

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ÍNDICES ZOOTÉCNICOS NA COMPOSIÇÃO E EVOLUÇÃO DE REBANHOS BOVINOS LEITEIROS¹

MARCOS AURÉLIO LOPES,¹ MILTON GHEDINI CARDOSO² E FABIANA ALVES DEMEUS³

1. Professor do Departamento de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Lavras. Bolsista do CNPq. E-mail: malopes@ufla.br

2. Universidade Federal de Lavras, Departamento de Medicina Veterinária

3. Universidade Federal de Lavras

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar a influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos leiteiros ao longo dos anos. Foram simulados 240 rebanhos através da combinação dos índices zootécnicos idade ao primeiro parto (24, 30 e 36 meses), taxa de natalidade (100%, 90%, 80%, 70% e 60%), taxa de descarte (10%, 15%, 20% e 25%) e taxa de mortalidade de fêmeas com idade de 0 a 1 ano, 1 a 2 anos, 2 a 3 anos (3%, 6%, 9%, 12%, 2%, 4%, 6%, 8%, 1%, 2%, 3% e 4%, respectivamente). Para efetuar as simulações das evoluções dos rebanhos foi utilizado o software Sistema Computacional

para Dimensionamento e Evolução de Rebanhos Bovinos. Aplicou-se a estatística não paramétrica de Kruskal-Wallis, através do procedimento NPAR1WAY. Ao ser observada significância no teste Kruskal-Wallis, aplicou-se o procedimento MULTTEST, para verificar a diferença entre as médias através de contraste. Conclui-se que a obtenção de índices zootécnicos adequados na criação de bovinos de leite influencia na composição e evolução dos rebanhos, sendo a taxa de natalidade a maior responsável na evolução dos rebanhos, seguido pela idade ao primeiro parto, taxa de descarte e taxa de mortalidade.

PALAVRAS-CHAVES: Bovinocultura de leite, eficiência reprodutiva, planejamento de rebanhos, simulação.

ABSTRACT

INFLUENCE OF DIFFERENT ZOO TECHNICAL INDEXES IN THE COMPOSITION AND EVOLUTION OF DAIRY CATTLE

The aim of this work was to analyze the influence of different zoo technical indexes in the composition and evolution of dairy cattle through the years. Two hundred forty herds were simulated by combinations among the zoo technical indexes ages at the first birth (24, 30 and 36 months), birthrate (100%, 90%, 80%, 70% and 60%), culling (10%, 15%, 20% and 25%) and the female death rate from 0 to 1 year old, 1 to 2, 2 to 3 (3%, 6%, 9%, 12%, 2%, 4%, 6%, 8%, 1%, 2%, 3% and 4%, respectively). For the simulations of herd evolutions, the Computational System for Measurements and Evolution of Beef Cattle software

was used. It was applied in the statistical analysis Kruskal-Wallis non-parametrical statistic, through NPAR1WAY procedure. Having observed significance in Kruskal-Wallis test, MULTTEST procedure was applied to verify the difference among the averages by the contrast. It was concluded the appropriate gaining of zoo technical indexes in the raise of dairy cattle influences the composition and evolution of herds, being the birthrate the most responsible for the herd evolution, followed by age at first birth, culling and death rates.

KEY WORDS: Dairy cattle, herd planning, reproductive efficiency, simulation.

INTRODUÇÃO

Entende-se por dimensionamento do rebanho a determinação do número de animais por categoria, visando à exploração racional da área destinada ao sistema de produção e, por evolução, às modificações, em termos de variação quantitativa, ocorridas no rebanho original, que podem acontecer em níveis de categorias ou em número de animais. Categoria animal é um grupo de animais de faixa etária semelhante, como fêmeas em aleitamento e fêmeas de 0 a 1 ano; ou com funções de produção semelhantes, como vacas em lactação e secas (LOPES, 2000). A importância da evolução do rebanho no planejamento zootécnico é o de poder estabelecer índices, anualmente, à população bovina e à capacidade de suporte das pastagens, para a exploração eficiente dos recursos disponíveis ao sistema de produção (LOPES et al., 2000).

