

CUSTOS DE PRODUÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS DA RAÇA HOLANDESA NAS FASES DE CRIA E RECRIA EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE NO SUL DE MINAS GERAIS¹

MARCOS AURÉLIO LOPES², AGNELO FRANCO NETO³, GLAUBER DOS SANTOS⁴, FABIANA ALVES DEMEUI⁴, LÍDIA MARA FERNANDES LOPES³, STEFÂNIA REZENDE MOREIRA⁵

¹Recebido para publicação em 07/01/10. Aceito para publicação em 01/06/10.

²Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. Bolsista do CNPq. E-mail: malopes@dmv.ufla.br

³Programa de Graduação em Zootecnia, UFLA, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFLA, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil. Bolsista da CAPES.

⁵Bolsista BIC júnior, Rua Minas Gerais, 42, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

RESUMO: Objetivou-se calcular o custo de produção de fêmeas bovinas da raça holandesa nas fases de cria e recria e identificar os componentes que exercem maior influência sobre os custos finais da atividade. Os dados foram coletados em uma fazenda produtora de leite, localizada no município de Boa Esperança – MG. Para calcular o custo operacional total (COT) considerou-se todas as despesas operacionais efetivas, bem como a depreciação das instalações e equipamentos. Os animais atingiram 360 kg com 593 dias, ou seja, aos 19,5 meses de vida. Os itens componentes do custo operacional efetivo que exerceram maior influência sobre os custos da atividade foram, em ordem decrescente, alimentação (46,62%) sendo 31,89% com concentrado e 14,73% com volumoso; aquisição de animais na fase de cria (22,81%); mão-de-obra (16,53%); aluguel de máquinas para arração (13,55%) e sanidade (0,49%). A depreciação, representou 15% do COT. O custo operacional total foi de R\$2.040,40, o que equivaleu a 3.400,67 kg de leite, representando um custo diário de R\$4,06, ou 6,76 kg de leite.

Palavras-chave: bovinocultura de leite, criação de animais, gestão

PRODUCTION COSTS OF BOVINE FEMALES OF HOLSTEIN BREED IN THE PRE AND POST WEANING PHASES IN A MILK PRODUCTION SYSTEM AT SOUTHERN MINAS GERAIS

ABSTRACT: It was aimed to calculate the production cost of Holstein bovine females breed in the weaning and post-weaning phases and to identify the components that exert greatest influence on the final operation costs. The data were collected on a dairy farm situated at Boa Esperança- MG. To calculate the total operational cost (TOC), all the effective operational expenses, as well as the depreciation facilities and equipment. The animals reached 360 kg aged with 593 days, at 19.5 months of life. The component items of the effective operational cost which exercised most influence on the costs of the operation were in decreasing order, feeding (46.63%), that is, 31.89% with concentrates and 14.73% with roughage, purchase of animals in the weaning phase (22.81%); labor (16.53%); hire of machines for rationing (13.55%) and health (0.49%). The depreciation represented 15% of the TOC. The TOC was US\$ 1,005.12, which corresponded to 3,400.67 kg of milk, representing a daily cost of US\$ 2.00 or 6.76 kg of milk.

Key words: dairy cattle, animal breeding, management

INTRODUÇÃO

A criação de bezerras deve ser considerada como uma das principais atividades da fazenda produtora de leite, uma vez que a melhoria genética do rebanho depende do descarte anual de vacas velhas, ou com problemas reprodutivos, por animais jovens e de potencial produtivo mais elevado (SANTOS e DAMASCENO, 1999). Minimizar os investimentos com as novilhas mantendo a qualidade produtiva deve ser o principal objetivo do técnico e pecuarista (HOFFMAN e FUNK, 1993).

