



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	Frequência	%
< 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	Freqüência	%
< 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 remuneram 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 *proxi* 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 *proxi* de tecnologia. Note-se que se estima a função custo médio. Tomou-se o logaritmo da variável dependente (Custo 1) e das independentes. O R² 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, dependente 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.