

PC-0
PAT-

PRODUÇÃO DE LEITE EM PASTAGENS TROPICAIS IRRIGADAS: UMA ALTERNATIVA ECONÔMICA

*José Augusto Soares Álvares, Evandro Vasconcellos Holanda Jr.,
Marcos Vinícius Matias de Melo e Fernando Enrique Madalena*

O pasto é a principal fonte de alimentação para a produção de leite no Brasil e há potencial para produzir muito mais, suficiente para suprir a demanda interna e até para gerar excedentes exportáveis, a exemplo de exportadores mundiais competitivos que produzem leite a pasto, como Austrália, Nova Zelândia, Argentina e Uruguai.

Esta afirmativa torna-se legítima quando se associa a dimensão territorial do país e também sua natureza climática, que permitem elevada produção e produtividade de pastagem, ao fato já comprovado de que, em nível mundial, sistemas de produção de leite baseados em pastagem são os que possuem os mais baixos custos e uma maior competitividade (Assis, 1997; Brookes, 1996).

Porém, embora estudos nacionais demonstrem que elevada produtividade pode ser obtida com uso de pastagens tropicais (Faria e Silva, 1996; Assis, 1997), o desempenho da pecuária leiteira nacional é historicamente medíocre, com produtividade menor do que 1.000 litros/ha.ano (Zoccal, 1994). A explicação para este fato requer uma abordagem do problema através de um enfoque sistêmico, que geralmente não é contemplado nas pesquisas tecnológicas, pois a baixa produtividade tem origem multicausal, sobretudo em fatores de ordem econômica, política, social, técnica e edafoclimática.

Não se pretende fazer uma análise abrangente dos fatores responsáveis pela baixa produtividade da pecuária e suas inter-relações, mas é preciso ressaltar que o fator edafoclimático, isoladamente, exerce efeito incisivo em sistemas de produção a pasto. As condições edafoclimáticas determinam o potencial e a sustentabilidade da produção do pasto. Entre os componentes edáficos (do solo), destaca-se a baixa fertilidade natural da maioria dos solos brasileiros, que limita a capacidade produtiva da pastagem (Scalea, 1997); entre os componentes climáticos, destaca-se a

irregularidade da distribuição ou a insuficiência de chuvas, fatores que, associados a outros fatores climáticos ou não, determinam às forragens um padrão estacional de produção. Isto significa que, mesmo que a fertilidade do solo seja alta, nas condições do Brasil Central, 75% ou mais da produção do pasto concentram-se nos meses quentes e chuvosos (Rolim, 1980), ficando o período seco deficitário em quantidade e qualidade de pasto. Na prática, isto quer dizer que, sob condições naturais, as vacas não podem produzir leite a pasto o ano todo e o produtor precisa prover suplementação volumosa para o período de escassez de pastagem, onerando a produção, já que as alternativas disponíveis são mais caras que o pasto.

O homem tem pouca capacidade de interferir nos fenômenos climáticos responsáveis pela estacionalidade da produção forrageira, exceto no déficit hídrico, que pode ser eliminado através de irrigação. Feito isto, a possibilidade de perenizar a produção do pasto ao longo do ano passaria a depender basicamente da interação de outros fatores climáticos (temperatura, luminosidade e radiação solar) com a planta forrageira em questão. As interações entre temperatura e luz representam uma dificuldade na interpretação do ritmo de crescimento das plantas. A maioria das plantas forrageiras tem taxa fotossintética maximizada quanto maior for a luminosidade disponível; uma pequena redução na luminosidade, devido à nebulosidade, por exemplo, e/ou no fotoperíodo (duração do dia), pode causar grande redução na produção do pasto. Com relação à temperatura, as forrageiras tropicais têm crescimento maximizado às temperaturas entre 30 e 35°C, enquanto as temperadas, à temperatura de 20°C. Temperaturas abaixo dos 15°C praticamente paralisam o crescimento de forrageiras tropicais, enquanto temperaturas superiores a 25°C ou abaixo dos 10°C limitam o crescimento das temperadas (Rolim, 1980). Ainda em relação às forrageiras tropicais, é importante considerar a influência da queda da temperatura noturna na redução do crescimento forrageiro, mesmo quando a temperatura diurna estiver adequada. A espécie ou variedade forrageira responde de modo diferenciado aos estímulos climáticos e também precisa ser considerada no fenômeno da estacionalidade da produção forrageira, conforme demonstraram experimentos realizados com diferentes gramíneas tropicais na Austrália e no Brasil (Cooker e Mulder, 1984; Alvim et al, 1986).

Estudos da FAO (Rolim, 1980) indicam que, em 31% da área tropical no mundo, o crescimento forrageiro é limitado apenas pela deficiência hídrica. No entanto, a irrigação de pastagem tropical como alternativa econômica para produção de leite ainda é pouco estudada e utilizada por países tropicais, geralmente subdesenvolvidos. Ademais, a viabilidade da irrigação de forrageira tropical foi negada no passado em pesquisas realizadas em determinadas áreas do sudeste brasileiro (Andrade, 1972; Carvalho et al, 1975; Botrel, 1991; Faria, 1994). Mas os casos de sucesso veiculados recentemente pela mídia, frutos da perseverança de alguns técnicos e produtores (Pitombo e Franco, 1998; Villela e Rosa, 1999; Ondei, 1999), bem como resultados mais otimistas de algumas pesquisas mais recentes resgataram o interesse pelo tema (Villela e Alvim, 1996; Leal et al, 1996; Leal et al, 1998; Cruz Filho, 1996).