A rentabilidade da atividade pecuária está diretamente ligada aos índices obtidos, uma vez que todos eles têm influência direta na produção e conseqüentemente nos lucros do produtor. Assim, produtores e técnicos devem estar atentos para identificar os índices que estão apresentando maior influência negativa no desempenho da atividade, para assim identificar os gargalos e, por conseguinte, maximizar a produção e minimizar os custos.

A utilização de índices para avaliar a eficiência na pecuária leiteira tem sido uma prática constante. Visando auxiliar pecuaristas e técnicos nessa tarefa, LOPES et al. (2004, 2005) estimaram diversos índices técnicos e gerenciais. No entanto, alguns índices zootécnicos, tais como idade ao primeiro parto, taxa de natalidade, taxa de descarte, taxa de mortalidade, possuem significativa importância e podem influenciar na evolução de rebanhos, assim como na rentabilidade de sistemas de produção de leite.

Um índice relacionado à eficiência reprodutiva é a idade ao primeiro parto, indicativo de precocidade sexual e, portanto, de elevada importância econômica, uma vez que marca o início da vida produtiva de uma fêmea leiteira e influencia os custos de reposição das matrizes (LEMOS et al., 1992).

RIBEIRO et al. (2003) salientaram que, se por um lado, rápida reposição de animais no rebanho reduz o intervalo de gerações e pode contribuir para maiores ganhos genéticos, por outro, a produção de leite é influenciada pela maturidade da vaca, entre outros fatores ambientais. O valor genético e o investimento em uma novilha de reposição antes de parir precisam ser recuperados durante seu tempo de vida produtiva ou vida de rebanho. Num rebanho estabilizado, ou seja, com número de matrizes constante, a taxa de descarte é igual à taxa de reposição. Este fluxo de animais afeta os custos e receitas e, conseqüentemente, a rentabilidade do investimento e os ganhos genéticos do rebanho acabam sendo afetados também. Portanto, a decisão de descarte se apresenta quando o número de animais no rebanho excede o limite desejado.

O descarte de vacas leiteiras é uma prática complexa e depende dos objetivos da propriedade, havendo a necessidade de considerar a idade da vaca, o estágio de lactação, o histórico e a sanidade, o nível de produção de leite e o desempenho reprodutivo (SANTOS et al., 2001). Esses pesquisadores observaram que a taxa de descarte de vacas leiteiras acima de 30% exige grande disponibilidade de novilhas, observando que isso atinge totais de 15% a 20% da atividade leiteira, o que pode onerar os custos ou diminuí-los, caso se consiga baixar a idade ao primeiro parto, e assim, dispor de novilhas para comercialização.

A idade ao primeiro parto é um índice que tem chamado atenção de muitos pesquisadores, uma vez que animais com baixa idade ao primeiro parto demonstram eficiência reprodutiva proporcionando maior longevidade (MALHADO et al., 2004). RENNÓ et al. (2002) encontraram estimativa de herdabilidade para a idade ao primeiro parto de 0,02, argumentando que esta é baixa como a maioria das características reprodutivas, sendo atribuído o efeito da idade ao primeiro parto a genes aditivos e fatores ambientais (manejo).

WOLFF et al. (2004), em pesquisa realizada no Paraná com novilhas holandesas, observaram primeiro parto aos 27 meses de idade. ARAÚJO NETO et al. (2002) observaram que a idade ao

