

Análise financeira de sistemas de produção para novilhas em pastagem de *Brachiaria brizantha* 'Xaraés' suplementadas com mistura mineral

Peres, A.A.C.¹*; Santos, A.A.¹; Carvalho, C.A.B.² e Brandalise, N.³

¹Departamento de Engenharia de Agronegócios. Universidade Federal Fluminense. UFF. Volta Redonda. Rio de Janeiro. Brasil.

²Departamento de Nutrição Animal e Pastagens. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. UFRRJ. Seropédica. Rio de Janeiro. Brasil.

³Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal Fluminense. UFF. Volta Redonda. Rio de Janeiro. Brasil.

RESUMO

Objetivou-se determinar a viabilidade econômica e o risco financeiro de diferentes sistemas de produção para novilhas leiteiras mantidas em pastagem de capim-xaraés, durante o ano, com suplementação volumosa de cana de açúcar, durante o período outono-inverno e fornecimento de mistura mineral (comercial e seletiva). Cada sistema de produção foi caracterizado e quantificado, de acordo com o levantamento administrativo e zootécnico realizado durante o período de fevereiro de 2006 a março de 2008. Construíram-se fluxos de caixa para cada sistema de produção em um horizonte de 12 anos, sendo aplicadas taxas de desconto de 6, 10, 14, 18 e 22% ao ano. Sobre os fluxos de caixa foram determinados os indicadores econômicos de rentabilidade: valor presente líquido e taxa interna de retorno. Realizaram-se as análises de sensibilidade e risco financeiro. Os sistemas de produção apresentaram valor presente líquido positivo a uma taxa de desconto de 14% ao ano, o que reflete na remuneração do capital investido, quando comparado a caderneta de poupança. O preço de comercialização da novilha foi o item de maior influência nos resultados econômicos. Os sistemas de produção apresentaram baixo risco financeiro de se tornarem inviáveis, diante das oscilações de preços, ocorridas no mercado. Os sistemas de produção apresentam viabilidade financeira para exploração.

Financial analysis of production systems for heifers on *brachiaria brizantha* 'Xaraés' pasture supplemented with mineral mixture

SUMMARY

The objective was to determine the economic feasibility and financial risk of different production systems for dairy heifers grazing on Xaraes pallsadgrass pasture, during the year, with roughage supplementation of sugarcane, during the autumn-winter and the supply of mineral mixture (commercial and selective). Each production system was characterized and quantified in accordance with the administrative and livestock realized during the period February 2006 to March 2008. The cash flows were constructed for production system in a horizon of 12 years, being applied discount rates of 6, 10, 14, 18 and 22% per year. About the cash flows were determined economic indicators of profitability: net present value and internal rate of return. The sensitivity and financial risk analyzes were realized. The production systems showed positive net present value at a discount rate of 14% per year, which reflects the return on capital invested, compared to savings accounts. The trading price of the heifer is the item of greatest influence on economic results. The production systems had low financial risk of becoming unviable, given the price fluctuations that occurred in the market. The production systems are financial viable to exploration.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Análise de risco.
Taxa interna de retorno.
Valor presente líquido.

ADDITIONAL KEYWORDS

Internal rate of return.
Net present value.
Risk analysis.

INFORMACIÓN

Cronología del artículo.
Recibido/Received: 21.4.2014
Aceptado/Accepted: 13.3.2015
On-line: 10.6.2015
Correspondencia a los autores/Contact e-mail:
lelo@metal.eeimvr.uff.br

INTRODUÇÃO

Na bovinocultura leiteira, tanto de alta tecnologia como aquela praticada empiricamente, o principal objetivo é reduzir os custos de produção visando à melhoria da rentabilidade (Peixoto *et al.*, 2005). A fase de recria de novilhas leiteiras é de extrema importância,

uma vez que envolve os animais que serão as futuras matrizes do rebanho. Margerison *et al.* (2013) avaliaram a influência da energia, proteína e aminoácidos sobre o crescimento de bezerras, idade ao desmame, taxa de crescimento das novilhas e o desempenho na produção leiteira na primeira lactação. Com a nutrição adequada as exigências nutricionais dos animais nas fases de

criação, os autores observaram uma melhor produção leiteira já na primeira lactação e, concluíram que o efeito da nutrição é um fator chave no aumento da sustentabilidade ambiental e financeira dos sistemas de produção de leite.