Verifica-se, atualmente, principalmente na microrregião geográfica de Governador Valadares, Minas Gerais, uma crescente utilização de pastagens tropicais intensivamente manejadas e irrigadas, com o objetivo de produzir leite com maior rentabilidade e menor risco climático. Dada a relevância econômica, social e ambiental que podem representar para a região e até para o país, faz-se necessário estudar o desempenho técnico, econômico, financeiro e a sustentabilidade de sistemas reais de produção que empreguem esta tecnologia no processo produtivo, uma vez que não se tem conhecimento de estudos dessa natureza nestes sistemas.

Com o intuito de contribuir com mais informações sobre o assunto, fez-se um estudo de caso do sistema de produção de leite baseado em pastagens tropicais irrigadas da fazenda Taboquinha, localizada no município de Itambacuri, microrregião geográfica de Governador Valadares (M.G.), no período de março de 1999 a fevereiro de 2000.

Breve caracterização da região e razões para uso de irrigação

O sistema de produção de leite, objeto deste estudo, é parte integrante da fazenda Taboquinha, de propriedade de Sinval Martins de Melo, gerenciada por seu filho, Marcos Vinícius Matias de Melo, médico veterinário. A fazenda está situada na região leste do estado de Minas Gerais, na mesorregião Vale do Rio Doce, mais

precisamente na microrregião geográfica de Governador Valadares, município de Itambacuri.

O clima predominante nesta microrregião é o tropical úmido (megatérmico) de savana, com inverno seco e verão chuvoso (Aw de Köppen). A temperatura média anual oscila entre 22 e 24°C e a precipitação anual, entre 950 e 1500mm. O período seco ocorre entre março e outubro. Praticamente, são entre cinco e sete meses sem chuvas e a deficiência hídrica anual é maior que 250mm (Antunes, 1979). Além disso, períodos de veranico são de ocorrência comum.

O relevo é de ondulado a fortemente ondulado, com vales em "V". Os tipos de solo predominantes são: Podsolúico vermelho Eutrófico e Latossolo vermelho-amarelo Eutrófico ou Distrófico, nos morros, e Aluviais Eutróficos e Gleis Eutróficos, nas baixadas. Estes solos de baixada geralmente são férteis e, por circunstâncias orográficas, são úmidos, podendo apresentar deficiente oxigenação devido ao excesso de água, principalmente durante o período chuvoso. Além disso, o excesso de água nestes solos pode causar intoxicação por manganês e ferro às plantas (Curi et al, 1986), além de aumentar a susceptibilidade à compactação; por outro lado, permite certo crescimento forrageiro durante o período seco, mesmo sem irrigação. A vegetação predominante era composta de floresta subcaducifolia, que hoje se encontra praticamente extinta.

O processo de ocupação econômica baseou-se no extrativismo, ainda predominante atualmente. Primeiramente, foram as extrações vegetais e minerais, seguidas pela exploração extensiva de pecuária de corte, favorecida pela estrutura fundiária, pela limitação ao uso agrícola, devido ao relevo, e pela expansão quase espontânea do capim colônio, manejado com uso excessivo de fogo. A partir da década de 70, iniciou-se a divisão familiar dos latifúndios, que originou a exploração de rebanhos mestiços de dupla aptidão, carne e leite, como forma de aumentar renda.

O Vale do Rio Doce ocupa, atualmente, o quarto lugar no estado em volume de produção de leite e o sétimo em produtividade por vaca. O perfil tecnológico não foge à média estadual, predominando a monta natural, ordenha manual, suplementação volumosa de baixa

qualidade nutricional no período seco, pouco uso de concentrado e produção em pequena escala.

O manejo inadequado dos recursos naturais tem contribuído para os graves problemas de sustentabilidade econômica e ambiental, atualmente constatados, com destaque para o processo erosivo do solo, a degradação das pastagens, o abaixamento do lençol freático, a redução da vazão e o assoreamento dos cursos d'água.

Recentemente, a pecuária leiteira desta região tem sido notícia na mídia devido ao uso de irrigação de pastagem tropical, que tem se difundido, sobretudo, como solução emergencial para contornar o agravamento observado, nos anos recentes, dos efeitos do veranico e da seca sobre culturas e pastagens. Além da motivação por circunstâncias climáticas, outros fatores têm contribuído para o produtor optar por irrigação: 1) aconselhamento de técnicos, que alegam motivos econômicos e existência de clima favorável ao crescimento forrageiro ao longo de todo ano; 2) uso do "sistema de aspersão com tubos de PVC enterrados" (Mourthé, 1995), que seduz o produtor devido à sua flexibilidade em relação ao tamanho e formato da área a ser irrigada, por ter consumo de energia menor que outros sistemas, por funcionar sob baixa ou média pressão, e pela facilidade operacional, requerendo pouca mão-de-obra.