primeiro parto de gado mestiço de bacias leiteiras do meio norte foi, em média, de 30,5 meses, enquanto MARQUES et al. (2002), pesquisando a pecuária leiteira em Minas Gerais, verificaram que a média da idade ao primeiro parto foi de 37 meses. RENNÓ et al. (2001) relatam média de 28,70 em experimento com animais da raça pardo-suíço e FACÓ et al. (2002), pesquisando mestiças holandês x gir, 1.014,74 dias em média, o que equivale a aproximadamente 33,8 meses. FREITAS et al. (2002), ao trabalharem com animais da raça girolando, encontraram 30,71 meses de média. CAMPOS et al. (2005) recomendam idade ao primeiro parto de 24 até 33-34 meses de idade, afirmando que todos esses sistemas podem produzir quantidades de leite satisfatórias, considerando os manejos normais. Assim, cabe ao produtor a decisão pelo melhor manejo a ser empregado na sua propriedade, sendo que a decisão com relação à idade ao primeiro parto deverá estar baseada nos aspectos econômicos, buscando a precocidade do rebanho, diminuindo o custo de formação de novilhas e ao mesmo tempo aproveitando a longevidade da matriz, o que concorre para a obtenção de maior número de crias e maior produção de leite, com baixos custos e aumento da renda do produtor.

Se todos os índices zootécnicos citados forem satisfatórios, mas a taxa de mortalidade for alta, boa parte do trabalho realizado se perde, uma vez que a venda de animais excedentes ajuda a compor a receita da propriedade. Em um sistema bem conduzido, a mortalidade é um fator muito importante, porque é influenciada por aspectos sanitários, que elevam os custos de produção. CAMPOS & FERREIRA (2006) comentaram que a mortalidade depende do manejo e que, para efeito de cálculo, se consideram vacas em lactação (1%), vacas secas (1%), bezerras de 0 a dois meses (4%), bezerras de dois a seis meses (2%), bezerras de seis a doze meses (1%), novilhas de 12 a 18 meses (1%) e novilhas de 18 a 24 meses (1%).

A taxa de natalidade é totalmente influenciada por fatores reprodutivos e manejo, que deve receber a adequada atenção dos técnicos e produtores, buscando o máximo possível de nascimentos. As taxas mencionadas na literatura são

muito baixas para se obter o lucro máximo com a atividade leiteira, estando estes abaixo de 80% (FASSIO et al., 2006). No entanto, os esforços devem ser grandes, com o intuito de se obter valores o mais próximo possível de 100%.

Assim, esta pesquisa teve por objetivos analisar, por meio de simulação, a influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros ao longo dos anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram simulados 240 rebanhos bovinos leiteiros através das combinações dos índices zootécnicos idade ao primeiro parto (24, 30 e 36 meses), taxa de natalidade (100%, 90%, 80%, 70% e 60%), taxa de descarte (10%, 15%, 20% e 25%) e taxa de mortalidade de fêmeas com idade de 0 a 1 ano (3%, 6%, 9%, 12%); 1 a 2 anos (2%, 4%, 6%, 8%); 2 a 3 anos (1%, 2%, 3%, 4%).

A partir de um sistema de produção de leite hipotético composto por 25 fêmeas e um touro (ambos da raça Holandês), com 200 ha cultivados com pastagem de braquiária (*Brachiaria decumbens*), cada um dos 240 rebanhos foi cadastrado no software Sistema Computacional para Dimensionamento e Evolução de Rebanhos Bovinos (LOPES, 2000), para se efetuar as simulações das evoluções desses rebanhos ao longo dos anos. Tal software utilizou os valores de equivalência entre as categorias animais, propostos por LOPES & VIEIRA (1998). Considerou-se ainda a relação vaca/touro de 50/1 e que os animais machos foram descartados ao nascimento.

Analisou-se a variação no tempo para estabilização do rebanho e a composição das seguintes categorias animais: vaca em lactação, vaca seca, fêmea de zero a um ano, fêmea de um a dois anos e fêmea de dois a três anos. Entende-se por rebanho estabilizado um rebanho que não está sofrendo grandes modificações numéricas. Na análise estatística, em função dos tipos de dados simulados, testaram-se a normalidade e a aditividade do erro para todas as variáveis, utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS SYSTEM, 2000). Uma vez não atendido esse princípio, aplicou-se a estatís-