Uma limitação frequentemente observada na produção de gado de leite em regiões tropicais é a deficiência de minerais na nutrição, sobretudo porque as forrageiras normalmente não atendem as exigências diárias dos animais, o que caracteriza a necessidade de se incluir, por meio de uma mistura mineral, os elementos deficientes na forragem produzida em ambientes de pastagens (Domingues *et al.*, 2008). A suplementação mineral é um dos componentes imprescindíveis na criação de novilhas leiteiras, contudo, quando fornecida de forma indiscriminada, sem considerar a real necessidade dos animais, constitui-se apenas em desperdício, elevando os custos de produção (Carvalho *et al.*, 2014). Para minimizar o desperdício e melhorar a eficiência da suplementação mineral, tem-se proposto a suplementação seletiva, que se baseia no fornecimento exclusivo dos elementos minerais deficientes nas pastagens sendo fornecidos em quantidades necessárias para o atendimento das exigências diárias dos animais (Peixoto *et al.*, 2003). Esta mistura consiste na formulação realizada na própria fazenda, sendo composta pelos nutrientes que são deficientes no solo onde se encontra a pastagem utilizada pelo rebanho. Seu uso tem como premissas: disponibilizar elementos minerais essenciais as atividades fisiológicas dos animais, não desperdiçar elementos minerais que já estão sendo fornecidos por meio da forragem consumida e reduzir os custos envolvidos na suplementação mineral. Dentro desse contexto, estudos que avaliem a viabilidade econômica e a qualidade de misturas minerais disponibilizam informações financeiras e técnicas que servem de subsídios aos pecuaristas na tomada de decisão, quer seja na adoção de uma mistura mineral comercial ou seletiva, quer seja no sistema de produção adotado. Determinar os principais indicadores econômicos de rentabilidade que permitam conhecer a viabilidade econômica e o retorno do capital investido são de extrema importância ao pecuarista. Conhecer os itens de produção que exercem maior impacto econômico na atividade permite ao pecuarista planejar o dispêndio do capital para manutenção e/ou ampliação dos sistemas de produção e, conhecer o risco financeiro da atividade, diante das oscilações de preços ocorridas no mercado auxilia-o na identificação do melhor momento para investir, ampliar ou manter-se na atividade. O uso do método de Monte Carlo para avaliar o desempenho produtivo e a situação econômica de rebanhos leiteiros foi utilizado por Kristensen *et al.* (2008) em um cenário com 72 rebanhos onde os autores avaliaram o desempenho zootécnico dos rebanhos sob vários aspectos como a eficiência reprodutiva, a produção de leite das vacas, a persistência na lactação, a taxa de mortalidade de bezerras, a condição corporal dos animais e qualidade de leite, a partir da contagem de células somáticas. Os indicadores zootécnicos foram correlacionados com os custos de produção que tiveram a margem bruta como indicador de eficiência econômica, sendo esta

a medida de desempenho financeiro adotada pelos autores. Neste estudo, os autores simularam diferentes cenários em dois ou três níveis de interação para os rebanhos avaliados, sendo realizadas 200 interações. Observaram que a melhoria nas condições de manejo da produção leiteira pode elevar em até 227 euros/vaca/ano, representando um adicional de até 53% para a margem bruta quando adotadas as mudanças propostas no estudo. A melhoria das condições na produção leiteira refletiu diretamente nas condições reprodutivas em até 5,9 vezes quando comparada com os outros fatores avaliados como condição corporal, mortalidade, contagem de células somáticas, entre outros. Os autores concluíram que o uso do método de Monte Carlo realizando as interações propostas entre os diferentes indicadores zootécnicos com a margem bruta, principal indicador financeiro utilizado, permitiu que novas estratégias de gestão da propriedade podem e devem ser adotadas em determinadas áreas de manejo, melhorando assim o nível de gestão das propriedades e consequentemente a rentabilidade da atividade leiteira.

Segundo Pilau *et al.* (2003), muitos trabalhos científicos visam aperfeiçoar o potencial biológico dos sistemas de produção, não sendo a viabilidade econômica o fator determinante para avaliar o sucesso dos resultados obtidos. Para Pötter *et al.* (2000), a maioria dos trabalhos não avalia a viabilidade financeira das novas tecnologias, havendo pouca informação sobre os seus benefícios na lucratividade dos sistemas de produção. Coan *et al.* (2008) menciona que em empreendimentos pecuários de grande escala para se proceder a adoção de tecnologia é preciso que se avalie a viabilidade econômica. O trabalho realizado por Bondoc *et al.* (2014) nas Filipinas, avaliou grandes fazendas com mais de 20 matrizes leiteiras e pequenas fazendas com menos de 20 matrizes leiteiras sob o aspecto da infraestrutura disponível, número de trabalhadores, total de matrizes e produção leiteira. Os autores observaram que a produção de leite por vaca por ano, o número de vacas por área e por mão de obra disponível sugerem limitação na gestão da atividade, indicando que o uso ineficiente desses fatores de produção limita a atividade e se tornam grandes oportunidades para melhorar a gestão da produção pecuária. O uso de ferramentas na área de engenharia econômica para avaliar os fatores de produção e a rentabilidade da atividade, segundo os autores é de extrema importância para melhorar o uso desses fatores e aumentar a rentabilidade da atividade leiteira tornando-a atrativa para investimento e exploração. É consenso afirmar que para adoção de tecnologia em sistemas de produção pecuária, obter as informações sobre rentabilidade e risco são de extrema importância para o investidor, pois, permite a ele inovar e melhorar não só os indicadores zootécnicos, mas também tornar sua atividade mais atrativa e rentável.