No entanto, o investimento em irrigação de pasto tem sido alicerçado em suposições teóricas e corre o risco de se transformar em apenas mais um "modismo tecnológico", pois não se tem conhecimento de estudos regionais que dêem consistência à sustentabilidade econômica e ambiental da prática de irrigação de pastagem.

Na fazenda Taboquinha, após sucessivas frustrações na produção de volumosos para o período seco devido à inconstância do regime pluviométrico, decidiu-se intensificar a produção em pequena área, aderindo à irrigação de pasto tropical. Esta decisão foi tomada após se ter conhecimento de que outros produtores regionais estavam irrigando pasto e por causa das características operacionais e de custo do "sistema de aspersão com tubos de PVC enterrados", descritas anteriormente. De qualquer forma, foi um investimento de "feeling", pois não se sabia se seria realmente viável irrigar pasto. Assim, a administração da fazenda decidiu intensificar a produção

em pequena área, introduzindo irrigação de pasto tropical com objetivo de melhorar o desempenho técnico e econômico da atividade leiteira, e eliminar o risco climático

Descrição do sistema e da apuração dos resultados financeiros

O sistema de produção de leite baseado em pastagem irrigada da fazenda Taboquinha, objeto deste estudo, está representado no fluxograma a seguir (Fig. 1). O período de estudo foi de um ano, 1º de março de 1999 a 29 de fevereiro de 2000, e coincidiu com o início do uso da área irrigada.

O sistema era de dimensão compacta, de modo que a distância percorrida pelas vacas entre o pasto e o local de ordenha não ultrapassava 500m, estava situado num vale de topografia plana e seu formato era retangular.

A área total do sistema, 40ha, foi composta de duas áreas distintas e contíguas: uma área principal (20ha), que incluía pastagens irrigadas e benfeitorias, e uma área de reserva forrageira (20ha), ocupada com pastagens não-irrigadas.

Dos 20ha da área principal, 17 eram de pastagens irrigadas: 5ha com capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum, cv. Napier), 6 com capim mombaça (*Panicum maximum*, cv. Mombaça) e 6 com capim braquiarião (*Brachiaria brizantha*, cv. Marandu). Nos 3ha restantes, estavam benfeitorias e áreas não-aproveitadas.

A área de reserva forrageira era formada com 3ha de pasto de capim-elefante e o restante, 17ha, predominantemente, de jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), colônião (*Panicum maximum*, cv. Colônião) e pangola (*Digitaria decumbens*). Como a própria denominação sugere, esta área era utilizada para complementar a oferta de pastagem da área irrigada.

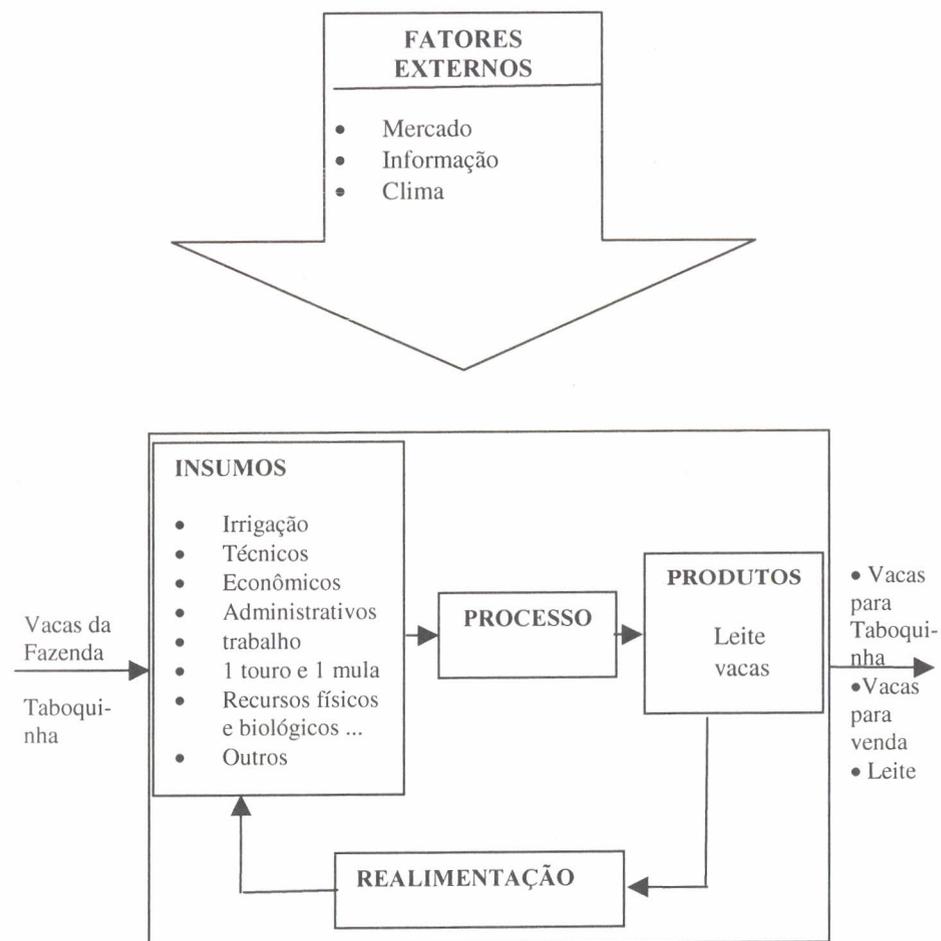


Figura 1 - Fluxograma do sistema de produção de leite baseado em pastagens tropicais irrigadas da fazenda Taboquinha.

