram despesas com a manutenção da pastagem, na época dos levantamentos realizados.

O Capítulo 1 faz uma caracterização geral dos produtores e das propriedades que foram contempladas pela pesquisa com cooperados da Itambé e produtores independentes do Sul de Minas, retomada no Capítulo 3 que trata da análise econômica dessas propriedades. O Capítulo 2 – Produção de leite em pastagem de capim-elefante – trata de resultados de pesquisas conduzidas em unidades experimentais da Embrapa Gado de Leite. Da leitura desses capítulos, especialmente dos Capítulos 1 e 3, as seguintes lições podem ser extraídas:

- Houve investimentos exagerados em infra-estrutura e pastagens, relativamente aos investimentos em rebanho. A capacidade de produção está superdimensionada em relação ao tamanho e à produtividade do rebanho.
- Mesmo que testada, uma tecnologia complexa fracassará se o empreendimento, como um todo, não for bem administrado, ou seja, a tecnologia complexa depende totalmente de bons administradores.
- A tecnologia de pastejo rotativo enfrenta sérios impedimentos para sua massificação, os quais necessitam ser investigados. As evidências do estudo indicam uma tendência de retrocesso, considerando que muitos produtores adotantes estão abandonando-a, após sua instalação.

Trata-se de uma obra, portanto, que atenderá todos aqueles interessados em conhecer problemas relacionados com a utilização do pastejo rotativo do capim-elefante, na alimentação do gado de leite, e nas relações que existem entre essa tecnologia, a capacidade de resposta do rebanho e as condições de produção.

Sumário

Capítulo 1

Caracterização geral dos produtores e das propriedades de produção de leite
Luiz Carlos Takao Yamaguchi, Alziro Vasconcelos Carneiro
e Luigi de Paula Mota Júnior
11 a 19

Capítulo 2

Produção de leite em pastagem de capim-elefante
Antônio Carlos Cóser, Carlos Eugênio Martins e Fermino Derez
21 a 34

Capítulo 3

Análise econômica das propriedades de produção de leite
Eliseu Roberto de Andrade Alves, Luiz Carlos Takao Yamaguchi, Paulo do Carmo
Martins e Airdem Gonçalves de Assis
35 a 56

Apêndice

57 a 73



Caracterização geral dos produtores e das propriedades de produção de leite

*Luiz Carlos Takao Yamaguchi, Alziro Vasconcelos Carneiro
e Luigi de Paula Mota Júnior*

Introdução

Os trabalhos de pesquisa em alimentação de gado de leite sempre visualizaram esta questão como sendo o principal problema da pecuária leiteira nacional. Em geral, negligenciaram a simultaneidade que existe entre a capacidade de resposta do rebanho e a tecnologia de alimentação. Nestas circunstâncias, dificilmente uma tecnologia de alimentação que implique altos investimentos será adotada com sucesso, sem que haja mudanças na estrutura e manejo do rebanho. A reduzida adoção ou abandono de uma tecnologia pode ser uma indicação de que existem circunstâncias em que a nova tecnologia não proporciona taxa de retorno superior à exibida pela tecnologia em uso pelos produtores. Portanto, investigar as causas de não-adoção ou abandono de uma tecnologia constitui importante problema de pesquisa.

As pastagens nativas constituem a base da alimentação do rebanho leiteiro nacional. Em geral, ocupam áreas de baixa fertilidade natural ou degradadas pela prática da agricultura extrativista. São áreas de topografia acidentada e baixadas mal drenadas, de reduzido interesse para atividades agrícolas.

Como conseqüência, tem-se uma pastagem em estado crônico de deficiência qualitativa e quantitativa. A exemplo disso, cita-se a baixa capacidade de suporte, em torno de 0,5 cabeça/ha/ano, e o baixo valor nutricional, em termos de energia, proteína e minerais, conforme têm indicado os resultados de pesquisa. Essa situação é agravada, ainda mais no período da seca, que ocorre entre os meses de maio e outubro, na Região Sudeste.

Diante desse quadro, as instituições de pesquisa e ensino vêm, há alguns anos, estudando alternativas economicamente viáveis, para contornar tal problema de dimensão nacional. Resultados gerados pela pesquisa têm indicado o pastejo rotativo como alternativa altamente promissora, tanto do

ponto de vista técnico quanto econômico. Os principais resultados obtidos têm indicado taxas de lotação acima de 4 vacas/ha/ano, quando a média brasileira é de 0,5 vaca/ha/ano; produções superiores a 15.000 kg de leite/ha/ano contra uma média nacional inferior a 1.000 kg de leite/ha/ano; e tempo de recuperação do capital investido (*payback*) de oito a doze meses.

Em que pesem os resultados obtidos em nível de estação experimental, a adoção dessa tecnologia pelos produtores de leite tem sido aquém das expectativas. Por outro lado, as instituições de assistência técnica e extensão rural, públicas e privadas, têm constatado que um grande número de produtores abandonam a tecnologia após sua implantação. A reduzida adoção ou abandono de uma nova tecnologia sugere que ela não propicia uma taxa de retorno superior à alternativa em uso pelos produtores de leite.

Averiguar as causas que são responsáveis pela não-adoção ou abandono de uma nova tecnologia constitui importante problema de pesquisa a ser conduzida em fazendas.

O presente trabalho teve como objetivo central analisar a viabilidade econômica do uso da tecnologia de pastejo rotativo na produção de leite. O estudo foi conduzido com 65 produtores de leite, sendo 59 fornecedores das cooperativas filiadas à Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais Ltda. – CCPR-MG (Itambé) e seis produtores independentes da Região Sul do Estado de Minas Gerais. A análise concentrou-se, principalmente, na amostra de 44 produtores, sendo 38 que permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante e seis que afirmaram ter desistido, mas que ainda efetuaram gastos com a manutenção da pastagem.

Propriedades estudadas

Em 1991, por iniciativa da Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais Ltda. – CCPR-MG, foram estabelecidos 102 projetos de pastejo rotativo em capim-elefante para seus fornecedores, sob orientação do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e de um grupo de técnicos treinados para prestar assistência técnica aos interessados. Mais tarde, outros produtores de leite, influenciados pela iniciativa da CCPR-MG, vieram a adotar essa tecnologia.

Os dados utilizados neste estudo provêm de um levantamento realizado com uma amostra de 65 produtores de leite, sendo 59 fornecedores de leite das cooperativas filiadas da CCPR-MG e seis produtores independentes da Região Sul do Estado de Minas Gerais. Os produtores que compõem a amostra da CCPR-MG são aqueles que participaram do programa de financiamento para

implantação da tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante, de seus seguidores e daqueles que adotam a pastagem de braquiária também em regime de pastejo rotativo. São fornecedores das cooperativas filiadas da CCPR-MG localizadas nos Municípios de Sete Lagoas, Pompéu, Bom Despacho, Abaeté, Pará de Minas e Entre Rios de Minas. A seleção dessas propriedades tiveram como referência básica o ano de implantação; a persistência da tecnologia; os casos de sucesso; e os casos de insucessos, de acordo com as seguintes características: fazendas que adotam a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante; fazendas que já adotaram essa tecnologia; e fazendas que utilizam o capim-braquiária em regime de pastejo rotativo. A amostra procurou cobrir também os produtores bons, médios e malsucedidos, quanto ao uso da tecnologia de pastejo rotativo. Os dados zootécnicos e econômicos foram levantados com aplicação de questionários, que retrataram os últimos 12 meses, com final em abril e junho de 1999.

Dos 59 produtores da CCPR-MG entrevistados, seis desistiram do pastejo rotativo e quatro não efetuaram dispêndios com manutenção da pastagem de capim-elefante no ano a que se refere a coleta de dados. Dez deles substituíram o capim-elefante por braquiária e um por tanzânia. Assim, em termos do uso de capim-elefante, houve 17 desistências, ou ainda, 21 desistências quando se interpreta a ausência de dispêndio como desistência. De modo que cerca de 35,6% desistiram do uso da tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante.

Quanto aos seis produtores de leite na Região Sul do Estado de Minas Gerais, são dos Municípios de São João Batista do Glória, Piunhi, Monte Santo de Minas, Carmo do Rio Claro, Alfenas e Divisa Nova. A seleção desses produtores foi baseada no fato de que eles se sentem recompensados com o uso dessa tecnologia. São produtores que pagam pela assistência técnica personalizada e seguem as recomendações técnicas com mais rigor. A inclusão desses produtores tem como finalidade servir de referência nas análises comparativas entre grupos de produtores de leite.

Perfil dos produtores estudados

A distribuição dos 59 produtores entrevistados, em valores absolutos e relativos, segundo as cooperativas filiadas da CCPR-MG, indicam que a maior participação ocorreu na cooperativa de Pompéu, com 30,51% do total dos produtores entrevistados, e a menor em Entre Rios de Minas, com 5,08% (Tabela 1).

Tabela 1. Número de produtores entrevistados, participação relativa e área média das propriedades, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Cooperativas	Produtores entrevistados		
	Número	Percentual	Área média das propriedades (ha)
Sete Lagoas	14	23,73	213,0
Pompéu	18	30,51	189,5
Bom Despacho	12	20,34	179,8
Abaeté	8	13,56	105,6
Pará de Minas	4	6,78	11,2
Entre Rios de Minas	3	5,08	50,7
Total	59	100,00	-

Fonte: dados da pesquisa.

Na última coluna da Tabela 1 é apresentada a área média das propriedades dos produtores de cada cooperativa filiada.

Quanto à natureza da posse da terra dos produtores que compõem a amostra, observa-se que 92% dos produtores entrevistados são proprietários, enquanto 5% são arrendatários e 3% são, simultaneamente, proprietários e arrendatários. Analisando a residência dos produtores entrevistados, observou-se que 46% deles residem na propriedade e 54% na cidade (Tabela 2).

Tabela 2. Natureza da posse da terra e residência dos produtores entrevistados segundo cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Cooperativas	Posse de terra			Residência	
	Proprietário	Arrendatário	Ambos	Propriedade	Cidade
Sete Lagoas	13	0	1	2	12
Pompéu	17	1	0	11	7
Bom Despacho	11	0	1	6	6
Abaeté	7	1	0	7	1
Pará de Minas	4	0	0	1	3
Entre Rios de Minas	2	1	0	0	3
Total	54	3	2	27	32

Fonte: dados da pesquisa.

A distribuição do grau de instrução dos produtores entrevistados indica que 47% possuem o primeiro grau, sendo 39% incompleto e 8% completo, 20% possuem o segundo grau completo e 33% possuem o terceiro grau, sendo 2% incompleto e 31% completo (Tabela 3).

Tabela 3. Grau de instrução segundo produtores entrevistados e cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Cooperativas	Grau de instrução		
	1º Grau	2º Grau	3º Grau
Sete Lagoas	2	3	9
Pompéu	14	4	0
Bom Despacho	7	1	4
Abaeté	4	2	2
Pará de Minas	0	1	3
Entre Rios de Minas	1	1	1
Total	28	12	19

Fonte: dados da pesquisa.

Na Tabela 4 é apresentada a idade média dos produtores entrevistados, a idade média dos produtores que se situam abaixo e acima da média geral e o número de produtores em cada caso (valores entre parênteses). Observa-se que a média da menor idade foi de 38 anos e da maior 61 anos, representando, respectivamente, 51% e 49% do total de produtores da amostra. Em valores médios, a idade situou-se em torno de 49 anos; embora elevada, reproduz a realidade nacional.

Tabela 4. Idade média dos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Cooperativas	Idade (anos)		
	< Média	Média	> Média
Sete Lagoas	39 (9)	48 (14)	65 (5)
Pompéu	42 (8)	53 (18)	61 (10)
Bom Despacho	42 (7)	50 (12)	61 (5)
Abaeté	33 (3)	51 (8)	62 (5)
Pará de Minas	36 (2)	49 (4)	62 (2)
Entre Rios de Minas	33 (1)	45 (3)	52 (2)
Média	38 (30)	49 (59)	61 (29)

Fonte: dados da pesquisa.

Quanto à origem das informações técnicas recebidas, os produtores entrevistados responderam que são, por ordem de importância, os Eventos Técnicos, Revistas Especializadas e Vizinho, correspondendo a 51%, 33% e 15%, respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7. Origem das informações técnicas dos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Cooperativas	Origem das informações técnicas		
	Revistas	Vizinho	Eventos técnicos
Sete Lagoas	9	3	13
Pompéu	5	7	11
Bom Despacho	6	2	11
Abaeté	4	2	7
Pará de Minas	4	0	3
Entre Rios de Minas	2	1	2
Total	30	15	47

Fonte: dados da pesquisa.

Estrutura das propriedades estudadas

De acordo com a Tabela 8, a menor composição média do rebanho leiteiro dos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas da CCPR-MG, foi verificada em Entre Rios de Minas e a maior em Pompéu. Em termos de média geral, o rebanho leiteiro é constituído de 140 (cento e quarenta) cabeças, em que as vacas e novilhas gestantes representam 60% e as demais categorias 40% do total do rebanho.

Tabela 8. Composição média do rebanho dos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Categoria animal	Cooperativas						Média geral
	Sete Lagoas	Pompéu	Bom Despacho	Abaeté	Pará de Minas	Entre Rios de Minas	
Reprodutores	1	2	1	1	1	1	1
Vacas em lactação	55	70	57	38	42	27	48
Vacas secas	20	30	23	20	18	9	20
Novilhas gestantes	14	24	20	21	8	9	16
Fêmeas até o desmame	8	23	15	19	28	5	16
Fêmeas até 1 ano	23	24	22	16	16	8	18
Fêmeas até a cobertura	23	28	24	16	18	14	21
Total	144	201	162	131	131	73	140

Fonte: dados da pesquisa.

Analisando os investimentos realizados na atividade leiteira pelos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas da CCPR-MG, observa-se que o capital médio imobilizado em terra, forrageiras e pastagem de capim-elefante respondem por 44%, benfeitorias e máquinas por 29% e animais por 27%, do total das imobilizações (Tabela 9).

Tabela 9. Valor médio do capital imobilizado dos produtores entrevistados, em R\$ 1.000,00, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Capital imobilizado	Cooperativas						Média
	Sete Lagoas	Pompéu	Bom Despacho	Abaeté	Pará de Minas	Entre Rios de Minas	
Terra	186,3	129,3	107,9	107,8	167,2	26,9	120,9
FORAGEIRAS	27,5	43,0	21,2	21,5	31,2	15,8	26,7
BENFEITORIAS	81,2	74,6	66,7	81,0	63,3	37,5	67,4
MÁQUINAS	45,6	37,9	40,0	23,1	51,9	12,5	35,2
ANIMAIS	117,5	106,1	89,7	102,6	89,4	58,1	93,9
PASTAGEM CAPIM-ELEFANTE	9,0	9,1	6,9	5,3	3,4	5,8	6,6
Total	467,1	400,0	332,4	341,3	406,4	156,6	350,7

Fonte: dados da pesquisa.

O estudo revelou também que todos os produtores entrevistados possuem energia elétrica e apenas um produtor não faz uso de cerca elétrica. Verificou-se ainda que em torno de 80% dos produtores entrevistados possuem casa-sede e para empregados, 17% possuem estábulo, 41% cocho para volumosos, 27% coberta para manejo do rebanho, 25% curral, 66% silo-trincheira, e 20% possuem bezerreiro individual (Tabela 10).

Tabela 10. Disponibilidade e uso de benfeitorias pelos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Benfeitorias	Cooperativas						Total
	Sete Lagoas	Pompéu	Bom Despacho	Abaeté	Pará de Minas	Entre Rios de Minas	
Casa-sede	10	16	9	8	4	1	48
Casa de empregados	14	14	8	5	3	3	47
Estábulo	2	1	3	2	2	0	10
Cocho para volumosos	6	13	2	2	0	1	24
Coberta para manejo	3	6	3	2	1	1	16
Curral	3	1	5	4	2	0	15
Silo-trincheira	10	13	8	4	2	2	39
Bezerreiro individual	3	3	2	1	2	1	12
Energia elétrica	14	18	12	8	4	3	59
Cerca elétrica	14	18	12	8	4	2	58

Fonte: dados da pesquisa.

O levantamento mostrou também que a grande maioria dos produtores entrevistados possui motor elétrico (90%) e picadeira de forragem (93%). Identificou ainda que um bom número de produtores possui tanque de expansão e equipamento de inseminação (69%), trator de pneu (66%) e ordenhadeira mecânica (54%). Numa escala menor, possuem equipamento de irrigação (34%) e resfriador de leite por imersão (27%), em fase de desativação (Tabela 11).

Tabela 11. Disponibilidade e uso de máquinas e equipamentos pelos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Máquinas/equipamentos	Cooperativas						Total
	Sete Lagoas	Pompéu	Bom Despacho	Abaeté	Pará de Minas	Entre Rios de Minas	
Motor elétrico	12	17	10	8	3	3	53
Picadeira de forragem	14	16	11	8	3	3	55
Ordenhadeira mecânica	7	9	8	3	3	2	32
Tanque de expansão	13	15	8	0	4	1	41
Resfriador de leite	2	3	2	8	0	1	16
Equipamento de inseminação	12	8	10	6	3	2	41
Trator de pneu	11	10	9	6	3	0	39
Equipamento de irrigação	9	2	5	2	1	1	20

Fonte: dados da pesquisa.

A distância média das propriedades à sede do município, sede da cidade mais próxima, ponto de coleta do leite na propriedade e plataforma da usina de recepção da amostra de produtores da CCPR-MG, é analisada na Tabela 12. A menor distância média da propriedade até a sede do município foi observada em Abaeté (7,94 km) e a maior em Pompéu (20,28 km), enquanto a média geral foi de 13,10 km. Quanto à média geral da distância à sede da cidade mais próxima foi de 10,94 km, em que a menor distância coube a Pará de Minas (8,75 km) e a maior a Pompéu (12,78 km).

Tabela 12. Distância média das propriedades à sede do município e plataforma da usina dos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Cooperativas	Distâncias (em km)			
	Sede município	Cidade mais próxima	Ponto do leite	Plataforma da usina
Sete Lagoas	11,61	12,21	1,50	29,04
Pompéu	20,28	12,78	0,61	18,17
Bom Despacho	18,25	11,25	1,67	17,00
Abaeté	7,94	10,63	0,00	7,81
Pará de Minas	10,50	8,75	4,25	11,00
Entre Rios de Minas	10,00	10,00	1,33	10,00
Média	13,10	10,94	1,56	15,50

Fonte: dados da pesquisa.

De modo semelhante, a média geral da distância ao ponto de entrega do leite foi de 1,56 km, variando de 0 km em Abaeté a 4,25 km em Pará de Minas. Finalmente, a média geral da distância até a plataforma da usina de recepção foi de 15,50 km, em que a menor distância observada foi em Abaeté (7,81 km) e a maior em Sete Lagoas (29,04 km).

Por fim, mostra-se, na Tabela 13, a distribuição dos produtores entrevistados segundo os tipos de pastagens, que, no caso do capim-elefante, faz-se ainda uma distinção de acordo com o estado das pastagens e qualificação dos produtores em CEB, CEM, CER e CED que significam, respectivamente, bons, médios, malsucedidos e desistências quanto ao uso da tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante. Conforme se observa, em torno de 81% dos entrevistados utilizam pastagem de capim-elefante, 17% capim-braquiária e 2% tanzânia.

Tabela 13. Tipos de pastagem utilizados pelos produtores entrevistados, segundo as cooperativas filiadas à CCPR-MG.

Cooperativas	Tipo de pastagem					
	CEB	CEM	CER	CED	Braquiária	Tanzânia
Sete Lagoas	4	2	3	3	1	1
Pompéu	2	3	1	4	5	0
Bom Despacho	5	4	5	0	1	0
Abaeté	1	1	1	0	0	0
Pará de Minas	2	1	1	1	3	0
Entre Rios de Minas	0	1	1	2	0	0
Total	14	12	12	10	10	1

Fonte: dados da pesquisa.

Ainda na Tabela 13, dos adotantes de capim-elefante, 29% fazem manejo adequado do pastejo rotativo e dispõem de pastagens em bom estado, 25% em estado médio, 25% em estado de mal uso e conservação e 21% desistiram da tecnologia.



Produção de leite em pastagem de capim-elefante

Antônio Carlos Cóser, Carlos Eugênio Martins e Fermino Deresz

Introdução

A alimentação de vacas em lactação representa de 40 a 60% do custo de produção de leite, devendo os produtores buscar programas de produção de forragens e sistemas de alimentação mais eficientes, que demandem menos mão-de-obra e investimentos, além de requerer menor inversão de capital, apresentando, ainda, menor impacto negativo sobre o meio ambiente (Matos, 1997). Nesse sentido, a produção de leite baseada em pastagens torna-se o mais barato dos sistemas de alimentação animal (Emmick, 1991; Holmes, 1996).