Assim, objetivou-se analisar a viabilidade econômica de sistemas de produção para novilhas leiteiras mestiças Holandês x Mantiqueira mantidas em pastagem de capim-xaraés e cana-de-açúcar, suplementadas com mistura mineral (comercial e seletiva).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado junto ao Grupo de pesquisa do CNPq: *Planejamento e gestão em sistemas de produção agropecuária*, da Universidade Federal Fluminense, em Volta Redonda, RJ, entre março e novembro de 2011. A partir dos resultados zootécnicos de ganho de peso e consumo diário de mistura mineral obtidos por Carvalho *et al.* (2014) em experimento implantado em outubro de 2005 e analisado entre fevereiro de 2006 a março de 2008, realizaram-se a análise financeira de dois sistemas de produção para novilhas leiteiras mestiças Holandês x Mantiqueira. Os sistemas de produção basearam-se no uso intensivo de pastagem de capim-xaraés, sob lotação rotacionada, durante o ano e suplementação volumosa com cana de açúcar, durante o período outono-inverno. A suplementação mineral foi fornecida de forma diferenciada, via oferta de mistura mineral comercial para um sistema de produção e, para o outro sistema, mistura mineral seletiva. A mistura mineral comercial avaliada foi aquela que apresentou a melhor formulação (mais completa) e mais utilizada para novilhas leiteiras em fazendas na região do Vale do Paraíba, SP, sendo composta por 75 g de Na, 200 g de Ca, 60 g de P, 20 g de S, 20 g de Mg, 35 g de K, 700 mg de Cu, 15 mg de Co, 700 mg de Fe, 40 mg de I, 1600 mg de Mn, 2500 mg de Zn e 19 mg de Se por kg de produto. A mistura mineral seletiva foi formulada com base nos levantamentos das deficiências minerais mais comuns na região realizados por Tokarnia *et al.* (2000), considerando os resultados de análises de solo realizadas na área experimental, contendo basicamente 278,5 g de Na, 67 g de Ca, 55 g de P, 1243 mg de Cu e 63 mg de Co por kg de produto. Procedeu-se a caracterização de cada sistema de produção, com a realização do levantamento de todos os insumos necessários para implantação, manutenção e exploração da atividade para um horizonte de 12 anos. Do total de 6 hectares, o sistema de produção foi composto por 4 hectares de pastagem formada por *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e mais 2 hectares para o canavial, instalações, corredores de acesso e áreas de descanso. Cada sistema de produção teve inicialmente 60 bezerras desmamadas com peso corporal de 150 kg sendo recriadas até atingirem o peso corporal próximo a 330 kg, sendo posteriormente inseminadas. Após a confirmação de prenhez e com peso corporal de 400 kg, as novilhas foram vendidas para produtores de leite. Foram construídos dois fluxos de caixa, a partir de todas as informações levantadas e computadas em planilhas do MS-Excel®, mensalmente, de acordo com o desempenho zootécnico obtido pelos animais, em dois anos de experimentação zootécnica. Posteriormente, fez-se a projeção de cada sistema para o horizonte de estudo. Foram realizadas tomadas dos preços praticados no mercado de todos os itens de produção entre outubro de 2005 e agosto de 2011. Todos os preços foram corrigidos monetariamente, aplicando-se o Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2011), atualizando-os para agosto de 2011. Com base nos fluxos de caixa foram obtidas as receitas e as despesas, mensalmente, determinando-se o fluxo líquido mensal. Sobre os fluxos de caixa foram aplicadas taxas de desconto de 6, 10, 14, 18 e 22%. Com base nesses