Os solos eram típicos de várzeas desta mesorregião, ocorrendo o Aluvial Eutrófico, Gleí Eutrófico e o Latossolo Vermelho-amarelo Eutrófico, em menor proporção. De acordo com as análises físico-químicas realizadas em amostras de solo, colhidas no local da área

irrigada, a textura variou de franco a siltoso e a fertilidade natural era alta, dispensando investimentos em corretivos de solo. Mesmo assim, o produtor aplicou fósforo (superfosfato simples) na área irrigada. Para adubação de manutenção, durante o período estudado, somente nitrogênio (uréia) foi aplicado, sendo que a área não-irrigada recebeu 150kg de nitrogênio, em 3 parcelas, e a área irrigada recebeu 450kg de nitrogênio, em 10 parcelas.

O método de irrigação utilizado era por aspersão, através de sistema fixo com "tubos de PVC enterrados". O sistema funcionava com um conjunto motobomba de 12,5cv monofásico, que acionava 22 aspersores (ZE 3,0) de cada vez. Havia 522 pontos de aspersão nos 17 ha irrigados.

No dimensionamento do sistema, considerou-se a vazão do córrego à época de execução do projeto e, a partir desta, estimou-se a vazão para o período seco. Não havia informação de medições históricas das flutuações da vazão do córrego.

O método de manejo de irrigação adotado foi o fixo: irrigaram-se três posições diferentes a cada quatro horas, num total de 12 horas por dia, entre março e outubro. O turno de rega foi de oito dias. A lâmina d'água aplicada por turno de rega, em cada posição, foi estimada em 21 mm. Após o início do período chuvoso, em novembro, adotou-se o critério de irrigar depois de um período ininterrupto de sete dias sem chuvas (veranico), utilizando o mesmo método de manejo citado anteriormente.

Nenhuma técnica de campo para monitorar a eficácia da irrigação foi empregada. Também não foram determinadas características físico-hídricas do solo e qualitativa da água, auxiliadoras de dimensionamento e/ou manejo racional de irrigação.

O rebanho era composto por vacas mestiças em lactação, um touro para reprodução e uma mula para transporte. Das vacas, 80% eram ½ Holandês-Guzerá (F₁) e 20% eram entre ½ a 5/8 Holandês-Zebu (predominantemente Guzerá). O número de vacas no sistema foi flutuante, havendo uma rotatividade de vacas entre o sistema e a fazenda. Essa rotatividade era influenciada em função do equilíbrio entre quantidade de vacas em lactação e quantidade de forragem

disponível, na fazenda e no sistema estudado. Devido a esta rotatividade, contabilizou-se diariamente a movimentação de vacas no sistema, obtendo-se o número de vacas.dias, no sistema e em cada uma das duas áreas, que foi indispensável para calcular parâmetros de desempenho, como carga animal e tamanho médio do rebanho.

Embora tenha ocorrido uso de área não-irrigada, a pastagem foi a única fonte de volumoso dos animais. Sal e água estiveram disponíveis na área de descanso da pastagem e no curral de alimentação. A suplementação concentrada variou de composição ao longo do período e o fornecimento era por grupo, de acordo com a produção de leite.

As instalações eram simples (coberta, curral em cordoalha calçado, tronco de contenção, pista de alimentação calçada na área de acesso dos animais), mas adequadas ao manejo e ao tipo de animal explorado. A ordenha era manual, com o bezerro ao pé. O sistema tinha três vaqueiros, um auxiliar de serviços gerais e o gerente Dr. Marcos Melo, dedicava ao sistema dois dias de trabalho por mês.

A rotina no sistema era como descrito a seguir. A ordenha da manhã iniciava-se por volta das cinco horas. Os animais eram conduzidos a pé, do piquete ao curral de ordenha. O concentrado era fornecido por grupo, após sua ordenha. Entre as 8 e 9 horas, todos os animais já estavam de volta ao pasto. A ordenha da tarde iniciava-se por volta das 14 horas, após fornecimento do concentrado, e era feita por três funcionários, um a menos que na ordenha da manhã. A irrigação iniciava-se entre 5 e 6 horas da manhã. Irrigavam-se, geralmente, três posições distintas a cada dia, sendo quatro horas de aspersão por posição. A troca de posição demorava 30 minutos, aproximadamente, sendo a posição da manhã preparada de véspera. Após cada ordenha, fazia-se a limpeza dos utensílios e a raspagem do curral de ordenha. A adubação de pasto, efetuada manualmente, e tarefas não-rotineiras eram realizadas entre as ordenhas.

