

ANÁLISE FINANCEIRA SOB CONDIÇÕES DE RISCO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA, SP¹

AFONSO AURÉLIO DE CARVALHO PERES², PAULO MARCELO DE SOUZA³, HERNAN MALDONADO VASQUEZ⁴, JOSÉ FERNANDO COELHO DA SILVA⁴, CARLOS AUGUSTO BRANDÃO DE CARVALHO², JOÃO BATISTA PEREIRA DE CARVALHO², MIRTON JOSÉ FROTA MORENZ⁵

¹Parte da tese de Doutorado do primeiro autor financiado com recursos da APTA e FAPERJ. Recebido para publicação em 26/06/07. Aceito para publicação em 05/11/07.

²Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Vale do Paraíba (PRDTA-VP), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Av. Professor Manoel César Ribeiro, 320, Bairro Santa Cecília, Caixa postal 7, CEP 12400-280, Pindamonhangaba, SP, Brasil. E-mail: lelo@apta.sp.gov.br

³Laboratório de Engenharia Agrícola, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁴Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁵Departamento de Nutrição Animal e Pastagem, Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil.

RESUMO: Avaliou-se o risco financeiro de sistemas de produção de leite em pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum*, Jacq., cv. mombaça) com fornecimento de diferentes fontes de suplementação volumosa, durante a estação seca, na região do Vale do Rio Paraíba do Sul, no estado de São Paulo. Os sistemas de produção avaliados foram: SP1 - pastagem de capim-mombaça + pastagem de aveia-preta (*Avena strigosa*, Schreb, cv. preta), SP2 - pastagem de capim-mombaça + cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*, L., cv. IAC 86-2480) e uréia e SP3 - pastagem de capim-mombaça + silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L., cv. Volumax®). A partir da construção de planilhas de fluxo de caixa, com horizonte de 12 anos, foram identificados os dez principais itens (fatores) que são mais sensíveis a mudança de preços e exercem maiores impactos nos resultados econômicos de cada sistema de produção. Realizou-se a análise de risco, através da Simulação de Monte Carlo, visando determinar a probabilidade de ocorrência de cada sistema se tornar inviável, diante das oscilações de preços ocorridas no mercado. Os sistemas de produção avaliados apresentam baixo risco financeiro, quando submetidos à taxa de desconto de 6% ao ano, taxa esta semelhante à obtida na caderneta de poupança, no mesmo período. Dentre os sistemas, aquele que apresenta o maior risco financeiro de se tornar inviável é o sistema de produção que utiliza suplementação volumosa com silagem de sorgo, durante a estação seca.

Palavras-chave: bovinocultura de leite, pastagem, simulação de Monte Carlo, suplementação volumosa, viabilidade econômica.

FINANCIAL ANALYSIS UNDER RISK CONDITIONS OF MILK PRODUCTION SYSTEMS AT THE PARAIBA VALLEY, SP

The financial risk of milk production systems was evaluated in mombaçagrass (*Panicum maximum*, Jacq., cv. Mombaça) pasture with roughage supplementations, during the dry season, at the area of River Paraíba valley, South of São Paulo State, Brazil. The milk production systems were: PS1 - mombaçagrass pasture + black-oat (*Avena strigosa*, Schreb, cv. preta) pasture, PS2 - mombaçagrass pasture + sugarcane (*Saccharum spp.*, L., cv. IAC 86-2480) and urea and PS3 - mombaçagrass pasture + sorghum (*Sorghum bicolor*, L., cv. Volumax) silage. Starting from the construction of cash flow spreadsheets, with 12 year-old horizon, the ten main items (factors)

were identified to be more sensitive to the changes of prices and have larger impacts in the economical results of each production system. The risk analysis was done through Monte Carlo's Simulation, seeking to determine the probability of occurrence of each system to become unable, due to the prices oscillations in the market. The evaluated production systems present low financial risk, when submitted to the discount rate of 6% a year, this rate is similar to that in the savings account, in the same period. Among the systems, the one that presents the largest financial risk of becoming unable is the production system that uses roughage supplementation with sorghum silage, during the dry season.

Key words: economic viability, milk cattle, Monte Carlo's simulations, pasture, roughage supplementation.