dados, determinaram-se os indicadores econômicos de rentabilidade: valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR) (Blank and Tarquin, 2008). Posteriormente, realizou-se a análise de sensibilidade (Melo *et al.*, 1999) para identificar os dez principais itens que interferem nos resultados econômicos de cada sistema de produção, diante das oscilações de preços ocorridas no mercado, submetendo cada fluxo de caixa a uma variação de 10%, sempre no sentido desfavorável, para cada item relacionado nas receitas ou nas despesas. Por fim, procedeu-se a análise de risco financeiro, por meio do método de Monte Carlo (Blank and Tarquin, 2008), onde se determinou a probabilidade de insucesso de cada sistema de produção submetido a diferentes taxas de desconto (6, 10, 14, 18, 22% ao ano). A oscilação de preços praticadas no mercado para cada item de produção seguiu a metodologia da distribuição triangular (Bressan, 2002) que considera o preço mais provável, o preço mínimo e o preço máximo levantados durante o período de outubro de 2005 a agosto de 2011. Foram simulados 5.000 fluxos de caixa para cada sistema de produção, considerando os 10 itens de produção mais relevantes identificados por meio da análise de sensibilidade que foram considerados como variáveis aleatórias, permitindo analisar o efeito de diversos cenários econômicos (Melo *et al.*, 1999), sendo aqueles de menor impacto econômico, considerados como valores determinísticos. Na aplicação do método para determinar o risco financeiro dos sistemas avaliados, incorporou-se na tomada de decisões os fundamentos das distribuições de probabilidade do risco, considerando a amostragem de preços realizada no mercado, sendo estes corrigidos monetariamente pelo IGP-DI e a simulação de diferentes situações de preços praticados no mercado durante o período de avaliação, gerando diferentes fluxos de caixa para cada sistema de produção. Este método considera os ambientes de certeza e de risco, levando em conta as variáveis de maior impacto e sua distribuição cumulativa e, a partir daí, estimar o valor esperado e o desvio padrão em uma população contendo um número significativo de amostras aleatórias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de produção foram viáveis financeiramente, quando submetidos a uma taxa de desconto de 14% ao ano (**tabela I**). O sistema de produção que utiliza a mistura mineral comercial mostrou-se menos atrativo, pois se tornou inviável a uma taxa de desconto de 18% ao ano, quando comparado ao sistema que adotou a mistura mineral seletiva. A taxa de desconto refere-se ao custo de oportunidade do capital e sua relação com o VPL demonstra que quanto maior a taxa de desconto aplicada, menos atrativo se torna o sistema de produção.

As TIRs obtidas para os sistemas de produção foram atrativas, sendo superiores a rentabilidade obtida com a caderneta de poupança (**tabela I**). Para o pecuarista, recomenda-se a comparação das taxas de desconto aplicadas sobre o fluxo de caixa para determinação do VPL, bem como a TIR obtida com outras aplicações financeiras disponíveis no mercado, como a caderneta de poupança, considerada investimento financeiro de

Tabela I. Valor Presente Líquido - VPL, em R\$, submetido a diferentes taxas de desconto e Taxa Interna de Retorno - TIR, em %, obtida para cada sistema de produção (Net Present Value - VPL, in R\$, under different discount rates and Internal Rate of Return - IRR, in %, obtained for each production system).

Mistura mineral	VPL					TIR
	6%	10%	14%	18%	22%	
Comercial	154.451,89	74.070,04	18.399,60	- 21.101,13	- 49.772,20	15,70
Seletiva	224.675,45	127.970,22	61.157,59	13.826,74	- 20.500,95	19,47

1.00 US\$ = 1,83 R\$ (28/09/2011)

baixo risco, que no mesmo período de avaliação apresentou remuneração anual entre 6,80 e 9,19% (Portal Brasil, 2011).

As informações econômicas obtidas por meio dos indicadores econômicos de rentabilidade aliadas ao desempenho zootécnico dos animais publicados por Carvalho *et al.* (2014), demonstraram ser viável a adoção de sistemas de produção para novilhas leiteiras Holandês-Mantiqueira criadas em pastagem cultivada de capim-xaraés, durante o ano, com suplementação volumosa de cana de açúcar, durante o período outono-inverno, suplementadas com mistura mineral comercial ou seletiva. A definição de qual sistema de produção o pecuarista deverá implantar, deve levar em conta a facilidade da compra dos insumos, bem como, a capacitação na elaboração da mistura mineral seletiva e do manejo do rebanho. O trabalho realizado por Domingues *et al.* (2008) demonstrou ser viável zootecnicamente o uso de mistura mineral comercial ou seletiva em pastagens de capim-mombaça e capim-elefante para novilhas leiteiras mestiças holandês-Zebu que apresentaram desempenho para o ganho de peso entre 547 e 796 g/dia. Os autores consideram esse desempenho ponderal satisfatório para novilhas mestiças que precisam alcançar 330 kg de peso corporal para a primeira cobertura aos 15 meses de idade, porém recomendaram a necessidade de realização de estudos financeiros para validar a viabilidade econômica da técnica.

O preço de venda da novilha foi o item que mais influenciou na rentabilidade econômica dos sistemas de produção (tabela II). Este dado corrobora com a assertiva de Peres *et al.* (2004) que observaram na análise de viabilidade econômica de sistemas de produção para recria de novilhas leiteiras propostos para a região Norte Fluminense, o preço de venda ser o de maior relevância nos resultados econômicos. Essa informação permite ao pecuarista planejar sua atividade e colocar a disposição de compradores os animais com prenhez confirmada em períodos estratégicos, onde o preço de mercado das novilhas está elevado, garantindo assim maior receita com a venda dos animais. O mesmo planejamento pode ser adotado no ato da compra das bezerras (tabela II) que irão entrar no sistema, em substituição as novilhas prenhas que serão vendidas aos produtores de leite, sendo este um componente do sistema de produção de extrema importância conforme reportado por Peres *et al.* (2004).

O capital investido na terra (tabela II) demonstrou ser sensível a oscilação de preço ocorrida no mercado, o que elucida a importância de maximizar o uso

dos recursos financeiros e intensificar os sistemas de produção, para melhorar a rentabilidade financeira da atividade, deixando o amadorismo casuístico adotado na pecuária leiteira.