Criar fêmeas destinadas à reposição de matrizes produtoras de leite tem sido uma tarefa onerosa e desafiadora para a grande maioria dos produtores de leite, inclusive fazendo com que alguns terceirizem essa atividade, ou até mesmo comprem novilhas já aptas a parir, uma vez que essa categoria animal representa a segunda maior despesa na atividade leiteira, representando aproximadamente 20% das despesas operacionais, ficando atrás apenas da alimentação das vacas em lactação (HEINRICH, 1993). Além disso, elas ocupam uma área considerável dentro da propriedade, área essa que poderia ser destinada a animais em fase de produção de leite.

A fase de recria é um período oneroso, uma vez que, durante esse período o produtor despende de muitos recursos que poderiam ser aplicados em outra área, como por exemplo, adquirindo tecnologias para ordenha e outros, além de ocupar uma área significativa do sistema de produção de leite que, segundo LOPES (2000), é de 25,27%, quando os animais são recriados em regime de pastejo e suplementados durante 150 dias, na estação seca do ano.

O primeiro serviço de novilhas entre os 13 e 15 meses de idade é uma estratégia muito utilizada em países com pecuária intensiva. O ponto central de interesse nesse sistema é o fato de existir maior eficiência biológica nas fêmeas com o primeiro parto aos dois anos quando comparadas àquelas paridas aos três ou mais anos de idade (MORRISON *et al.*, 1992). O peso alvo ao primeiro serviço para novilhas *Bos taurus* é de 60% do seu peso adulto (NRC, 1989). O objetivo dessas ações é o de reduzir as distocias em novilhas.

Os dados obtidos da apuração dos custos de produção têm sido utilizados para diferentes finalidades, tais como: estudo da rentabilidade da atividade leiteira, redução dos custos controláveis, planejamento e controle das operações da propriedade, identifi-

cação e determinação da rentabilidade do produto, identificação do ponto de equilíbrio e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (LOPES e CARVALHO, 2000a). LOPES *et al.* (2007) citaram ainda diversas outras utilidades dos dados de custo de produção, tais como: cálculo dos valores econômicos para características de gado de leite e quantificar ineficiências econômicas. De acordo com TUPY *et al.* (2003), uma vez quantificada a ineficiência, seus fatores determinantes poderão ser identificados e muitos prejuízos evitados.

Diante desse cenário, os objetivos desta pesquisa foram calcular o custo de produção de fêmeas bovinas da raça holandesa nas fases de cria e recria e identificar os componentes que exerceram maior influência sobre os custos finais da atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados foram coletados durante um período de 13 meses, entre maio de 2008 e maio de 2009, em um sistema de produção de leite, com produção média diária de 6.000 kg de leite, com uma média de 269 vacas em lactação, localizado na região sul de Minas Gerais.

A fase de cria consistiu o período do nascimento até os 90 dias de idade, momento em que era realizado o desaleitamento. Nos cinco primeiros dias de vida a dieta foi constituída apenas de colostro e leite fornecido duas vezes ao dia, do 5º até aos 60º dia as bezerras receberam diariamente cinco litros de leite, divididos em duas refeições, mais concentrado comercial (média de 0,465 kg) e do 61º dia até o desaleitamento (90 dias), as bezerras receberam 2,5 litros de leite e, em média, 0,975 kg de concentrado comercial (18%PB e 64% NDT).

A fase de recria foi considerada como sendo o período do desaleitamento, quando os animais pesaram, em média 119,14 kg, até a idade em que atingissem a puberdade, ou seja, peso adotado na fazenda para inseminar as fêmeas (360 kg). Durante essa fase (503 dias) os animais foram alimentados com silagem de sorgo (*Sorghum bicolor L.*) *ad libitum* e em média 2 kg de concentrado comercial (16,2% de PB e 63,4% de NDT), além de sal mineral e água.

Os animais na fase de cria (40 animais) foram criados em abrigos individuais, já os animais da recria (37 animais) permaneceram em um piquete onde

possuíam a disposição água, concentrado, sal mineral e volumoso. Nessa fase, os animais receberam as vacinas contra aftosa, salmonelose e raiva, além de um anti-helmíntico trimestralmente, cuja dose era variável, sendo dependente do peso vivo de cada animal.