Apesar de o sistema estar fisicamente interligado à fazenda Taboquinha, adotaram-se critérios para transformá-lo num setor financeiramente independente.

O capital médio imobilizado no sistema foi calculado pela média dos 12 meses do estudo. O valor inicial dos bens foi considerado como se fossem novos. Especificamente, no capital imobilizado no sistema de irrigação, incluiu-se todo o gasto, inclusive mão-de-obra de montagem.

A depreciação foi calculada pelo método linear. Cabe ressaltar que as vacas não foram depreciadas devido à sua rotatividade entre o sistema e a fazenda.

Os custos do sistema referem-se à atividade conjunta de produção de leite e venda de vacas. A metodologia utilizada foi baseada naquela desenvolvida pelo Instituto de Economia Aplicada da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, descrita, entre outros, por Matsunaga et al (1976) e Gomes (1997).

As fontes de renda foram produção de leite e venda de vacas

A renda bruta mensal com leite foi obtida multiplicando-se a quantidade mensal de leite produzido, estimado através do controle leiteiro, pelo preço recebido por litro de leite. Este preço incluiu o valor pago pela matéria gorda. Os bezerros das vacas não foram contabilizados, nem como custo e nem como receita, porque eles não pastejaram na área irrigada, sendo mantidos em piquetes fora do sistema. No dia de pesagem de leite, os bezerros não mamavam, de modo que o leite consumido por eles foi considerado como receita do sistema.

A renda bruta com vacas foi igual à diferença entre os valores das entradas e saídas das vacas no período (Soldateli et al, 1993). Para as transferências internas, entre o sistema e a fazenda Taboquinha, não houve renda com vacas; adotou-se o critério de valor único, R\$600,00/vaca, na entrada ou na saída do sistema. Este critério foi estabelecido pelo produtor e considerado como valor médio das vacas que pastejaram no sistema durante o período estudado. Para efeito de referência, era equivalente a aproximadamente duas vezes o valor de cada vaca, caso fossem vendidas para abate. Para as vacas efetivamente vendidas, enquanto estavam no sistema, considerou-se o valor real obtido com a venda das mesmas R\$ 942,00, em média.

Dessa forma, a renda com vacas foi igual ao sobre-preço obtido nas vendas de vacas a outros produtores, em relação ao valor médio considerado de R\$600,00/vaca.

A margem bruta foi obtida subtraindo-se da renda bruta o custo operacional efetivo, que significa desembolso direto, "em espécie". A margem líquida foi obtida subtraindo-se da renda bruta o custo operacional total, que é o custo operacional efetivo acrescido do custo da mão-de-obra familiar e depreciações.

Para verificar se o sistema foi um bom investimento, determinou-se a rentabilidade. Dos vários métodos existentes para se calcular a rentabilidade, neste estudo ela foi obtida pela percentagem que a margem líquida representou em relação ao capital médio imobilizado, entre 1º de março de 1999 e 29 de fevereiro de 2000. A rentabilidade obtida foi comparada com a rentabilidade da caderneta de poupança no mesmo período (Preços..., 2000).

Desempenho zootécnico

As características de tamanho e de desempenho zootécnico do sistema estão resumidas na Tabela 1. Foram mantidas no sistema, em média, 71 vacas em lactação durante 12 meses. A irrigação de pastagens tropicais teve efeito positivo na redução da sazonalidade da produção de pasto, dispensando a necessidade de suplementação volumosa no cocho durante o período seco e frio do ano. Porém, mesmo considerando que a área irrigada não tenha sido pastejada em sua capacidade de suporte máxima ao longo de todo o período, por falhas de manejo ou por outras razões, ficou evidente que somente ela não teria autonomia para sustentar o rebanho durante todo o período. Durante 366 dias, o número total de dias de pastejo na área irrigada foi de 242 dias, contra 124 na área de reserva; o número de vacas.dias de pastejo na área irrigada foi de 17.362, contra 8.638 na área de reserva. Medido em dias de pastejo ou número de vacas.dias de pastejo, o uso da área de reserva foi da ordem de 33%. A lotação média obtida na área irrigada, nos 12 meses, foi de 2,8 vacas/ha, sendo de 1,9 para o sistema (40ha). Considerando que, em pastagem irrigada, lotações anuais da ordem de 5 e 9 vacas/ha foram obtidas por Leal et al (1998) e Chopping et

al (1976), respectivamente, e que, como no presente caso, o solo era de alta fertilidade natural e a quantidade de nitrogênio aplicado foi elevada (450kg/ha), o desempenho obtido foi um tanto decepcionante. Ao longo do período, o produtor empenhou-se em manejar a pastagem na pressão ótima de pastejo, utilizando avaliação visual da altura de pastejo e do nível de resíduo após pastejo, e variando a carga animal. Porém, como este foi o primeiro ano e, portanto, de aprendizagem, falhas de manejo podem ter ocorrido, e uma lotação maior poderia ter sido obtida. Além disso, alguns fatos que contribuíram para reduzir o desempenho das pastagens precisam ser ressaltados: a capacidade de suporte foi baixa nos primeiros pastejos nas áreas de mombaça e brachiarão, 12ha, por serem recém formadas; o *stand* inicial do mombaça, 6ha, estava baixo, reduzindo sua capacidade de suporte, e, também por este motivo, esta área não foi pastejada em agosto para permitir recuperação do *stand*; no mês de janeiro, devido à elevada precipitação, o solo da área irrigada ficou encharcado e os animais não pastejaram nesta área para evitar danos à pastagem e compactação do solo. Embora se espere, para os próximos anos, que a capacidade de suporte da área irrigada aumente, com melhoria do *stand*, do vigor da pastagem e do manejo, parece pouco provável que a lotação da ordem de 9 vacas/ha.ano seja obtida nas condições locais, sobretudo de solo.