Boas pastagens eliminam ou reduzem a necessidade de suplementação dos animais, principalmente durante a estação de crescimento das forrageiras. O uso de pastagens de boa qualidade é econômico, não só pela redução na compra de concentrados cujos preços são elevados, mas também pela diminuição da mão-de-obra, uma vez que o próprio animal colhe sua forragem, evitando, portanto, necessidade de gastos com essa operação. Além disso, o próprio animal em pastejo devolve à pastagem boa parte dos nutrientes consumidos, permitindo sua reciclagem no sistema, o que, de certa forma, contribui para a persistência dessas forrageiras.

Pastagens de gramíneas forrageiras tropicais, desde que bem manejadas e adubadas, podem suportar altas taxas de lotação durante a estação chuvosa e fornecer nutrientes para a produção de leite em torno de 10 a 12 kg/vaca/dia, em regime exclusivo de pastagens (Cóser et al., 1999; Deresz et al., 1998), possibilitando elevadas produções de leite por área. Contudo, em média, a produção individual de leite, mesmo nestas pastagens mais produtivas, não ultrapassa a 15 kg/dia. Deve-se considerar que as forrageiras tropicais limitam a produção de vacas de maior potencial genético, principalmente pelo alto conteúdo de fibras, baixa digestibilidade e baixo consumo de forragem.

Na Embrapa Gado de Leite, ênfase especial tem sido dada à implementação da produção animal, tanto em áreas de morro, utilizando forrageiras mais adaptadas a solos de baixa fertilidade e tolerantes a fatores de acidez, quanto em áreas de leito maior, terraço ou meia-encosta. Estas últimas, por sua vez, apresentam maior fertilidade natural, possibilitando a utilização de forrageiras com maior capacidade de produção de biomassa, conferindo um aumento substancial na produção de leite por área. Sobressaem entre essas forrageiras a setária, a aveia e o azevém, a alfafa, a *Coast-cross-1* e o capim-elefante, dentre outros.

Na busca natural de processos mais intensivos de produção de leite a pasto, a utilização de forrageiras como o capim-elefante e o *Coast-cross-1* tem apresentado resultados animadores. Segundo Cruz Filho et al. (1996), em pastagens irrigadas de capim-elefante, têm-se conseguido produtividades ao redor de 30.000 kg/ha/ano de leite, utilizando-se vacas mestiças Holandês x Zebu. Em sistemas não-irrigados, a produtividade está ao redor de 14.000 kg/ha/180 dias, conforme Deresz (1994).

Formação e manejo da pastagem de capim-elefante

Para que o capim-elefante produza elevado rendimento forrageiro, são necessários cuidados por ocasião de sua formação. O conhecimento das práticas de estabelecimento e manejo dessa espécie contribui sobremaneira para o sucesso da atividade, possibilitando maior produção de leite e/ou carne por animal e por área. Portanto, para que haja bom estabelecimento da pastagem de capim-elefante, alguns aspectos devem ser considerados. A escolha da área a ser cultivada com capim-elefante constitui um dos principais pontos no sucesso da exploração, devendo ser usadas áreas planas bem drenadas ou meia-encosta mecanizável, de preferência próxima ao curral de manejo, pois essa gramínea é extremamente sensível ao encharcamento do solo. Em seguida, deve-se proceder a uma análise do solo, a uma profundidade de 0-20 cm. Os resultados obtidos permitirão recomendar calagem e adubação racionalmente. No caso de haver necessidade de calagem, o calcário deverá ser distribuído e incorporado por meio de gradagem com no mínimo 60 dias de antecedência ao plantio. O próximo passo é o plantio, que deve ser feito em sulcos espaçados de 50-70 cm, a uma profundidade de 20-30 cm. Deve-se colocar, sempre que possível, duas fileiras de colmos e cobrir com uma camada de 10-15 cm de terra. Com relação à adubação de plantio, recomenda-se que o adubo fosfatado seja aplicado de uma só vez no fundo dos sulcos, em quantidade de acordo com o resultado da análise do solo. O nitrogênio e o potássio serão aplicados em cobertura após o pastejo de uniformização ou, se for preciso, quando a planta atingir 60 cm de altura.

Outro fator a ser considerado é a muda a ser utilizada no estabelecimento da pastagem: deve ser madura, bem desenvolvida e ter acima de 120 dias de idade, o que seguramente deverá gerar plantas vigorosas. Deve-se ressaltar que, com um hectare de mudas, em geral, formam-se 5 ha de pasto, quando se usa um espaçamento entre linhas de 0,5-0,7 metros.

A área de pastagem a ser formada depende do número de animais e da taxa de lotação recomendada. No entanto, para que essa pastagem continue produtiva e persistente, é necessário observar cuidados no seu manejo, incluindo adubações de manutenção ao longo de sua vida útil.

Por se tratar de espécie de crescimento ereto, deve-se usar o sistema de pastejo rotativo. Nesse sentido, a Embrapa Gado de Leite recomenda dividir a pastagem em 11 piquetes de área semelhante, de forma a permitir um período de ocupação de três dias em cada piquete, com descanso de 30 dias. As cercas de contorno devem ser feitas de arame farpado, enquanto as divisões internas podem ser feitas de arame liso, com um só fio na altura de um metro, com suportes distanciados de dez a quinze centímetros, ou com cerca fixa. Caso haja necessidade de corredor, este deve ter uma largura em torno de quatro metros, com cerca fixa. Os animais devem entrar no piquete quando o capim-elefante apresentar entre 1,60 e 1,80 m de altura, devendo sair quando tiver entre 0,80 e 1,00 m, levando-se em consideração o desfolhamento da pastagem. Deve-se deixar um resíduo entre 10 e 15% de folhas remanescentes pós-pastejo, de modo a permitir mais rápida rebrota da pastagem. Caso haja sobra de capim após os três dias de pastejo, recomenda-se fazer um repasse da área, usando vacas de mais baixa produção de leite ou mesmo vacas secas.

Resultados de pesquisa obtidos na Embrapa Gado de Leite

No início da década de 80, foram iniciados os trabalhos com capim-elefante cv. Napier sob pastejo, visando à intensificação da produção de leite a pasto (Cóser et al., 1997). Adotava-se o sistema de um dia de ocupação dos piquetes, com 31 dias de descanso, totalizando 32 piquetes, que eram adubados com 100 kg/ha/ano de N e K₂O, respectivamente, fracionados em três aplicações anuais (um terço no início, meio e fim da época chuvosa), sendo a reposição de fósforo aplicada de acordo com os resultados da análise de solo.

Valle et al. (1986) testaram três níveis de concentrados (0, 2 e 4 kg/vaca/dia), usando vacas em lactação alimentadas com 22 kg/vaca/dia de cana-de-açúcar + 1% de uréia no intervalo das ordenhas da manhã e da tarde e

pastejo em capim-elefante durante a época seca (maio a outubro). Foram observadas produções médias de leite de 6,8, 8,7 e 10,0 kg/vaca/dia, para os tratamentos com 0, 2 e 4 kg de concentrado, respectivamente. Em seguida, Rocha (1987) estudou o efeito de três tratamentos de suplementação de uma pastagem de capim-elefante, entre as ordenhas da manhã e da tarde, para vacas em lactação, na época seca: A) pastejo em capim-angola (*Brachiaria mutica* L.); B) 20 kg/vaca/dia de cana-de-açúcar + 1% de uréia e C) cana-de-açúcar + 1% uréia, fornecida à vontade. Em todos os tratamentos, cada vaca recebia 2 kg/dia de concentrado. Foram observadas diferenças entre as produções de leite (11,5, 9,3 e 10,2 kg/vaca/dia), para os tratamentos A, B e C, respectivamente. Conforme relata o autor, a qualidade da dieta parece ter influenciado no desempenho dos animais. Considerando o consumo médio diário de cana-de-açúcar + 1% de uréia de 20 a 23 kg/vaca/dia suficiente para a manutenção das vacas, o capim-elefante contribuiu com 30% dos nutrientes digestíveis da dieta total.

A partir de 1988 foi alterada a adubação da pastagem e o seu manejo, dobrando-se a quantidade de nitrogênio e potássio aplicados anualmente, mantendo-se a adubação fosfatada. O período de ocupação foi modificado, passando de um para três dias e o de descanso para 30 dias.

Em seguida, foi estudado o efeito de diferentes níveis de adubação fosfatada para a manutenção da pastagem de capim-elefante cv. Napier sobre o desempenho animal, medido tanto na forma de ganho de peso de novilhas, quanto na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu.

No que se refere à adubação fosfatada de manutenção, não se encontrou resposta no ganho de peso de novilhas mestiças Holandês x Zebu, com os níveis de 20, 40, 60 e 80 kg/ha de P_2O_5 , distribuídos anualmente no início da estação chuvosa. Os ganhos de peso médios, no período compreendido entre 23/1 e 16/4/90, variaram de 481 a 508 g/animal/dia, e de 533 a 688 g/animal/dia (Martins et al., 1992). Na Flórida, utilizando capim-elefante cv. Mott, Sollenberger et al. (1988) obtiveram ganhos de peso médio diários superiores a 1,0 kg. Martins et al. (1992) também não verificaram efeito da adubação fosfatada sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de leite por animal (kg/vaca/dia) e por área (kg/ha/ano) em pastagem de capim-elefante, sob quatro níveis de adubação fosfatada de manutenção (1^a lactação - 1991/1992 e 2^a lactação - 1992/1993).

Níveis de P_2O_5 (kg/ha)	Produção de leite			
	1 ^a lactação		2 ^a lactação	
	kg/animal/dia	kg/ha/ano	kg/animal/dia	kg/ha/ano
20	9,4	19.929	8,9	16.283
40	9,0	19.941	8,8	16.127
60	8,4	18.177	8,9	16.177
80	9,4	19.710	9,4	17.112

Considerando a produção de leite por animal, apresentada na Tabela 1 (kg/vaca/dia) e, extrapolando-a para produção por hectare, obtiveram-se os seguintes valores: 19.929, 19.941, 18.177 e 19.710 kg/ha/ano para os tratamentos 20, 40, 60 e 80 kg/ha/ano de P_2O_5 , respectivamente, tanto para o primeiro quanto para o segundo ano do trabalho (Martins et al., 1992). Ressalta-se que a produção de leite por área foi o somatório das produções das épocas chuvosa e seca.

Observou-se redução bastante expressiva na produção de leite por área quando se passou da primeira para a segunda lactação.

O efeito de quatro níveis de nitrogênio em pastagem de capim-elefante foi estudado por Martins et al. (1994), visando à produção de leite. As produções médias de leite obtidas foram de 10,8, 10,7, 11,0 e 9,7 kg/vaca/dia, que, associadas às taxas médias de lotação da pastagem, corresponderam às produções de 11.701, 11.550, 11.926 e 13.802 kg/ha/270 dias, para os tratamentos 200, 300, 400 e 500 kg/ha/ano de N, respectivamente.

A partir de 1991, a Embrapa Gado de Leite vem desenvolvendo pesquisas relacionadas ao manejo da pastagem de capim-elefante, uma vez que informações dessa natureza eram escassas. Neste sentido, Cóser et al. (1999) conduziram um trabalho visando determinar a influência de diferentes períodos de ocupação dos piquetes em pastagem de capim-elefante sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. Foram testados três períodos de ocupação (1, 3 e 5 dias), com 30 dias de descanso.

A produção de leite não foi afetada pelos diferentes períodos de ocupação dos piquetes nos três anos de avaliação do experimento (Tabela 2). As maiores produções de leite verificadas nos dois últimos anos estão relacionadas com a utilização de vacas de maior potencial produtivo nessas estações de pastejo.

Tabela 2. Produções médias diárias de leite (kg/vaca) e por área (kg/ha), em pastagens de capim-elefante cv. Napier, submetidas a diferentes períodos de ocupação, durante os períodos chuvosos de 1991/92, 1992/93 e 1993/94.

Período de ocupação (dias)	Produção de leite			
	kg/vaca/dia			kg/ha
	1992	1993	1994	
1	9,6	11,3	11,6	7.800
3	9,5	11,4	11,4	7.752
5	9,5	11,3	11,4	7.728

O fato de o capim-elefante apresentar produção tipicamente estacional, indica a necessidade de suplementação do rebanho na época seca do ano. Neste trabalho, as vacas foram suplementadas durante a época seca com cana-de-açúcar picada misturada com 1% de uréia, fornecida no cocho,

entre as ordenhas da manhã e da tarde, e as vacas retornavam ao pasto após a ordenha da tarde.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da produção média de leite durante a época seca do ano.

Tabela 3. Produções médias diárias de leite por animal (kg/vaca) e por hectare (kg/ha) de vacas suplementadas com cana-de-açúcar mais 1% de uréia, em pastagem de capim-elefante submetida a diferentes períodos de ocupação dos piquetes, durante as épocas secas de 1992, 1993 e 1994.

Período de ocupação (dias)	Produção de leite ¹			kg/ha ²
	kg/vaca/dia			
	1992	1993	1994	
1	9,5	9,8	9,5	6.912
3	9,4	10,1	9,4	6.936
5	9,4	9,8	9,1	6.792

¹Corrigida para 4% de gordura.

²Média de três anos.

Pode-se observar que não houve diferença em produção de leite, visto que essa produção dependeu quase que exclusivamente do consumo de cana-de-açúcar + 1% de uréia, acrescido de dois kg/vaca/dia de concentrado. A produção de leite por hectare, usando o sistema de pastejo em capim-elefante na época chuvosa e a alimentação suplementar na época seca, proporcionou produções anuais de leite de 14.568, 14.448 e 14.352 kg para um, três e cinco dias de ocupação dos piquetes, respectivamente. Essa produção de leite é aproximadamente 15 vezes maior que a média brasileira, que é inferior a 1.000 kg/ha. No entanto, foram verificadas variações diárias de leite em pastagens de capim-elefante manejadas com períodos de ocupação de um, três ou cinco dias de pastejo num mesmo piquete (Figura 1).

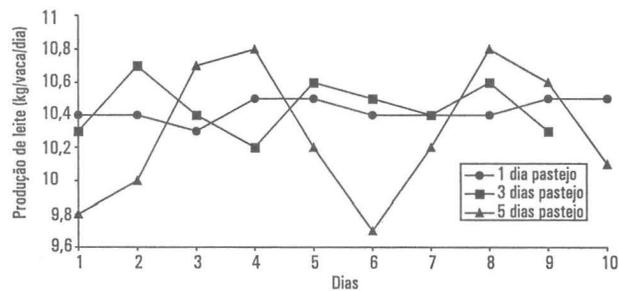


Fig. 1. Variação diária na produção de leite de vacas em pastagens de capim-elefante, manejadas com períodos de ocupação de 1, 3 e 5 dias, durante dez dias, no período chuvoso de 1993/1994.

As produções de leite foram uniformes com um dia de ocupação dos piquetes, em virtude de a utilização da forragem disponível em um dia proporcionar uma dieta mais uniforme em qualidade. Quando os animais utilizam a forragem de um piquete de capim-elefante durante vários dias, a qualidade da forragem ingerida é mais alta no primeiro dia de pastejo e mais baixa no último (Tabela 4). Nessa situação a produção de leite por vaca aumenta por alguns dias, alcança um platô e declina quando um novo piquete é usado.

Tabela 4. Teores médios de proteína bruta e da digestibilidade in vitro da matéria seca de folhas verdes em pastagem de capim-elefante submetida a diferentes períodos de ocupação dos piquetes, obtidos durante uma seqüência de dias de pastejo, na época chuvosa.

Período de ocupação (dia)	Dias de pastejo					
	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia
	Proteína bruta (%)					
1	18,6	11,7				
3	17,3	14,8	13,1	11,3		
5	17,2	15,6	14,1	12,8	11,9	10,9
	Digestibilidade in vitro da matéria seca (%)					
1	71,3	60,9				
3	72,4	68,9	63,5	59,5		
5	70,2	70,0	67,6	61,7	60,4	58,1

Essas oscilações na produção de leite estão diretamente associadas com o pastejo seletivo (Blaser et al., 1986), que promove um consumo mais alto de matéria seca digestível durante o primeiro dia e mais baixo no último dia de pastejo num mesmo piquete. Próximo ao final do período de ocupação do piquete ocorre redução na produção de leite, refletindo o efeito residual do consumo de forragem de menor digestibilidade. Este efeito continua persistindo mesmo quando as vacas são colocadas num novo piquete. Após um ou dois dias de pastejo num novo piquete, esse efeito desaparece, pelo consumo de forragem mais digestível, e a produção de leite volta a aumentar. Em trabalho semelhante, Fonseca et al. (1998) não observaram nenhum efeito do período de pastejo em capim-elefante (três, cinco e sete dias), sobre a produção de leite. Os resultados deste trabalho mostram produções de leite inferiores às obtidas por Cóser et al. (1999), possivelmente pela utilização de animais com menor potencial produtivo.

Embora a utilização diária da pastagem de capim-elefante com o período de ocupação de um dia por piquete apresente como vantagem uma produção de leite mais uniforme, esse sistema tem a desvantagem de requerer maiores investimentos, uma vez que exige, para seu manejo, trinta e um piquetes. O sistema que utiliza três dias de pastejo, com trinta dias de descanso, apesar da pequena flutuação diária na produção de leite, necessita apenas de onze piquetes, o que exige menores investimentos. No sistema com cinco dias de

ocupação por piquete, necessita-se de sete subdivisões, o que é uma redução pequena quando comparada àquela com três dias de ocupação. Além disso, tem-se observado que o resíduo da pastagem à saída dos animais, após cinco dias de pastejo, é desuniforme, apresentando áreas superpastejadas, pouco pastejadas e refugadas dentro do mesmo piquete, situação que praticamente não ocorre quando a utilização da pastagem é feita em um ou três dias. Diante do exposto, recomenda-se a utilização de onze piquetes com três dias de pastejo e trinta dias de descanso, em pastagens de capim-elefante cv. Napier.

O efeito de duas alturas de resíduo pós-pastejo em pastagem de capim-elefante (de 70-100 cm e de 100-130 cm), respectivamente T_{70} e T_{100} , durante o período chuvoso sobre a produção de leite, foi estudado por Cóser et al. (1998). Os autores não encontraram diferenças entre os tratamentos, sendo as produções médias diárias de leite de 11,2 e 10,9 kg/vaca e produções de leite por área de 7.738 e 8.535 kg/ha, para T_{70} e T_{100} , respectivamente.

Deresz (1994) estudou o efeito de taxas de lotação sobre a produção de leite de vacas mestiças, em pastagem de capim-elefante (Tabela 5).

Tabela 5. Produção média de leite por vaca (kg/vaca/dia) e por área (kg/ha) em pastagem de capim-elefante manejado com três dias de ocupação/piquete e 30 dias de descanso durante a estação das chuvas de 1990/91, submetida a três taxas de lotação.

Meses	Lotação (vacas/ha)					
	5		6		7	
	kg/vaca/dia	kg/ha	kg/vaca/dia	kg/ha	kg/vaca/dia	kg/ha
Dezembro	13,9	2.085	14,3	2.574	13,5	2.835
Janeiro	13,1	1.965	13,0	2.340	12,6	2.646
Fevereiro	11,8	1.770	12,1	2.178	11,7	2.457
Março	11,9	1.785	11,8	2.124	11,7	2.457
Abril	11,4	1.710	10,8	1.944	10,8	2.226
Maio	9,8	1.470	9,5	1.710	9,2	1.932
Média	12,0	-	12,0	-	11,6	-
Total	-	10.785	-	12.870	-	14.553

Verifica-se pela Tabela 5 que a produção média de leite por área (kg/ha) aumentou à medida que aumentava a taxa de lotação da pastagem, embora a produção por animal (kg/vaca/dia) tenha decrescido da taxa de lotação de cinco para sete vacas/ha. Esse resultado sugere que a qualidade e a disponibilidade de forragem na taxa de lotação de sete vacas/ha tenham sido insuficientes para manter a produção de leite durante a estação das chuvas, e que a produção média de leite (kg/vaca/dia) era menor na lotação de sete vacas/ha já no primeiro mês do trabalho (dezembro), mantendo-se essa tendência até o mês de maio. Este trabalho foi conduzido por duas lactações e, em ambos os casos, observou-se essa mesma tendência quanto à melhor taxa de lotação em pastagem de capim-elefante cv. Napier para a Região da Zona

da Mata de Minas Gerais, quando se utilizam 200 kg/ha/ano de N e K₂O, respectivamente. Segundo Deresz (1994), a lotação de seis vacas/ha foi a mais indicada, visto que a produção de leite/vaca/dia foi maior do que na lotação de sete vacas/ha, mesmo considerando que a produção/ha tenha sido maior na lotação de sete vacas/ha. Nesta taxa de lotação, o resíduo pós-pastejo foi menor, não permitindo boa recuperação da pastagem, o que poderia comprometer a persistência da pastagem.

