

# EFEITO DA PRODUTIVIDADE DIÁRIA DE LEITE NO IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE EM REBANHOS BOVINOS<sup>1</sup>

FABIANA ALVES DEMEUI<sup>2,3\*</sup>, MARCOS AURÉLIO LOPES<sup>2</sup>, GERALDO MÁRCIO DA COSTA<sup>2</sup>, CHRISTIANE MARIA BARCELLOS MAGALHÃES DA ROCHA<sup>2</sup>, GLAUBER DOS SANTOS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 22/10/2015. Aceito para publicação em 24/03/2016.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras, Departamento de Medicina Veterinária, Lavras, MG, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ariquemes, RO, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas, Piracicaba, SP, Brasil.

\*Autor correspondente: fabiana.alves@ifro.edu.br

**RESUMO:** Os objetivos desta pesquisa foram analisar e quantificar o efeito da produtividade diária por animal no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. A pesquisa foi realizada por meio de simulação no sistema computacional CU\$TO MASTITE, considerando rebanhos leiteiros com produtividade média diária de 10; 20 e 30 litros de leite/dia. Foram consideradas como prevenção as despesas com monitoramento da incidência de mastite (cultura e antibiograma, contagem de células somáticas no tanque e contagem de células somáticas por animal), pré e pós *dipping*, vacinação e tratamento de vacas secas. Como medidas curativas consideraram-se os tratamentos com casos clínicos, com ocorrência de 7% do total de vacas em lactação. O impacto da mastite foi estimado como sendo o total em perdas (redução na produção e descarte de leite durante o tratamento e período de carência do antibiótico) acrescido das despesas com prevenção e tratamento de casos clínicos. O aumento da produtividade diária por animal diminuiu o impacto econômico da mastite. As maiores produtividades apresentaram menores valores de impacto econômico, por litro de leite comercializado, devido à otimização dos produtos e materiais utilizados por animal, reduzindo as despesas operacionais. As despesas com tratamento preventivo representaram, no máximo, 13,5% do impacto econômico, sendo esta menor que o impacto econômico das despesas com tratamento curativo, o que demonstra vantagens em investir nessa prática, pois a mesma contribuirá para a diminuição do impacto econômico da mastite.

Palavras chave: bovinocultura leiteira, prevenção, qualidade do leite.

## *EFFECT OF DAILY MILK PRODUCTION ON THE ECONOMIC IMPACT OF MASTITIS IN CATTLE HERDS*

**ABSTRACT:** The objectives of this study were to analyze and quantify the effect of daily productivity per animal on the economic impact of mastitis in dairy cattle herds. A simulation study was conducted using the CU\$TO MASTITE computational program. Dairy herds with an average production of 10, 20 and 30 liters of milk/day were considered. As preventive measures, expenses with mastitis incidence monitoring (culture and antibiogram, somatic cell count in the tank and somatic cells count per animal), pre- and post-dipping, vaccination, and treatment of dry cows were computed. Treatments of clinical cases, which corresponded to 7% of all lactating cows, were considered as curative measures. The impact of mastitis was estimated as total losses (reduction in production and milk disposal during treatment and antibiotic withdrawal period) plus expenses with prevention and treatment of clinical cases. An increase in daily productivity per

animal reduced the economic impact of mastitis. Higher productivity was associated with lower economic impact values, per liter of commercialized milk, due to optimization of the products and materials used per animal, reducing operating expenses. The expenses with preventive treatment corresponded to a maximum of 13.5% of economic impact. This percentage was lower than the economic impact of expenses with curative treatment. These results demonstrate the advantages of investing in preventive treatment, which will contribute to reduce the economic impact of mastitis.

Keywords: dairy farming, prevention, milk quality.

## INTRODUÇÃO

A produtividade de leite, por animal, é um ponto importante para a tomada de decisões, pois influencia diretamente a receita e a lucratividade em rebanhos leiteiros. É o resultado de uma série de fatores como: genética, alimentação, manejo, idade do animal, estágio de lactação, ordem e época do parto, ocorrência de distúrbios metabólicos, estresse térmico, sanidade entre outros. Estes fatores têm recebido atenção especial, na tentativa de minimizar os impactos na produção e obter o máximo do potencial genético e biológico do animal.