Planejar a compra de insumos (adubos) em períodos estratégicos (menor preço), permitindo a estocagem melhora a rentabilidade financeira do sistema de produção (tabela II). Outra recomendação é o planejamento na compra integrada de produtores, resultando em maior escala, quer seja por meio de uma cooperativa, quer seja por uma associação ou sindicato, promovendo a redução no custo unitário do insumo e no frete.

É comum observar em pequenas propriedades rurais a contratação de assistência técnica (tabela II) de forma emergencial para resolver problemas inerentes ao manejo ineficiente na nutrição, reprodução ou sanidade executado pelo produtor. A contratação de

Tabela II. Análise de sensibilidade: mudança do VPL, em R\$, devido a uma variação, no sentido desfavorável, de 10% nos preços (Sensitivity analysis: change of VPL, in R\$, to a variation in the unfavorable direction, 10% in prices).

Mistura mineral	Categoria	R\$
Comercial	Preço de venda da novilha com prenhez confirmada	- 99.021,21
	Preço de compra da bezerra desmamada	- 28.587,96
	Preço de compra da terra	- 6.336,07
	Preço de compra do adubo NPK (20-05-20)	- 5.538,73
	Contratação de assistência técnica	- 5.278,77
	Compra de farelo de soja (45% PB)	- 3.966,58
	Compra de farelo de trigo	- 3.727,91
	Compra de carrapaticida	- 2.538,78
	Compra de antiinflamatório	- 1.780,09
	Venda de novilha para abate (descarte)	- 1.738,64
Seletiva	Preço de venda da novilha com prenhez confirmada	- 108.859,46
	Preço de compra da bezerra desmamada	- 31.255,76
	Preço de compra da terra	- 6.305,25
	Preço de compra do adubo NPK (20-05-20)	- 5.538,73
	Contratação de assistência técnica	- 5.400,63
	Compra de farelo de soja (45% PB)	- 4.022,91
	Compra de farelo de trigo	- 3.780,85
	Compra de carrapaticida	- 2.577,26
	Venda de novilha para abate (descarte)	- 1.911,39
	Compra de antiinflamatório	- 1.807,07

serviços por meio de assistência técnica é de extrema importância para o sucesso da atividade, devendo ser adquirida de forma preventiva e em apoio ao planejamento no processo produtivo, buscando a eficiência no sistema de produção e melhoria dos indicadores zootécnicos do rebanho. Quando este item de produção é adquirido de forma emergencial, torna-se oneroso e muitas vezes, não supre a necessidade do sistema de produção ou melhora os indicadores do rebanho, sendo observada a falta de continuidade naquilo que foi prescrito. A assistência técnica deve ser encarada pelo produtor como essencial para o processo produtivo, compreendendo um importante item de produção, pois se aplicada adequadamente melhora os indicadores técnicos e financeiros da atividade. Cabe ao produtor a responsabilidade de explorar ao máximo a utilização desta contratação, aplicando corretamente e de forma contínua, todas as recomendações prescritas. Aliado a isso, o produtor deve eliminar a assistência técnica casada com a aquisição de algum item de produção oferecido por meio de empresas que lançam produtos no mercado sem o devido acompanhamento.

Ingredientes como farelo de soja e farelo de trigo (**tabela II**) são de extrema importância na alimentação animal, mas por se tratar de insumos utilizados também na alimentação humana e, serem considerados no mercado mundial como *commodities*, o produtor deve utilizá-los de forma planejada. Fornecer ração balanceada prescrita pela assistência técnica em quantidades que atendam o potencial produtivo dos animais beneficia o desempenho zootécnico. Contudo, por se tratar de um item de produção que apresenta grandes variações de preços no mercado, seu preço de comercialização está atrelado ao comportamento da economia mundial e a previsão estimada de safras anuais. Portanto, deve-se planejar adequadamente seu uso, bem como a possível utilização de eventuais substitutivos quando os preços não forem mais acessíveis.

O uso de produtos veterinários (**tabela II**) também pode proporcionar a redução nos custos de produção e melhorar a rentabilidade da atividade, uma vez que, por meio da assistência técnica pode-se adotar desde um manejo estratégico de pastagens, oferecendo melhor qualidade de alimento para os animais, bem como maior controle de parasitas no sistema de produção até o descarte de animais que apresentam baixa resistência ao ataque, melhorando assim o desempenho individual dos animais, reduzindo a população de parasitas presentes na propriedade e os gastos com aquisição destes produtos e mão de obra para aplicação.

O planejamento zootécnico preventivo é menos oneroso do que ações curativas em um sistema de produção, com reflexos significativos na redução dos custos de produção e melhoria da rentabilidade da atividade.