Os dados referentes às despesas realizadas foram registrados em uma caderneta de campo. Tais dados foram cadastrados em uma planilha do MS-Excel desenvolvida especificamente para calcular o custo de produção dessa categoria animal. Tal planilha contemplou a estrutura do custo operacional proposta por MATSUNAGA *et al.* (1976).

O sistema de produção foi visitado mensalmente para coleta de dados referentes ao desempenho dos animais, por meio de pesagens em balança mecânica, e despesas realizadas no mês anterior. Os itens que compõem o custo operacional efetivo da recria foram divididos em grupos: aquisição de animais (custo operacional da fêmea vinda da fase de cria), mão-de-obra, alimentação, sanidade, aluguel de máquinas utilizadas no arraçamento e despesas diversas.

Para apurar as despesas com a mão-de-obra, foi cronometrado o tempo gasto pelo funcionário responsável para realizar todo o manejo dos animais nas duas fases (cria e recria). Mensurado o tempo destinado a tais atividades, multiplicou-se esse pelo valor da hora trabalhada do funcionário.

Foi levantado o inventário completo dos bens utilizados nessas fases, apurando valor e vida útil de cada ativo, sendo, posteriormente, alocados em um dos seguintes grupos: benfeitorias, equipamentos e ferramentas. Nas situações nas quais o pecuarista não dispunha de informações referentes ao valor e à data de aquisição, para a estimativa dos valores atuais, bem como da vida útil restante, foi adotado o critério proposto por LOPES *et al.* (2004).

Quanto às benfeitorias (piquete, cocho, bebedouro), cada uma foi medida, sendo atribuído um estado de conservação e registrado um resumo do memorial descritivo, objetivando auxiliar na estimativa do valor atual. Em função da área, do estado de conservação e do padrão de acabamento, foi estimado um valor por m². O valor atual utilizado foi produto do valor do m² pela área da benfeitoria (LOPES *et al.* 2004). Para o cálculo com a depreciação utilizou-se o método linear (HOFFMANN *et al.*, 1981), onde depreciação = (valor inicial – valor final)/vida útil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O detalhamento do custo de produção da fase de cria de fêmeas bovinas da raça holandesa do sistema de produção estudado pode ser observado na Tabela 1 e, na Tabela 2 está o referente à fase de recria. A alimentação (leite (62,48%) e concentrado (18,95%)) representou 81,43% do custo operacional efetivo da fase de cria, evidenciando a necessidade reduzir ao máximo possível essa fase na intenção de excluir as despesas, principalmente com leite as bezerras, além de ser oneroso esse tipo de alimentação, ainda reduz a receita, pois esse leite poderia ser comercializado. Os demais itens do custo operacional efetivo, nessa fase, apesar de representar pouco, é de grande importância para que os animais se desenvolvam saudáveis.

O custo operacional total de R\$2.040,40 (US\$1,005.12) foi composto pela soma do custo operacional efetivo com as despesas referentes a depreciação. Esse valor está acima dos (US\$779.65) encontrados por GABLER *et al.* (2000) e dos (US\$892.00) apresentados por YAMAGUCHI *et al.* (1997). As diferenças possivelmente podem ser atribuídas à maior idade para atingir a reprodução, consequência dos menores ganhos de peso encontrados nesta pesquisa comparados aos do último pesquisador, ou ainda a algumas questões relacionadas ao manejo, como por exemplo, o arraçamento com máquinas. E, principalmente, em função de algumas ineficiências nesse sistema de produção aqui estudado, tais como: alta taxa de mortalidade (7,5%) e morbidade nos recém-nascidos; fornecimento de concentrado em quantidades muito acima do que os animais estavam ingerindo, na fase de cria, ocasionando em desperdício; períodos longos, mais de uma hora, sem a presença de águas nos bebedouros após o fornecimento de leite às bezerras; falta de padronização da rotina no bezerreiro. Havia excesso de barro e pequeno espaço de cocho por animal, na fase de recria.