O aumento da produtividade é um ponto importante; no entanto, é importante ressaltar que cada vez mais o consumidor tem buscado um produto de qualidade. Por isso, a necessidade de comercializar produtos com alto padrão de qualidade sanitária e nutricional tem se tornado cada vez maior. Para atender as expectativas do mercado, aumentar os cuidados com a saúde da glândula mamária se torna uma necessidade, para que seja possível obter um produto de qualidade e aumentar a rentabilidade da propriedade. A mastite é a principal doença da glândula mamária, responsável por prejuízos financeiros ligados a diminuição na produção do leite, tratamento de animais afetados e até mesmo descarte e morte de animais.

Além do impacto econômico, a mastite bovina ocasiona perda de qualidade do leite e derivados, decorrentes da veiculação de agentes potencialmente patogênicos para o consumidor, alterações na composição físico-química e sensorial dos produtos lácteos, e, eventualmente, a presença de resíduos de antimicrobianos utilizados na terapia da doença (COSTA, 2014). Deste modo, visando adequar o leite produzido no Brasil aos padrões de qualidade vigentes no mercado internacional, foi publicada, em dezembro 2011, a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011), a qual estabelece os parâmetros de qualidade e de identidade do leite produzido e comercializado no Brasil. Com a implantação de medidas preventivas adequadas é possível

diminuir a frequência de mastite no rebanho e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do leite e minimizar os prejuízos financeiros ocasionados pela doença.

Devido à grande importância da mastite, diversos pesquisadores têm estudado diferentes aspectos, tais como: incidência de casos clínicos (RIBEIRO *et al.*, 2000; LAFFRANCHI *et al.*, 2001; BUENO *et al.*, 2002; RIBEIRO *et al.*, 2006); contagem de células somáticas e redução na produção (NMC, 1996; SILVA *et al.*, 2002); descarte de vacas em virtude de mastite (ANDRUS *et al.*, 1970; BURNSIDE, 1971; ALLAIRE, 1981; CONGLETON e KING, 1984; SILVA *et al.*, 2008); prevalência, incidência e frequência de casos clínicos (COSTA *et al.*, 2001; BUENO *et al.*, 2002; SANTOS e FONSECA, 2007); influência das células somáticas na qualidade do leite (MACHADO *et al.*, 1993; COSTA *et al.*, 1999; SEEGERS *et al.*, 2003; SANTOS e FONSECA, 2007). No entanto, raras são as pesquisas referentes ao impacto econômico e, nas poucas encontradas na literatura (KIRK e BARTLETT, 1988; DEGRAVES e FELTROW, 1993; MILLER *et al.*, 1993; COSTA, 2005; BAR *et al.*, 2008), que abordaram o assunto, não há detalhamento em relação aos indicadores técnicos e gerenciais adotados para avaliar o impacto econômico da mastite. Considerando os aspectos apresentados, bem como a importância do tema realizou-se esta pesquisa, cujo objetivo foi analisar e quantificar o efeito da produtividade diária de leite no impacto econômico da mastite.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida por meio de simulação de dados, utilizando o sistema computacional: "CUSTO MASTITE", desenvolvido por LOPES *et al.* (2016), que tem como objetivo estimar o impacto econômico da mastite. Os fatores utilizados (e os seus respectivos valores) foram: percentual de casos clínicos (7%); percentual de vacas secas (33%); quantidade de vacas em lactação (100 vacas); frequência de ordenhas/dia (2); intervalo de partos (15 meses); contagem de células somáticas (500.000

células somáticas/mL); quartos acometidos clinicamente (1); quantidade de doses de vacina (3); percentual de descarte devido à mastite (4%); percentuais de morte em virtude da mastite/ano (1%); valor de aquisição da vaca para produção de 10, 20 e 30L/dia US\$ 512.82 (R\$ 2.000,00); US\$ 1,025.64 (R\$ 4.000,00) e US\$ 1,538.46 (R\$ 6.000,00) e o valor da vaca a ser descartada US\$ 384.62 (R\$ 1.500,00), sendo o valor pago por frigorífico local de US\$21.37 (R\$ 83,33)/@ da vaca gorda, e peso de 18@/vaca. Os valores dos insumos utilizados foram os praticados no comércio local em janeiro de 2016. O valor considerado para a conversão do dólar foi US\$ 1.00 igual a R\$ 3,90, cotação de 05/01/2016 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2016).