tica não paramétrica de Kruskal-Wallis, através do procedimento NPAR1WAY do SAS (SAS System, 2000). Observando-se significância no teste Kruskal-Wallis, foi aplicado o procedimento MULTTEST, para verificar a diferença entre as médias através de contraste. Pela falta de estabilização nos rebanhos, em virtude da relação das variáveis utilizadas, o número de rebanhos analisados foi de 222.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo do teste de Kruskal-Wallis para as variáveis estudadas pode ser observado na Tabela 1. A Tabela 2 retrata o tempo para estabilização em função da idade ao primeiro parto (IPP)

e a composição dos rebanhos, com a quantidade de animais em cada uma das categorias animais. Observou-se que houve diferença estatística ($p < 0,01$) quando se analisou a influência dessa sobre a quantidade de anos para estabilização dos rebanhos, sendo a IPP de 24 meses o índice que obteve a menor média, 23 anos, com limites de 9 e 55 anos para estabilizar. Quando analisada a influência sobre as composições das categorias animais, verificou-se que houve diferença estatística ($p < 0,01$) entre IPP de 24 e 36 meses, o que está de acordo com os resultados obtidos por BERETTA et al. (2001), ao observarem que a idade ao primeiro parto aumentou a taxa de natalidade e possibilitou aumento na produção.

TABELA 1. Resumo do teste de Kruskal-Wall (qui-quadrado) para as variáveis estudadas

	Kruskal-Wallis Test			
	Idade ao 1º parto	Taxa de natalidade	Taxa de descarte	Taxa de mortalidade
Anos para estabilizar	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Vacas em lactação	< 0,0001	< 0,0001	0,0007	0,9697
Vacas secas	0,0534	< 0,0001	< 0,0001	0,5599
Fêmeas 0-1	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	0,9727
Fêmeas 1-2	0,0068	< 0,0001	0,0973	0,0228
Fêmeas 2-3	< 0,0001	0,2015	0,0193	0,658

TABELA 2. Composição de rebanhos e tempo para estabilização em função da idade ao primeiro parto (IPP)

IPP (meses)	Anos para estabilizar		Vacas em lactação*	Vacas secas*	Fêmeas 0-1*ano	Fêmeas 1-2*anos	Fêmeas 2-3*anos
	Média	Limite					
24	23 a	9-55	41a	12 a	21 a	17 a	0 a
30	25 b	10-62	39 ab	11 ab	20 ab	16 ab	7 b
36	30 c	11-77	37 b	11 b	19 b	15 b	13 c

Médias comparadas através de contraste ($P < 0,01$); * = quantidade de animais; letras diferentes na mesma coluna correspondem a valores estatisticamente diferentes.

Constatou-se que, quando a idade ao primeiro parto ocorre mais precocemente, de 36 para 24 meses, que o número médio de animais na categoria vacas em lactação é cerca de 10% maior. Tal fato é de grande relevância, pois os rebanhos terão maior quantidade de animais em produção,

o que leva à maior escala de produção de leite e conseqüente redução dos custos fixos (LOPES et al., 2004). Demonstra, também, eficiência reprodutiva do rebanho, proporcionando maior longevidade, com redução de custo de novilhas improdutivas (MALHADO et al., 2004). Sendo a

quantidade de matrizes, maior o que resultará em aumento da quantidade de animais para descarte e, conseqüentemente, maior a receita apurada com a venda de animais, resultando em maior rentabilidade.

Verificou-se que praticamente todas as taxas de natalidade simuladas influenciaram significativamente, tanto na quantidade de anos para estabilização dos rebanhos quanto nas composições destes (Tabela 3). Observou-se que uma queda de 20% (100 para 80) correspondeu a um aumento de 68% no tempo para estabilização. Quando a queda é de 40% (100 para 60), o aumento passa a ser de 125%. Tais fatos ressaltam a importância desse índice. Embora 100% de natalidade corresponda a um índice difícil de ser alcançado, em virtude das particularidades da atividade leiteira, pecuaristas e técnicos devem concentrar esforços gerenciais e tecnológicos, pois esse índice foi o que teve maior influência no tempo de estabilização dos rebanhos (dezesesseis anos). Quanto menor o tempo para a esta-

bilização, melhor será para o pecuarista, pois a quantidade de animais para venda será maior, resultando em maior rentabilidade.