INTRODUÇÃO

Na pecuária bovina de leite ou de corte, é de extrema importância o planejamento financeiro e produtivo da atividade. Visto que tanto o uso de tecnologias adequadas como o acompanhamento zootécnico dos rebanhos e a melhor aplicação financeira dos recursos disponíveis podem torná-la rentável.

Em uma mesma região, pode-se encontrar diferentes sistemas de produção sendo observado nas propriedades grande diversidade no manejo dos animais, diferentes níveis de arraçamento, aplicações de tecnologias da reprodução, resultando em diferentes índices zootécnicos e produtividades do rebanho. Verifica-se que é raro o empresário rural que conheça a viabilidade financeira de seu empreendimento e o risco financeiro de sua atividade e que saiba informar a rentabilidade de seu sistema de produção.

JANK *et al.* (1999) observaram que as grandes mudanças estruturais ocorridas nos últimos anos na pecuária de leite proporcionaram um ambiente mais competitivo, tornando a atividade extremamente frágil, diante da ineficiente forma de condução, da inadequada aplicação de tecnologias para os níveis de produtividade esperada, da falta de controle dos custos de produção e da ausência de gerenciamento pelo empresário rural. A viabilidade econômica não foi o fator determinante para avaliar o sucesso dos resultados obtidos em vários trabalhos científicos revisados por PILAU *et al.* (2003), mas sim a otimização do potencial biológico dos sistemas de produção. De fato, a maioria dos trabalhos não avalia a viabilidade financeira das tecnologias estudadas, havendo pouca informação sobre os seus benefícios na lucratividade dos sistemas de produção

(PÖTTER *et al.*, 2000). No entanto, informações sobre a rentabilidade e o risco de diferentes sistemas de produção e de novas tecnologias são de extrema importância para o empresário rural, pois permite a inovação e melhoria dos índices zootécnicos do rebanho, além de possibilitar maior rentabilidade na atividade.

O estudo de HADDADE *et al.* (2005) avaliou o risco de um sistema de produção de leite proposto para a região Norte do estado do Rio de Janeiro. Nesse, a exploração proposta seria em pastagem cultivada durante a estação chuvosa, com fornecimento de cana-de-açúcar no cocho, durante a estação seca, com possibilidade do uso de irrigação na pastagem e no canavial. Os autores avaliaram o risco financeiro, considerando índices zootécnicos, condições da região e a possibilidade de implantação e exploração. Na formação do fluxo de caixa, projetado para um horizonte de 20 anos de exploração da atividade e, considerando as peculiaridades do sistema proposto, os autores estimaram um risco de 39% do sistema não conseguir remunerar o capital investido à taxa de desconto de 6% ao ano, taxa esta semelhante à caderneta de poupança. Concluíram, que a probabilidade obtida (39%) é preocupante, pois existe grande investimento em ativos fixos de elevada especificidade na atividade, que dificulta o empresário rural a abandonar a atividade, diante de situações de baixa rentabilidade e, se isso fizesse, os seus prejuízos seriam ainda maiores.

Utilizando-se dos principais itens que foram determinados em uma análise de sensibilidade e exercem influência nos resultados econômicos de três sistemas de produção de leite, objetivou-se através da análise de Simulação de Monte Carlo, determinar o risco financeiro de cada sistema, diante das oscilações de preços ocorridas na região do Vale do Rio Paraíba do Sul, no estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foram caracterizados os sistemas de produção de leite e avaliados, sendo posteriormente feito o levantamento de todos os itens componentes de cada sistema, considerando-se os resultados de desempenho produtivo e reprodutivo obtidos durante o primeiro ano de utilização, experimentalmente. Foram avaliados três sistemas de produção de leite, instalados no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Vale do Paraíba (PRDTA-VP), em Pindamonhangaba - SP.