Os animais tornaram-se aptos a reprodução aos 19,5 meses, uma vez que apresentaram um ganho médio de peso de 478 g/dia na recria. Realizando-se uma estimativa, eles atingiram a idade ao primeiro parto com 28,1 meses. Tal valor está acima dos 22,5 a 23,5 meses, encontrados por GILL e ALLAIRE (1976), devido ao baixo ganho de peso diário obtido, fruto das ineficiências do sistema de produção. Tal fato contribuiu para retardar o tempo de retorno do capital investido nas novilhas. Essa idade ao parto encontrada (28,1 meses) é melhor do que a encontrada por

Tabela 1. Custo de produção médio, em reais, e contribuição no custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT), de fêmeas bovinas da raça holandesa na fase de cria, de uma propriedade localizada no Sul do Estado de Minas Gerais, durante o período de maio de 2008 a maio de 2009

Produto	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Total (R\$)	COE (%)	COT (%)
Leite (litro)	375,00	0,60	225,00	62,48	56,87
Concentrado cria (kg)	65,00	1,05	68,25	18,95	17,25
Subtotal I (alimentação)			239,25	81,43	74,12
Mão-de-obra (hora)	3,87	4,75	18,38	5,10	4,65
Sêmen (dose)	1,40	30,00	42,00	11,67	10,62
Tintura de iodo (ml)	75,00	0,03	2,48	0,69	0,63
Brinco (unidade)	2,00	2,00	4,00	1,11	1,01
Subtotal II			66,86	18,57	16,90
Custo operacional efetivo (COE) (Subtotal I+II)			360,11	100,00	91,02
Depreciação			35,51		8,98
Custo operacional total (COT) (COE + depreciação)			395,62		100,00

Tabela 2. Custo de produção médio, em reais e em dólares, e contribuição no custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT), de fêmeas bovinas da raça holandesa na fase de recria, de uma propriedade localizada no Sul do Estado de Minas Gerais, durante o período de maio/2008 a maio/2009

Produto	Quantidade	Valor (R\$)	Valor (US\$)	COE (%)	COT (%)	Leite (kg/dia)
Volumoso (kg de MS)	2.409,30	255,53	125,88	14,73	12,52	0,85
Concentrado (kg)	1.005,67	553,12	272,47	31,89	27,11	1,83
Subtotal I		808,66	398,35	46,63	39,63	2,68
Aquisição de animais (und.)	1	395,62	194,89	22,81	19,39	1,31
Vacina salmonelose	1	0,72	0,35	0,04	0,04	0
Vacina raiva	1	0,15	0,07	0,01	0,01	0
Vacina de aftosa (dose)	3	3,6	1,77	0,21	0,18	0,01
Anti-helmíntico (dose)	7,4	4	1,97	0,23	0,20	0,01
Hora/máquina (hora)	4,7	235	115,76	13,55	11,52	0,78
Mão-de-obra (hora)	30,17	286,62	141,19	16,53	14,05	0,95
Subtotal II		925,7	456,01	53,37	45,37	3,07
Custo operacional efetivo (COE) (I + II)		1.734,36	854,36	100	85,00	5,75
Depreciação		306,04	150,76		15,00	1,01
Custo operacional total (COT)		2.040,40	1.005,12		100,00	6,76

O preço do litro de leite foi considerado como sendo de R\$ 0,60; US\$ 1.00 = R\$ 2,03.