Deresz e Matos (1996) avaliaram o efeito de diferentes períodos de descanso em pastagem de capim-elefante cv. Napier sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu, durante a época chuvosa. Os tratamentos consistiram em três períodos de descanso (30, 37,5 e 45 dias de descanso) e uma taxa de lotação média de 5 vacas/ha. Todos os animais recebiam diariamente, além de pasto e mistura mineral, mais 2 kg/vaca/dia de concentrado com 18% de proteína. Foi incluído um tratamento adicional, em que o período de descanso da pastagem era de 30 dias, porém as vacas não recebiam suplementação concentrada. A produção média diária de leite por vaca, no início do experimento, variou de 15,4 a 16,0 kg (Tabela 6), decrescendo com o avanço do período de lactação das vacas. Ao se comparar os tratamentos 30 dias de descanso sem concentrado (30 SC), com 30 dias de descanso com concentrado (30 CC), observa-se que as produções médias de leite no período foram de 13,5 e 14,6 kg/vaca/dia, respectivamente, indicando um incremento médio de 0,55 kg de leite para cada quilo de concentrado fornecido. Isso sugere a necessidade de uma análise criteriosa quando do uso de concentrado para vacas em lactação, mantidas em pastagens de boa qualidade. As vacas do tratamento 45 CC apresentaram a menor produção média diária de leite, o que pode ser atribuído à menor qualidade da forragem nesse tratamento, especialmente quanto à proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca. As produções médias diárias de leite por vaca obtidas nesta pesquisa são levemente superiores às encontradas por Caro-Costas e Vicente-Chandler (1969), usando pastejo em capim-elefante em Porto Rico.

Tabela 6. Produção média diária de leite (kg/vaca/dia) durante seis meses, em pastagens de capim-elefante manejadas com períodos de descanso de 30, 37,5 ou 45 dias, sem suplementação (SC) ou recebendo 2 kg de concentrado/vaca/dia (CC).

Dias de experimento	Tratamentos			
	30 SC	30 CC	37,5 CC	45 CC
01	16,0	15,5	15,7	15,4
30	14,1	15,1	14,8	14,2
60	13,8	15,0	14,4	13,7
90	13,3	14,6	13,7	13,1
120	12,9	14,3	13,2	12,7
150	12,6	13,9	12,8	12,4
180	12,1	13,5	12,5	12,0
Média	13,5	14,6	13,9	13,4

A produção de leite por área seguiu o mesmo comportamento da produção por vaca (Tabela 6). Ressalta-se que a principal diferença ocorreu quando se passou do tratamento de 30 dias de período de descanso sem suplementação para o tratamento com o mesmo período de descanso, porém com as vacas recebendo dois kg/dia de suplementação concentrada. O incremento observado na produção de leite foi de 891 kg/ha/180 dias, quando se passou do tratamento 30 SC para 30 CC, implicando consumo de 1.800 kg de ração no período, o que, provavelmente, não compensa o aumento no custo de produção.

Recentemente, Deresz et al. (2001), estudando o efeito do fornecimento de concentrado para vacas em lactação em pastagem de capim-elefante, não verificou diferença significativa (Figura 2) da produção de leite entre os tratamentos sem concentrado e com concentrado até 60, 120 e 365 dias após a parição.

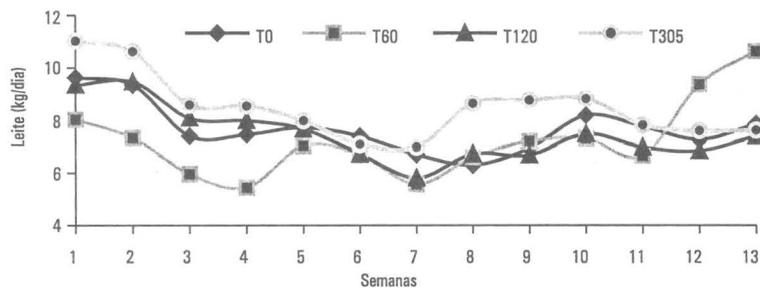


Fig. 2. Produção média de leite de vacas mestiças em pastagem de capim-elefante durante os meses de fevereiro, março e abril de 1999, no local Várzea.

Avaliações econômicas da produção de leite em pastagens de capim-elefante foram realizadas por Yamaguchi et al. (1988a) ao comparar três tratamentos de suplementação concentrada (zero, dois e quatro kg/vaca/dia), nas épocas seca e chuvosa. A análise estatística da margem líquida revelou que não houve diferença entre os tratamentos na época seca, ao passo que na época chuvosa e total os tratamentos com um e dois kg/vaca/dia de concentrado foram semelhantes e superiores ao tratamento com três kg/vaca/dia de concentrado. Da mesma forma, Yamaguchi et al. (1988b) compararam pastagens de capim-elefante suplementadas com concentrados de baixa, média e alta energia nas épocas chuvosa e seca. A análise indicou que não houve diferença entre os tratamentos nas duas épocas do ano. No entanto, a margem líquida no tratamento com alta energia foi maior que nos demais tratamentos.

Yamaguchi (1994), ao discutir os resultados econômicos alcançados em um sistema de produção de leite baseado em pastagem de capim-elefante,

concluiu que a produção de leite nessas pastagens é viável. Da mesma forma, Rezende (1992) estimou o custo de formação e manutenção da pastagem de capim-elefante, com uma vida útil de dez anos. Foram considerados também a utilização de uma quantidade média de 3.000 kg/ha de calcário dolomítico e 100 kg/ha de P_2O_5 , na implantação da pastagem. Foram efetivadas adubações de manutenção a partir do segundo ano após o estabelecimento. Considerou-se uma taxa de lotação de cinco vacas em lactação/ha/ano, com uma produção média de 10 kg/vaca/dia. Os animais receberam diariamente 2 kg de concentrado e, na época seca do ano, uma suplementação volumosa de 25 kg/dia de cana-de-açúcar picada, com 1% de uréia. Os custos de implantação e de manutenção foram transformados em litros de leite por hectare, cujos resultados são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Custos de formação e manutenção e custo médio anual de uma pastagem de capim-elefante, cultivar Napier, em litros de leite/ha.

Atividade	Custo (litros de leite/ha)
Formação	3.473
Manutenção	922
Custo médio por ano	1.285

O custo médio por ano (1.285 L/ha) é calculado somando-se ao custo de manutenção (922 L/ha) parte do custo de implantação da pastagem. Este custo médio por ano, aliado aos outros custos, permitem estimar o total dos custos operacionais (Tabela 8).

Tabela 8. Custos de formação e receita do pasto de capim-elefante cultivar Napier, em litros de leite/ha/ano.

Custos operacionais	Litros de leite/ha/ano
Custo médio anual da pastagem	1.285
Mão-de-obra para manejo	1.853
Concentrados	2.550
Minerais e medicamentos	400
Cana-de-açúcar + uréia	1.005
Total dos custos operacionais	7.093
Receita	18.250
Saldo (Receita - Custo total)	11.157

É interessante observar que a produção de leite de uma vaca durante o ano é suficiente para pagar, logo no primeiro ano, todo o custo de estabelecimento de um hectare da pastagem. Pelos resultados observados, pode-se verificar a viabilidade econômica da utilização de pastagens de capim-elefante manejadas intensivamente.

Cruz Filho et al. (1996) informam que em pastagens de capim-elefante irrigado e manejado intensivamente podem ser conseguidas produções de

leite superiores a 30.000 kg/ha/ano, como mostram os dados da Tabela 9, obtidos em fazendas na Região Norte de Minas Gerais.

Tabela 9. Variáveis relacionadas à Fazenda Santa Mariana (Montes Claros - MG) e à Fazenda Jucurutu (Salinas - MG) e desempenho da atividade leiteira (R\$).

Especificação	Fazenda Santa Mariana		Fazenda Jucurutu	
Área total (ha)	3,05		2,73	
Nº médio de vacas em lactação	23,0		14,0	
Produção de leite (kg/vaca/dia)	13,9		15,84	
Produção de leite (kg/ha/dia)	104,8		81,3	
Período de ocupação (dias)	3,0		3,0	
Período de descanso (dias)	30,0		30,0	
Custo mensal (CM)	(R\$)	%	(R\$)	%
Concentrados	387,20	26,00	200,30	22,50
Adubação	248,10	16,70	81,20	9,10
Mão-de-obra	277,50	18,70	250,50	28,20
Frete	334,90	22,50	260,00	29,30
INSS	49,40	3,30	34,20	3,90
Combustível (óleo diesel)	140,00	9,40	-	-
Energia elétrica	-	-	42,70	4,80
Medicamentos	50,00	3,40	19,60	2,20
Total do custo mensal (CM)	1.487,10	100,00	888,50	100,00
Renda mensal de leite (RM)	2.180,30		1.487,50	
Diferença (RM - CM)	693,20		599,00	
"Lucro"/ha/mês	227,30		219,40	

Baseado nos resultados obtidos nas Fazendas Santa Mariana, em Montes Claros e Jucurutu, em Salinas, observa-se a viabilidade técnica e econômica do sistema, se comparado com a produtividade média dos rebanhos em sistemas tradicionais de produção. Pode-se observar que na fazenda Santa Mariana tem-se conseguido uma taxa de lotação média de 7,5 UA/ha, com uma produção de leite de 105 kg/ha/dia, ao passo que na fazenda Jucurutu tem-se conseguido uma taxa de lotação de 5,1 UA/ha, com produção de leite de 81 kg/ha/dia.

Ao se analisar os resultados obtidos na produção de leite em sistemas intensivos de produção de leite a pasto, pode-se concluir que, usando forrageiras com alto potencial de produção de forragem, de boa qualidade e manejadas adequadamente, é possível obter significativa melhoria na produtividade de leite, usando pequenas áreas das propriedades. Isso possibilita ao produtor de leite diversificar sua atividade, na medida em que ele poderá usar o restante da área para outras atividades, ou mesmo aumentar o número de animais na propriedade.

Referências bibliográficas

- BLASER, R.E.; HAMMES Jr., R.C.; FONTENOT, J.P.; BRYANT, H.T.; POLAN, C.E.; WOLF, D.E.; McCLAUGHERTY, F.S.; KLINE, R.G.; MOORE, J.S. **Forage-animal management systems**. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University, 1986. 90p.
- CARO-COSTAS, R.; VICENTE-CHANDLER, J. Milk production with all-grass rations from steep, intensively, managed tropical pastures. **Journal Agriculture University Puerto Rico**, Rio Piedras, v.53, n.4, p.251-258, 1969.
- CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; CARDOSO, F.P.N. Produção de leite em pastagem de capim-elefante submetida a duas alturas de resíduo pós-pastejo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Soc. Bras. Zoot., 1998. v.2, p.501-503.
- CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M.; SALGADO, L.T.; ALVIM, M.J.; TEIXEIRA, F.V. Efeito de diferentes períodos de ocupação da pastagem de capim-elefante sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.5, p.861-866, 1999.
- CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; TORRES, R.A.; COSTA, J.L. Utilização de forrageiras e pastagens. In: TRABALHADOR NA BOVINOCULTURA DE LEITE: manual técnico. Belo Horizonte: SENAR-MG/Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1997. p.101-128.
- CRUZ FILHO, A.B.; CÓSER, A.C.; PEREIRA, A.V.; MARTINS, C.E.; TELES, F.M.; VELOSO, J.R.; BARBOSA NETO, E.; COSTA, R.V.; COSTA, C.W.C. Produção de leite a pasto usando capim-elefante. Dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Soc. Bras. Zoot., 1996. p.504-506.
- DERESZ, F. Capim-elefante manejado em sistema rotativo para produção de leite e carne. In: **BIOLOGIA e manejo do capim-elefante**. Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite - ADT, 1994. p.131-160.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; VERNEQUE, R.S. Effect of concentrate supplementation on milk yield of crossbred holstein x zebu cows grazing elephantgrass. In: PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, Piracicaba, 2001. **Proceedings...** Piracicaba: International Grassland Congress, 2001. P.692-693.
- DERESZ, F.; MOZZER, O.L.; CÓSER, A.C. Manejo de pastagem do capim-elefante sob pastejo rotacionado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.192, p.55-61, 1998.
- DERESZ, F.; MATOS, L.L. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês-Zebu. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Soc. Bras. Zoot., 1996. p.166-168.
- EMMICK, D.L. Increase pasture to decrease dairy feed costs. In: PASTURE/GRAZING FIELD DAY. **Proc...**, Pensilvania, 1991. University Park: Penn State University. 1991. p.10-14.
- FONSECA, D.M.; SALGADO, L.T.; QUEIROZ, D.S.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BONJOUR, S.C.M. Produção de leite em pastagem de capim-elefante sob diferentes período de ocupação dos piquetes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.5, p.848-856, 1998.

HOLMES, C.W. Produção de leite a baixo custo em pastagens: uma análise do sistema neozelandês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.69-96.

MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; DERESZ, F.; SALVATI, J.A.; NETTO, F.E.S. Desempenho de novilhas mestiças Holandês-Zebu, em pastagem de capim-elefante submetida a diferentes níveis de adubação fosfatada. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Soc. Bras. Zoot., 1992. p.415.

MARTINS, C.E.; SALVATI, J.A.; CÓSER, A.C.; DERESZ, F.; ALVIM, M.J.; FONSECA, D.M. Efeito da adubação nitrogenada em pastagem de capim-elefante c.v. Napier, sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês-Zebu. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994, Coronel Pacheco. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.215.

MATOS, L.L. Produção de leite a pasto. In: CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; FIGUEIREDO, E.A. Simpósio Sobre Tópicos Especiais em Zootecnia, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. P.169-193.

REZENDE, J.C. Leite no elefante compensa. **Leite B**, São Paulo, v.6, n.69, p.25-26, 1992.

ROCHA, R. Avaliação de pasto de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu, suplementadas com diferentes fontes alimentares no período da seca. Belo Horizonte, UFMG, 1987, 87p. Tese de Mestrado.

SOLLENBERGER, L.E.; PRINE, G.M.; OCUMPAUGH, W.R.; HANNA, W.W.; JONES, Jr., C.S.; SCHANK, S.C.; KAMBACHER, R.S. MOTT Dwarf elephant grass: a high quality forage for the subtropics and tropics. Gainesville: University of Florida, 1988. 18p. (Circular, 5-356).

VALLE, L.S.; MOZZER, O.L.; LOBATO NETO, J.; VILLAÇA, H.A.; DUSI, G.A.; VERNEQUE, R.S. Níveis de concentrados para vacas em lactação em pastagem de capim-elefante no período seco. I. Produção e composição do leite. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Soc. Bras. Zoot., 1986. p. 98.

YAMAGUCHI, L.C.T. Retorno do capital imobilizado na produção de leite em regime de pastejo rotativo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: CAPIM-ELEFANTE: produção e utilização. Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, 1994. p.217-227.

YAMAGUCHI, L.C.T.; CAMPOS, A.T.; VERNEQUE, R.S.; VALLE, L.C.S. Níveis de suplementação concentrada sobre a produção de leite em regime de pastejo rotacionado de capim-elefante. 1. Resultados econômicos 1985/86. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Soc. Bras. Zoot., 1988a. p.297.

YAMAGUCHI, L.C.T.; LOBATO NETO, J.; MOZZER, O.L.; VILLAÇA, H.A.; VALLE, L. C.S. Efeito da suplementação sobre a produção de leite em sistema rotativo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). 2. Resultados econômicos 1986/87. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Soc. Bras. Zoot. 1988b. p.296.



Análise econômica das propriedades de produção de leite

*Eliseu Roberto de Andrade Alves, Luiz Carlos Takao Yamaguchi,
Paulo do Carmo Martins e Airdem Gonçalves de Assis*

Procedimentos de análise

A análise concentra-se na amostra de 44 produtores, dos quais 38 permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante e seis afirmaram ter desistido, mas que, ainda, efetuaram despesas com sua manutenção.

Faz-se uma caracterização sucinta das variáveis consideradas relevantes para a análise (Tabela 1). A média refere-se a aritmética simples e os coeficientes de variação indicam a heterogeneidade dos produtores que compõem a amostra, quanto às variáveis consideradas na tabela. A mediana produz um corte na distribuição das variáveis, em que metade das observações é menor ou igual a esse valor e a outra metade maior. Quanto às duas últimas colunas, mostram o maior e o menor valor observado para cada variável.

Tabela 1. Caracterização geral da amostra de produtores da CCPR-MG que permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante.

Variável	Média	Coefficiente de variação (%)	Mediana	Maior valor	Menor valor
Área de capim-elefante (%)	9,4	138,3	5,3	78,1	1,2
Área de capim-elefante (ha)	8,4	64,2	6,7	25,0	2,0
Área total da atividade (ha)	173,4	87,5	120,0	618,0	11,6
Vacas em lactação (cab.)	62,7	66,3	55,0	220,0	8,0
Vacas secas (cab.)	26,4	75,9	20,0	80,0	1,0
Vacas total (cab.)	89,2	66,3	77,5	290,0	13,0
Produção diária (L)	686,7	68,2	528,0	2.286,9	115,3
Produtividade (L/vaca/dia)	8,2	32,6	7,7	15,1	4,3
Produtividade (L/ha/ano)	2.095,1	68,4	1.695,3	6.137,1	482,6
Taxa de lotação (vacas/ha)	0,7	59,1	0,6	2,1	0,2
Preço (R\$/L)	0,28	11,2	0,27	0,34	0,22
Renda bruta (R\$)	76.619,3	68,3	65.898,1	228.787,8	13.052,9
Renda líquida (R\$)	3.644,8	855,7	-3.797,0	118.369,4	-54.346,2

Fonte: dados da pesquisa.

A área de pastejo rotativo em capim-elefante não ocupa lugar de destaque quando comparada à área total da atividade leiteira. Em média, representa 9,4% da área total, quando definida pela relação área de pastejo rotativo e área total da atividade, e 8,4 ha quando em valor absoluto, com coeficientes de variação de 138,3% e 64,2%, respectivamente. Para metade dos produtores, essa área é menor do que 5,3% e 6,7 ha, e para 75% menor do que 8,4% e 10,0 ha, respectivamente. O maior valor encontrado para a relação área de capim-elefante/área total da atividade foi de 78,1% e a menor 1,2%. Em termos absolutos, os valores observados foram de 25,0 ha e 2,0 ha, respectivamente, para maior e menor valor. A área total média destinada à exploração da atividade leiteira foi de 173,4 ha, em que a maior área foi de 618,0 ha e a menor 11,6 ha.

Para as variáveis vacas em lactação, vacas secas e vacas total, o número médio de cabeças encontradas foram de, respectivamente, 62,7, 26,4 e 89,2. O maior e o menor valor encontrados, para estas variáveis, foram de 220,0 e 8,0; 80,0 e 1,0; e 290,0 e 13,0 cabeças, respectivamente.

A produção média de leite foi de 686,7 litros por dia, com coeficiente de variação de 68,2%. As produções extremas observadas foram de 2.286,9 e 115,3 litros, com a metade dos produtores produzindo menos do que 528,0 litros diários de leite, e 75% produzindo menos que 962,4 litros. Portanto, os produtores da amostra são maiores que a grande maioria dos associados da CCPR-MG, que fornecem às cooperativas volume inferior a 200 litros diários.

A produtividade média diária por vaca foi de 8,2 litros, e anual por hectare de 2.095,1 litros, com coeficientes de variação de 32,6% e 68,4%, respectivamente. As maiores produtividade verificadas foram de 15,1 litros/vaca/dia e 6.137,1 litros/ha/ano, e as menores de 4,3 e 482,6 litros, respectivamente. Também verificou-se que, para a metade dos rebanhos, a produtividade por vaca/dia é inferior a 7,7 litros e por ha/ano a 1.695,3 litros, e que para 75% dos rebanhos a produtividade por vaca/dia é inferior a 10,0. Cabe ressaltar que essas produtividades são compatíveis com o grau de sangue dos rebanhos estudados, em que 72,7% possuem predominância de sangue Holandês. Resta saber se elas são compatíveis do ponto de vista econômico.

Analisando a capacidade de suporte da área destinada à atividade leiteira, observa-se que ela é baixa, suportando em média 0,7 cab./ha, e que na metade das propriedades essa capacidade é inferior a 0,6 cab./ha, ou ainda que em 75% das propriedades essa lotação é inferior a 0,9 cab./ha. Isto mostra que o pastejo rotativo não teve o impacto esperado nas propriedades estudadas, para induzir mudanças significativas na estrutura administrativa e manejo geral do rebanho. Outro fato interessante é que não houve expansão da área de pastejo rotativo em relação à área total, quando aquela mostrou-

se insuficiente para manter o rebanho atual de vacas. Observou-se também que a taxa de lotação da pastagem de capim-elefante situou-se em torno de 11,1 cab./ha, quando se considerou o total de vacas, e em 8,3 cab./ha, quando se consideraram apenas vacas em lactação, e que na metade das propriedades essa lotação é inferior a 11,1 e 7,8 cab./ha, respectivamente. Admitindo-se, no período das chuvas, uma taxa de lotação de 5,0 cab./ha, observa-se que a área de capim-elefante não é suficiente para comportar todas as vacas em lactação, indicando que aquelas de menor produção, em final de lactação e secas, ocuparam outras áreas de pastagens. No período da seca, obviamente, a capacidade de suporte está muito aquém das necessidades, quando os produtores fornecem cana-de-açúcar com ou sem uréia, silagem de milho e/ou sorgo, além de concentrados, estratégia racional desde que a área de pastagem de capim-elefante esteja otimizada.