Para estimar o efeito da produtividade no impacto econômico da mastite adotou-se 10; 20 e 30 litros de leite/vaca produzidos em duas ordenhas diárias. O valor pago por litro de leite comercializado foi definido considerando-se os valores médios pagos por um laticínio de Lavras, MG, em função do volume de leite comercializado no período de janeiro a dezembro de 2015, sendo de R\$ 1,05 para produções na faixa de 501 a 1.000 L/dia (US\$ 0.2692), no qual se enquadra a produtividade de 10 L/vaca/dia; R\$ 1,08 (US\$ 0.2769), para a produtividade de 20 L/vaca/dia (faixa de 1001 a 2000 L/dia); e R\$ 1,09 (US\$0.2795) para a produtividade diária de 20 L/vaca/dia (faixa de 2001 a 3.000 L/dia).

As despesas com tratamento curativo envolveram aquelas com casos clínicos subagudos e agudos, que neste estudo considerou os valores de 75% e 25%, respectivamente. A quantidade total de casos clínicos por mês foi obtida utilizando a fórmula proposta por SANTOS e FONSECA (2007): % de mastite clínica do mês = [(dias de mastite clínica/dias do mês)x100]/número de vacas em lactação. O valor obtido foi multiplicado por 12, estimando, assim, a quantidade de casos clínicos por ano.

O custo operacional efetivo (COE) do tratamento curativo foi obtido como: (caso subagudo+agudo)/vaca em lactação/ano = (valor de tratamento de casos clínicos subagudos no ano + valor de tratamento de casos clínicos agudos no ano)/número de vacas em lactação.

Foram consideradas como prevenção as despesas com monitoramento (cultura e antibiograma, contagem de células somáticas do tanque (CCST) e contagem de células somáticas por animal (CCSI), pré e pós *dipping*, vacinação e tratamento de vacas secas. Como medidas curativas, considerou-se apenas os tratamentos com casos clínicos, que foi definido pela frequência média de mastite clínica de 7% ao mês, do total de vacas em lactação.

O impacto da mastite (IM) foi considerado como: IM = total em perdas + tratamento preventivo + tratamento curativo, em que, total de perdas = perdas em leite (redução na produção e descarte de leite durante o tratamento e período de carência do antibiótico); tratamento preventivo = despesas com antibiograma e cultura + CCST + CCSI + pré *dipping* + pós *dipping* + tratamento de vacas secas + vacinação; tratamento curativo = despesas com aplicação do antibiótico local + antibiótico sistêmico.

As perdas por redução da produção de leite decorrente da mastite, utilizadas na simulação, foram estimadas conforme a equação proposta pelo NMC (1996):  $y = -4,7908 + 0,0226x$ , em que y é a porcentagem de perda de leite e x a contagem de células somáticas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O impacto econômico da mastite, por vaca em lactação, em um ano, variou de R\$ 1.922,8236 a R\$ 4.424,6841, para as produtividades de 10 e 30 L/dia, respectivamente (Tabela 1). As diferenças foram em virtude, principalmente, do descarte de leite de animais em tratamento de mastite e da redução na produção em virtude da mastite subclínica. Indexado ao dólar americano, os impactos econômicos por vaca em lactação/ano foram estimados em US\$ 493.0317; US\$ 813.7830 e US\$ 1,134.5344 para produtividades por vaca em lactação de 10; 20 e 30 L/dia, respectivamente. Esses valores foram superiores aos obtidos por HOLANDA JÚNIOR *et al.* (2005), de US\$ 126.00, com produtividade máxima de 10,3 L/dia. No entanto, em tal pesquisa não foi considerada a mortalidade de vacas devido a mastite, não há menção do nível de CCST e não há detalhamento do que foi utilizado no item prevenção.