MORAES *et al.* (2004) que foi de 32,9. Fato esse que pode ser explicado pelo manejo adotado na fase cria (bezerro ao pé). O sistema de criação utilizado por esse pesquisador, segundo LOPES e VIEIRA (1998), possui diversas limitações. Outro fator que pode afetar a idade ao primeiro parto é o grupo genético, onde animais mestiços holandês-zebu, atingem mais tardiamente o primeiro parto, do que os 22 a 25 meses considerado ideal para a raça holandesa, segundo FETROW *et al.* (1997). Ganhos de peso diários tem sido uma preocupação de pesquisadores, técnicos e pecuaristas pois diversas publicações reportam que ganhos excessivos, acima de 700 g/dia, trazem como consequência a deposição de gordura no úbere, o que traz resultados negativos no potencial de produção de leite (PIRLO *et al.*, 1997). No entanto, DANIELS *et al.* (2009) compararam diferentes ganhos de peso diário em novilhas de leite e observaram que, ganhos de 950 g/dia comparado com 650 g/dia não influenciou o desenvolvimento da glândula mamária, indicando que ganhos mais altos podem ser utilizados na intenção de reduzir a idade ao primeiro parto.

A depreciação das instalações (piquete, cerca, cocho, bebedouro e sombrite) representou 15% do custo operacional total. YAMAGUCHI *et al.* (1997) apresentaram um valor bem acima, 38%, para a depreciação. Possivelmente por ter um sistema com mais benfeitorias e instalações destinado a essa fase. Tais pesquisadores encontraram um custo operacional total maior, evidenciando que mais instalações, nessa fase, não necessariamente é convertida em maior desempenho animal e, conseqüentemente, menor custo.

A divisão em grupos, de acordo com LOPES *et al.* (2000), permite o monitoramento das despesas do sistema de produção, auxiliando o técnico e o produtor em uma análise mais detalhada, possibilitando detectar mais facilmente os pontos de estrangulamento. Os gastos com alimentação corresponderam a 46,62% (sem contar com a alimentação da fase de cria, que está incluso no valor de aquisição das bezerras), sendo o concentrado responsável por 31,89% e o volumoso, por 14,73% (Tabela 2). GABLER *et al.* (2000) encontraram despesas com alimentação (silagem de milho e concentrado), na fase de recria, variando de 60,3 a 64,0%, onde os animais atingiram a idade de acasalamento aos 14,88 meses. A diferença pode ser explicada pelo tipo de alimentação adotada nas diferentes pesquisas. Na propriedade estudada foi fornecida silagem de sorgo que, segundo NEUMANN *et al.* (2007), é em torno de 22% mais barata que a silagem

de milho. A alimentação é o item de maior representatividade no COE, portanto, deve-se adotar um manejo alimentar adequado, visando um melhor ganho de peso e tentando reduzir ao máximo esse custo. Visando diminuir o impacto da alimentação no custo de produção, LOPES *et al.* (2007) sugeriram que os pecuaristas devem concentrar esforços no balanceamento da dieta, buscando fontes alternativas de alimentos, tanto concentrada quanto volumosa, bem como utilizar softwares específicos para tal.

As despesas com aquisição de animais na fase de cria foi o segundo item de maior representatividade, correspondendo por 22,81% do COE. Ressalta-se a importância de ter bons índices na fase de cria, quando essa acontece na propriedade, ou ter muito cuidado no momento de adquirir esses animais de terceiros pois esses, além de representarem quase um quarto do custo de produção dessa fase, ainda pode acarretar em baixos desempenhos produtivos, o que elevaria ainda mais o custo. A compra de animais nas fases de cria ou recria não é uma prática muito adotada, uma vez que criando os animais na própria propriedade é possível obter um melhoramento genético através da escolha minuciosa do sêmen, além de prevenir a entrada de doenças dentro do sistema de produção, o que traria prejuízos financeiros ao produtor.

A bezerra quando inicia a fase de recria, custou R\$395,62 (valor de aquisição) ou 659,37 kg de leite (Tabela 3). Esse valor pode variar dependendo do manejo adotado. Gastos com inseminação é um dos itens mais onerosos ao produtor (Tabela 1), portanto, é de extrema importância que o responsável pela inseminação seja um técnico experiente, evitando um desperdício com sêmen, reduzindo a quantidade de serviços por concepção. Outro ponto que merece destaque é a escolha do sêmen, buscando conciliar preço baixo com alta qualidade, o que proporcionará um melhoramento genético, seja por produção e/ou tipo. Tal melhoramento pode ser alcançado com o auxílio do acasalamento genético.