Foram construídos diferentes fluxos de caixa, mensalmente, caracterizando os sistemas de produção, com horizonte de 12 anos de exploração, sendo computados todos os custos envolvidos na implantação e manutenção. Os sistemas foram avaliados utilizando vacas do ecótipo Mantiqueira, manejadas em pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum*, cv. Mombaça), sob pastejo rotacionado. Durante a estação chuvosa (outubro-março) os animais tinham como única fonte de alimentação volumosa a pastagem de capim-mombaça e recebiam no cocho, nos momentos das ordenhas, 0,5kg de ração

concentrada/ordenha, em duas ordenhas diárias. Na estação seca (abril-agosto) a fonte de volumosos proveniente da pastagem de capim-mombaça era consumida no período noturno entre as ordenhas da tarde e da manhã do dia seguinte. No período diurno, entre as ordenhas da manhã e da tarde, forneceu-se diferentes fontes de suplementação alimentar com volumosos. O fornecimento de ração concentrada foi o mesmo realizado durante a estação chuvosa. Cada sistema de produção instalado diferenciou-se pela fonte de suplementação fornecida, durante a estação seca, sendo: SP1 - Suplementação volumosa com fornecimento de pastagem de aveia-preta, cv. Embrapa 29, através do pastejo em faixa; SP2 - Suplementação volumosa com fornecimento de cana-forrageira, cv. IAC 86-2480, picada e fornecida no cocho, misturada com uréia (50 g/animal/dia) e; SP3 - Suplementação volumosa com fornecimento de silagem de sorgo, cv. Volumax®, no cocho. Disponibilizou-se suplementação mineral no cocho, *ad libitum*. Os animais tiveram acesso livre aos bebedouros e áreas de sombra. Na Tabela 01 tem-se a caracterização dos sistemas de produção e os índices zootécnicos utilizados para construção das planilhas de fluxo de caixa.

Tabela 1. Caracterização e índices zootécnicos de três sistemas de produção de leite avaliados na região do Vale do Paraíba, SP

Sistema	Aveia-preta		Cana-de-açúcar		Silagem de sorgo	
	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco
Total de vacas	60		60		60	
Vacas em lactação (n ^o)	36	24	36	24	36	24
Área utilizada (ha)	12	15	12	3	12	6
Taxa de lotação (animais/ha/dia)	3,16	0,96	3,16	1,86	3,16	1,67
Lotação animal (U.A. ha ⁻¹)	3,24	0,97	3,24	1,91	3,24	1,70
Produção de leite (litros/dia)*	12,2	13,9	12,2	11,3	12,2	11,8
Produção de leite (litros)**	2.619,0	4.199,0	2.619,0	3.908,0	2.619,0	3.774,0
Taxa de prenhez (%)	65,7	71,4	65,7	71,4	65,7	71,4
Intervalo de partos das vacas (%)***	78,3	33,3	78,3	33,3	78,3	33,3

* Produção média da parição até 150 dias de lactação.

** Produção de leite total estimada até 305 dias de lactação.

*** Intervalo de partos entre 11 e 14 meses.

O levantamento dos preços praticados na região de cada item pertencente ao sistema de produção foi realizado em diversos estabelecimentos comerciais, mensalmente, durante o período de outubro de 2003 a setembro de 2005. Após o levantamento, aplicou-se sobre os preços registrados o índice geral de preços - disponibilidade interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2006) adotando

como base o índice 100 para o mês de setembro de 2005 e, a partir deste, os preços pesquisados foram deflacionados, mensalmente, durante os dois anos, ou seja, corrigidos monetariamente. Assim, foi estimado o preço mínimo, médio e máximo de cada item componente do fluxo de caixa.

Sobre o fluxo de caixa de cada sistema foram

aplicadas diferentes taxas de desconto, sendo utilizadas taxas de 6%, 8%, 10% e 12% ao ano, que correspondem a 0,49%; 0,64%; 0,80% e 0,95% ao mês, respectivamente. De posse das planilhas, procedeu-se à identificação dos itens que mais interferiram nos resultados econômicos de cada sistema, utilizando-se da análise de sensibilidade. Foi elaborado o levantamento dos dez principais itens, sendo que os demais foram considerados como determinísticos, ou seja, como se fossem conhecidos realmente, uma vez que o impacto nos resultados dos sistemas não foi elevado. Os itens que não foram submetidos à técnica da Simulação foram agrupados em valor monetário obtido no fluxo de caixa e, as variáveis que foram submetidas às oscilações de preços foram inseridas individualmente e colocadas nas quantidades gastas em cada sistema de produção, mensalmente, durante os 12 anos de exploração.