Outro aspecto importante para a estabilização do rebanho refere-se a uma infraestrutura bem planejada, resultando em otimização (LOPES et al., 2000) e redução dos custos fixos unitários (LOPES et al., 2005), com conseqüente melhora na lucratividade. Nota-se que, à medida que aumenta a taxa de natalidade, há um aumento no número de vacas em lactação, uma diminuição no número de vacas secas e um aumento no número de fêmeas para reposição (categorias de 0-1; 1-2 e 2-3 anos), o que está de acordo com os alguns dados de BERETTA et al. (2001). A taxa de natalidade está diretamente correlacionada com lucratividade de sistemas de produção de leite. Como a parcela principal da receita é a produção de leite, a proporção de vacas em lactação em relação a não lactantes influencia na quantidade total da produção de leite, aumentando, assim, a receita, além de diminuir os custos com animais vazios que não proporcionam receita para o sistema.

TABELA 3. Composição de rebanhos e tempo para estabilização em função da taxa de natalidade (TN)

TN (%)	Anos para estabilizar		Vacas em lactação*	Vacas secas*	Fêmeas 0-1*ano	Fêmeas 1-2*anos	Fêmeas 2-3*anos
	Média	Limite					
100	16 a	9-27	48 a	0 a	24 a	19 a	8,0 a
90	19 b	9-38	43 b	5 b	22 b	18 b	6,9 ab
80	27 b	11-57	39 c	10 c	20 c	16 b	7,3 bc
70	28 c	13-53	35 d	15 d	18 d	15 c	6,9 abc
60	36 d	14-77	32 e	21 e	16 e	14 c	6,4 cd

Médias comparadas através de contraste ($P < 0,01$); * = quantidade de animais; letras distintas na mesma coluna correspondem a valores estatisticamente diferentes.

Em análise da influência da variável taxa de descarte (TD) (Tabela 4), verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,01$) desta sobre a quantidade de anos para estabilização dos rebanhos, sendo a TD de 10% o índice que teve a menor média – quatorze anos para estabilizar. Embora essa taxa pareça ser atraente, em um primeiro momento, vale salientar que os pecuaristas não devem adotar taxas tão pequenas, em virtude de algumas implicações negativas, tais como:

a) quanto menor a taxa de descarte, menor será a seleção de matrizes, resultando em menores ganhos genéticos, comprometendo aumentos da produtividade; b) quanto menor a taxa de descarte, maior será a vida útil da matriz dentro do sistema de produção, reduzindo a receita auferida com a venda, além de aumentar as probabilidades da existência de problemas sanitários.

Tomando-se como referência uma taxa de descarte total de 20%, valor considerado aceitável, o referido rebanho hipotético demoraria 32 anos

para estabilizar. Diante disso, pode-se considerar que a taxa de descarte é um índice zootécnico com menor importância, quando comparado com os índices idade ao primeiro parto (IPP) e taxa de natalidade (TN). CARDOSO & NOGUEIRA (2001) registraram a taxa de 10% de descarte voluntário, sendo responsável por 36% do total dos animais descartados. Ressaltaram ainda que, em rebanhos estabilizados, essa taxa gira em torno de 27,5%. Essa alta taxa de descarte voluntário é justificada com o objetivo de se obter com maior rapidez melhoramento genético do rebanho, eliminando vacas de baixo potencial genético e auxiliando no intervalo entre gerações.

Como era de se esperar, quanto menor a

taxa de mortalidade maior será o crescimento do rebanho, em termos numéricos, com significativa ($p < 0,01$) redução do tempo para estabilização (Tabela 5). Quanto à composição dos rebanhos, apenas houve diferença significativa nas categorias fêmeas de 1 a 2 e de 2 a 3 anos, por ter se considerado nas simulações taxas de mortalidade iguais a zero nas categorias animais adultas. Taxas de mortalidade de animais na fase de cria e recria são consideradas de grande importância econômica nos sistemas de criação de bovinos leiteiros, pois estão diretamente relacionadas ao sucesso da operação, comprometendo tanto a reposição dos animais em produção, quanto o melhoramento genético do rebanho.