Conforme o aumento da produtividade por vaca, a redução na produção, ocasionada pela mastite subclínica, se elevou, variando de R\$ 249,47 (US\$ 63.97) a R\$ 776,91 (US\$ 199.21) por vaca em lactação. Estes valores foram inferiores aos observados por COSTA *et al.* (1999), ao relatar que, no Brasil, somente as perdas com mastite subclínica podem chegar a US\$ 317.38. Os pesquisadores estudaram 7.644 glândulas mamárias de 2.208 vacas leiteiras das raças holandesa, jersey, pardo suíça e mestiças, mantidas em confinamento total, parcial ou pasto. As perdas relacionadas à redução na produção foram estimadas pelo escore de quartos com *California Mastitis Test* positivos, com redução de 4,5% a 35,5%.

**Tabela 1. Impacto econômico da mastite em função da produção diária por vaca em lactação, em rebanhos de 100 vacas holandesas em lactação, com contagem de células somáticas de 500.000 células/mL**

Item	Produção diária de leite (litros/vaca)					
	10		20		30	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
COE <sup>1</sup> do tratamento preventivo/litros de leite produzido	0,0859	12,96	0,0430	7,85	0,0286	5,63
COE do tratamento curativo/litros de leite produzido	0,2645	39,92	0,1323	24,18	0,0882	17,35
COE dos tratamentos preventivo e curativo/litros de leite produzido	0,3504	52,88	0,1752	32,04	0,1168	22,98
Perdas de produção/litros de leite produzido	0,3123	47,12	0,3717	67,96	0,3915	77,02
Impacto econômico/litros de leite	0,6627	100,00	0,5469	100,00	0,5083	100,00
COE do tratamento curativo de caso subagudo/vaca afetada	79,8082	4,15	79,8082	2,51	79,8082	1,80
COE do tratamento curativo de caso agudo/vaca afetada	191,4637	9,96	191,4637	6,03	191,4637	4,33
COE do tratamento preventivo/rebanho (vacas lactação + vacas secas)/ano	249,2496	12,96	249,2496	7,85	249,2496	5,63
COE do tratamento preventivo/vaca em lactação/ano	186,9419	9,72	186,9419	5,89	186,9419	4,22
COE do tratamento curativo (caso subagudo + agudo)/vaca em lactação/ano	767,5469	39,92	767,5469	24,18	767,5469	17,35
COE dos tratamentos preventivo e curativo (caso subagudo + agudo)/vaca em lactação/ano	1.016,7965	52,88	1.016,7965	32,04	1.016,7965	22,98
Perdas de leite (redução na produção+ descarte)/vaca em lactação/ano	906,0271	47,12	2.156,9573	67,96	3.407,8876	77,02
Impacto econômico/vaca em lactação/ano	1.922,8236	100,00	3.173,7538	100,00	4.424,6841	100,00

<sup>1</sup>COE: custo operacional efetivo. Valores dos insumos e produtos obtidos no comércio local de Lavras (Janeiro de 2016). Valor do litro de leite de R\$ 1,02 para comercialização até 1.000 L/dia; R\$ 1,025 para comercialização de 1.001 a 2000 L/dia e R\$ 1,03 para comercialização de 2001 a 3.000 L/dia (Laticínio da região de Lavras, Minas Gerais). O valor considerado para a conversão do dólar foi US\$ 1,00 = R\$ 3,90, cotação de 05/02/2016 (Banco Central do Brasil, 2015).