Quando o custo operacional da fase de recria (R\$2.040,40) é convertido em custo por dia, o valor é de R\$4,06 ou 6,76 kg de leite, todo dia. O valor referente a venda de 6,76 kg de leite são destinados a pagar as despesas de uma novilha na recria (Tabela 3). Diante disso, quanto menor o desempenho da novilha (menor ganho de peso), mais ela vai demorar a atingir os 360 kg, conseqüentemente, mais caro ficará a fase de recria, a não ser que seja uma decisão do gestor proporcionar menor ganho de peso a fim de

estabelecer uma estação de monta, visando a concentração de parto em uma determinada época do ano. Essa decisão deve ser muito bem estudada, pois, se essa for mal utilizada poderá ocorrer um grande prejuízo no que diz respeito à saúde financeira do sistema de produção, se bem adotada, poderá ser um grande trunfo para a produção leiteira futura da propriedade.

Tabela 3. Estimativa de valores de custo operacional total (COT) de produção de fêmea leiteira na fase de recria de uma propriedade localizada no Sul do Estado de Minas Gerais, durante o período de maio/2008 a maio/2009

Especificação	R\$	kg de leite
Inicial	395,62	659,37
Por dia	4,06	6,76
Para 30 dias	121,69	202,82
Custo operacional total	2.040,40	3.400,67

O sistema de produção avaliado para recria de novilhas leiteiras apresentou rentabilidade positiva (Tabela 4). Considerou-se que cada animal seria vendido por R\$3.000,00, valor de mercado adotado na região para animais de padrão semelhante. Tal valor está acima do custo operacional total e do custo total. A margem bruta, a margem líquida e o resultado foram positivos, evidenciando que criar e recriar fêmeas bovinas da raça holandesa foi vantajoso, mesmo sendo observados vários erros no que diz respeito ao manejo zootécnico, que tiveram como consequência ganhos de peso menores do que os considerados ideais.

Tabela 4. Análise de rentabilidade de uma fêmea bovina leiteira na fase de recria, no período de maio de 2008 a maio de 2009

Especificação	R\$
Receita	3.000,00
Custo operacional total (COT)	2.040,40
Custo operacional efetivo	1.734,36
Depreciação	306,04
Custo total (CT)	2.191,02
Custo fixo (CF)	400,29
Remuneração do capital investido	94,25
Depreciação	306,04
Custo variável (CV)	1.790,73
Custo operacional efetivo (s/impostos)	1.734,36
Remuneração do capital de giro	56,37
Margem bruta	1.265,64
Margem líquida	959,60
Resultado	808,98

Uma das utilidades de se calcular o custo de produção de novilhas é compará-lo com o preço de mercado para tomar a decisão de criar, comprar ou terceirizar a criação desses animais, cada uma das decisões têm suas vantagens e limitações. A compra, muitas vezes não permite conhecer os ancestrais, bem como o histórico sanitário da novilha. Porém, dependendo da região, encontra-se a preços baixos. Com relação a terceirização, o animal sai da fazenda, ou seja, sabe-se a genealogia, normalmente tem funcionário especializado com o manejo das bezerras e disponibiliza área para agricultura e/ou produção de leite. Os agravantes são: contato com animais de outras propriedades, permitindo a transmissão de doenças; distância a ser percorrida até o centro de recria.