A análise de risco foi determinada através da técnica da Simulação de Monte Carlo (TURBAN, 1993) que considera o efeito do risco de cada sistema se tornar inviável, diante das oscilações de preços ocorridas no mercado. Essas oscilações são determinadas para os principais itens identificados na análise de sensibilidade, variando-se o preço entre um limite mínimo até um limite máximo e, considerando um valor médio, determinado pela distribuição triangular proposta por LOPES (1992). A distribuição triangular é recomendada quando se observa dificuldade em identificar a distribuição de probabilidades associadas às variáveis de cada sistema de produção, pois nela são considerados o preço mínimo, máximo e o mais provável que possa ocorrer no mercado. Em trabalhos de avaliação da viabilidade financeira de investimentos, a estimativa do risco por esta técnica (Simulação de Monte Carlo), é feita mediante a geração da distribuição de probabilidade do indicador utilizado, neste caso, o Valor Presente Líquido (VPL), a partir da qual pode-se determinar a probabilidade do indicador utilizado se situar abaixo de um determinado valor esperado ($VPL < 0$). Ainda que possível, a geração analítica da distribuição de probabilidade é complexa, e envolve o pressuposto, bastante irreal, de independência dos fluxos de caixa. Além disso, há a questão de estabelecer uma dada distribuição de probabilidade de cada fluxo de caixa, tarefa que na maioria dos casos, é praticamente impossível.

Desse modo, a geração numérica da distribuição de probabilidade do indicador de viabilidade,

via simulação, é um procedimento muito mais simples e confiável, que não apresenta as desvantagens associadas à geração analítica. Além de não requer qualquer pressuposto acerca do fluxo de caixa, a simulação apresenta como vantagem adicional, o fato que permite a utilização de distribuições de probabilidade empíricas para o comportamento dos preços utilizados nas análises, o que é bem mais simples do que estabelecer distribuições teóricas acerca do comportamento dos fluxos de caixa. Sua principal limitação consiste na necessidade de geração aleatória de um número muito grande de valores para o indicador selecionado, o que não representa sério obstáculo diante dos recursos computacionais hoje existentes.

Para cada sistema, em planilha eletrônica do MS-Excel®, foram simulados 5.000 fluxos de caixa, utilizando os preços gerados entre o mínimo, médio e máximo praticados para determinado item na região, sendo estes preços deflacionados pelo IGP-DI. Com esse montante de fluxos de caixa foi possível determinar a probabilidade de insucesso de cada sistema proposto e eliminar a principal limitação da técnica que é a geração aleatória de um maior número de valores para o indicador econômico utilizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 02 apresenta a resposta de quanto cada item, após desvalorização de 10% no preço, exerce de impacto econômico sobre o VPL (Valor Presente Líquido) obtido em cada sistema de produção, quando este indicador é submetido, a uma taxa de desconto de 6% ao ano.

O preço de venda do leite foi o item mais sensível, quando se aplicou uma desvalorização dos preços em 10%. Este fato demonstra que a pecuária leiteira é totalmente dependente das empresas beneficiadoras da matéria-prima (leite in natura), que sempre definem a política de preços aplicada e a remuneração paga aos empresários rurais. Diante disto, devido o leite ser um produto altamente perecível e não poder ser armazenado por longos períodos para aguardar o melhor momento de comercialização, os empresários rurais ficam expostos às normas e diretrizes de uma única empresa que capta o leite, principalmente em regiões de difícil acesso, não podendo estar sujeitos a livre comercialização e concorrência. Além disso, a regulamentação estabelecida pela Instrução Norma-

Tabela 02. Mudança do VPL, em reais (R\$), decorrente de uma variação de 10% dos preços dos itens que compõem três sistemas de produção em pastagem de capim-mombaça, sempre no sentido desfavorável, para as taxas de descontos de 6%, 8%, 10% e 12% ao ano