Para todo investidor é de extrema importância o planejamento técnico e a gestão financeira do empreendimento, pois qualquer erro ou modificação realizada pode comprometer a sobrevivência da atividade e comprometer os ganhos de capital com a exploração. Para isto, uma das ferramentas econômicas que deve ser de conhecimento do investidor é o risco econômico

Tabela III. Resultado da análise probabilística do risco: probabilidade, em %, do sistema de produção apresentar Valor Presente Líquido (VPL) negativo, quando submetido a diferentes taxas anuais de desconto (Result of risk probabilistic analysis: probability, in %, of the production systems presents the Net Present Value (VPL) negative, when subjective to different discount rates annual).

Mistura mineral	Taxa de desconto				
	6 %	10 %	14 %	18 %	22 %
Comercial	13,61	21,33	31,32	43,44	56,32
Seletiva	8,91	14,63	23,39	33,51	46,07

do seu empreendimento, frente às mudanças de preços ocorridas no mercado (**tabela III**). O aumento de preço dos itens de produção ou a queda na receita oriunda da instabilidade econômica ou até mesmo pela lei da oferta e demanda compromete satisfatoriamente a viabilidade econômica da atividade. Para Haddade *et al.* (2005) sistemas de produção de leite envolvem grande volume de ativos fixos, sendo recomendado o planejamento produtivo e o uso de técnicas adequadas a exploração para que se tenha êxito financeiro com a atividade, pois qualquer erro na tomada de decisão que leve ao abandono da atividade resultaria em grandes perdas econômicas.

No estudo observou-se que, diante das oscilações de preços simuladas nos dez principais itens identificados na análise de sensibilidade que compõem o fluxo de caixa dos sistemas de produção, o risco financeiro foi considerado baixo. Submetendo os fluxos de caixa a diferentes taxas de desconto (**tabela III**) e realizando 5.000 possibilidades de ocorrência dos preços no mercado, entre um preço mínimo e um preço máximo praticado, o risco do empreendimento situou-se abaixo de 22%. O mesmo pode ser considerado baixo para as taxas de desconto de 6% e 10%, quando comparado a inflação observada nos últimos anos. No trabalho, realizado por Kristensen *et al.* (2008) que utilizaram o método de Monte Carlo para simular diferentes cenários de 72 rebanhos, promovendo a interação entre os fatores zootécnicos e a margem bruta como indicador de eficiência econômica foi possível melhorar a gestão da propriedade e aumentar a rentabilidade da atividade leiteira em até 227 euros/vaca/ano. Este estudo demonstrou que o uso da técnica de Monte Carlo é importante para atividade leiteira, no auxílio da tomada de decisão e definição das estratégias de ações a serem tomadas para melhorar os indicadores financeiros da atividade, fato este semelhante ao observado neste estudo, quando se observou que o risco da atividade foi considerado baixo para investimento, uma vez que os principais itens de produção que mais exerceram impacto negativo não influenciaram no risco da atividade, diante das simulações de preços realizadas para cada sistema de produção.

Os sistemas de produção explorados com o uso da pastagem de capim-xaraés para novilhas leiteiras suplementadas com cana de açúcar e mistura mineral são opções de investimento para pecuaristas que pretendem atuar na cadeia produtiva de leite com a produção de matrizes leiteiras para a venda com prenhez confirmada. Cabe ao investidor avaliar as condições de

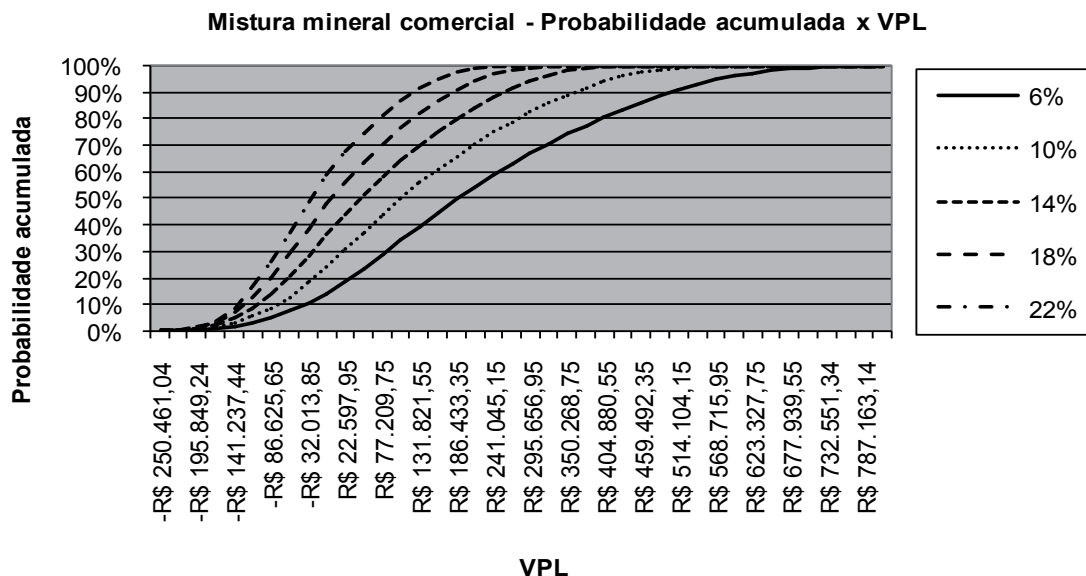


Figura 1. Frequência acumulada dos valores presentes líquidos simulados as diferentes taxas de desconto para o sistema de produção que adota mistura mineral comercial (Cumulative frequency of the net present values simulated the different discount rates for the production systems with commercial mineral mixture).