O preço médio recebido pelos produtores foi de R\$ 0,28 por litro, com coeficiente de variação de 11,2%. O preço unitário variou de R\$ 0,34 a R\$ 0,22, em que a metade dos produtores receberam preço inferior a R\$ 0,27, e 25% superior a R\$ 0,29. Apenas 25% dos produtores receberam, pelo litro de leite, entre R\$ 0,22 e R\$ 0,25. A julgar por estes dados, é plausível admitir que o preço recebido pelo leite não constituiu impedimento para o sucesso da tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante.

Na composição da renda bruta anual, considerou-se a venda de leite que representou 88,1%, a venda de animais 11,7% e a venda de produtos lácteos 0,2%. A renda bruta média foi de R\$ 76.619,30, com coeficiente de variação de 68,3%. A maior renda bruta observada foi de R\$ 228.787,80 e a menor R\$ 13.052,90. A metade dos produtores obteve renda bruta inferior a R\$ 65.898,10 e a outra metade acima desse valor. Cerca de 25% dos produtores auferiram renda bruta acima de R\$ 105.141,40, enquanto outros 25% abaixo de R\$ 41.712,10.

A renda líquida refere-se ao de longo prazo, que mede a remuneração do empreendedor, ou seja, sua competência como administrador, sua criatividade, sua capacidade de trabalho e de prever o futuro e de se prevenir contra o risco. Ela é medida como um resíduo (sobra) depois de remunerar a terra, o capital, o trabalho, a alimentação do rebanho e as demais despesas operacionais incorridas na exploração da atividade leiteira. A renda líquida média, assim definida, foi de R\$ 3.644,80, com coeficiente de variação de 855,7%. Os valores extremos foram R\$ 118.369,40 e R\$ -54.346,20, enquanto a mediana foi de R\$ -3.797,00, indicando que 50% dos produtores apresentaram renda líquida negativa. O preço médio recebido e a mediana desse produtores foram coincidentes com os obtidos para os 44 produtores. Já os 19 produtores com renda líquida nula ou positiva obtiveram preço médio e mediana de R\$ 0,29 e R\$ 0,28, respectivamente. Contudo, não se encontrou coeficiente de correlação significativa, nem mesmo ao nível de

20%, entre o preço recebido do leite e a renda líquida, indicando não haver evidências de que os maiores produtores, do ponto de vista da renda líquida, tenham recebido um preço maior pelo leite.

A renda líquida de curto prazo, por sua vez, é aqui definida como a diferença entre a renda bruta e as despesas operacionais acrescida da remuneração da mão-de-obra familiar, seja ela na administração da atividade ou no manejo do rebanho.

Para a apuração do custo total de produção de leite, consideraram-se as despesas operacionais, a remuneração da mão-de-obra familiar e o custo de oportunidade do capital. Refere-se ao custo dentro da porteira e antes dos impostos, portanto, são excluídas despesas com o transporte do leite da propriedade até a usina e impostos e taxas que incidem sobre a propriedade. As despesas operacionais foram aquelas relatadas pelos produtores e que constituíram desembolsos efetivamente realizados na condução da atividade, consistindo basicamente de produção e compra de alimentos; serviços contratados para administração, ordenha e manejo geral do rebanho; sanidade e inseminação artificial; energia elétrica, combustível e lubrificantes; manutenção de pastagens e forrageiras de corte; manutenção e conservação de benfeitorias e máquinas; e demais despesas de menor importância relativa. Para a mão-de-obra familiar, quando não remunerada efetivamente, imputou-se o valor equivalente ao salário médio regional, de acordo com cada enquadramento funcional. O custo de oportunidade do capital imobilizado em benfeitorias, forrageiras e máquinas foi calculado segundo a tabela *price*, assumindo o valor inicial e vida útil do bem e da forrageira, como se fossem novos, e uma taxa de juros de 6% a.a. No caso de animais, este procedimento foi aplicado somente para as vacas em lactação e secas, enquanto, para o restante do rebanho, foi aplicada a taxa de juros anual de 6%. Como remuneração do fator terra, imputou-se o valor de arrendamento informado pelo produtor, aquele vigente no mercado regional.

Para apuração do custo médio de produção de leite, o ideal seria considerar apenas o subsistema produção de leite, incluindo-se apenas as vacas em lactação e secas. Como os dados da pesquisa não permitiram colocar em prática tal procedimento, são utilizados três conceitos para analisar o custo. O primeiro, denominado Custo 1, é obtido subtraindo-se do custo total de produção de leite a venda de animais, dividindo-se, em seguida, pela produção total de leite (Tabela 4). Neste caso, a hipótese é que o rebanho encontra-se estabilizado e que somente os animais excedentes e de descarte são vendidos. Hipótese restritiva e pouco provável, numa economia como a brasileira, além dos dados se referirem a um único ano. O segundo, denominado Custo 2, é obtido subtraindo-se do custo total de produção de leite o custo de oportunidade do capital investido em vacas (mais precisamente o valor de sua depreciação), dividindo-se, em seguida, pela produção total de leite (Tabela 4). Também, nesse caso, supõe-se que o rebanho esteja estabilizado.

Finalmente, o terceiro, denominado Custo 3, resulta da divisão do custo total de produção de leite pelo volume total de leite produzido (Tabela 4). Este procedimento superestima o custo, por considerar as despesas não relacionadas diretamente com a produção de leite, por exemplo, os gastos com cria e recria de animais para reposição. Considerando-se a forma como os dados foram coletados e tabulados, acredita-se que o Custo 2 possa ser o mais apropriado para a análise pretendida.

Renda líquida de longo prazo

A renda líquida de longo prazo, definida como a diferença entre a renda bruta e o custo total de produção de leite, é apresentada na Tabela 2 de acordo com a estratificação em classes de salário mínimo.

Tabela 2. Distribuição da renda líquida de longo prazo, segundo as classes de salário mínimo.

Classes de salário mínimo/ano	Freqüência	%
< 0	25	56,9
[0 , 2)	3	6,8
[2 , 5)	4	9,1
[5 , 10)	2	4,5
[10 , 15)	2	4,5
[15 , 20)	2	4,5
> = 20	6	13,7
Total	44	100,0

Fonte: dados da pesquisa.

Para efeito de análise, admite-se que uma empresa que produz, em torno de 800 litros diários de leite, para remunerar o empreendedor de modo a mantê-lo na atividade, estabeleça uma remuneração mensal de dez salários mínimos, ou seja, R\$ 1.300,00 por ocasião da pesquisa de campo. Admite-se ainda que se estabeleça a metade desse valor como remuneração competitiva. Neste caso, observa-se que mais da metade dos produtores da amostra, precisamente 56,9%, têm renda líquida negativa, e que 72,8% dos produtores não recebem a remuneração competitiva de cinco salários mínimos. Considerando-se o paradigma de dez salários mínimos, apenas dez produtores dos 44 são bem-sucedidos, ou seja, cerca de 22,7%. Sob este aspecto, em termos de longo prazo, a grande maioria dos produtores (34) vai estar desempregada se não mudar o modo de administrar o seu negócio, inclusive a tecnologia ou o sistema de exploração. Se os produtores fossem igualmente eficientes, com tecnologia semelhante, o coeficiente de correlação entre a renda líquida e renda bruta deveria situar-se próximo de 1. Se isto não ocorrer é porque os produtores são heterogêneos, quanto a tecnologia e

restrições que enfrentam, sejam elas oriundas do mercado, tecnológicas, de informação ou de escolaridade. O coeficiente de correlação encontrado foi de 0,77, ao nível de significância de 0,0001. Por este critério, pode-se admitir que os produtores não são tão heterogêneos, no sentido da ineficiência, já que a grande maioria dos produtores obteve renda líquida negativa. É importante acentuar que alguns produtores tiveram renda líquida de longo prazo bastante elevada, demonstrando ser possível adotar o pastejo rotativo integrado ao negócio. Contudo, a grande questão é a possibilidade de massificar o seu uso. Nesse sentido, a experiência analisada levanta sérias dúvidas.

Renda líquida de curto prazo

A renda líquida de curto prazo, definida como a diferença entre a renda bruta e despesas operacionais acrescida da remuneração da mão-de-obra familiar, é apresentada na Tabela 3, segundo estratificação em classes de salário mínimo.

Tabela 3. Distribuição da renda líquida de curto prazo segundo as classes de salário mínimo.

Classes de salário mínimo/ano	Frequência	%
< 0	7	15,9
[0, 2)	3	6,8
[2, 5)	5	11,4
[5, 10)	8	18,2
[10, 15)	6	13,6
[15, 20)	1	2,3
[20, 40)	9	20,5
> =40	5	11,3
Total	44	100,0

Fonte: dados da pesquisa.

No curto prazo, tem-se uma situação melhor com relação à distribuição da renda líquida. Apesar disso, existem sete produtores (15,9%) com renda líquida negativa, indicando que o trabalho do empresário não é remunerado, ou, ainda, que é necessário deixar de remunerar a mão-de-obra familiar, ou desfazer-se do patrimônio para saldar débitos ou endividar-se. Observa-se também que 15 produtores (34,1%) não recebem a remuneração competitiva de cinco salários mínimos, ou seja, nem no curto prazo remuneraram competitivamente o empresário e sua família. A renda líquida média de curto prazo foi de R\$ 25.740,80 e a mediana de R\$ 13.295,00. A maior renda correspondeu a R\$ 155.996,00 e a menor a -R\$ 13.829,90. Cerca de 25% dos produtores recebem renda líquida inferior a R\$ 3.936,60 e cerca de 25% renda líquida superior ou igual a R\$ 38.046,60.

Custo total de produção de leite

Para efeito de apresentação, os diversos itens de custo foram agregados, conforme pode ser visto na Tabela 4. O item **Capital** corresponde à soma dos custos de oportunidade da terra, forrageiras, benfeitorias, máquinas e animais; a **Alimentação**, à soma das despesas com produção e compra de volumosos, concentrados e sais minerais; o **Salário**, à soma das remunerações efetivamente pagas e aqueles imputados à mão-de-obra familiar; a **Sanidade**, às despesas realizadas com vacinas, carrapaticidas, vermífugos, medicamentos em geral e despesas com inseminação artificial. Os **Outros** representam as demais despesas efetivamente realizadas, porém não computadas nos itens anteriores. Por fim, o **Pastejo Rotativo**, que inclui as despesas com manutenção da área de pastagem de capim-elefante.

Tabela 4. Estrutura e custo total de produção de leite de uma amostra de produtores da CCPR-MG que permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante, e preços em Real (R\$).

Itens de custo	Máximo	Mínimo	Mediana	Média	%
Capital	56.277,9	4.467,7	19.089,4	22.096,0	30,3
Alimentação	104.338,6	3.036,8	19.300,0	23.843,9	32,7
Salários	24.665,6	320,0	10.447,2	11.742,7	16,1
Sanidade	14.549,2	916,1	4.150,7	4.849,4	6,6
Outros	21.478,0	724,0	7.646,0	8.057,1	11,0
Pastejo rotativo	18.088,0	225,0	1.923,0	2.385,4	3,3
Custo total	202.727,4	20.200,61	69.257,4	72.974,5	100,0

Fonte: dados da pesquisa.

Quanto ao custo de oportunidade do capital, que corresponde aos valores da depreciação e remuneração dos fatores fixos de produção, calculado pela tabela price, mostra uma alta participação relativa na composição do custo total (30,3%), sendo superado apenas pelo item alimentação, que alcançou 32,7%. É importante salientar que, uma vez realizado o investimento, não há outro caminho senão ampliar, de forma racional, a produção, quando se pretende reduzir os custos fixos de produção. As demais despesas, com salários, sanidade e outros, que totalizaram 33,7%, enquadram-se no padrão usual da produção de leite em regime de pasto, sem grandes sofisticções. As despesas com a manutenção do pastejo rotativo representou uma parcela bastante reduzida do custo total que, em termos relativos, significou apenas 3,3%. Isto pode explicar porque ele não teve um impacto maior na produção das propriedades pesquisadas, em especial para a metade deles que obtiveram renda líquida de longo prazo negativas. Não se deve também esperar que ele tenha uma boa capacidade de explicar as variações da produção e da renda bruta, em modelos usuais de regressão. Calculando-se o gasto por hectare para manutenção do pastejo rotativo, de cada propriedade, obteve-se uma média de R\$ 294,00, com a mediana igual a R\$ 250,50. Cerca de

75% gastaram menos de R\$ 378,70 e cerca de 25% menos de R\$ 163,20. O maior gasto observado foi de R\$ 822,20 e o menor de R\$ 22,50. Como uma tonelada de fertilizante da fórmula 20-0-20 custou, no período a que se referem os dados, em torno de R\$ 350,00, acredita-se que mais da metade dos produtores não obedeceram às recomendações de adubações, inclusive a reposição de fósforo e micronutrientes.

Custo médio de produção de leite

Dentro dos limites de cada quartil, estão 25% das observações. Para efeito de comparação, adicionou-se a coluna de preço recebido pelo leite e de Custo 2 para o curto prazo (Tabela 5).

Tabela 5. Custo total unitário de produção de leite, de longo e curto prazos, e preço recebido pelo leite, de uma amostra de produtores da CCPR-MG que permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante, expressos em Real/litro (R\$/L).

Item	Custo 1 Longo prazo	Custo 2 Longo prazo	Custo 3 Longo prazo	Preço recebido	Custo 2 Curto prazo
Média	0,28	0,32	0,33	0,26	0,22
Mediana	0,28	0,30	0,32	0,26	0,20
Maior valor	0,87	0,93	0,95	0,34	0,58
Menor valor	0,09	0,13	0,15	0,17	0,08
Quartil 1	[0,09, 0,22]	[0,13, 0,23]	[0,15, 0,24]	[0,17, 0,23]	[0,08, 0,15]
Quartil 2	[0,22, 0,28]	[0,23, 0,30]	[0,24, 0,32]	[0,23, 0,26]	[0,15, 0,20]
Quartil 3	[0,28, 0,32]	[0,30, 0,37]	[0,32, 0,40]	[0,26, 0,28]	[0,20, 0,27]
Quartil 4	[0,32, 0,87]	[0,37, 0,93]	[0,40, 0,95]	[0,28, 0,34]	[0,27, 0,58]

Fonte: dados da pesquisa.

Metade dos produtores recebeu pelo leite um preço acima da média, quartis 3 e 4, enquanto a outra metade recebeu preço abaixo da média, quartis 1 e 2. O preço do leite está correlacionado com a renda bruta e com a produção, cujos coeficientes são, respectivamente, 0,46 e 0,41, significativamente diferente de zero ao nível de 1%. Sendo assim, os pequenos produtores estão recebendo menos pelo leite fornecido, fato este já de domínio público. Como se viu, o preço não é correlacionado com a renda líquida. Note-se que no quartil 4 o preço recebido pelo litro de leite variou de R\$ 0,28 a R\$ 0,34, contudo, somente 25% dos produtores receberam preços nesta faixa. Se ele tivesse predominado, pelo menos 50% dos produtores teriam o custo 2, compatível com o preço recebido. Em termos de longo prazo, considerando-se a distribuição dos preços e dos custos, a maioria não recebeu preço compatível com os seus custos. Como o poder dos produtores de influenciar preços é nulo, terão que reduzir seus custos de produção, caso seu objetivo seja o de permanecer na atividade.

Diante da análise acima, pergunta-se por que os produtores continuaram produzindo leite. As razões estão na expectativa de um futuro melhor, falta de outras oportunidades e, sobretudo, porque concentram sua decisão na comparação do custo de curto prazo com o preço. Dessa forma, pelo menos 75% dos produtores receberam preço do leite, em nível de porteira e antes de impostos, compatível com o Custo 2 de curto prazo. Mas esta decisão é incompatível com o princípio da racionalidade, porque não será possível restaurar a fertilidade do solo e substituir as máquinas que se tornaram desgastadas e obsoletas. Em suma, pode-se prever um futuro sem esperanças.

Visando explicar melhor a variação do custo médio do leite, construiu-se um modelo de regressão, no qual o custo do leite é função de duas variáveis que procuram captar os efeitos de escala, a renda bruta, e a habilidade de comprar melhor (preço do leite), supondo que quem vende melhor deve saber comprar melhor também. As demais variáveis são aquelas que entraram no cálculo do custo do leite, em que sanidade foi incluída em outros (Tabela 6). Numa interpretação rigorosa da função custo, ela é uma *proxí* da tecnologia. A função custo tem como variáveis independentes, apenas, os preços dos insumos e o nível de produção. No caso, os insumos estão representados pelo valor despendido ou imputado. Portanto, a única variável independente é a que mede o nível de produção, as demais são *proxí* de tecnologia. Note-se que se estima a função custo médio. Tomou-se o logaritmo da variável dependente (Custo 1) e das independentes. O R^2 foi igual a 0,88, que indica um bom poder de previsão do modelo. A renda bruta tem grande poder de explicar a variação do custo médio. Se ela for excluída, o modelo perde o poder de explicação. Outro argumento para mantê-la é que esta variável é importante na definição da função custo e, portanto, na definição da função custo médio. Todas as variáveis foram significantes ao nível de 5%, com exceção do intercepto que foi significativo ao nível de 7%.

Tabela 6. Estimativa dos parâmetros da função custo médio de uma amostra de produtores da CCPR-MG que permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante.

Variável	DF	Parâmetro estimado	Desvio-padrão	T para H0: parâmetro = 0	Prob > T
Intercepto	1	1,068630	0,56310412	1,898	0,0656
Preço leite	1	0,985260	0,22612487	4,357	0,0001
Renda bruta	1	-1,119541	0,06227330	-17,978	0,0001
Alimentação	1	0,381020	0,03849032	9,899	0,0001
Salários	1	0,107368	0,04516959	2,377	0,0227
Outros	1	0,199170	0,06186869	3,219	0,0027
Pastejo rotativo	1	0,066535	0,02802133	2,374	0,0229
Capital	1	0,422301	0,06587869	6,410	0,0001

Fonte: Resultados do proc. reg. do SAS.

Esperava-se que as variáveis que representam tecnologia tivessem coeficientes negativos. Acréscimos nos seus valores deveriam proporcionar redução dos custos, o que não foi verificado. Como o coeficiente da renda bruta é negativo, isto significa que os produtores de leite estão operando com uma escala de produção aquém da ótima. Fatores que impedem a expansão da escala são restrições de crédito, falta de informações sobre mercado e tecnologia e incertezas de natureza climática e macroeconômica, inclusive sobre o preço do leite. O preço do leite não teve o comportamento esperado, já que seu aumento induz a um acréscimo nos custos. Duas explicações são passíveis, neste caso: os produtores que recebem mais relaxam no controle dos custos e a escala de produção inapropriada não permitiu que o preço do leite se comportasse como o esperado.

Procurou-se ainda estimar a função custo, em que a teoria diz ser ela função dos preços dos insumos, do nível de produção e da tecnologia (Tabela 7).

Tabela 7. Estimativas dos parâmetros da função custo de uma amostra de produtores da CCPR-MG que permaneceram utilizando a tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante.

Variável	DF	Parâmetro estimado	Desvio-padrão	T para H0: parâmetro=0	Prob > T
Intercepto	1	1,860349	0,81479441	2,283	0,0275
Produção	1	0,670546	0,06519547	10,285	0,0001
Pastejo rotativo	1	0,132807	0,05708064	2,327	0,0249

Fonte: Resultados do proc. reg. do SAS.

Como os dados se referem a um único período, não se tem variação suficiente dos preços dos insumos. Escolheu-se a variável pastejo rotativo como *proxi* da tecnologia. Então, o custo total foi estimado como função do nível de produção, em litros de leite, e dos gastos com pastejo rotativo. Novamente, o modelo foi estimado, tomando-se os logaritmos das variáveis dependente e independentes. O valor de R^2 encontrado de 0,75 e as estimativas dos parâmetros da função custo mostram uma boa aderência do modelo aos dados. A teoria nos ensina a esperar um coeficiente positivo para a variável produção, que, no presente caso, foi de 0,67 e que corresponde à elasticidade de produção. Quando, na função custo, esta elasticidade é menor que 1, têm-se retornos crescentes à produção¹, que corrobora a afirmação anterior de que os produtores estão operando seu negócio aquém do nível ótimo. Como *proxi* da tecnologia, esperava-se que um maior dispêndio em pastejo rotativo reduzisse o custo de produção. Provavelmente, a escala inadequada, conjugada ao manejo deficiente do pastejo rotativo, esteja impe-

¹ Alves, Eliseu. A função custo. Brasília, Embrapa. 1996.

dindo que isto ocorra. Outra interpretação, menos ortodoxa, é que variável pastejo rotativo esteja captando a variação de um índice de preços de insumos. Neste caso, a teoria nos ensina esperar um coeficiente positivo, contudo, próximo de 1. Como isto não foi observado, rejeita-se esta suposição.