Sistema	Categoria	Variação VPL (6%)	Variação VPL (8%)	Variação VPL (10%)	Variação VPL (12%)
Aveia-preta	Preço de venda do leite	- R\$ 95.441,62	- R\$ 86.057,00	- R\$ 78.021,61	- R\$ 71.101,71
	Preço de compra das matrizes	- R\$ 12.014,34	- R\$ 11.480,42	- R\$ 11.010,99	- R\$ 10.595,31
	Preço de compra das terras (culturas)	- R\$ 5.623,80	- R\$ 5.623,80	- R\$ 5.623,80	- R\$ 5.623,80
	Aluguel de máquinas e implementos	- R\$ 5.469,55	- R\$ 5.015,26	- R\$ 4.625,31	- R\$ 4.288,67
	Aluguel de pastos	- R\$ 5.177,95	- R\$ 4.674,63	- R\$ 4.243,41	- R\$ 3.871,86
	Preço de venda das bezerras	- R\$ 3.978,12	- R\$ 3.597,71	- R\$ 3.272,19	- R\$ 2.992,00
	Compra de fertilizante (uréia)	- R\$ 2.897,29	- R\$ 2.638,55	- R\$ 2.416,52	- R\$ 2.224,90
	Compra de fertilizante (20-05-20)	- R\$ 2.892,34	- R\$ 2.605,84	- R\$ 2.359,96	- R\$ 2.147,75
	Preço de venda das matrizes (descarte)	- R\$ 2.829,45	- R\$ 2.391,55	- R\$ 2.037,21	- R\$ 1.748,67
Preço de compra das terras (pastagens)	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24	
Cana-de-açúcar	Preço de venda do leite	- R\$ 82.010,56	- R\$ 73.930,12	- R\$ 67.010,59	- R\$ 61.051,03
	Preço de compra das matrizes	- R\$ 12.014,33	- R\$ 11.480,42	- R\$ 11.010,99	- R\$ 10.595,32
	Mão-de-obra temporária	- R\$ 5.204,70	- R\$ 4.715,53	- R\$ 4.297,23	- R\$ 3.937,39
	Aluguel de pastos	- R\$ 5.177,95	- R\$ 4.674,63	- R\$ 4.243,41	- R\$ 3.871,86
	Preço de venda das bezerras	- R\$ 3.978,12	- R\$ 3.597,71	- R\$ 3.272,20	- R\$ 2.992,00
	Compra de fertilizante (20-05-20)	- R\$ 3.160,61	- R\$ 2.847,93	- R\$ 2.579,54	- R\$ 2.347,89
	Preço de venda das matrizes (descarte)	- R\$ 2.829,46	- R\$ 2.391,55	- R\$ 2.037,21	- R\$ 1.748,67
	Preço de compra das terras (pastagens)	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24
	Consultoria técnica	- R\$ 2.489,96	- R\$ 2.249,88	- R\$ 2.044,20	- R\$ 1.867,00
Compra de fertilizante (uréia)	- R\$ 1.749,73	- R\$ 1.592,03	- R\$ 1.456,83	- R\$ 1.340,26	
Silagem de sorgo	Preço de venda do leite	- R\$ 88.182,59	- R\$ 79.765,86	- R\$ 72.302,21	- R\$ 65.874,59
	Preço de compra das matrizes	- R\$ 12.014,33	- R\$ 11.480,43	- R\$ 11.011,00	- R\$ 10.595,31
	Aluguel de máquinas e implementos	- R\$ 6.103,00	- R\$ 5.584,05	- R\$ 5.139,40	- R\$ 4.756,19
	Compra de lona plástica	- R\$ 5.912,00	- R\$ 5.372,45	- R\$ 4.909,73	- R\$ 4.510,63
	Aluguel de pastos	- R\$ 5.177,95	- R\$ 4.674,63	- R\$ 4.243,42	- R\$ 3.871,86
	Preço de venda das bezerras	- R\$ 3.978,12	- R\$ 3.597,71	- R\$ 3.272,19	- R\$ 2.992,00
	Compra de fertilizante (20-05-20)	- R\$ 3.496,60	- R\$ 3.157,42	- R\$ 2.866,20	- R\$ 2.614,79
	Preço de venda das matrizes (descarte)	- R\$ 2.829,45	- R\$ 2.391,56	- R\$ 2.037,22	- R\$ 1.748,67
	Preço de compra das terras (pastagens)	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24	- R\$ 2.807,24
Consultoria técnica	- R\$ 2.489,96	- R\$ 2.249,88	- R\$ 2.044,21	- R\$ 1.867,00	

tiva N.51, de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que trata do aperfeiçoamento e modernização da legislação sanitária federal sobre a produção de leite (MAPA, 2006), reforça ainda mais este cenário.