Os valores relacionados com a perda por descarte de leite de animais em tratamento foram de R\$ 536,55 (US\$ 137,58); R\$ 1.103,76 (US\$ 283,02) e R\$ 1.670,97 (US\$ 428,45) por vaca em lactação. Isso ocorreu porque à medida que a produtividade diária aumentou, houve maiores quantidades de leite, de animais acometidos clinicamente por mastite, para serem descartadas. Esses valores foram obtidos a partir das estimativas de perdas (51.100; 102.200 e 155.303,92 litros de leite/ano, respectivamente, para as produtividades de 10; 20 e 30 litros de leite/dia), multiplicado pelo valor do litro de leite (R\$ 1,05; R\$ 1,08 e R\$ 1,09), o que resultou em R\$ 53.655,00; R\$ 110.376,00 e R\$ 169.281,27, para produtividades de 10; 20 e 30 L/dia, respectivamente. A questão relacionada ao descarte do leite é de grande importância pois pesquisadores têm recomendado estudos adicionais com relação à utilização desse leite para o aleitamento artificial de bezerras, o que era uma prática recomendada há alguns anos. BATISTA *et al.* (2008) verificaram que o aleitamento de bezerras com o leite de vacas em tratamento com mastite pode resultar em bactérias patogênicas mais resistentes e na diminuição da flora protetora, levando à diminuição das respostas imunológicas e, provavelmente, à maior quantidade de casos de criptosporidiose.

O COE determinado para o tratamento curativo de uma vaca com mastite clínica foi de R\$ 79,8082 (US\$ 20.4636) para cada caso subagudo e de R\$ 191,46 (US\$ 49.0933) para casos considerados agudos (Tabela 1), independentes da produtividade diária de leite. Os valores estimados no presente estudo, para o tratamento curativo de um caso subagudo foram superiores aos relatados por DEMEU *et al.* (2015), LOPES *et al.* (2012) e LOPES *et al.* (2011), que foi de US\$ 12,75; enquanto que o tratamento curativo de mastite clínica agudo, foi estimado em US\$ 49,08, semelhante ao obtido no presente estudo.

O custo do tratamento curativo de uma vaca em lactação/ano foi estimado em R\$ 767,5469 (US\$ 196.8069), para todos os níveis de produtividade diária estudados (Tabela 1); valor superior aos US\$150,40 relatados por DEMEU *et al.* (2011).

A melhor maneira de perceber a influência da produtividade por vaca/dia no impacto econômico da mastite foi analisando os valores por litro de leite, que foram menores para as maiores produtividades (Tabela 1). Verificou-se que para cada litro a mais produzido por vaca/dia houve redução R\$ 0,0573 (R\$ 0,0859-R\$ 0,0286) no impacto econômico por litro de leite. O valor financeiro obtido, individualmente, por dia não foi expressivo, mas ao final de um ano, ele pode resultar em grandes perdas econômicas

para o produtor, pois em um rebanho de 100 vacas em lactação, com produtividade diária média de 10L, a redução do impacto econômico seria na ordem de R\$ 383.250,00 (R\$ 1,05 x 10 L/dia x 100 vacas x 365 dias) e para a produção diária de 20 e 30L, as perdas alcançariam R\$ 788.400,00 e R\$ 397.850,00, respectivamente.

O tratamento curativo por litro de leite produzido corrobora com a afirmação discutida anteriormente, pois para cada litro de leite a mais houve redução de R\$ 0,1763 no impacto econômico da mastite. Esses resultados demonstraram que o aumento da produtividade diária não aumentou o impacto econômico da mastite.

Os custos operacionais efetivos das medidas de prevenção foram estimados em 12,96%; 7,85% e 5,63%, enquanto que o das medidas curativas foram estimadas em 39,92%; 24,18% e 17,35%/L de leite, para produtividades diárias de 10, 20 e 30 L/dia (Tabela 1). Esses valores evidenciam que medidas preventivas, que muitos julgam serem onerosas, trabalhosas e desnecessárias, mostraram-se de excelente relação custo/benefício, corroborando com os resultados obtidos por RIBEIRO *et al.* (2006) que, ao acompanharem a implantação de programa de mastite, verificaram que para cada R\$ 1,00 de investimento houve retorno entre R\$ 2,90 e R\$ 5,30 de renda adicional. Tais pesquisadores salientaram que essa relação custo/benefício foi atribuída à queda da incidência de mastite que, no início do experimento, apresentava variação de 10,5% a 26%, para mastite subclínica e, ao final, foram observadas variações de 4% a 11%. A mastite clínica também apresentou efeito direto, pois da variação de 5,0% a 8,0%, no início do experimento, caiu para 2,5% ao final das observações. Esses dados da eficiência dos programas de controle de mastite são reflexos da diminuição dos custos com gastos com casos clínicos (em especial), não exigindo tratamentos emergenciais e ônus com o descarte de leite, reposição e morte de animais.