TABELA 4. Composição de rebanhos e tempo para estabilização em função da taxa de descarte (TD)

TN (%)	Anos para estabilizar		Vacas em lactação*	Vacas secas*	Fêmeas 0-1*ano	Fêmeas 1-2*anos	Fêmeas 2-3*anos
	Média	Limite					
10	14 a	9-22	41 a	12 a	21 a	16 a	7 a
15	19 b	10-34	39 ab	12 ab	20 b	16 ab	7 ab
20	32 c	12-77	37 bc	13 ab	19 abc	16 ab	7 ab
25	33 d	15-57	39 abc	7 c	20 abc	17 abc	8 c

Médias comparadas através de contraste ($P < 0,01$); * = quantidade de animais; letras distintas na mesma coluna correspondem a valores estatisticamente diferentes.

TABELA 5. Composição de rebanhos e tempo para estabilização em função da taxa de mortalidade (TM)

TM (%)	Anos para estabilizar		Vacas em lactação	Vacas secas	Fêmeas 0-1 anos	Fêmeas 1-2 anos	Fêmeas 2-3 anos
	Média	Limite					
3, 2 e 1	21 ^a	9-42	39 a	11 a	20 a	16,7 a	7 a
6, 4 e 2	24 b	9-53	39 a	11 a	20 a	16,2 ab	7 a
9, 6 e 3	26 c	10-53	39 a	11 a	20 a	15,7 abc	7 a
12, 8 e 4	32 d	10-77	38 a	11 a	19 a	15,5 bc	7 a

Médias comparadas através de contraste ($P < 0,01$); * = quantidade de animais; letras distintas na mesma coluna correspondem a valores estatisticamente diferentes.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a obtenção de índices zootécnicos adequados na criação de bovinos de leite influencia na composição e evolução dos rebanhos, sendo a taxa de natalidade a maior res-

ponsável na evolução dos rebanhos, seguida pela idade ao primeiro parto, taxa de descarte e taxa de mortalidade.

REFERÊNCIAS

BERETTA V.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETTO, C. G.