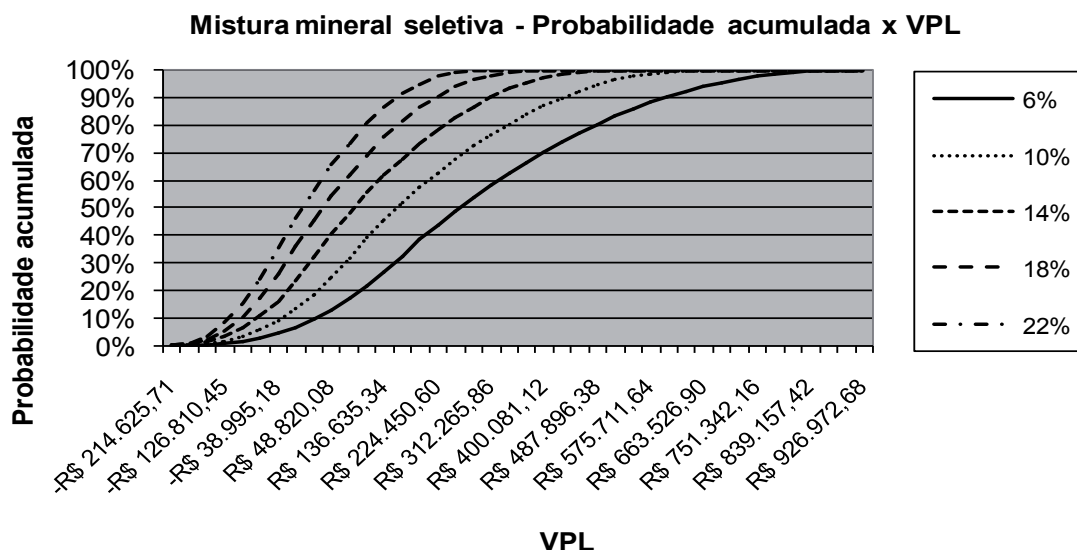


Figura 2. Frequência acumulada dos valores presentes líquidos simulados as diferentes taxas de desconto para o sistema de produção que adota mistura mineral seletiva (Cumulative frequency of the net present values simulated the different discount rates for the production systems with selective mineral mixture).

acesso aos insumos a serem utilizados na exploração da atividade e conhecer as limitações de cada sistema, que vão desde a capacitação de funcionários para manejo dos animais e fornecimento da suplementação até a implantação da recomendação prescrita pela assistência técnica, no fornecimento da suplementação e atendimento das exigências nutricionais dos animais. A cada dia, aumenta os argumentos sobre diversos estudos e tecnologias propostos para o setor pecuário, pois a viabilidade da criação pode existir no âmbito zootécnico, mas quando se analisa o âmbito financeiro, a decisão pode não ser favorável a adoção, demonstrando ao pecuarista que a tecnologia proposta não passa ser o melhor investimento. O estudo realizado por Figueiredo *et al.* (2006) ressalta que algumas medidas como eficiência na produção, redução dos custos e falhas no manejo devem receber atenção especial, pois

na integração a empresa geralmente repassa parte dos riscos inerentes a atividade para o integrado, reduzindo assim sua lucratividade com a criação. Situação semelhante pode ser vivenciada na bovinocultura de leite, pois ao realizar a integração nas fases de criação (recria), os custos inerentes a esta fase podem ser dissolvidos ao longo da cadeia produtiva e distribuídos entre aqueles que recriam e aqueles que produzem exclusivamente leite, verticalizando a atividade.

Na distribuição das probabilidades acumuladas dos VPL's simulados para mistura mineral comercial e seletiva (**figuras 1 e 2**) identifica-se que as probabilidades de ocorrência de VPL's negativos ($VPL < 0$) ser mais definida na mistura mineral comercial, quando comparada com a mistura mineral seletiva, em suas respectivas taxas de descontos, apesar de que em ambos

os sistemas de produção avaliados, a alteração tangente somente ao fornecimento da suplementação mineral, por meio das misturas comercial e seletiva.

CONCLUSÕES

Os sistemas de produção de novilhas leiteiras mantidas em pastagem de capim-xaraés e fornecimento de suplementação volumosa com cana de açúcar no período outono-inverno e suplementação mineral são viáveis financeiramente.

O sistema de produção que utiliza suplementação mineral seletiva apresenta o melhor retorno econômico.