Em seguida, vem o preço de compra das matrizes leiteiras, como o item que apresenta maior impacto econômico nos resultados dos sistemas avaliados. Por ser o principal fator de produção envolvido na exploração, as matrizes são valorizadas quando apresentam eficiente controle zootécnico e elevados índices de produtividade. Nesta situação, passam a ser valorizadas e seus preços podem oscilar entre as regiões, bem como entre as raças ou cruzamentos utilizados na produção.

O sistema de produção que utiliza pastagem de capim-mombaça com fornecimento de suplementação volumosa de aveia-preta apresentou como terceiro item mais sensível, o preço de compra das terras destinadas ao plantio de culturas anuais de inverno, no caso específico, a pastagem de aveia-preta. Por se tratar de um sistema que utiliza a pastagem cultivada como forma de alimentação volumosa para as vacas, tem-se a necessidade de uma maior área para o plantio. Em sistemas que utilizam grandes áreas, o uso e potencial das terras devem ser maximizados, não somente utilizando-as para o cultivo de pastagem de inverno, mas também, utilizando-as para o cultivo de grãos, durante a estação chuvosa, por exemplo, já que a máxima exploração do potencial das terras, melhora a rentabilidade da propriedade. Em regiões, onde o preço da terra é valorizado, este sistema pode não ser

interessante, pois o custo de oportunidade da terra pode ser maior, quando estas são mais bem exploradas com atividades que apresentam indicadores de rentabilidade superiores.

No sistema, em que os animais têm acesso a pastagem de capim-mombaça e recebem suplementação volumosa de cana-de-açúcar com uréia, o terceiro item mais sensível foi à mão-de-obra temporária. Os custos envolvidos foram a contratação temporária e os encargos trabalhistas de pessoas, por um período de 180 dias, para realização das atividades de corte, limpeza e transporte de canas para alimentação do rebanho, além das práticas de manejo e limpeza do canavial para a próxima colheita. Este sistema é indicado para propriedades que tem grande disponibilidade de mão-de-obra, principalmente pequenas e médias que exploram a mão-de-obra familiar, melhorando assim a rentabilidade da atividade, com baixa disponibilidade de capital na contratação de funcionários.

No sistema que utiliza pastagem de capim-mombaça com fornecimento de silagem de sorgo, o aluguel de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo, plantio, colheita e produção de silagem, merece atenção, já que representam o terceiro item mais sensível às oscilações de preços. Estes custos são realizados, anualmente, podendo ser reduzidos se o empresário rural estiver filiado a uma cooperativa ou outra forma de associação com acesso a subsídios que diminuam estes custos de produção, sendo o uso deste sistema mais recomendado para propriedades que dispõe de máquinas e equipamentos e pouca mão-de-obra, podendo mecanizar totalmente a produção de volumosos.

Com melhor preço pago ao leite, observa-se aumento nos resultados dos indicadores econômicos dos sistemas avaliados e melhoria na rentabilidade da atividade, proporcionando condições de capitalização e investimento, para que em períodos de queda o empresário rural se mantenha estável. Devido ao grande capital imobilizado em ativos fixos, é difícil para os empresários rurais decidirem pela permanência ou não na atividade, sem que haja perdas econômicas. A descapitalização ao longo do processo produtivo, na maioria das vezes é irreversível, obrigando empresários rurais tradicionais a abandonar a atividade. Por outro lado, com o baixo preço pago, os empresários rurais não têm condições de estocagem, entregando o leite *in natura* aos entrepostos de cooperativas ou indústrias lác-

teas que oferecem baixa remuneração. Neste contexto, observa-se o início do processo de descapitalização sem que se perceba sinais indicativos de inviabilidade.

No sistema que utiliza capim-mombaça e aveia-preta, alguns fertilizantes merecem atenção especial, pois apresentaram elevada sensibilidade à variação de preços simuladas no mercado, dentro dos principais itens mais sensíveis. Este fato é decorrente, do investimento para formação da pastagem de inverno que trata de uma cultura anual e requer investimento em formação e manutenção, com grande utilização de fertilizantes nitrogenados e fosfatados.