Medidas de eficiência

A análise a seguir contempla três medidas de eficiência, uma de natureza física, a produtividade medida em litros por vaca total (em lactação e secas) por dia, denominada a partir de agora "média de curral" e duas de natureza econômica, a produtividade marginal e a produtividade total, definida como a renda bruta dividida pelo custo total. Como os insumos estão mensurados em Real (R\$), espera-se que a produtividade marginal seja igual ou maior do que 1,06, já que foi considerada a taxa de 6% a.a., como custo de oportunidade do dinheiro. A produtividade total deve ser superior a 1, caso contrário, o empreendedor não será remunerado.

Média

A "média de curral", embora baixa, situa-se bem acima dos dados agregados brasileiros, no que diz respeito ao leite (Tabela 1). Pretende-se explicar sua variação em termos das variáveis que estão ligadas à formação dos custos e representam a escala, cujas variáveis são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8. Estimativas dos parâmetros do modelo de regressão especificado para explicar a variação da "média de curral".

Variável	DF	Parâmetro estimado	Desvio-padrão	T para H0: parâmetro=0	Prob > T
Intercepto	1	-1,995377	0,98829819	-2,019	0,0512
Vacas total	1	-0,691401	0,09530096	-7,255	0,0001
Alimentação	1	0,243654	0,06084403	4,005	0,0003
Salário	1	0,088543	0,06581111	1,345	0,1871
Outros	1	0,018793	0,09136418	0,206	0,8382
Pastejo rotativo	1	-0,064986	0,04159641	-1,562	0,1272
Capital	1	0,301002	0,11345534	2,653	0,0119
Preço leite	1	-0,656539	0,35726566	-1,838	0,0746
Índice	1	0,115911	0,01831777	6,328	0,0001

Fonte: Resultados do proc. reg. do SAS.

A transformação logarítmica foi usada para as variáveis dependente e independentes. Merece explicação especial a variável índice, que foi estabelecida a

partir da Tabela 1, atribuindo-se o escore 1 para os produtores da primeira classe, e assim sucessivamente, até o escore 7.

O modelo mostrou-se muito sensível à variável índice, indicando que acréscimos da renda líquida trazem acréscimo da "média de curral". Assim, os produtores bem-sucedidos, em termos da renda líquida, detêm a melhor "média de curral". A variável preço procura captar sua influência na "média de curral", admitindo que quem vende melhor tem maior média, significativo ao nível de 7,5%. Um fato que surpreende, é a constatação de que um aumento no preço do leite reduz essa média, embora o comportamento inusitado desta variável já tenha sido analisado anteriormente. A escala, medida pelo número de vacas, indica também um resultado anormal, já que era esperado que seu crescimento contribuísse para aumentar a média. As variáveis capital e alimentação mostraram comportamento esperado, enquanto as variáveis outros e pastejo rotativo não atingiram o nível de significância. O R^2 encontrado foi de 0,67 e o corrigido de 0,59.

Produtividade total

Como o empreendedor é remunerado pela renda líquida (resíduo), o custo total não deve exaurir a renda bruta, ou seja, quanto maior a produtividade total maior é a sua remuneração. Portanto, se este valor for menor do que 1, equivale à renda líquida negativa. A média e a mediana são, respectivamente, iguais a 1,04 e 0,93. Assim, a maioria dos produtores possui renda líquida negativa, conforme já visto anteriormente. A maior produtividade total encontrada foi de 2,40 e a menor de 0,30. O modelo, cujas variáveis encontram-se na Tabela 9, foi especificado para explicar a variação da produtividade total.

Tabela 9. Estimativas dos parâmetros do modelo de regressão especificado para explicar a variação da produtividade total.

Variável	DF	Parâmetro estimado	Desvio-padrão	T para H0: parâmetro=0	Prob > T
Intercepto	1	-1,741784	0,19096763	-9,121	0,0001
Renda bruta	1	1,021744	0,02960443	34,513	0,0001
Alimentação	1	-0,290389	0,01938730	-14,978	0,0001
Salário	1	-0,131180	0,02249706	-5,831	0,0001
Outros	1	-0,216435	0,03016530	-7,175	0,0001
Pastejo rotativo	1	-0,057791	0,01397982	-4,134	0,0002
Capital	1	-0,311700	0,03555019	-8,768	0,0001

Fonte: Resultados do proc. reg. do SAS.

A transformação logarítmica foi usada para todas as variáveis, dependentes e independentes. A principal determinante foi a renda bruta, indicando que

um acréscimo nela implica aumento significativo da produtividade total. O modelo tem um R^2 surpreendentemente grande, igual a 0,97. Contudo, à exceção da renda bruta que mede o efeito escala na produtividade, todos os demais coeficientes apresentaram sinal negativo, inclusive o pastejo rotativo, indicando que acréscimos em investimentos trazem um decréscimo da produtividade, ou seja, aumentam mais os custos do que a receita. Novamente, a razão é a mesma, os produtores operam numa escala de produção incompatível com os investimentos realizados, ou seja, aquém do ótimo.

Produtividade marginal

Duas pressuposições lastreiam o cálculo da produtividade marginal, a função de produção é do tipo Cobb-Douglas e os produtores de leite maximizam a renda líquida. Sendo assim, os dados são gerados pelas condições de primeira ordem e os parâmetros devem ser estimados a partir delas. Por exemplo, se “x” é um insumo, medido em Real (R\$), o coeficiente estimado é igual à média geométrica da razão entre o valor do insumo e a renda bruta. As vantagens desse método é que se evita o problema da multicolinearidade e incorporam-se, no processo de estimação, as condições de primeira ordem. A principal desvantagem é que o logaritmo do coeficiente é um estimador de máxima verossimilhança, infelizmente tendencioso, embora seja consistente².

O modelo de regressão, cuja variável dependente é a renda bruta e as independentes capital, alimentação, sanidade, salários, pastejo rotativo e outros, é mostrado na Tabela 10.

Tabela 10. Estimativas dos parâmetros do modelo de regressão especificado para explicar a variação da produtividade marginal.

Variável	Média geométrica (R\$)	Coefficiente	Produtividade marginal (R\$)
Intercepto	–	5,53	–
Capital	18.201,73	0,30	0,63
Alimentação	18.274,65	0,30	0,63
Sanidade	3.826,50	0,06	0,60
Salários	9.072,35	0,15	0,64
Pastejo rotativo	1.719,36	0,03	0,67
Outros	6.182,55	0,10	0,62

Fonte: Resultados do proc. reg. do SAS.

A agregação adotada para se obter capital, alimentação, salários e outros foi a linear. A agregação multiplicativa, embora seja mais aconselhável num mundo Cobb-Douglas, não foi utilizada, por dificultar a interpretação dos

² Nerlove, Marc. Estimation and identification of Cobb-Douglas Production Function, Chicago, Rand McNally & Company, 1965.

coeficientes. Os logaritmos dos coeficientes são estatisticamente significantes ao nível de 5%. Como as produtividades marginais de todas as variáveis independentes são menores que 1, significa que os produtores superinvestiram em relação à produção que obtiveram. Novamente, manifesta-se a questão da escala de produção inadequada ao nível do investimento realizado. Convém ainda observar que a análise de regressão isola o efeito do pastejo rotativo, em que o aumento de 1% no dispêndio com sua manutenção resulta somente num pequeno acréscimo de 0,03% na renda bruta.

Programação linear

Prosseguiu-se o estudo utilizando-se agora a programação linear e admitindo-se que cada produtor pudesse escolher a tecnologia de qualquer um dos 44 produtores da amostra, ou uma combinação linear delas. Portanto, maximizou-se a renda líquida de cada produtor, tendo-se como restrição o nível de insumos empregados, respeitando-se assim a condição de cada um e dando-lhe a oportunidade de imitar qualquer dos 44 produtores da amostra.

O preço-sombra (PS) é aquele preço que expressa o custo de oportunidade do recurso empregado, ou seja, uma forma alternativa de mostrar que existe problema de escala. Se for igual a zero, significa que, na solução ótima, o produtor deixou o recurso ocioso. Se for maior que zero e menor que 1,06, significa que o recurso não foi remunerado de acordo com o custo de oportunidade do dinheiro, à taxa anual de 6%, ou, ainda, indica o acréscimo na renda líquida, em termos anuais, que resulta do investimento de R\$ 1,00. Portanto, é desejável que o preço-sombra seja maior ou igual a R\$ 1,06. Na Tabela 11, observa-se que o pior desempenho foi da sanidade, em que cada um dos 43 produtores poderia obter a renda líquida máxima, gastando muito menos com este insumo, seguido de salário, alimentação e capital. Quanto aos gastos com pastejo rotativo e outros, tiveram um desempenho menos ruim. Em resumo, a maioria dos produtores poderiam maximizar a renda líquida, reduzindo, pelo menos em um insumo, os gastos realizados.

Tabela 11. Distribuição do preço-sombra que expressa o custo de oportunidade do recurso dos produtores, em três classes.

Variável	PS=0		0 < PS <= 1,06		PS > 1,06	
	No.	%	No.	%	No.	%
Capital	25	56,8	10	22,8	9	20,4
Alimentação	33	75,0	-	-	11	25,0
Sanidade	43	97,7	-	-	1	2,3
Salário	37	84,1	2	4,5	5	11,4
Pastejo rotativo	24	54,5	1	2,3	19	43,2
Outros	18	40,9	-	-	26	59,1

Fonte: Resultado do proc. lp. do SAS.

Comparações entre grupos de produtores de leite

Quatro grupos servem de base para as comparações, quais sejam, os 44 produtores originais, os quatro que não efetuaram gastos com pastejo rotativo, os dez que mudaram para braquiária e tanzânia e os seis produtores da Região Sul do Estado de Minas Gerais, que se sentem recompensados com a adoção da tecnologia de pastejo rotativo de capim-elefante na produção de leite. As variáveis que fundamentam as comparações estão na Tabela 12.

Tabela 12. Comparações entre quatro grupos de produtores de leite, sendo três fornecedores da CCPR-MG e um do Sul de Minas.

Variável	Produtores originais (44)	Produtores sem gastos com capim-elefante (4)	Produtores que adotam Braquiária/Tanzânia (11)	Produtores do Sul de Minas (6)
Terra (ha)	173,64	148,00	74,14	60,30
Produção (L)	249.952,60	192.867,00	135.471,50	511.550,00
Pastejo rotativo (ha)	8,45	4,28	7,47	8,53
Pastejo rotativo/área total (%)	9,40	3,69	10,94	15,84
Renda bruta (R\$)	76.619,35	58.884,51	42.921,41	171.019,50
Renda líquida (R\$)	3.644,81	-3.039,53	5.247,96	48.937,33
Produtividade (L/vaca/dia)	8,16	8,64	7,95	13,14
Produtividade (L/ha/dia)	5,74	4,34	5,2	33,34
Taxa de lotação (vacas/ha)	0,70	0,50	0,66	2,85
Preço do leite (R\$/litro)	0,28	0,28	0,28	0,31
Custo do leite (R\$/litro)	0,32	0,31	0,28	0,25
Produtividade total	1,04	0,93	1,10	1,35
Custo mínimo/custo observado	0,67	-	0,82	0,87
Relação capital/renda bruta	0,33	0,41	0,37	0,15
Relação trabalho/renda bruta	0,18	0,19	0,17	0,15
Relação capital/trabalho	2,38	2,15	2,41	1,09

Fonte: dados da pesquisa.

As variáveis que expressam medidas de tamanho ocupam as sete primeiras linhas, enquanto o preço do leite serve de base para comparação e as demais variáveis expressam as produtividades. Visando aprofundar o estudo da eficiência econômica, calculou-se o custo mínimo correspondente à renda líquida máxima para todos os produtores, excetuando-se os quatro produtores que não efetuaram dispêndios em pastejo rotativo. No modelo de programação linear, cada produtor poderia escolher a tecnologia de qualquer outro ou uma combinação linear delas, portanto dos 61 produtores. Como restrições, o dispêndio em cada insumo não pode ultrapassar àquele do produtor em consideração, enquanto a renda bruta pode ser igual ou maior do que a sua renda. Com relação a esta medida de eficiência, que está entre zero e um, inclusive, destacam-se os grupos dos seis produtores do Sul de Minas e os 11 que migraram para a braquiária e tanzânia, que são relativamente mais eficientes do que o grupo de 44 produtores.

No que diz respeito às produtividades físicas e à produtividade total, as diferenças entre os três primeiros grupos não são significativas. A despeito

de o grupo de 44 produtores dispor de uma área de terra maior dedicada à produção de leite, ele não sobressai em relação aos outros dois grupos da CCPR-MG. Os três grupos padecem do mesmo problema de um investimento exagerado em relação à produção. Variáveis, como produtividade total, relação capital/renda bruta, capital/trabalho e mesmo trabalho/produto, sugerem que a política de investimento dos produtores foi além do ótimo. Um custo do litro de leite maior ou equivalente ao preço recebido sintetiza os erros de investimento.

Estes erros de investimento ficam mais evidentes quando a comparação é feita com os seis produtores do Sul de Minas, que deram maior ênfase à produtividade e à escala de produção. Destinaram uma área de terra bem menor, equivalente a 35% daquela dos 44 produtores, e obtiveram o dobro da produção de leite.

Quanto ao rebanho leiteiro, quatro deles possuem gado com predominância de sangue Holandês e dois de Holandês puro. Seus índices de produtividade são melhores, sobressaindo o custo do leite, a produtividade total, a relação capital/produto e a taxa de lotação (vaca/ha).

Contudo, é importante salientar que existe um produtor com renda líquida negativa, destoando dos demais por ter investimentos incompatíveis com o nível de produção. Tem a relação capital/renda bruta igual a 0,41, quando a média do grupo é 0,15, e a relação capital/trabalho de 1,46, quando a média equivale a 1,09. Como consequência, seu custo de produção é de R\$ 0,38/litro; destina 61 ha de terra para a atividade leiteira; produz 246.000 litros de leite por ano; possui 9 ha de capim-elefante para pastejo rotativo; tem uma produtividade de 11,1 litros/vaca total/dia.

Inspirado na análise acima, resolveu-se isolar, entre os 44 produtores, os sete que obtiveram produtividade total maior ou igual a 1,35 e custo menor ou igual a R\$ 0,25, que corresponderam às respectivas médias do grupo de seis produtores. Para efeito de comparações, na Tabela 13 repete-se o grupo de 44 produtores, o grupo do Sul de Minas e acrescenta-se o grupo dos mais eficientes da CCPR-MG.

Note-se que o grupo dos mais eficientes da CCPR-MG destina uma área de terra bem maior que a dos 44 produtores e muito maior que daqueles do Sul de Minas. Tem índice de produtividade por hectare menor, indicando menor intensificação da produção. O sucesso econômico reside em ter equilibrado corretamente os investimentos em capital fixo, relativo à produção, e haver reduzido os custos de mão-de-obra, como expresso pela relação trabalho/renda bruta de 0,09 (Tabela 13). Em resumo, esse grupo optou por uma pecuária menos capitalizada e de menor "média de curral", comparada ao grupo do Sul de Minas. Foi mais eficiente em equilibrar seus gastos relativos à produção, confir-

mando a tese que o presente estudo defende, ou seja, os investimentos necessitam estar adequados à capacidade produtiva do rebanho.

Tabela 13. Comparações entre dois grupos de produtores de leite da CCPR-MG e os produtores do Sul de Minas.

Variável	Produtores originais (44)	Produtores mais eficientes da CCPR-MG (7)	Produtores do Sul de Minas (6)
Terra (ha)	173,64	257,86	60,30
Produção (L)	249.952,60	385.359,30	511.550,00
Pastejo rotativo (ha)	8,45	10,1	8,53
Pastejo rotativo/área total (%)	9,40	5,18	15,84
Renda bruta (R\$)	76.619,35	119.108,00	171.019,50
Renda líquida (R\$)	3.644,81	53.760,64	48.937,33
Produtividade (L/vaca/dia)	8,16	9,7	13,14
Produtividade (L/ha/dia)	5,74	5,53	33,34
Taxa de lotação (vacas/ha)	0,70	0,57	2,85
Preço do leite (R\$/L)	0,28	0,30	0,31
Custo do leite (R\$/L)	0,32	0,17	0,25
Produtividade total	1,04	1,79	1,35
Relação capital/renda bruta	0,33	0,17	0,15
Relação trabalho/renda bruta	0,18	0,09	0,15
Relação capital/trabalho	2,38	1,95	1,09

Fonte: dados da pesquisa.

Não se pode deixar passar despercebido que, embora trilhando caminhos distintos, tanto o grupo dos mais eficientes da CCPR-MG quanto o do Sul de Minas, obtiveram um lucro por litro de leite de, respectivamente, R\$ 0,13 e R\$ 0,06, portanto, competitivos em relação aos países de pecuária leiteira avançados. Não menos relevante é o valor absoluto da renda líquida média, capaz de proporcionar um padrão de vida razoável para a família, e, ainda, permitir reinvestimentos na atividade.

Uma questão interessante para averiguar é o que acontece quando se procura explorar o máximo dos recursos disponíveis, questão já discutida quando se analisou o preço-sombra. Naquela ocasião mostrou-se que é possível gerar uma renda líquida muito maior do que a observada com o emprego de menos recursos. Mencionou-se também o fato de que, quando um recurso não é totalmente usado, seu preço-sombra é nulo. O que se pretende agora é abordar a mesma questão, seguindo um caminho alternativo. Como antes, tomando-se como base os 61 produtores, maximizou-se a renda líquida para cada produtor, tendo como restrições o montante gasto pelo produtor em consideração e uma renda bruta maior ou igual à sua renda. Obtiveram-se então duas novas medidas, uma nova renda líquida e uma nova renda bruta. A nova renda líquida (nrlíquida) equivale tomar a renda bruta observada e subtrair o custo mínimo calculado pelo modelo de programação linear, em vez do custo observado. A nova renda bruta (nrbruta) corresponde obter a renda bruta máxima para cada produtor, pelo modelo de programação linear, observando-se as restrições acima, e deduzindo-se a renda bruta observada, cujo resultado é novamente dividido pela renda bruta observada. O resultado

dessa operação dá o acréscimo percentual da renda bruta máxima em relação à renda bruta observada. Quanto menor for este valor, tanto maior será a eficiência do produtor em questão. A Tabela 14 apresenta os valores encontrados, para o grupo de 44 produtores, 11 produtores que migraram para braquiária e tanzânia e seis produtores do Sul de Minas.

Tabela 14. Novas medidas de renda líquida e bruta para dois grupos de produtores de leite da CCPR-MG e os produtores do Sul de Minas.

Item	Produtores originais (44)		Produtores que adotam braquiária/tanzânia (11)		Produtores do Sul de Minas (6)	
	Nlíquida R\$	Nbruta (%)	Nlíquida R\$	Nbruta (%)	Nlíquida R\$	Nbruta (%)
Média	28.818,0	43,9	13.565,3	54,5	63.008,9	44,1
Mediana	22.132,8	33,4	5.444,8	17,0	53.964,1	20,0
Maior valor	118.369,4	175,7	59.420,2	322,5	167.824,5	174,5
Menor valor	-7.751,3	0	-10.336,7	0	-12.656,7	0
Nlíquida negativa	5 (11,4%)	-	2 (18,2%)	-	1 (16,7%)	-

Fonte: Resultado do proc. lp. do SAS.

O primeiro aspecto a salientar é a possibilidade de gerar o mesmo nível de renda bruta com menor custo e dentro dos recursos disponíveis. Como consequência, o número de produtores de renda líquida negativa caiu de 25 para 5, no grupo de 44 produtores, de 3 para 2 no grupo de 11 produtores e não houve qualquer mudança no grupo do Sul de Minas. Como não poderia deixar de ser, a renda líquida ótima cresceu consideravelmente, mostrando que há ganhos significativos se houver uma melhor alocação dos recursos existentes, reduzindo-se a ociosidade destes. Os acréscimos da renda bruta ótima, em relação ao observado, são substanciais, como mostra a coluna nbruta. No grupo de 44 produtores, em média, a renda bruta pode crescer de 43,9%, sendo a mediana de 33,4%, se o nível ótimo for buscado. Quando o grupo é constituído de poucos produtores, a média é muito influenciada pelas observações extremas; nesse caso, a mediana passa a constituir-se num indicador que oferece melhor idéia do que ocorreu. No caso do grupo de 11 produtores, o acréscimo da média da renda bruta foi de 54,5% e da mediana de 17,0%. Do ponto de vista da mediana, esse grupo é mais eficiente que o de 44 produtores e supera o grupo de seis produtores que tem média e mediana, respectivamente, de 44,1% e 20,0%.

A dúvida que surge é: se há muito a ganhar, por que esses ganhos não ocorreram? Por diversas razões, por exemplo, um produtor pode não ter as informações completas a respeito das tecnologias dos demais produtores; pode avaliar incorretamente o seu potencial; e pode dispor de recursos ociosos e não ter como otimizar seu uso em virtude de restrições de crédito, do seu ponto de vista e do ponto de vista dos agentes financeiros. Têm-se assim três problemas: como escolher, como fazer e como obter crédito. Qual o mais limitante, vai variar de produtor para produtor e, nesse caso, um diagnóstico individualizado faz-se necessário.