CONCLUSÃO

O custo operacional total de uma fêmea bovina da raça holandesa do nascimento até o desmame e do desmame à idade da primeira cobertura no sistema foi de R\$395,62 e R\$2.040,40, respectivamente. Por apresentar margem bruta, margem líquida e resultados positivos, o sistema de produção foi viável economicamente. O item de maior impacto econômico no custo operacional efetivo foi a alimentação seguido pela despesa com aquisição da fêmea, vinda da fase de cria e da mão-de-obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DANIELS, K.M.; MCGILLIARD, M.L.; MEYER, M.J.; et al. Effects of body weight and nutrition on histological mammary development in Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n.9, p.499-505, 2009.
- FETROW, J.; STEWART, S.; EICKER, S. Reproductive health programs for dairy herds: Analysis of records for assessment of reproductive performance. In: YOUNGQUIST, R.S. **Current therapy in large animal theriogenology**. Philadelphia: Saunders, 1997. p.441-451.
- GABLER, M.T.; TOZER, P.R.; HEINRICH, J.A. Development of a cost analysis spreadsheet for calculating the costs to raise a replacement dairy heifer. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n.5, p.1104-1109, 2000.
- GILL, G.S.; ALLAIRE, F.R. Relationship of age at first calving, days open, days dry, and herd life to a profit function for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 59, n.6, p.1131-1139, 1976.

- HEINRICHS, A.J. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. **Journal Dairy Science**, v. 76, n.10, p.3179-3187, 1993.
- HOFFMAN, P.C.; FUNK, D.A. Applied dynamics of dairy replacement growth and management. **Journal Dairy Science**, v. 75, n.9, p.2504-2516, 1992.
- LOPES, M.A.; SANTOS, G.; MAGALHÃES, G.P.; et al. Efeito da escala de produção na rentabilidade da terminação de bovinos de corte em confinamento. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n.1, p.212-217, 2007.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F. M.; et al. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n.4, p.883-892, 2004.
- LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. **Custo de produção do leite**. Lavras: UFLA, 2000. 42p. (Boletim Agropecuário, 32).
- LOPES, M.A. **Sistema computacional para dimensionar rebanhos bovinos utilizando valores ajustados de equivalência das categorias animais**. 2000. 116f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2000.
- LOPES, M.A.; CASTRO, F.V. F.; CARVALHO, F.M.; et al. Custo leite para Windows: software de controle de custos para a pecuária leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.5, p.1504-1510, 2000.
- LOPES, M.A.; VIEIRA, P.F. **Criação de bezerros leiteiros**. FUNEP: Jaboticabal, 1998. 69p.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, p.123-139, 1976.
- MORAES, A.C.A.; COELHO, S.G.; RUAS, J.R.M.; et al. Estudo técnico e econômico de um sistema de produção de leite com gado mestiço F1 Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n.6, p.745-749, 2004.
- MORRISON, D. G.; FEAZEL, J. I.; BAGLEY, C. P.; et al. Postweaning growth and reproduction of beef heifers exposed to calve at 24 and 36 months of age in spring and fall season. **Journal of Animal Science**, v. 70, n.3, p.622-630, 1992.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**, 6th rev. ed. Update. Washington: National Academy Press, 1989. 363p.
- NEUMANN, M.; SANDINI, I.; OST, P.R.; et al. Desempenho de Novilhos Confinados Alimentados com Silagens de Milho ou Sorgo, Associadas a Três Níveis de Concentrado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, p.365-378. 2007.
- PIRLO, G. Cost of rearing growing heifers to an optimum age for first parturition. **Informatore Agrario**, v. 53, p.9-12. Supl. 1997.
- SANTOS, G.T.; DAMASCENO, J.C. Nutrição e alimentação de bezerras e novilhas. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2., Belo Horizonte, 1999. **Anais...**Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1999, p.39-64.
- TUPY, O.; FREITAS, A.R.; ESTEVES, S.N.; et al. Eficiência econômica na produção de leite tipo B no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v. 33, n. 2, p.13-25, 2003.
- YAMAGUCHI, L.C.T.; DURÃES, M.C.; COSTA, J.L. da; et al. Custos de criação de novilhas até o primeiro parto e manutenção de vacas em sistema confinado, com animais da raça holandesa. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Juiz de Fora. **Anais...**Viçosa: SBZ, 1997. p.343-345.