A produção média diária por vaca foi de 12,3 litros e o consumo médio de concentrado foi de 3,5kg/vaca, ou 0,29kg/litro de leite produzido. Embora a literatura cite que, em condições experimentais, 12 litros/vaca.dia podem ser obtidos exclusivamente com pastagem sob carga da ordem de 4 a 5 vacas/ha (Deresz et al., 1998; Leal et al, 1998), neste estudo, esta produção por vaca não poderia ser atingida sem suplementação concentrada.

A quantidade de leite produzido foi de 319.683 litros, sendo 7.991 l/ha, em 40ha, ou 8.639 l/ha, em 37ha. de pastagens. Esta produtividade é expressiva em relação à média nacional, mas muito aquém da produtividade da ordem de 19.000 a 29.000 l/ha, obtida em pastagem irrigada e sem suplementação concentrada (Chopping et al, 1976; Leal et al, 1998).

Tabela 1. Medidas de tamanho e de desempenho zootécnico do sistema

Especificação	Valores
Produção diária, l	873
Área total, ha	40
Área com pastagens irrigadas, ha	17
Área com benfeitorias, ha	3
Área com pastagem não-irrigada (reserva), ha	20
Vacas em lactação, cabeças	71
Taxa de lotação anual da pastagem irrigada, vacas/ha	2,8
Concentrado/litro de leite, kg/l	0,29
Concentrado/vaca em lactação, kg/cab.dia	3,5
Leite produzido/vaca em lactação, l/cab.dia	12,3
Leite produzido na área total de 40 ha, l/ha/ano	7.991
Leite produzido/mão-de-obra permanente, l/homem-dia	218

Análise financeira

O capital médio investido e sua estruturação encontram-se na Tabela 2. Vale ressaltar que, apesar de ser um sistema a pasto e que o valor considerado para a terra tenha sido superior à média regional de R\$400,00/ha, a terra não foi o principal item do capital, contrapondo-se a sistemas extensivos de produção. Também é importante destacar o baixo investimento em máquinas e equipamentos, não havendo nenhum capital empatado em trator e seus implementos; nos raros momentos em que houve uso de trator, ele foi alugado a preço de mercado.

As receitas, custos e indicadores econômicos do sistema encontram-se na Tabela 3.

Na composição da renda bruta, o leite representou 89,87% do total. O preço médio recebido pelo litro foi de R\$ 0,31. Este preço foi dos mais altos praticados na região, em que o principal diferencial é a escala de produção.

O tamanho do desempenho econômico, expresso em margem bruta mensal, foi de R\$ 5.235,00. A margem bruta, por resultar em embolsos diretos, é o resultado econômico mais importante para o produtor no curto prazo. A eficiência econômica expressa em

margem líquida por hectare, nos 12 meses estudados, nos 40ha, foi de R\$1.407,00. A escala de produção, 873 l/dia, bem como as produtividades por vaca e por área foram fundamentais para a obtenção de tais resultados.

Tabela 2. Capital médio imobilizado

Recurso	R\$ ¹	%
Terra	24.000,00	15,45
Pastagem	5.862,00	3,77
Benfeitorias ²	56.121,00	36,14
Sistema de irrigação	17.299,00	11,14
Máquinas e equipamentos	7.756,00	4,99
Ferramentas	48,00	0,03
Utensílios	942,00	0,61
Material de escritório	481,00	0,31
Vacas em lactação	40.925,00	26,35
Touro + mula	1.858,00	1,20
Total	155.292,00	100,00

¹Média da cotação do dólar comercial no período: 1 US\$ = R\$ 1,84

²Inclui 4 casas de R\$ 6.000, 00 cada

Se se considerar que a receita obtida com animais fosse nula e os custos fossem exclusivos à produção de leite, o ponto de equilíbrio em relação ao custo operacional total exigiria produção de 481 litros de leite/dia, 6,7 litros de leite/vaca/dia e 4.405 litros de leite/unidade de área total (40ha), respectivamente.

O resultado da rentabilidade permite concluir que o sistema de produção de leite baseado em pastagem irrigada da fazenda Taboquinha foi muito competitivo economicamente, e só perderia para alternativas que remunerassem o capital a taxas maiores que 36,24%/ano.