A lição que se aprende desse estudo é que a aplicação de tecnologias complexas exige que todo o sistema seja considerado, o rebanho e o que está em sua volta. Investimentos em pastagens, benfeitorias, máquinas e equipamentos, sem os correspondentes investimentos na ampliação do rebanho e no seu melhoramento, podem levar ao fracasso e ser um caminho para a falência. A maioria dos programas de fomento focaliza o que está em torno do rebanho, sem se preocupar com os recursos para o melhoramento do seu potencial para produção de leite. O resultado é um custo de produção maior, ao contrário dos objetivos explicitados.

As complicações são ainda maiores se o ambiente for pobre em conhecimento coletivo, em termos do que sabem os produtores, firmas que vendem insumos, fiscalização da qualidade dos insumos e do que sabe a assistência técnica, seu código de ética e de disciplina. Num ambiente pobre de conhecimento coletivo, a busca de informações é dispendiosa e faltam critérios bem aceitos e amadurecidos para julgar sua qualidade.

Finalmente, cumpre salientar que a falta de sucesso do pastejo rotativo, do ponto de vista de massificação, não pode ser atribuída à tecnologia, em si mesma, mas, sim, à sua implantação, sem se levar em consideração a necessidade de calibrar corretamente os investimentos, os requisitos de capital humano dos produtores e sem avaliar, devidamente, a importância de suprir e completar o nível de baixo conhecimento coletivo da região. Fica evidente que uma tecnologia complexa, como o pastejo rotativo, é muito excludente, quanto aos produtores e às regiões. Reduzir ou eliminar esta característica, de modo que faça o pastejo rotativo ameno à massa de produtores, requer investimentos em capital físico, pastagens, rebanho, treinamento e educação. A assistência técnica pública e privada precisa ser graduada, em conhecimento, disciplina e ética. As firmas que fornecem insumos e compram produtos precisam ser eficientemente fiscalizadas e graduadas, também do ponto de vista técnico. E, por fim, é importante reduzir as flutuações do preço do leite que, isoladamente, têm o maior poder de inviabilizar a massificação do uso da tecnologia de pastejo rotativo na produção de leite. Três questões podem ser levantadas a respeito dessa massificação: a) se há recursos para a massificação do pastejo rotativo; b) quais os riscos da massificação fracassar, mesmo minimizando-se os erros aludidos no estudo; e c) se convém à sociedade fazer a massificação. As três vertentes precisam ser corretamente avaliadas, antes de se realizar uma nova experiência. Se a opção for de natureza seletiva, contrária à idéia de massificação, ela é indigesta, tanto para o poder público quanto para a cooperativa. Isto não significa que não se deva dar prioridade à solução dos problemas dos produtores que participaram da iniciativa, pois há a responsabilidade de tê-los induzido a realizarem os investimentos. Contudo, não há outra experiência tão rica de contrastes, quando se pretende ampliar os conhecimentos sobre a difusão de tecnologias complexas.

Conclusões e sugestões

Na experiência do uso da tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante para produção de leite, observa-se que os 44 (quarenta e quatro) produtores não foram bem-sucedidos do ponto de vista de índices físicos de produção e, principalmente, econômicos, quando se considera como objetivo sua disseminação a um grupo de produtores. O trabalho identificou ser a estratégia de investimentos a principal causa, indicando excesso de investimentos em bens de capital, pastagens e alimentação relativa à capacidade produtiva e ao tamanho do rebanho. Identificou também que as experiências com pastejo rotativo em braquiária e tanzânia padecem do mesmo problema. Estas observações sugerem que a maioria dos produtores administrou mal os recursos disponíveis, inclusive o pastejo rotativo. Como não se pode aceitar uma irracionalidade, quase generalizada, o fracasso de muitos produtores foram os obstáculos que não puderam remover, salientando-se a assistência técnica deficiente, o racionamento de crédito, interno e externo ao produtor, do ponto de vista da avaliação dos riscos a que estão submetidos, quando se planeja endividar e a falta de treinamento na administração de uma fazenda de gado de leite, ou mesmo a incapacidade de aprender as técnicas de administração.

Embora a amostra seja pequena, os sete produtores mais eficientes da CCPR-MG e os seis do Sul de Minas mostraram ser possível investir de forma equilibrada e, assim, obter sucesso, no uso da tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante. Se o objetivo for resgatar os produtores que fracassaram ou que estão neste caminho, a solução é ampliar e melhorar a qualidade do rebanho, de modo que os custos fixos se reduzam em decorrência do aumento da produção. Mas a decisão necessita ser tomada em dois níveis: primeiro, remover as restrições de crédito e de informação que impediram melhor desempenho dos produtores; e segundo, em nível individual, verificar o que é melhor para cada produtor, depois de ter diagnosticado corretamente suas limitações e ter oferecido treinamento para melhorar a administração do seu negócio.

Deve-se compreender que nenhuma tecnologia é imune ao administrador mal treinado. Quando o fracasso ocorre, em geral, mais freqüente com as tecnologias complexas, quem tem a imagem destruída é a tecnologia, os técnicos que a difundiram e as instituições que abrigam os técnicos. Por essa razão, a opção de difundir uma tecnologia complexa exige conhecimento de suas limitações, dos produtores, da assistência técnica e das firmas que comercializam insumos e produtos. Com base no conhecimento das limitações, deve-se montar um programa objetivo, visando a superá-las.

A experiência brasileira indica que os superinvestimentos são engendrados por crédito subsidiado ou por programas de crédito que restringem a

liberdade de escolha dos produtores, sujeitando-o a pacotes tecnológicos previamente desenhados pelos técnicos. Certamente, a experiência relatada tem muito a ver com ambas as vertentes, e sua repetição precisa ser evitada.

Três importantes lições decorrem do presente estudo:

- ▶ Houve investimentos exagerados em infra-estrutura e pastagens relativamente aos investimentos em rebanho. A capacidade de produção está superdimensionada relativamente ao tamanho e produtividade do rebanho.
- ▶ Mesmo que testada, uma tecnologia complexa fracassará se o empreendimento, como um todo, não for bem administrado, ou seja, a tecnologia complexa depende totalmente de bons administradores.
- ▶ A tecnologia de pastejo rotativo enfrenta sérios impedimentos para sua massificação, que necessitam ser estudados. As evidências do estudo indicam uma tendência de retrocesso, considerando que muitos produtores adotantes estão abandonando-as, após sua implantação.

A seguir, as principais conclusões e recomendações que podem ser destacadas dessa análise:

- ▶ Como é grande o número de produtores com renda líquida negativa, o pastejo rotativo não foi capaz de estabilizar e aumentar a renda do estabelecimento relativamente aos custos, falhando no seu principal objetivo.
- ▶ O fracasso de muitos produtores não significa que o pastejo rotativo não seja uma opção de tecnologia, tanto que alguns produtores se saíram bem. Mas exatamente aqueles que souberam equilibrar corretamente o empreendimento, tanto zootécnica como economicamente, é que foram bem-sucedidos.
- ▶ Quando os produtores são malsucedidos, fracassa também a tecnologia; portanto, é fundamental conhecer as limitações do polinômio tecnologia/ produtor/assistência técnica/crédito/firmas que compram e vendem insumos. Enfim, as limitações do conhecimento coletivo, referidas anteriormente.
- ▶ Seria lamentável não se aproveitar a experiência da CCPR-MG, que é de importância fundamental, tanto para a pesquisa quanto para a assistência técnica. Recomenda-se que um projeto conjunto, com participação da CCPR-MG, Embrapa Gado de Leite e Esalq, seja elaborado. Este projeto teria duas componentes, ou seja, uma de pesquisa financiada pelo CNPq e outra de assistência técnica financiada pela CCPR-MG. O trabalho seria conduzido com produtores associados da CCPR-MG que participaram do

presente estudo ou outros. O objetivo do estudo seria conhecer, em nível local, o polinômio, principalmente suas limitações, e ajudar os produtores, que concordarem de participar do projeto, a superarem suas dificuldades.



São apresentados, a seguir, os indicadores técnicos e econômicos da atividade leiteira de 65 produtores de leite, sendo 59 fornecedores das cooperativas filiadas da Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais (CCPR-MG) e de seis produtores selecionados da Região Sul do Estado de Minas Gerais.

Cada tabela encontra-se estruturada de forma que na primeira coluna são apresentados os itens que compõem a Renda Bruta, o Custo Total da Atividade Leiteira (dada pela soma das despesas operacionais e custo de oportunidade do capital), a Remuneração do Empresário (dada pela diferença entre a renda bruta e o custo total da atividade leiteira), as Medidas de Tamanho e Indicadores de Eficiência Técnica e Econômica. Nas demais colunas são apresentados os valores associados a cada item, e os produtores são identificados pelos números indicados no cabeçalho da tabela. As siglas abaixo dos números indicam a distribuição dos produtores conforme os tipos de pastagens, em que BRA e TAN significam, respectivamente, pastejo rotativo em Braquiária e Tanzânia. No caso do capim-elefante, faz-se ainda a distinção de acordo com o estado das pastagens e a qualificação dos produtores em CEB, CEM, CER e CED que significam, respectivamente, bons, médios, malsucedidos e desistências quanto ao uso da tecnologia de pastejo rotativo em capim-elefante.

Itens	Produtores				
	1 (CEB)	2 (CER)	3 (CER)	4 (CEB)	5 (CED)
Renda bruta (R\$/L)	0,350	0,253	0,288	0,539	0,334
Venda de leite (R\$/L)	0,290	0,240	0,263	0,250	0,250
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,060	0,013	0,025	0,289	0,084
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,267	0,294	0,438	0,371	0,335
Despesas operacionais (R\$/L)	0,184	0,188	0,276	0,292	0,183
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,017	0,052	0,015	0,037	0,028
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,037	0,023	0,007	0,023	0,007
Salários e encargos (R\$/L)	0,052	0,054	0,133	0,109	0,052
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,015	0,019	0,019	0,043	0,028
Energia e combustível (R\$/L)	0,010	0,015	0,044	0,023	0,023
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,000	0,000	0,004	0,000	0,002
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,043	0,004	0,015	0,036	0,000
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,007	0,015	0,033	0,016	0,037
Despesas gerais (R\$/L)	0,003	0,006	0,006	0,005	0,006
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,083	0,106	0,162	0,078	0,152
Terra (R\$/L)	0,001	0,003	0,011	0,001	0,003
Forrageiras (R\$/L)	0,004	0,018	0,047	0,002	0,034
Benfeitorias (R\$/L)	0,016	0,029	0,042	0,043	0,064
Máquinas (R\$/L)	0,041	0,035	0,031	0,010	0,027
Animais (R\$/L)	0,014	0,019	0,024	0,017	0,019
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,007	0,002	0,007	0,005	0,005
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,083	-0,041	-0,150	0,168	-0,001
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	124,0	108,0	254,0	22,0	188,0
Área de pastejo rotativo (ha)	22,0	3,5	5,0	7,0	5,0
Rebanho total (UA)	178,8	116,5	100,8	52,5	167,5
Vacas em lactação (cab.)	95,0	62,0	23,0	28,0	68,0
Vacas secas (cab.)	20,0	12,0	20,0	5,0	31,0
Produção de leite (L/ano)	419.900,0	237.250,0	164.400,0	132.574,0	255.500,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	410.008,6	332.268,9	284.272,5	207.894,7	357.626,6
Venda de leite (L/ano)	399.840,0	218.970,0	149.800,0	127.464,0	237.250,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	25.000,0	16.500,0	5.600,0	12.400,0	18.520,0
Mão-de-obra (d/H)	2.156,0	1.540,0	2.240,0	1.432,0	1.898,0
Renda bruta (R\$/ano)	139.953,60	55.432,80	43.192,34	68.722,00	79.312,50
Despesas operacionais (R\$/ano)	84.100,07	54.492,50	48.262,90	41.552,67	50.628,04
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	34.802,43	25.252,03	26.586,05	10.420,99	38.778,62
Remuneração do empresário (R\$/ano)	21.051,10	-24.311,73	-31.656,61	16.748,34	-10.094,16
Capital imobilizado (R\$)	616.937,50	449.242,63	546.707,00	183.114,00	552.147,50
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	973,16	825,04	1.585,40	658,14	1.703,50
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	1.150,4	650,0	450,4	363,2	700,0
Venda de leite (L/dia)	1.095,5	599,9	410,4	349,2	650,0
Produção de equilíbrio (L/dia)	1.123,3	910,3	778,8	569,6	979,8
Taxa de lotação (UA/ha)	1,4	1,1	0,4	2,4	0,9
Taxa de lotação (cab./ha)	4,3	17,7	4,6	4,0	13,6
Concentrado/vaca em lactação (kg/cab./dia)	0,7	0,7	0,7	1,2	0,7
Leite produzido/concentrado (L/kg)	16,8	14,4	29,4	10,7	13,8
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	194,8	154,1	73,4	92,6	134,6
Produção de silagem de milho (t/ha)	30,0	25,0	-	-	20,0
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	-	25,0	30,0	25,0	-
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,47	1,90	3,33	1,38	2,16
Custo da silagem de milho (R\$/t)	24,20	21,20	-	-	30,60
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	-	11,00	15,40	24,10	-
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	973,16	825,04	1.585,40	658,14	1.703,50

Itens	Produtores				
	6 (CEB)	7 (CED)	8 (CEB)	9 (CEB)	10 (CED)
Renda bruta (R\$/L)	0,308	0,399	0,294	0,335	0,270
Venda de leite (R\$/L)	0,266	0,290	0,276	0,294	0,270
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,042	0,109	0,018	0,041	0,000
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,237	0,948	0,246	0,354	0,224
Despesas operacionais (R\$/L)	0,162	0,602	0,127	0,265	0,144
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,023	0,042	0,023	0,151	0,020
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,013	0,051	0,005	0,025	0,015
Salários e encargos (R\$/L)	0,050	0,227	0,040	0,030	0,035
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,040	0,023	0,017	0,019	0,020
Energia e combustível (R\$/L)	0,021	0,047	0,017	0,015	0,018
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,005	0,021
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,005	0,074	0,012	0,005	0,005
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,007	0,134	0,012	0,011	0,010
Despesas gerais (R\$/L)	0,003	0,004	0,001	0,001	0,000
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,075	0,347	0,119	0,089	0,080
Terra (R\$/L)	0,002	0,010	0,005	0,004	0,001
Forrageiras (R\$/L)	0,011	0,048	0,041	0,025	0,014
Benfeitorias (R\$/L)	0,027	0,160	0,028	0,023	0,034
Máquinas (R\$/L)	0,019	0,085	0,023	0,020	0,017
Animais (R\$/L)	0,014	0,021	0,018	0,015	0,009
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,002	0,023	0,004	0,002	0,005
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,071	-0,549	0,048	-0,019	0,046
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	133,0	65,0	233,0	618,0	79,0
Área de pastejo rotativo (ha)	5,0	5,0	5,0	17,0	7,2
Rebanho total (UA)	191,8	30,0	141,0	238,8	104,5
Vacas em lactação (cab.)	100,0	8,0	66,0	108,0	47,0
Vacas secas (cab.)	30,0	8,0	20,0	48,0	12,0
Produção de leite (L/ano)	365.000,0	44.825,0	219.000,0	576.940,0	187.459,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	354.309,9	148.858,5	209.155,6	733.988,9	165.853,5
Venda de leite (L/ano)	354.020,0	32.940,0	200.750,0	549.640,0	178.334,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	15.000,0	2.500,0	14.450,0	292.600,0	9.000,0
Mão-de-obra (d/H)	1.848,0	1.216,0	1.136,0	1.640,0	646,0
Renda bruta (R\$/ano)	108.969,32	13.152,60	59.007,00	183.894,16	48.150,18
Despesas operacionais (R\$/ano)	66.773,03	27.636,10	31.401,79	163.937,57	29.720,47
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	27.473,40	15.532,87	26.325,16	51.855,17	15.059,98
Remuneração do empresário (R\$/ano)	14.722,89	-30.016,37	1.280,05	-31.898,58	3.369,73
Capital imobilizado (R\$)	457.971,70	223.889,00	624.573,85	1.339.865,50	226.412,46
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.078,74	1.517,80	1.407,37	614,38	930,90
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	1.000,0	122,8	600,0	1.580,7	513,6
Venda de leite (L/dia)	969,9	90,2	550,0	1.505,9	488,6
Produção de equilíbrio (L/dia)	970,7	407,8	573,0	2.010,9	454,4
Taxa de lotação (UA/ha)	1,4	0,5	0,6	0,4	1,3
Taxa de lotação (cab./ha)	20,0	1,6	13,2	6,4	6,5
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	0,4	0,9	0,6	7,4	0,5
Leite produzido/concentrado (L/kg)	24,3	17,9	15,2	2,0	20,8
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	197,5	36,9	192,8	351,8	290,2
Produção de silagem de milho (t/ha)	35,0	25,0	-	19,1	39,0
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	25,0	-	25,0	16,3	39,0
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,57	5,00	2,85	2,32	1,21
Custo da silagem de milho (R\$/t)	21,60	13,50	-	18,20	10,90
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	26,00	-	16,80	25,00	11,40
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.078,74	1.517,80	1.407,37	614,38	930,90

Itens	Produtores				
	11 (CEB)	12 (BRA)	13 (CEB)	14 (BRA)	15 (CED)
Renda bruta (R\$/L)	0,340	0,291	0,339	0,305	0,311
Venda de leite (R\$/L)	0,265	0,275	0,270	0,270	0,270
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,075	0,016	0,069	0,035	0,041
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,397	0,247	0,411	0,325	0,405
Despesas operacionais (R\$/L)	0,263	0,088	0,324	0,213	0,315
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,091	0,031	0,123	0,073	0,140
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,033	0,000	0,022	0,012	0,075
Salários e encargos (R\$/L)	0,049	0,029	0,056	0,058	0,020
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,029	0,011	0,014	0,008	0,035
Energia e combustível (R\$/L)	0,022	0,012	0,028	0,020	0,011
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,008	0,000	0,006
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,000	0,003	0,048	0,004	0,005
Manutenção pastejo rotativo (R\$/L)	0,013	0,002	0,009	0,033	0,015
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,023	0,000	0,014	0,002	0,006
Despesas gerais (R\$/L)	0,003	0,000	0,002	0,003	0,002
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,134	0,159	0,087	0,112	0,090
Terra (R\$/L)	0,003	0,002	0,003	0,003	0,001
Forrageiras (R\$/L)	0,030	0,028	0,025	0,009	0,010
Benfeitorias (R\$/L)	0,021	0,095	0,024	0,047	0,040
Máquinas (R\$/L)	0,052	0,012	0,016	0,028	0,009
Animais (R\$/L)	0,020	0,019	0,012	0,017	0,017
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,008	0,003	0,007	0,008	0,013
Remuneração do empresário (R\$/L)	-0,058	0,044	-0,072	-0,020	-0,094
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	137,0	88,0	258,0	70,0	85,0
Área de pastejo rotativo (ha)	5,3	4,0	17,0	17,0	15,0
Rebanho total (UA)	181,5	96,5	252,5	94,5	69,0
Vacas em lactação (cab.)	60,0	40,0	100,0	30,0	39,0
Vacas secas (cab.)	20,0	20,0	40,0	24,0	8,0
Produção de leite (L/ano)	153.345,0	151.520,0	354.050,0	143.467,0	175.200,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	246.454,8	145.726,4	564.608,2	176.221,6	272.247,9
Venda de leite (L/ano)	151.520,0	140.570,0	348.575,0	119.012,0	149.800,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	46.116,0	7.350,0	150.620,0	27.000,0	64.010,0
Mão-de-obra (d/H)	886,0	616,0	2.208,0	1.056,0	353,0
Renda bruta (R\$/ano)	51.452,80	40.936,75	118.265,25	36.327,24	46.596,00
Despesas operacionais (R\$/ano)	44.832,13	15.972,87	121.445,44	31.463,81	57.707,41
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	20.478,39	24.101,89	30.998,77	16.116,02	15.799,52
Remuneração do empresário (R\$/ano)	-13.857,72	861,99	-34.178,96	-11.252,59	-26.910,93
Capital imobilizado (R\$)	329.235,84	265.521,00	429.125,84	159.489,06	243.468,00
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.691,76	829,00	1.129,17	484,59	1.152,60
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	420,1	415,1	970,0	393,1	480,0
Venda de leite (L/dia)	415,1	385,1	955,0	326,1	410,4
Produção de equilíbrio (L/dia)	675,2	399,3	1.546,9	482,8	745,9
Taxa de lotação (UA/ha)	1,3	1,1	1,0	1,4	0,8
Taxa de lotação (cab./ha)	11,3	10,0	5,9	1,8	2,6
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	2,1	0,5	4,1	2,5	4,5
Leite produzido/concentrado (L/kg)	3,3	20,6	2,4	5,3	2,7
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	173,1	246,0	160,3	135,9	496,3
Produção de silagem de milho (t/ha)	27,8	-	48,8	25,0	25,0
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	20,0	-	-	7,5	16,7
Produção de milho-grão (t/ha)	-	7,2	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	2,15	1,75	1,21	1,11	1,39
Custo da silagem de milho (R\$/t)	22,40	-	14,40	18,40	34,40
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	30,70	-	-	59,80	28,80
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	62,20	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.691,76	829,00	1.129,17	484,59	1.152,60