É importante salientar que não foi considerado nos fluxos de caixa dos sistemas, o uso integral das áreas utilizadas para a produção de volumosos. A adoção de duas tecnologias aplicadas na mesma área pode melhorar a rentabilidade da atividade como, por exemplo, produzir sorgo para silagem no período das águas (verão) e promover a semeadura de aveia-preta para formação de pastagem durante o período seco (inverno). Outro fator que deve ser levado em consideração é a combinação destes dois sistemas maximizando a exploração das terras, reduzindo o uso de corretivos e fertilizantes na implantação de cada sistema, pois existe efeito residual no solo, dos adubos aplicados para a cultura seguinte.

A alimentação com uso de concentrados exerce grande influência na pecuária de leite. Porém, nesta situação experimental, este item não esteve entre os mais importantes, fato este decorrente do baixo nível de fornecimento, na ordem de um quilo/animal/dia. No experimento, foram utilizados animais do ecótipo Mantiqueira, que apresentam excelente aptidão em transmitir para seus descendentes as características de produção leiteira, produtivas e reprodutivas. Esses animais têm características morfológicas bem definidas, com boa produção leiteira, adaptação acentuada aos ambientes mais simples de criação, boa fertilidade e alta herdabilidade na transmissão à prole, com animais mantendo produções de leite satisfatórias, em ambientes rústicos de criação que utilizam pastagens mal manejadas ou nativas (GUARAGNA *et al.*, 1984).

A Tabela 03 apresenta a probabilidade de cada sistema de produção tornar-se inviável, diante das oscilações de preços ocorridas no mercado.

Tabela 03. Resultado da análise probabilística do risco: probabilidade dos sistemas de produção apresentarem VPL negativo, quando submetidos às taxas de desconto de 6%, 8%, 10% e 12% ao ano

Taxa de desconto (%)	Sistema de produção		
	Aveia-preta	Cana-forrageira	Silagem de sorgo
6	< 0,01%	0,51%	3,31%
8	0,14%	9,51%	26,47%
10	4,93%	47,73%	71,69%
12	36,86%	88,18%	96,13%

O sistema de produção que adota pastagem de aveia-preta (SP3) apresentou a menor probabilidade de apresentar o Valor Presente Líquido menor que zero (VPL<0), diante das oscilações de preços simuladas nos principais itens. Para a taxa de desconto de 6% ao ano, pode-se considerar que o risco é nulo, pois a probabilidade de ocorrência foi menor que 0,01%. Comparando, com o rendimento obtido na caderneta de poupança (6%), para o mesmo período em avaliação, a atividade apresentou baixo risco econômico. Os demais sistemas também apresentaram baixo risco de se tornarem inviáveis com 0,51% e 3,31%, para SP2 e SP3, respectivamente.

Ao aumentar a taxa de desconto aplicada (8%, 10% ou 12%) sobre o capital fixo e circulante, conseqüentemente, o risco da atividade se tornar inviável aumenta. Esta situação demonstrou que um aumento elevado nos preços de determinados insumos, ou serviços, devido a mudanças políticas ou mudanças no comportamento do mercado, podem levar a atividade apresentar alto risco e o sistema escolhido deixar de ser atrativo. As avaliações realizadas neste trabalho foram projetadas para um horizonte de 12 anos, sendo assim, a remuneração do capital investido, bem como os índices financeiros gerados devem ser visualizados por um período de longo prazo.

Na análise probabilística do risco, não se consideram os riscos oriundos por fenômenos naturais, nem mesmo, possíveis mudanças climáticas que possam influenciar na produção das culturas e, conseqüentemente, alterar os índices zootécnicos e financeiros observados em cada sistema de produção.

Nas Figuras 01, 02 e 03, pode-se visualizar a frequência acumulada dos 5.000 VPLs simulados a partir dos preços mínimo, médio e máximo deflacionados, para os dez itens identificados na análise de sensibilidade e seus respectivos VPLs.