Os impactos econômicos totais da mastite, em um ano, foram de R\$ 192.282,36; R\$ 317.375,38; e R\$ 442.468,41, para as produtividades de 10; 20 e 30 litros de leite por dia, respectivamente (Tabela 2).

Os percentuais de descarte de leite de animais em tratamento e redução na produção de leite foram de 37,76% e 17,56%, respectivamente, quando a produtividade foi de 30 L/dia, valores superiores aos 27,91% e 12,97%, quando a produtividade foi de 10 L/dia (Tabela 2). Todos os percentuais de descarte de leite de animais clinicamente acometidos pela mastite estimados neste estudo foram superiores aos 15% observados por HOLANDA JÚNIOR *et al.* (2005),

**Tabela 2. Itens que compõem o impacto econômico anual da mastite em um rebanho leiteiro, em R\$ e porcentagem, em função da produtividade, em rebanhos de 100 vacas holandesas em lactação, com contagem de células somáticas de 500.000 células/mL**

Item	Produção diária (litros de leite/vaca)		
	10	20	30
Despesas com tratamento preventivo	R\$ 24.924,96 (12,96%)	R\$ 24.924,96 (7,85%)	R\$ 24.924,96 (5,63%)
Despesas com tratamento curativo <sup>1</sup>	R\$ 76.754,69 (39,92%)	R\$ 76.754,69 (24,19%)	R\$ 76.754,69 (17,35%)
Subtotal das despesas	R\$ 101.679,65 (52,88%)	R\$ 101.679,65 (32,04%)	R\$ 101.679,65 (22,98%)
Morte de matrizes	R\$ 2.000,00 (1,04%)	R\$ 4.000,00 (1,26%)	R\$ 6.000,00 (1,36%)
Desvalorização de matrizes	R\$ 10.001,20 (5,20%)	R\$ 50.001,20 (15,75%)	R\$ 90.001,20 (20,34%)
Descarte de leite de animais em tratamento	R\$ 53.655,00 (27,91%)	R\$ 110.376,00 (34,78%)	R\$ 167.097,00 (37,76%)
Redução na produção de leite	R\$ 24.946,51 (12,97%)	R\$ 51.318,53 (16,17%)	R\$ 77.690,51 (17,56%)
Subtotal das perdas	R\$ 90.602,71 (47,12%)	R\$ 215.695,73 (67,96%)	R\$ 340.788,76 (77,02%)
Total do impacto econômico	R\$ 192.282,36 (100,0%)	R\$ 317.375,38 (100,0%)	R\$ 442.468,41 (100,0%)

<sup>1</sup>Custos com aplicação de medicamentos local e sistêmico. Valores dos insumos e produtos obtidos no comércio local de Lavras (janeiro de 2016). Valor do litro de leite de R\$ 1,02 para comercialização até 1.000 L/dia; R\$ 1,025 para comercialização de 1.001 a 2000 L/dia e R\$ 1,03 para comercialização de 2001 a 3.000 L/dia (Laticínio da região de Lavras, Lavras, MG). O valor considerado para a conversão do dólar foi US\$ 1.00 = R\$ 3,90, cotação de 05/02/2016 (Banco Central do Brasil, 2016).

quando a produção média por vaca em lactação foi de 5,2 a 10,3 L/animal/dia. Ponto importante no aumento do impacto total foi devido à morte (1 animal) e desvalorização de matrizes (descarte de cinco animais, correspondente a 20% do total de descarte do rebanho), que apesar de apresentarem o mesmo valor físico, apresentam diferenças no valor de aquisição das vacas, em função da produtividade diária, sendo os mesmos de R\$ 2.000,00; R\$ 4.000,00 e R\$ 6.000,00 respectivamente, para animais com produtividades de 10, 20 e 30 L/dia (Tabela 2).