O preço de venda das novilhas leiteiras com prenhez confirmada é o item que exerce maior impacto econômico nos resultados destes sistemas de produção.

Os sistemas de produção apresentam baixo risco financeiro para investimento.

BIBLIOGRAFIA

- Blank, L. e Tarquin, A. 2008. Engenharia econômica. 6^o ed. McGraw-Hill. São Paulo. SP. 756 pp.
- Bondoc, O.L.; Alidio, L.P. and Casugay, M.F.A. 2012. Documentation of local management systems for the milking herd, replacement heifers and calves of some large and small dairy cattle farms using on-farm analysis. *Philipp J Vet Anim Sci*, 38: 85-96.
- Bressan, G. 2002. Modelagem e simulação de sistemas computacionais: abordagem sistemática de modelagem e análise de desempenho de sistemas. 1^o ed. Larc-PCS/Epusp. São Paulo. SP. 12 pp.
- Carvalho, C.A.B.; Peres, A.A.C.; Premazzi, L.M.; Malafaia, P.; Carvalho, M.I.A.B.; Paciullo, D.S.C. and Costa, V.A.C. 2014. Performance of dairy heifers raised on Xaraés palissadgrass (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) pasture supplemented with two types of mineral mixture. *Pesq Vet Bras*, 34: 46-50.
- Coan, R.M.; Reis, R.A.; Resende, F.D.; Sampaio, R.L.; Schocken-Iturrino, R.P.; García, G.R. e Berchielli, T.T. 2008. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capins tanzânia ou marandu ou silagem de milho. *Rev Bras Zootecn*, 37: 311-318.
- Domingues, F.N.; Coelho Da Silva, J.F.; Vasquez, H.M.; Vieira, R.A.M.; Ferolla, F.S. e Lista, F.N. 2008. Desempenho ponderal de novilhas mestiças Holandês x Zebu submetidas a duas estratégias de suplementação mineral. *Rev Bras Zootecn*, 37: 343-349.
- Figueiredo, A.M.; Santos, P.A.; Santolin, R. e Reis, B.S. 2006. Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa - MG: viabilidade econômica e análise de risco. *Rev Econ Sociol Rur*, 44: 713-730.
- Fundação Getúlio Vargas – FGV. 2011. Índice geral de preços - disponibilidade interna. Revisão atualizada diariamente. <http://www.antigofgvdados.fgv.br> (28/09/2011).
- Haddade, I.R.; Souza, P.M.; Barros, E.E.L.; Alves, G.R.; Scolforo, L.; Cordeiro, M.D.; Peres, A.A.C. e Henriques, L.T. 2005. Avaliação econômica sob condições de risco em sistema produtivo de gado de leite na região Norte do estado do Rio de Janeiro. *Arq Bras Med Vet Zootecn*, 57: 361-366.
- Kristensen, E.; Ostergaard, S.; Krogh, M.A.; Enevoldsen, C. 2008. Technical indicators of financial performance in the dairy herd. *J Dairy Sci*, 91: 620-631.
- Margerison, J.K.; Robarts, A.D.J. and Reynolds, G.W. 2013. The effect of increasing the nutrient and amino acid concentration of milk diets on dairy heifer individual feed intake, growth, development, and lactation performance. *J Dairy Sci*, 96: 6539-6549.
- Melo, A.C.G.; Reis, M.S. e Gorestin, B.G. 1999. Análise financeira de projetos de investimento sob enfoque de incertezas. I Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Foz de Iguaçu, PR. 6 pp.
- Peixoto, P.V.; Malafaia, P.; Barbosa, J.D. e Tokarnia, C.H. 2005. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. *Pesq Vet Bras*, 25: 195-200.
- Peixoto, P.V.; Malafaia, P.; Miranda, L.V.; Canella, C.C.F.; Canella Filho, C.C.F. e Vilas Boas, F.V. 2003. Eficiência reprodutiva de matrizes bovinas de corte submetidas a três diferentes tipos de suplementação mineral. *Pesq Vet Bras*, 23: 125-130.
- Peres, A.A.C.; Souza, P.M.; Maldonado, H.; Coelho Da Silva, J.F.; Soares, C.S.; Barros, S.C.W. e Haddade, I.R. 2004. Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos dos Goytacazes-RJ. *Rev Bras Zootecn*, 33: 1557-1563.
- Pilau, A.; Rocha, M.G. e Santos, D.T. 2003. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. *Rev Bras Zootecn*, 32: 966-976.
- Portal Brasil. 2011. Caderneta de poupança: índices mensais. Disponível em <http://www.portalbrasil.net/poupanca_mensal.htm> (03/11/2011).
- Pötter, L.; Lobato, J.F.P. e Mielitz Neto, C.G.A. 2000. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. *Rev Bras Zootecn*, 29: 861-870.
- Tokarnia, C.H.; Döbereiner, J. e Peixoto, P.V. 2000. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. *Pesq Vet Bras*, 20: 127-138.