- A. Produtividade de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p.1278-1286, 2001.
- CAMPOS, A. L. de T.; FERREIRA, A. de M. **Composição no rebanho e sua importância no manejo**. 2. ed. revisada e atualizada. Instrução técnica para o produtor de leite. Embrapa, 2006. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/pastprod/32Instrucao.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2007.
- CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S.; CAMPOS, A. T.; CAMPOS, A. T. **Alimentação e manejo de novilhas: estratégias para a obtenção de fêmeas de reposição em rebanhos leiteiros**. Embrapa, 2005. p. 15. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/NovilhasID-KPgpHqKZxH.pdf>> Acesso em: 21 jul. 2007.
- CARDOSO, V. L.; NOGUEIRA, J. R. Efeito da mudança do nível de produção, preço do leite e custos de produção, sobre estratégias ótimas de reposição em sistema de produção de bovinos da raça holandesa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2001. Piracicaba, Brasil. **Anais...** Piracicaba, 2001. CD-ROM.
- FACÓ, O.; MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R. N.B. Análise do desempenho reprodutivo de cinco grupos genéticos Holandês x Gir no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2002. Recife, Brasil. **Anais...** Recife, 2002. CD-ROM.
- FREITAS, M. S.; CAVALCANTI, H.; COSTA, C.N.; FREITAS, A. F.; TORRES, R. A.; RENNÓ, F. P.; ARAÚLO, C. V. Idade ao primeiro parto, intervalo de partos, produção na primeira lactação e produção por dia de intervalo de partos de vacas girolando. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. **Anais...** Recife, 2002. CD-ROM.
- RENNÓ, F. P.; ARAÚJO, C. V.; FREITAS, M. S.; TORRES, R. de A.; RENNÓ, L. N.; AZEVEDO, J. A. G.; ARAUJO, S. I. Parâmetros genéticos para a idade ao primeiro parto e produção de leite na primeira lactação em bovinos da raça pardo-suíça no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2002. **Anais...** Piracicaba, 2001. CR-ROM.
- FASSIO, L. H.; REIS, L. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, nov.-dez., 2006.
- LEMONS, A. M.; MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L.; BARBOSA, R. T.; MONTEIRO, J. B. N. Comparative performance of six holstein-friesian x guzera grades in Brazil. 5. Age at first calving. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.15, n.1, p. 73-83, 1992.
- LOPES, M. A. **Sistema computacional para dimensionar rebanhos bovinos utilizando valores ajustados de equivalência das categorias animais**. 2000. 116 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2000.
- LOPES, M. A.; VIEIRA, P. de F. Proposta de novos valores de equivalência entre as categorias animais a serem utilizados para dimensionar rebanhos bovinos e ajustar a lotação das pastagens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, n. 6, p.759-763, 1998.
- LOPES, M. A.; VIEIRA, P. de F.; CASTRO NETO, P.; MALHEIROS, E. B. Desenvolvimento de um sistema computacional para dimensionamento e evolução de rebanhos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 5, p.1511-1519, 2000.
- LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R. P.; SANTOS, I.C.; SARAIVA, F.H. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande, Brasil. **Anais...** Campo Grande, 2004a. CD-ROM.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R.P.; SANTOS, I.C.; SARAIVA, F.H. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG) **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 5, p.1177-1189, 2004b.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R.P.; SANTOS, I.C.; SARAIVA, F.H. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 4, p. 485-493, 2005.
- MALHADO, C. H. M.; AMORIM, A. R.; WECHSLER, F.; CARNEIRO, P. L. S.; PICCININ, A.; SOUZA, J. C.; GIMENEZ, J. N. **Parâmetros e tendências para a idade ao primeiro parto de bubalinos leiteiros no Brasil**. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004. Pirassununga, Brasil. **Anais...** Pirassununga, 2004. CD-ROM.
- MARQUES, V. M.; REIS, R. P.; SÁFADI, T.; REIS, A. J.dos. Custo e escala na pecuária leiteira: estudos de casos em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26,

n. 5, p. 1027-1034, 2002.

RENNÓ, F. P.; ARAÚJO, C. V.; FREITAS, M. S.; TORRES, R. de A.; RENNO, L. N.; AZEVEDO, J. A. G.; ARAUJO, S. I. Parâmetros genéticos para a idade ao primeiro parto e produção de leite na primeira lactação em bovinos da raça pardo-suíça no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba, Brasil. **Anais...** Piracicaba, 2001. CD-ROM.

RIBEIRO, A. C.; McALLISTER, A. J.; QUEIROZ, S. A. Efeito das taxas de descarte sobre medidas econômicas de vacas leiteiras em Kentucky. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p.1737-1746, 2003.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM –SAS. SAS Online@: Version 8. Cary, 2000.

SANTOS, G.T.; CAVALIERI, F. L. B.; MASSUDA, E. M. **Alguns aspectos econômicos e de manejo na criação de novilhas leiteiras**. Balde Branco, maio 2001. p. 56-60. Disponível em: < <http://www.nupel.uem.br/novilhas02-2000.pdf>> Acesso em: 19 jul. 2007.

YAMAGUCHI, L. C. T.; DURAES, M. C.; COSTA, J. L. da.; CARVALHO, L. R. Custos de criação de novilhas até o primeiro parto e manutenção de vacas em sistema confinado, com animais da raça holandesa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Juiz Fora, Brasil. **Anais...** Juiz de Fora, 1997. CD-ROM.

WOLFF, M. C.C.; MONARDES, H. G.; RIBAS, N.P. Fatores ambientais sobre a idade ao primeiro parto, dias abertos e intervalo entre partos em vacas da raça holandesa na bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 35-41, 2004.

Protocolado em: 6 set. 2007. Aceito em: 4 mar. 2009.