O percentual do impacto econômico das medidas de prevenção diminuiu (12,96%; 7,85% e 5,63%), à medida que houve aumento da produtividade (Tabela 2). LOPES *et al.* (2012) relataram percentuais para prevenção superiores (19,7; 8,9 e 5,2%) ao do presente estudo (Tabela 2). O valor absoluto desse item (R\$ 24.924,96) não se alterou em nenhum dos níveis de produtividade diária de leite; a diferença dos percentuais ocorreu devido à alteração de valores de outros itens, como: redução na produção de leite, descarte de leite de animais em tratamento de mastite, morte e desvalorização de matrizes que, de acordo com a produtividade diária, podem representar aumento ou diminuição no impacto, uma vez que há diferença no valor de aquisição das vacas. Esses itens afetaram diretamente a produtividade e rentabilidade da propriedade. Tal fato foi devido à otimização de insumos utilizados na prevenção, como vacina, produtos para pré e pós *dipping*, que não são alterados em função da produtividade animal. A prevenção é um item

que deve receber grande atenção por parte dos técnicos e pecuaristas, uma vez que ele só não foi inferior às perdas com morte e desvalorização de matrizes observados no estudo, independente do nível de produtividade diária de leite. Tais valores evidenciam a importância de se investir e de se adotar medidas preventivas que incluam não somente os tratamentos preventivos como também medidas de manejo, principalmente na ordenha, bem como boas condições de higiene nas instalações, visando diminuir novas infecções. Em estudo realizado por LOPES *et al.* (2004), foi verificado que cuidados com a obtenção higiênica do leite têm sido negligenciados por parcela significativa de produtores de leite, pois ao fazer o levantamento de todas as despesas operacionais efetivas em 16 propriedades leiteiras do sul de Minas Gerais, observou-se que em 50% não houve nenhuma despesa com aquisição de soluções pré e pós *dipping*, detergentes ácidos e alcalinos, papel toalha, desinfetantes e demais produtos utilizados na ordenha.

O monitoramento da contagem de células somáticas individuais (CCSI) foi o item que apresentou o maior valor (R\$ 7.440,54) relacionado à prevenção (Tabela 3), representando 29,85% das medidas preventivas, e 7,32% das despesas que compuseram o impacto econômico da mastite (Tabela 3), seguido de pós *dipping* (16,14%) e tratamento de vacas secas (10,45%).

A desvalorização de matrizes acometidas por mastites crônicas, devido ao descarte involuntário, oscilou entre 5,20% e 20,34% do impacto econômico

**Tabela 3. Itens que compõem as despesas com prevenção no impacto econômico anual da mastite em um rebanho leiteiro, em R\$ e porcentagem, em rebanhos de 100 vacas holandesas em lactação, com contagem de células somáticas de 500.000 células/mL**

Item	valor/ano (R\$)	% preventivo	% despesas
Antibiograma e cultura	2.746,76	11,02	2,70
Contagem de Células Somáticas no tanque	841,34	3,38	0,83
Contagem de células somáticas individual	7.440,54	29,85	7,32
Pós <i>dipping</i>	4.022,50	16,14	3,96
Pré <i>dipping</i>	2.087,95	8,38	2,05
Tratamento de vaca seca	2.603,77	10,45	2,56
Vacinação	2.397,18	9,62	2,36
Manutenção de ordenhadeira	2.784,92	11,17	2,74
Sub-total (preventivo)	24.924,96	100,00	24,51

Valores dos insumos e produtos obtidos no comércio local de Lavras (janeiro de 2016). Valor do litro de leite de R\$ 1,02 para comercialização até 1.000 L/dia; R\$ 1,025 para comercialização de 1.001 a 2000 L/dia e R\$ 1,03 para comercialização de 2001 a 3.000 L/dia (Laticínio da região de Lavras, Lavras, MG). O valor considerado para a conversão do dólar foi US\$ 1.00 = R\$ 3,90, cotação de 05/02/2016 (Banco Central do Brasil, 2016).