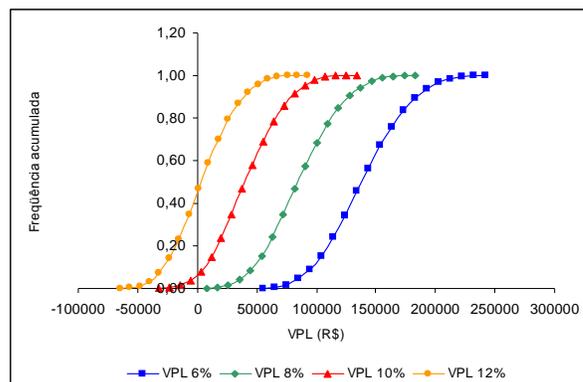


Figura 01. Distribuição das frequências acumuladas e os respectivos VPLs simulados, quando aplicadas taxas de desconto de 6%, 8%, 10% e 12% ao ano, no sistema de produção capim-mombaça + aveia-preta

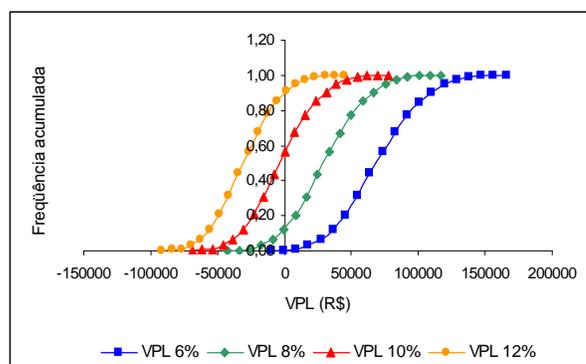


Figura 02. Distribuição das frequências acumuladas e os respectivos VPLs simulados, quando aplicadas taxas de desconto de 6%, 8%, 10% e 12% ao ano, no sistema de produção, capim-mombaça + cana-forrageira

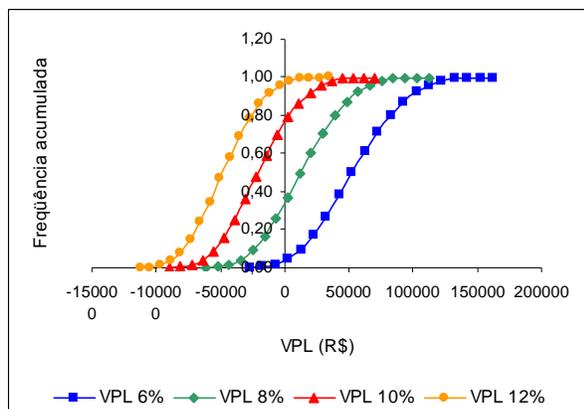


Figura 03 - Distribuição das frequências acumuladas e os respectivos VPLs simulados, quando aplicadas taxas de desconto de 6%, 8%, 10% e 12% ao ano, no sistema de produção, capim-mombaça + silagem de sorgo

CONCLUSÕES

O preço de venda do leite produzido exerce o maior impacto nos resultados econômicos da pecuária leiteira na região do Vale do Paraíba.

Todos os sistemas de produção avaliados apresentam baixo risco financeiro, quando submetidos a taxa de desconto de 6% ao ano, taxa esta semelhante à obtida com a caderneta de poupança, no mesmo período.

O sistema de produção em pastagem de capim-mombaça com fornecimento de suplementação volumosa de silagem de sorgo, durante a estação seca, apresenta maior risco financeiro de se tornar inviável, diante das oscilações de preços ocorridas no mercado.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ pela concessão de uma bolsa de Doutorado para o primeiro autor, e à Agência

Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, pelo apoio prestado durante a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índice geral de preços**. Disponível em: <http://www.fgvdados.com.br>. Acesso em 12 set. 2006.

GUARAGNA, G.P.; GAMBINI, L.B.; FIGUEIREDO, A.L. **Mantiqueira**: 30 anos depois. 1.ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1984. 30 p.

HADDAD, I.R. et al. Avaliação econômica sob condições de risco em sistema produtivo de gado de leite na região Norte do estado do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.361-366, 2005.

JANK, M.S.; FARINA, E.M.Q.; GALAN, V.B. **O Agribusiness do leite no Brasil**. 1.ed. São Paulo: Editora Milkbizz, 1999. 108 p.

LOPES, J.E.P. **Análise econômica de contratos de integração usados no complexo agroindustrial avícola brasileiro**. 1992. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa N.51**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 18 dez 2006.

PILAU, A.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETO, C.G.A. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.861-870, 2000.

TURBAN, E. **Decision support and expert systems: management support systems**. 3.ed. New York: Macmillan, 1993. 4529 p.