Itens	Produtores				
	16 (BRA)	17 (CEM)	18 (BRA)	19 (CEB)	20 (CEB)
Renda bruta (R\$/L)	0,292	0,324	0,292	0,341	0,292
Venda de leite (R\$/L)	0,270	0,270	0,279	0,260	0,292
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,022	0,054	0,013	0,081	0,000
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,261	0,381	0,235	0,406	0,149
Despesas operacionais (R\$/L)	0,148	0,307	0,147	0,291	0,093
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,023	0,166	0,076	0,140	0,029
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,027	0,000	0,006	0,022	0,000
Salários e encargos (R\$/L)	0,034	0,071	0,031	0,061	0,020
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,011	0,022	0,014	0,031	0,011
Energia e combustível (R\$/L)	0,029	0,002	0,016	0,008	0,008
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,006	0,005	0,002	0,007	0,017
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,013	0,031	0,001	0,014	0,008
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,005	0,007	0,000	0,006	0,000
Despesas gerais (R\$/L)	0,000	0,003	0,001	0,002	0,000
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,113	0,075	0,088	0,115	0,056
Terra (R\$/L)	0,003	0,004	0,002	0,004	0,001
Forrageiras (R\$/L)	0,015	0,013	0,023	0,037	0,013
Benfeitorias (R\$/L)	0,038	0,026	0,043	0,038	0,018
Máquinas (R\$/L)	0,039	0,008	0,008	0,015	0,008
Animais (R\$/L)	0,013	0,015	0,009	0,014	0,011
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,005	0,009	0,003	0,007	0,005
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,031	-0,057	0,057	-0,066	0,143
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	65,0	116,0	62,0	129,0	87,0
Área de pastejo rotativo (ha)	9,3	8,0	5,0	6,4	8,0
Rebanho total (UA)	89,5	96,3	66,3	152,0	158,8
Vacas em lactação (cab.)	38,0	37,0	28,0	50,0	65,0
Vacas secas (cab.)	9,0	22,0	15,0	25,0	30,0
Produção de leite (L/ano)	149.830,0	105.028,0	118.700,0	146.000,0	346.600,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	152.451,7	166.842,5	107.439,9	242.843,4	284.399,3
Venda de leite (L/ano)	142.530,0	103.203,0	115.050,0	135.050,0	344.775,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	7.200,0	43.920,0	28.800,0	71.310,0	36.400,0
Mão-de-obra (d/H)	796,0	826,0	616,0	924,0	916,0
Renda bruta (R\$/ano)	41.683,10	33.404,81	33.501,43	46.113,00	100.674,30
Despesas operacionais (R\$/ano)	24.327,98	37.159,52	19.379,08	46.329,11	63.832,39
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	16.834,00	7.887,96	10.542,94	16.810,17	19.212,20
Remuneração do empresário (R\$/ano)	521,12	-11.642,67	3.579,41	-17.026,28	17.629,71
Capital imobilizado (R\$)	184.893,00	182.263,50	122.868,25	276.096,88	278.569,00
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	553,55	860,44	580,65	1.163,08	1.526,44
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	410,5	287,7	325,2	400,0	949,6
Venda de leite (L/dia)	390,5	282,7	315,2	370,0	944,6
Produção de equilíbrio (L/dia)	417,7	457,1	294,4	665,3	779,2
Taxa de lotação (UA/ha)	1,4	0,8	1,1	1,2	1,8
Taxa de lotação (cab./ha)	4,1	4,6	5,6	7,8	8,1
Concentrado/vaca Lactação (kg/cab./dia)	0,5	3,3	2,8	3,9	1,5
Leite produzido/concentrado (L/kg)	20,8	2,4	4,1	2,0	9,5
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	188,2	127,2	192,7	158,0	378,4
Produção de silagem de milho (t/ha)	30,0	-	30,4	30,4	-
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	25,0	-	-	-	-
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,23	1,74	1,04	1,89	0,80
Custo da silagem de milho (R\$/t)	18,50	-	16,40	15,70	-
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	22,10	-	-	-	-
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	553,55	860,44	580,65	1.163,08	1.526,44

Itens	Produtores				
	21 (CED)	22 (CEM)	23 (BRA)	24 (CER)	25 (CEM)
Renda bruta (R\$/L)	0,320	0,298	0,291	0,310	0,298
Venda de leite (R\$/L)	0,270	0,290	0,274	0,279	0,277
Venda de laticínios (R\$/L)	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,049	0,008	0,017	0,031	0,021
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,342	0,353	0,240	0,325	0,400
Despesas operacionais (R\$/L)	0,221	0,296	0,190	0,172	0,272
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,091	0,169	0,104	0,056	0,116
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,006	0,013	0,006	0,009	0,013
Salários e encargos (R\$/L)	0,041	0,052	0,026	0,056	0,059
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,013	0,013	0,015	0,011	0,024
Energia e combustível (R\$/L)	0,021	0,014	0,008	0,018	0,020
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,012	0,026	0,007	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,005	0,002	0,001	0,007	0,004
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,003	0,006	0,014	0,005	0,006
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,027	0,000	0,008	0,010	0,026
Despesas gerais (R\$/L)	0,002	0,001	0,001	0,000	0,004
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,121	0,057	0,050	0,153	0,128
Terra (R\$/L)	0,003	0,002	0,001	0,005	0,004
Forrageiras (R\$/L)	0,014	0,000	0,010	0,049	0,043
Benfeitorias (R\$/L)	0,053	0,020	0,013	0,044	0,024
Máquinas (R\$/L)	0,038	0,013	0,012	0,032	0,031
Animais (R\$/L)	0,010	0,020	0,010	0,016	0,022
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,003	0,002	0,004	0,007	0,004
Remuneração do empresário (R\$/L)	-0,022	-0,055	0,051	-0,015	-0,102
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	227,0	175,0	69,0	460,0	216,0
Área de pastejo rotativo (ha)	6,0	10,0	5,0	11,5	5,8
Rebanho total (UA)	141,3	333,3	97,3	246,0	182,5
Vacas em lactação (cab.)	70,0	127,0	45,0	90,0	70,0
Vacas secas (cab.)	30,0	80,0	15,0	50,0	20,0
Produção de leite (L/ano)	219.000,0	328.200,0	158.580,0	365.000,0	182.350,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	304.947,7	503.462,6	153.894,4	449.454,1	279.136,3
Venda de leite (L/ano)	216.080,0	324.550,0	154.930,0	359.525,0	180.160,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	109.890,0	234.000,0	57.760,0	60.000,0	73.240,0
Mão-de-obra (d/H)	1.232,0	1.592,0	438,0	2.312,0	1.354,0
Renda bruta (R\$/ano)	69.241,60	96.619,50	45.135,82	111.507,48	53.704,32
Despesas operacionais (R\$/ano)	55.753,95	127.037,56	34.221,72	70.099,97	54.038,04
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	26.581,94	18.966,60	7.945,35	55.297,73	23.282,71
Remuneração do empresário (R\$/ano)	-13.094,29	-49.384,66	2.968,75	-13.890,22	-23.616,43
Capital imobilizado (R\$)	472.206,00	307.841,60	187.004,00	656.211,55	420.070,73
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	891,67	588,16	979,72	1.556,40	899,27
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	600,0	899,2	434,5	1.000,0	499,6
Venda de leite (L/dia)	592,0	889,2	424,5	985,0	493,6
Produção de equilíbrio (L/dia)	835,5	1.379,3	421,6	1.231,4	764,8
Taxa de lotação (UA/ha)	0,6	1,9	1,4	0,5	0,8
Taxa de lotação (cab./ha)	11,7	12,7	9,0	7,8	12,1
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	4,3	5,0	3,5	1,8	2,9
Leite produzido/concentrado (L/kg)	2,0	1,4	2,7	6,1	2,5
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	177,8	206,2	362,1	157,9	134,7
Produção de silagem de milho (t/ha)	20,0	35,4	-	26,0	-
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	20,0	35,4	-	31,0	33,3
Produção de milho-grão (t/ha)	6,0	-	-	4,0	7,9
Capital imobilizado (R\$/L)	2,16	0,94	1,80	1,80	2,30
Custo da silagem de milho (R\$/t)	17,40	11,30	-	19,70	-
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	19,30	11,10	-	14,70	19,30
Custo do milho-grão (R\$/t)	53,17	-	-	79,98	73,08
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	891,67	588,16	979,72	1.556,40	899,27

Itens	Produtores				
	26 (CED)	27 (CER)	28 (CER)	29 (CEB)	30 (CEM)
Renda bruta (R\$/L)	0,277	0,355	0,232	0,249	0,300
Venda de leite (R\$/L)	0,270	0,270	0,220	0,240	0,293
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,035	0,000	0,002	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,007	0,050	0,012	0,007	0,007
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,156	0,336	0,271	0,229	0,230
Despesas operacionais (R\$/L)	0,089	0,243	0,194	0,148	0,163
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,020	0,087	0,017	0,058	0,081
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,007	0,022	0,018	0,000	0,000
Salários e encargos (R\$/L)	0,030	0,054	0,056	0,012	0,028
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,011	0,016	0,054	0,025	0,020
Energia e combustível (R\$/L)	0,002	0,033	0,016	0,012	0,009
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,009	0,001	0,003	0,015	0,006
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,006	0,017	0,013	0,013	0,005
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,003	0,008	0,004	0,005	0,007
Despesas gerais (R\$/L)	0,001	0,005	0,005	0,008	0,007
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,067	0,093	0,077	0,081	0,067
Terra (R\$/L)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Forrageiras (R\$/L)	0,021	0,007	0,005	0,018	0,031
Benfeitorias (R\$/L)	0,014	0,018	0,030	0,027	0,011
Máquinas (R\$/L)	0,017	0,046	0,020	0,019	0,013
Animais (R\$/L)	0,010	0,013	0,014	0,014	0,008
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,003	0,007	0,006	0,001	0,002
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,121	0,019	-0,039	0,020	0,070
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	470,0	44,0	43,5	37,0	427,0
Área de pastejo rotativo (ha)	22,0	10,0	2,5	2,0	10,0
Rebanho total (UA)	396,3	92,5	42,8	45,8	312,5
Vacas em lactação (cab.)	220,0	47,0	20,0	27,0	140,0
Vacas secas (cab.)	70,0	13,0	8,0	5,0	50,0
Produção de leite (L/ano)	832.440,0	196.976,0	79.353,0	93.676,0	673.425,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	758.152,8	274.914,3	105.166,5	106.763,6	563.732,4
Venda de leite (L/ano)	825.140,0	191.501,0	72.418,0	86.376,0	667.950,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	45.320,0	65.760,0	3.600,0	21.960,0	299.400,0
Mão-de-obra (d/H)	2.578,0	1.540,0	488,0	120,0	1.848,0
Renda bruta (R\$/ano)	228.787,80	67.921,27	16.791,96	21.532,24	200.259,35
Despesas operacionais (R\$/ano)	148.423,28	55.975,22	17.000,71	18.050,13	120.155,45
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	56.277,97	18.251,66	6.135,91	7.573,15	45.018,14
Remuneração do empresário (R\$/ano)	24.086,55	-6.305,61	-6.344,66	-4.091,04	35.085,76
Capital Imobilizado (R\$)	946.303,00	266.943,80	78.754,00	123.584,50	618.282,00
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	709,32	1.072,34	1.337,60	487,25	872,20
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	2.280,7	539,7	217,4	256,6	1.845,0
Venda de leite (L/dia)	2.260,7	524,7	198,4	236,6	1.830,0
Produção de equilíbrio (L/dia)	2.077,1	753,2	288,1	292,5	1.544,5
Taxa de lotação (UA/ha)	0,8	2,1	1,0	1,2	0,7
Taxa de lotação (cab./ha)	10,0	4,7	8,0	13,5	14,0
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	0,6	3,8	0,5	2,2	5,9
Leite produzido/concentrado (L/kg)	18,4	3,0	22,0	4,3	2,2
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	322,9	127,9	162,6	780,6	364,4
Produção de silagem de milho (t/ha)	33,0	29,9	-	-	-
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	33,0	35,0	28,0	-	-
Produção de milho-grão (t/ha)	-	6,9	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,14	1,36	0,99	1,32	0,92
Custo da silagem de milho (R\$/t)	15,90	24,00	-	-	-
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	16,40	17,60	16,50	-	-
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	86,29	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	709,32	1.072,34	1.337,60	487,25	872,20

Itens	Produtores				
	31 (CER)	32 (CEM)	33 (CEM)	34 (CER)	35 (CER)
Renda bruta (R\$/L)	0,332	0,323	0,317	0,381	0,289
Venda de leite (R\$/L)	0,280	0,294	0,230	0,296	0,275
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,052	0,029	0,087	0,085	0,014
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,310	0,320	0,511	0,479	0,179
Despesas operacionais (R\$/L)	0,234	0,229	0,405	0,333	0,142
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,097	0,101	0,263	0,118	0,038
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,018	0,000	0,000	0,014	0,005
Salários e encargos (R\$/L)	0,038	0,036	0,008	0,093	0,021
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,026	0,024	0,022	0,019	0,011
Energia e combustível (R\$/L)	0,011	0,015	0,025	0,018	0,016
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,015	0,000	0,030	0,000	0,017
Mãnutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,000	0,004	0,001	0,001	0,000
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,003	0,005	0,036	0,018	0,001
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,016	0,036	0,014	0,044	0,027
Despesas gerais (R\$/L)	0,010	0,008	0,006	0,008	0,006
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,076	0,091	0,106	0,146	0,037
Terra (R\$/L)	0,001	0,005	0,002	0,007	0,002
Forrageiras (R\$/L)	0,012	0,003	0,014	0,035	0,002
Benfeitorias (R\$/L)	0,024	0,040	0,039	0,051	0,013
Máquinas (R\$/L)	0,020	0,023	0,023	0,040	0,009
Animais (R\$/L)	0,015	0,014	0,017	0,010	0,008
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,004	0,006	0,011	0,003	0,003
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,022	0,003	-0,194	-0,098	0,110
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	268,0	324,0	49,0	161,2	202,0
Área de pastejo rotativo (ha)	9,0	12,0	5,0	11,0	10,0
Rebanho total (UA)	255,0	291,3	43,3	130,0	228,5
Vacas em lactação (cab.)	90,0	120,0	23,0	60,0	100,0
Vacas secas (cab.)	50,0	50,0	4,0	22,0	45,0
Produção de leite (L/ano)	394.440,0	365.000,0	41.960,0	183.619,0	336.895,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	464.199,1	403.755,5	98.615,2	320.736,5	235.034,2
Venda de leite (L/ano)	368.890,0	324.120,0	41.230,0	181.794,0	285.795,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	155.350,0	135.000,0	14.720,0	42.140,0	38.100,0
Mão-de-obra (d/H)	1.592,0	1.952,0	40,0	1.592,0	736,0
Renda bruta (R\$/ano)	122.489,20	104.791,28	13.052,90	69.291,02	82.533,63
Despesas operacionais (R\$/ano)	99.752,94	85.824,76	18.213,83	68.053,85	52.072,02
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	30.222,82	32.879,37	4.467,67	26.884,14	12.562,38
Remuneração do empresário (R\$/ano)	-7.486,56	-13.912,85	-9.628,60	-25.646,97	17.899,23
Capital imobilizado (R\$)	540.711,00	817.522,00	62.258,00	405.156,21	185.034,00
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.352,90	1.253,33	705,20	311,66	858,40
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	1.080,7	1.000,0	115,0	503,1	923,0
Venda de leite (L/dia)	1.010,7	888,0	113,0	498,1	783,0
Produção de equilíbrio (L/dia)	1.271,8	1.106,2	270,2	878,7	643,9
Taxa de lotação (UA/ha)	1,0	0,9	0,9	0,8	1,1
Taxa de lotação (cab./ha)	10,0	10,0	4,6	5,5	10,0
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	4,7	3,1	1,8	1,9	1,0
Leite produzido/concentrado (L/kg)	2,5	2,7	2,9	4,4	8,8
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	247,8	187,0	1.049,0	115,3	457,7
Produção de silagem de milho (t/ha)	25,2	-	-	39,0	-
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	15,0	-	-	-	-
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,37	2,24	1,48	2,21	0,55
Custo da silagem de milho (R\$/t)	22,30	-	-	8,20	-
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	22,00	-	-	-	-
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.352,89	1.253,33	705,20	311,66	858,40

Itens	Produtores				
	36 (BRA)	37 (CEM)	38 (CEM)	39 (CEM)	40 (CEB)
Renda bruta (R\$/L)	0,259	0,245	0,311	0,299	0,372
Venda de leite (R\$/L)	0,230	0,225	0,240	0,250	0,340
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,029	0,020	0,071	0,049	0,032
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,576	0,239	0,347	0,188	0,168
Despesas operacionais (R\$/L)	0,392	0,158	0,292	0,153	0,086
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,103	0,059	0,145	0,084	0,020
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,013	0,010	0,043	0,002	0,005
Salários e encargos (R\$/L)	0,105	0,017	0,034	0,022	0,031
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,032	0,010	0,038	0,015	0,011
Energia e combustível (R\$/L)	0,066	0,039	0,008	0,010	0,005
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,001	0,003	0,004	0,008	0,001
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,015	0,006	0,008	0,009	0,005
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,029	0,010	0,005	0,001	0,003
Despesas gerais (R\$/L)	0,028	0,001	0,007	0,002	0,005
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,184	0,081	0,055	0,035	0,082
Terra (R\$/L)	0,003	0,002	0,001	0,002	0,002
Forrageiras (R\$/L)	0,012	0,005	0,004	0,002	0,002
Benfeitorias (R\$/L)	0,108	0,042	0,026	0,008	0,043
Máquinas (R\$/L)	0,035	0,019	0,011	0,010	0,022
Animais (R\$/L)	0,021	0,006	0,009	0,008	0,011
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,005	0,007	0,004	0,005	0,002
Remuneração do empresário (R\$/L)	-0,317	0,006	-0,036	0,111	0,204
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	27,0	284,0	45,0	60,0	291,0
Área de pastejo rotativo (ha)	5,0	8,0	6,0	3,0	15,0
Rebanho total (UA)	30,5	91,0	62,8	50,8	148,3
Vacas em lactação (cab.)	14,0	42,0	35,0	25,0	85,0
Vacas secas (cab.)	4,0	20,0	11,0	8,0	21,0
Produção de leite (L/ano)	57.818,0	143.686,0	225.762,0	150.530,0	584.000,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	148.974,2	156.265,6	349.147,0	120.871,5	312.922,1
Venda de leite (L/ano)	51.423,0	110.821,0	220.287,0	146.150,0	547.500,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	14.600,0	26.184,0	84.000,0	46.800,0	35.700,0
Mão-de-obra (d/H)	488,0	308,0	976,0	478,0	2.772,0
Renda bruta (R\$/ano)	13.327,29	27.144,73	68.448,88	43.737,50	203.590,00
Despesas operacionais (R\$/ano)	23.566,64	23.532,59	71.137,51	24.999,73	58.918,93
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	10.697,42	11.627,18	12.657,77	5.218,16	47.474,60
Remuneração do empresário (R\$/ano)	-20.936,77	-8.015,04	-15.346,40	13.519,61	97.196,47
Capital imobilizado (R\$)	150.381,50	175.314,40	178.760,00	128.793,00	767.211,60
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	437,10	958,05	1.164,83	1.777,67	553,77
Indicadores de eficiência					
Produção de Leite (L/dia)	158,4	393,7	618,5	412,4	1.600,0
Venda de leite (L/dia)	140,9	303,6	603,5	400,4	1.500,0
Produção de equilíbrio (L/dia)	408,1	428,1	956,6	331,2	857,3
Taxa de lotação (UA/ha)	1,1	0,3	1,4	0,8	0,5
Taxa de lotação (cab./ha)	2,8	5,3	5,8	8,3	5,7
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	2,9	1,7	6,6	5,1	1,2
Leite produzido/concentrado (L/kg)	4,0	5,5	2,7	3,2	16,4
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	118,5	466,5	231,3	314,9	210,7
Produção de silagem de milho (t/ha)	-	-	54,0	-	-
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	-	-	-	-	25,0
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	2,60	1,22	0,79	0,86	1,31
Custo da silagem de milho (R\$/t)	-	-	16,00	-	-
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	-	-	-	-	27,50
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	437,10	958,05	1.164,83	1.777,67	553,77