O custo operacional total do leite foi inferior à média dos preços mínimos recebidos pelos produtores brasileiros na última década, R\$ 0,24/l (Preços..., 2000). Se esse fosse o preço recebido pelo sistema, ainda assim a atividade teria resultado positivo, acima dos rendimentos da poupança. A carga média de vacas em lactação na área irrigada foi de 2,8 vacas/ha, sendo inferior aos valores encontrados na literatura, mas

como houve, ainda assim, viabilidade econômica, a justificativa do investimento adquire maior segurança, já que cabe supor aumento na produção de forragem nos anos subsequentes.

Os resultados encontrados sugerem que a irrigação de pastagens tropicais pode ter um grande impacto na cadeia produtiva do leite, aumentando a competitividade da produção de leite em regiões com clima suficientemente quente no inverno, para permitir adequado crescimento forrageiro e com disponibilidade de água para irrigar. Também revelam o potencial de produção e de competitividade da produção intensiva em pasto tropical, que até possibilitaria ao Brasil tornar-se exportador competitivo de leite, vendendo leite "limpo e verde", a exemplo da Nova Zelândia e Austrália (Taking..., 2000).

Tabela 3. Receitas, custos e indicadores econômicos do sistema

Discriminação	R\$/ano	R\$/litro	% do COT
1- Renda			
Leite	100.218,00	0,3135	-
Vacas	11.292,00	0,0353	-
Renda Total (RT)	111.510,00	0,3489	-
2- Custo Operacional			
Mão-de-obra para manejo e administração	11.460,00	0,0359	21
Alimentação concentrada e minerais	21.489,00	0,0672	39
Sanidade	994,00	0,0031	2
Energia elétrica	1.684,00	0,0053	3
Conservação de pastagens	5.895,00	0,0184	11
Aluguel de pasto	1.273,00	0,0040	2
Aluguel de veículos	2.400,00	0,0075	4
INSS sobre leite produzido	3.137,00	0,0098	6
Telefone	360,00	0,0011	1
2.1 Custo Operacional Efetivo (COE)	48.692,00	0,1524	88
Administração (familiar)	3.184,00	0,0100	6
Depreciações	3.360,00	0,0105	6
2.2 Custo Operacional Total (COT)	55.236,00	0,1728	100
3-Margem Bruta (RT - COE)	62.818,00	0,1965	-
4- Margem Líquida (RT - COT)	56.274,00	0,1761	-
5-Rentabilidade do Capital Total, %	36,24	-	-
6-Taxa da Poupança, %	10,40	-	-

Considerações do produtor

Vantagens observadas

As vantagens observadas referem-se ao sistema existente anteriormente, que se diferenciava, sobretudo, pelo fato de as vacas serem alimentadas com silagem no período seco. Com eliminação do fornecimento de volumoso no cocho, o produtor destaca que o gerenciamento do sistema ficou muito mais fácil, eliminando todas as complicações operacionais envolvidas, desde o preparo do solo até o fornecimento do volumoso no cocho. Também observou-se uma melhoria no bem-estar dos animais, com o fim do estresse causado pelo confinamento.

Embora não disponha de números, acredita-se que houve redução no custo de produção, pois foi sensível a redução em gastos com máquinas, equipamentos, mão-de-obra e manutenção de instalações. Além disso, praticamente não se gasta com remoção de esterco do curral.

Outra vantagem é a eliminação de risco climático, irregularidade das chuvas, que vinha frustrando os investimentos em produção de forragem.

Desafios e perspectivas

O produtor alerta que, antes de se decidir por irrigar pasto, é preciso observar:

- 1) Aspectos relacionados à água - verificar a quantidade de água disponível e sua localização;
- 2) Aspectos relacionados ao solo - escolher, preferencialmente, solos profundos e bem drenados;
- 3) Aspectos climáticos - a região deve ser de clima quente;
- 4) Aspectos relacionados aos animais - devem ser utilizados animais mestiços, já que se deve explorar regiões quentes; no entanto, para se ter retorno, acredita-se que as vacas devem produzir mais de 3.000kg/lactação;
- 5) Aspectos energéticos - verificar a qualidade e disponibilidade de energia elétrica. Havendo água disponível, o sistema

deveria ser dimensionado para irrigar apenas à noite, utilizando a tarifa verde;

- 6) Localização - para se ter qualidade de vida, deve-se estar próximo a centros urbanos e ter boa estrada de acesso.

Na condução do sistema, a principal dificuldade é acertar o dimensionamento rebanho/alimentação. Apesar da irrigação, a produção de forragem varia ao longo do ano e não é possível manejar o pasto com carga fixa. Se a lotação for definida em função da capacidade de suporte no inverno, haverá sobra de pasto no verão, e se for definida em função da capacidade de suporte no verão, haverá falta de pasto no inverno. Para a maioria dos produtores, a irrigação poderá reduzir sensivelmente, mas não eliminar, a suplementação volumosa no cocho. A melhor estratégia parece ser a utilizada na Taboquinha, priorizando o uso da área irrigada por vacas em lactação.

Para o futuro, espera-se que mais pesquisas sejam realizadas. Por exemplo, na seleção de forrageiras mais produtivas no inverno, no manejo da irrigação e da pastagem irrigada.