Itens	Produtores				
	41 (BRA)	42 (CER)	43 (CEB)	44 (BRA)	45 (CEM)
Renda bruta (R\$/L)	0,389	0,250	0,445	0,266	0,333
Venda de leite (R\$/L)	0,335	0,250	0,325	0,250	0,279
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,054	0,000	0,120	0,016	0,054
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,242	0,444	0,238	0,295	0,343
Despesas operacionais (R\$/L)	0,158	0,261	0,169	0,215	0,258
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,053	0,102	0,085	0,045	0,134
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,017	0,022
Salários e encargos (R\$/L)	0,034	0,085	0,037	0,053	0,048
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,028	0,019	0,017	0,018	0,016
Energia e combustível (R\$/L)	0,014	0,023	0,011	0,022	0,010
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,021	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,006	0,014	0,000	0,004	0,001
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,006	0,005	0,006	0,020	0,003
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,003	0,011	0,010	0,013	0,023
Despesas gerais (R\$/L)	0,014	0,002	0,003	0,002	0,001
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,084	0,182	0,069	0,080	0,085
Terra (R\$/L)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001
Forrageiras (R\$/L)	0,009	0,018	0,011	0,000	0,013
Benfeitorias (R\$/L)	0,031	0,088	0,023	0,023	0,050
Máquinas (R\$/L)	0,026	0,029	0,012	0,025	0,009
Animais (R\$/L)	0,011	0,042	0,016	0,021	0,010
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,005	0,003	0,005	0,009	0,002
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,147	-0,194	0,207	-0,029	-0,010
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	47,0	87,0	90,0	116,5	38,0
Área de pastejo rotativo (ha)	4,0	6,0	5,5	12,0	2,5
Rebanho total (UA)	60,8	228,8	63,0	82,3	56,3
Vacas em lactação (cab.)	24,0	70,0	28,0	33,0	28,0
Vacas secas (cab.)	6,0	75,0	10,0	12,0	5,0
Produção de leite (L/ano)	87.480,0	266.450,0	155.050,0	154.900,0	124.160,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	71.423,1	492.048,9	122.393,1	204.809,1	160.357,9
Venda de leite (L/ano)	82.732,0	255.500,0	155.050,0	138.475,0	120.875,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	15.735,0	77.400,0	48.000,0	33.247,0	53.400,0
Mão-de-obra (d/H)	308,0	2.464,0	796,0	924,0	712,0
Renda bruta (R\$/ano)	32.201,22	63.875,00	68.941,25	36.858,75	40.231,78
Despesas operacionais (R\$/ano)	16.545,05	74.487,77	28.945,03	38.956,19	34.158,70
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	7.381,67	48.524,46	10.832,73	12.246,08	10.517,01
Remuneração do empresário (R\$/ano)	8.274,50	-59.137,23	29.163,49	-14.343,52	-4.443,93
Capital imobilizado (R\$)	176.009,00	868.500,00	345.605,50	305.053,40	176.030,30
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	762,63	965,17	1.022,46	823,62	627,40
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	239,7	730,0	424,8	424,4	340,2
Venda de leite (L/dia)	226,7	700,0	424,8	379,4	331,2
Produção de equilíbrio (L/dia)	195,7	1.348,1	335,3	561,1	439,3
Taxa de lotação (UA/ha)	1,3	2,6	0,7	0,7	1,5
Taxa de lotação (cab./ha)	6,0	11,7	5,1	2,8	11,2
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	1,8	3,0	4,7	2,8	5,2
Leite produzido/concentrado (L/kg)	5,6	3,4	3,2	4,7	2,3
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	284,0	108,1	194,8	167,6	174,4
Produção de silagem de milho (t/ha)	-	30,0	-	-	-
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	-	-	-	-	21,7
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	6,0	3,1
Capital imobilizado (R\$/L)	2,01	3,26	2,23	1,97	1,42
Custo da silagem de milho (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	-	-	-	-	14,40
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	11,31	-	25,40	114,12
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	762,63	965,17	1.022,45	823,62	627,40

Itens	Produtores				
	46 (CED)	47 (BRA)	48 (CEB)	49 (CED)	50 (CED)
Renda bruta (R\$/L)	0,266	0,293	0,423	0,301	0,345
Venda de leite (R\$/L)	0,240	0,266	0,220	0,280	0,340
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,026	0,027	0,203	0,021	0,005
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,299	0,276	0,445	0,342	0,319
Despesas operacionais (R\$/L)	0,149	0,215	0,336	0,259	0,223
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,075	0,084	0,076	0,111	0,105
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,006	0,000	0,026	0,021	0,010
Salários e encargos (R\$/L)	0,051	0,044	0,106	0,059	0,071
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,011	0,023	0,023	0,028	0,010
Energia e combustível (R\$/L)	0,001	0,009	0,027	0,018	0,019
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,001	0,000	0,010	0,000	0,000
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,000	0,018	0,013	0,000	0,000
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,000	0,004	0,046	0,010	0,007
Despesas gerais (R\$/L)	0,004	0,017	0,009	0,012	0,001
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,150	0,061	0,109	0,083	0,096
Terra (R\$/L)	0,006	0,001	0,002	0,003	0,003
Forrageiras (R\$/L)	0,055	0,010	0,019	0,008	0,016
Benfeitorias (R\$/L)	0,039	0,019	0,045	0,042	0,035
Máquinas (R\$/L)	0,033	0,014	0,021	0,013	0,025
Animais (R\$/L)	0,013	0,013	0,017	0,014	0,014
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,004	0,004	0,005	0,003	0,003
Remuneração do empresário (R\$/L)	-0,033	0,017	-0,022	-0,041	0,026
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	254,0	98,4	114,0	35,0	115,0
Área de pastejo rotativo (ha)	5,0	5,4	5,5	2,0	5,1
Rebanho total (UA)	131,3	59,3	155,0	42,3	131,5
Vacas em lactação (cab.)	42,0	26,0	50,0	17,0	55,0
Vacas secas (cab.)	18,0	5,0	30,0	5,0	17,0
Produção de leite (L/ano)	200.600,0	76.620,0	219.000,0	73.000,0	242.368,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	267.395,3	89.563,3	461.145,4	93.955,0	242.594,0
Venda de leite (L/ano)	196.950,0	75.890,0	211.700,0	71.905,0	238.718,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	51.600,0	23.400,0	73.150,0	24.000,0	253.075,0
Mão-de-obra (d/H)	1.024,0	356,0	1.940,0	658,0	1.412,0
Renda bruta (R\$/ano)	52.328,00	22.198,38	89.574,00	21.633,40	82.264,12
Despesas operacionais (R\$/ano)	34.217,31	19.118,89	77.660,06	20.179,15	59.301,69
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	29.957,57	4.669,13	23.791,92	6.128,24	23.180,26
Remuneração do empresário (R\$/ano)	-11.846,88	-1.589,64	-11.877,98	-4.673,99	-217,83
Capital imobilizado (R\$)	404.026,00	112.110,15	343.588,00	186.993,00	369.334,50
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.225,20	404,66	1.484,18	866,00	1.101,86
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	549,6	209,9	600,0	200,0	664,0
Venda de leite (L/dia)	539,6	207,9	580,0	197,0	654,0
Produção de equilíbrio (L/dia)	732,6	245,4	1263,4	257,4	664,6
Taxa de lotação (UA/ha)	0,5	0,6	1,4	1,2	1,1
Taxa de lotação (cab./ha)	8,4	4,8	9,1	8,5	10,8
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	3,4	2,5	4,0	3,9	12,6
Leite produzido/concentrado (L/kg)	3,9	3,3	3,0	3,0	1,0
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	195,9	215,2	112,9	110,9	171,6
Produção de silagem de milho (t/ha)	30,0	-	38,0	30,0	35,0
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	50,0	-	-	-	-
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	2,01	1,46	1,57	2,56	1,52
Custo da silagem de milho (R\$/t)	9,00	-	10,60	28,80	10,00
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	4,10	-	-	-	-
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.225,20	404,66	1.484,18	866,00	1.101,86

Itens	Produtores				
	51 (CER)	52 (TAN)	53 (CEM)	54 (CER)	55 (CEM)
Renda bruta (R\$/L)	0,331	0,335	0,341	0,298	0,443
Venda de leite (R\$/L)	0,325	0,320	0,330	0,270	0,250
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,006	0,015	0,011	0,028	0,193
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,275	0,276	0,283	0,459	0,458
Despesas operacionais (R\$/L)	0,185	0,203	0,205	0,354	0,295
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,056	0,083	0,068	0,123	0,090
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,011	0,004	0,032	0,021	0,045
Salários e encargos (R\$/L)	0,065	0,054	0,047	0,089	0,078
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,022	0,018	0,023	0,025	0,031
Energia e combustível (R\$/L)	0,016	0,022	0,006	0,030	0,019
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,001	0,000	0,001	0,005	0,000
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,001	0,003	0,016	0,028	0,010
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,008	0,012	0,006	0,023	0,016
Despesas gerais (R\$/L)	0,005	0,007	0,006	0,010	0,006
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,090	0,073	0,078	0,105	0,163
Terra (R\$/L)	0,005	0,001	0,002	0,001	0,005
Forrageiras (R\$/L)	0,024	0,003	0,011	0,000	0,034
Benfeitorias (R\$/L)	0,014	0,018	0,040	0,040	0,064
Máquinas (R\$/L)	0,033	0,040	0,004	0,026	0,013
Animais (R\$/L)	0,013	0,009	0,015	0,021	0,027
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,001	0,002	0,006	0,017	0,020
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,056	0,059	0,058	-0,161	-0,015
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	234,6	63,0	34,0	32,0	67,0
Área de pastejo rotativo (ha)	4,0	4,0	7,5	25,0	5,2
Rebanho total (UA)	163,0	132,0	46,5	92,3	48,3
Vacas em lactação (cab.)	70,0	70,0	23,0	45,0	16,0
Vacas secas (cab.)	42,0	20,0	14,0	24,0	14,0
Produção de leite (L/ano)	364.760,0	328.500,0	109.350,0	149.840,0	76.530,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	329.985,6	309.960,5	101.756,1	272.145,2	149.123,4
Venda de leite (L/ano)	346.510,0	324.850,0	103.845,0	131.590,0	71.420,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	95.000,0	125.320,0	30.500,0	57.600,0	18.240,0
Mão-de-obra (d/H)	2.208,0	2.156,0	646,0	1.295,0	689,0
Renda bruta (R\$/ano)	114.575,75	108.752,00	35.368,85	39.279,30	31.655,00
Despesas operacionais (R\$/ano)	74.842,68	75.151,94	25.039,74	57.683,40	24.779,55
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	32.402,65	24.035,40	8.539,76	15.795,80	12.501,31
Remuneração do empresário (R\$/ano)	7.330,42	9.564,66	1.789,35	-34.199,90	-5.625,86
Capital imobilizado (R\$)	662.856,50	434.724,00	179.004,50	251.820,00	300.076,64
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	683,88	1.144,75	608,87	728,40	2.183,23
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	999,3	900,0	299,6	410,5	209,7
Venda de leite (L/dia)	949,3	890,0	284,5	360,5	195,7
Produção de equilíbrio (L/dia)	904,1	849,2	278,8	745,6	408,6
Taxa de lotação (UA/ha)	0,7	2,1	1,4	2,9	0,7
Taxa de lotação (cab./ha)	17,5	17,5	3,1	1,8	3,1
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	3,7	4,9	3,6	3,5	3,1
Leite produzido/concentrado (L/kg)	3,8	2,6	3,6	2,6	4,2
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	165,2	152,4	169,3	115,7	111,1
Produção de silagem de milho (t/ha)	30,0	55,0	-	30,0	20,0
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	-	-	16,7	-	33,3
Produção de milho-grão (t/ha)	-	-	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,82	1,32	1,64	1,61	3,92
Custo da silagem de milho (R\$/t)	14,70	8,30	-	12,10	28,40
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	-	-	36,69	-	15,69
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	683,88	1.144,75	608,87	728,40	2.183,23

Itens	Produtores				
	56 (BRA)	57 (CER)	58 (CED)	59 (CEB)	60 (CEB)
Renda bruta (R\$/L)	0,519	0,337	0,368	0,288	0,346
Venda de leite (R\$/L)	0,338	0,330	0,342	0,250	0,325
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,181	0,007	0,026	0,038	0,021
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,282	0,318	0,296	0,304	0,164
Despesas operacionais (R\$/L)	0,201	0,240	0,229	0,223	0,141
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,085	0,063	0,054	0,064	0,045
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,007	0,078	0,000	0,067	0,039
Salários e encargos (R\$/L)	0,050	0,051	0,047	0,043	0,028
Saúde e inseminação (R\$/L)	0,027	0,012	0,017	0,019	0,015
Energia e combustível (R\$/L)	0,009	0,013	0,041	0,004	0,004
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,051	0,008	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,004	0,004	0,001	0,006	0,000
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,004	0,012	0,008	0,006	0,002
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,014	0,000	0,009	0,005	0,005
Despesas gerais (R\$/L)	0,001	0,007	0,001	0,001	0,003
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,081	0,078	0,067	0,081	0,023
Terra (R\$/L)	0,002	0,003	0,003	0,001	0,000
Forrageiras (R\$/L)	0,016	0,011	0,013	0,000	0,001
Benfeitorias (R\$/L)	0,026	0,023	0,019	0,056	0,008
Máquinas (R\$/L)	0,021	0,011	0,009	0,009	0,003
Animais (R\$/L)	0,014	0,023	0,019	0,010	0,010
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,002	0,007	0,004	0,005	0,001
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,237	0,019	0,072	-0,016	0,182
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	98,5	95,5	1.560,0	11,6	68,0
Área de pastejo rotativo (ha)	8,0	4,5	7,0	4,0	8,0
Rebanho total (UA)	118,3	97,0	302,0	27,8	281,3
Vacas em lactação (cab.)	68,0	34,0	105,0	12,0	130,0
Vacas secas (cab.)	12,0	15,0	57,0	1,0	26,0
Produção de leite (L/ano)	255.800,0	145.700,0	292.000,0	71.190,0	986.400,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	226.593,4	155.757,2	276.143,2	93.466,8	539.055,6
Venda de leite (L/ano)	244.805,0	144.240,0	286.525,0	52.940,0	947.940,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	85.000,0	45.625,0	67.500,0	12.000,0	322.000,0
Mão-de-obra (d/H)	1.289,0	1.074,0	1.848,0	328,0	1.540,0
Renda bruta (R\$/ano)	127.044,09	48.599,20	105.491,55	15.235,00	327.830,50
Despesas operacionais (R\$/ano)	55.963,89	40.017,29	75.106,00	17.517,03	153.105,91
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	20.624,67	11.382,60	19.334,97	5.849,66	22.087,15
Remuneração do empresário (R\$/ano)	50.455,53	-2.800,69	11.050,58	-8.131,69	152.637,44
Capital imobilizado (R\$)	345.061,40	195.870,05	908.152,50	63.508,00	511.254,00
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	535,05	1.721,34	1.166,64	684,50	1.062,88
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	700,8	399,2	800,0	195,0	2.702,5
Venda de leite (L/dia)	670,7	395,2	785,0	145,0	2.597,1
Produção de equilíbrio (L/dia)	620,8	426,7	756,6	256,1	1.476,9
Taxa de lotação (UA/ha)	1,2	1,0	0,2	2,4	4,1
Taxa de lotação (cab./ha)	8,5	7,6	15,0	3,0	16,3
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	3,4	3,7	1,8	2,7	6,8
Leite produzido/concentrado (L/kg)	3,0	3,2	4,3	5,9	3,1
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	198,4	135,7	158,0	217,0	640,5
Produção de silagem de milho (t/ha)	42,0	40,0	-	37,0	40,0
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	-	-	-	-	-
Produção de milho-grão (t/ha)	7,8	5,0	-	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,35	1,34	3,11	0,89	0,52
Custo da silagem de milho (R\$/t)	16,10	12,50	-	12,40	19,10
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo do milho-grão (R\$/t)	42,33	90,50	-	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	535,05	1.721,34	1.166,64	684,50	1.062,88

Itens	Produtores				
	61 (CEB)	62 (CEB)	63 (CEB)	64 (CEB)	65 (CEB)
Renda bruta (R\$/L)	0,339	0,328	0,291	0,386	0,364
Venda de leite (R\$/L)	0,285	0,300	0,280	0,320	0,320
Venda de laticínios (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Venda de animais (R\$/L)	0,054	0,028	0,011	0,066	0,044
Outras vendas (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Custo total da atividade (R\$/L)	0,261	0,308	0,395	0,247	0,224
Despesas operacionais (R\$/L)	0,222	0,279	0,281	0,209	0,184
Concentrados e sais minerais (R\$/L)	0,090	0,083	0,056	0,095	0,074
Produção e compra de volumosos (R\$/L)	0,037	0,046	0,021	0,034	0,017
Salários e encargos (R\$/L)	0,041	0,080	0,078	0,024	0,029
Sanidade e inseminação (R\$/L)	0,027	0,022	0,032	0,026	0,015
Energia e combustível (R\$/L)	0,005	0,014	0,034	0,004	0,014
Aluguel de pastagens (R\$/L)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenção de pastagens e forrageiras (R\$/L)	0,005	0,000	0,007	0,000	0,001
Manutenção do pastejo rotativo (R\$/L)	0,006	0,012	0,014	0,013	0,014
Manutenção de benfeitorias e máquinas (R\$/L)	0,007	0,008	0,033	0,004	0,008
Despesas gerais (R\$/L)	0,004	0,014	0,006	0,009	0,012
Custo de oportunidade do capital (R\$/L)	0,039	0,029	0,114	0,038	0,040
Terra (R\$/L)	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001
Forrageiras (R\$/L)	0,003	0,003	0,002	0,001	0,005
Benfeitorias (R\$/L)	0,013	0,011	0,071	0,018	0,012
Máquinas (R\$/L)	0,005	0,005	0,022	0,005	0,009
Animais (R\$/L)	0,014	0,005	0,014	0,012	0,011
Pastejo rotativo (R\$/L)	0,003	0,004	0,004	0,002	0,002
Remuneração do empresário (R\$/L)	0,078	0,020	-0,104	0,139	0,140
Medidas de tamanho					
Área total da atividade (ha)	90,1	60,0	61,0	15,0	67,7
Área de pastejo rotativo (ha)	8,1	15,0	9,0	3,5	7,6
Rebanho total (UA)	167,8	130,5	106,5	229,3	196,0
Vacas em lactação (cab.)	65,0	60,0	52,0	100,0	91,0
Vacas secas (cab.)	15,0	20,0	9,0	50,0	19,0
Produção de leite (L/ano)	511.300,0	383.400,0	246.600,0	549.000,0	392.600,0
Produção de equilíbrio (L/ano)	504.863,9	427.024,9	361.853,1	478.748,9	308.099,3
Venda de leite (L/ano)	482.100,0	365.150,0	235.650,0	543.525,0	374.350,0
Concentrado vacas em lactação (kg)	187.524,0	104.000,0	91.000,0	276.031,0	105.600,0
Mão-de-obra (d/H)	1.108,0	1.540,0	1.848,0	1.104,0	924,0
Renda bruta (R\$/ano)	163.548,50	119.920,00	68.547,00	210.013,00	136.257,00
Despesas operacionais (R\$/ano)	124.450,23	117.187,94	73.118,96	132.296,25	82.634,03
Custo de oportunidade do capital (R\$/ano)	19.435,99	10.919,52	28.199,90	20.903,39	15.957,74
Remuneração do empresário (R\$/ano)	19.662,28	-8.187,46	-32.771,86	56.813,36	37.665,23
Capital imobilizado (R\$)	510.393,82	297.926,00	496.231,00	398.190,79	320.585,05
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.210,35	680,40	751,78	2.222,80	936,06
Indicadores de eficiência					
Produção de leite (L/dia)	1.400,8	1.050,4	675,6	1.504,1	1.075,6
Venda de leite (L/dia)	1.320,8	1.000,4	645,6	1.489,1	1.025,6
Produção de equilíbrio (L/dia)	1.383,2	1.169,9	991,4	1.311,6	844,1
Taxa de lotação (UA/ha)	1,9	2,2	1,7	15,3	2,9
Taxa de lotação (cab./ha)	8,0	4,0	5,8	28,6	12,0
Concentrado/vaca lactação (kg/cab./dia)	7,9	4,7	4,8	7,6	3,2
Leite produzido/concentrado (L/kg)	2,7	3,7	2,7	2,0	3,7
Leite produzido/mão-de-obra (L/d/H)	461,5	249,0	133,4	497,3	424,9
Produção de silagem de milho (t/ha)	40,0	40,0	30,0	-	40,0
Produção de silagem de sorgo (t/ha)	-	-	-	-	-
Produção de milho-grão (t/ha)	-	10,0	5,6	-	-
Capital imobilizado (R\$/L)	1,00	0,78	2,01	0,73	0,82
Custo da silagem de milho (R\$/t)	13,40	28,20	19,00	-	15,10
Custo da silagem de sorgo (R\$/t)	-	-	-	-	-
Custo do milho-grão (R\$/t)	-	65,38	107,18	-	-
Custo de formação do pastejo rotativo (R\$/ha)	1.210,35	680,40	751,78	2.222,80	936,06