Referências Bibliográficas

- ALVIM, M.J., BOTREL, M.A., NOVELLY, P.E. Produção de gramíneas tropicais e temperadas, irrigadas na época da seca. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.15, n.5, p.384-392, 1986.
- ANDRADE, J.M.S. *Efeito das adubações química e orgânica e da irrigação sobre a produção e o valor nutritivo do capim-elefante Mineiro (Pennisetum purpureum Schum) em latossolo roxo distrófico do município de Ituiutaba, Minas Gerais*. Viçosa: UFV, 1972. 42 p. Dissertação (Mestrado).
- ANTUNES, F.Z. Contribuição para a caracterização do regime hídrico de Minas Gerais e aptidão das principais culturas. *Informe Agropecuário*, v.5, n.53, p.43-77, 1979.
- ASSIS, A.G. Produção de leite a pasto no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV, 1997. p.381-409.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. Efeito da irrigação sobre algumas características agrônômicas de cultivares de capim elefante. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 26, n. 10, p. 1731-36, 1991.

- BROOKES, I.M. New Zealanders make nearly 2-1/2 times their U.S counterparts. *Hoard's Dairyman*, v.141, n.3, p.179, 1996.
- CARVALHO, S.R.; SILVA, A.T.; COSTA, F.A. et al. Influência da irrigação e da adubação em dois cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Zootecnia*, Rio de Janeiro, v.10, n.4, p.23-30, 1975.
- CHOPPING, G.D.; DEANS, H.D.; SIBBICK, R.; THURBON, P.N.; STOKOE, J. Milk production from irrigated nitrogen fertilized pangola-couch pastures. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, v.11, p.481-484, 1976.
- COOK, B.G.; MULDER, J.C. Responses of nine tropical grasses to nitrogen fertilization under rain-grown conditions in south-eastern Queensland. 1. Seasonal dry matter productivity. *Australian journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, v.24, n.126, p.410-426, 1984.
- CRUZ FILHO, A.B.; CÔSER, A.C.; PEREIRA, A.V. et al. Produção de leite a pasto usando capim elefante: dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33. Fortaleza, 1996. *Anais...* Fortaleza: Sociedade Brasileira de zootecnia, 1996. v.1, p.504-506.
- CURI, N.; RESENDE, R.; SANTANA, D.P. Solos de várzeas de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, v.13, n.152, p.3-10, 1986.
- DERESZ, F.; MOZZER, O.L.; COZER, A.C. Manejo de pastagem de capim-elefante para produção de leite. *Informe Agropecuário*, v.19, n.192, p.55-61, 1998.
- FARIA, V.P. Formas de uso do capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2, 1994, Juiz de Fora. *Anais...* Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994, p.139-148.
- FARIA, V.P.; SILVA, S.C. Fatores biológicos determinantes de mudanças na pecuária leiteira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL", 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.77-89.
- GOMES, S. T. *Indicadores de eficiência técnica e econômica na produção de leite*. São Paulo: FAESP, 1997. 178p.
- LEAL, J.A.; RAMOS, G.M.; NASCIMENTO, H.T.S et al. Desempenho de vacas leiteiras em pastagem irrigada na época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, v.1, p.492-493.
- LEAL, J.A.; FROTA, A.B.; NASCIMENTO, H.T.S. Produção de leite em pastagem de capim-elefante e *Panicum maximum*, no Piauí: Custos

- Operacionais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, v.1, p.129-130.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v. 28, n. 1, p. 123-139, 1976.
- MOURTHÉ, H. *projeto de irrigação por aspersão com tubos enterrados*, 2. Belo Horizonte: EMATER-MG, 1995. 36p.
- ONDEI, V. Abençoada água. *DBO Rural*, São Paulo, v.18, n.220, p.44-52, 1999.
- PITOMBO, L., FRANCO, M. Irrigação. *DBO Rural*, São Paulo, v.17, n.218, p.50-64, 1998.
- PREÇOS AGRÍCOLAS. Piracicaba: USP-FEALQ, n.161, mar. 2000.
- ROLIM, F.A. Estacionalidade de produção de forragens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 6, 1980, Piracicaba, S.P. *Anais...*Piracicaba: USP-FEALQ, 1980. p.533-565.
- SCALEA, M. *Programa renovação de pastagens no Cerrado*. Goiânia: Monsanto, 1997. 14p.
- SOLDATELI, D.; HOLZ., E.; TREVIDAN, I.; ECHEVERRIA, L.C.R. et al. Glossário de termos da administração rural. In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 2, 1992, Concórdia. *Anais...* Florianópolis: EPAGRI, 1993. P. 75-105.
- TAKING responsibility for the future. AUSTRALIAN DAIRY FARMERS' FEDERATION LIMITED, Gold Coast, 1999. Disponível em <<http://www.adff.com.au/issues.html>>. Acesso em 01.07.2000.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. *Anais...*Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996, p.77-91.
- VILLELA, G.; ROSA, A. Pastagem Irrigada. *Panorama Rural*, São Paulo, v.1, n.4, p.20-26, 1999.
- ZOCCAL, R. *Leite em números*. Belo Horizonte: FAEMG, Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1994. 131p.