total (Tabela 2). A desvalorização dos animais é um item que onera o produtor, uma vez que a cada animal descartado faz-se necessários investimentos para reposição. DEMEU *et al.* (2015) verificaram que a desvalorização das vacas descartadas involuntariamente apresentou diferença de 67,09%, quando comparada às vacas descartadas voluntariamente. Valores tão baixos se devem ao fato que esses animais são comercializados pelo valor pago por arroba da vaca gorda, enquanto que as vacas oriundas de descarte voluntário são animais eliminados de um rebanho e vendidos para outro, pois ainda possuem capacidade produtiva. DEMEU *et al.* (2011), ao estudarem a influência do descarte involuntário de matrizes no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros, alertaram que as estimativas obtidas evidenciaram a necessidade da concentração de esforços para reduzi-la, visando aumentar a rentabilidade do sistema de produção.

Os percentuais obtidos referentes ao tratamento preventivo, em relação à renda bruta, foram estimados em 7,45%; 3,80% e 2,55%, enquanto que os referentes ao tratamento curativo foram de 22,94%; 11,69% e 7,84%, para produtividades de 10; 20 e 30 L/dia, respectivamente.

As perdas totais foram compostas por: morte (0,60%; 0,61% e 0,61%) e desvalorização de matrizes (2,99%; 7,61% e 9,20%); descarte de leite de animais em tratamento (16,03%; 16,81% e 17,07%); redução na produção (7,45%; 7,81% e 7,94%), para produtividades de 10; 20 e 30 L/dia, respectivamente. O impacto econômico total da mastite, em relação à renda bruta, resultou em 57,46%; 48,33% e 45,21%, para as produtividades estudadas.

As perdas totais apresentaram o maior impacto percentual, em relação à receita bruta dos sistemas de produção, sendo de 27,07%; 32,85% e 34,82%, para produtividades de 10; 20 e 30 L/dia, respectivamente. Esse fato foi devido, especialmente, à quantidade de leite descartado, em função da realização dos tratamentos para controle da mastite clínica. Destaca-se que houve diferença nos valores adotados para estimar essa perda, uma vez que foi adotado o valor pago pelo laticínio por litro de leite comercializado. Esse item foi o responsável pelo maior percentual de impacto em todas as produtividades estudadas, que variou de 27,90% a 37,76%. Isso pode ser atribuído ao percentual de casos clínicos adotados (7%) que, apesar de ser bem acima de 1%, que é um indicativo de saúde da glândula mamária (SANTOS e FONSECA, 2007), ainda está abaixo dos resultados encontrados em estudos realizados em rebanhos de diferentes bacias leiteiras brasileiras com até 63,68% de frequência média anual de mastite clínica (BUENO *et al.*, 2002).

A renda bruta proveniente do leite foi maior, à medida que se aumentou a produtividade diária por vaca. Tal fato ocorreu em virtude da maior quantidade de leite comercializada e da bonificação recebida, em função do volume de leite, o que está de acordo com os dados obtidos por LOPES *et al.* (2006), ao constatarem que parte da renda foi devido a maior produção e parte foi devido à bonificação recebida pelas maiores produções.

A receita bruta foi de R\$ 334.647,29; R\$ 656.704,27 e R\$ 978.761,24, o que correspondeu a soma dos valores apurados com a venda de leite

(91,04%; 95,43% e 96,94%) e animais (8,96%; 4,57% e 3,06%); para produtividades de 10; 20 e 30 L/dia, respectivamente. Quanto à venda de animais, não há menção na literatura de qual percentual seria o ideal para esses valores. No entanto, os valores dessas estimativas são baixos, quando comparados aos valores obtidos por LOPES *et al.* (2008), de 7,55%; 16,26% e 3,14%, e LOPES *et al.* (2006), de 20,29%; 7,29% e 9,70% para pequenos, médios e grandes produtores, respectivamente. As diferenças dos percentuais são devido ao fato que, neste estudo, foi considerado somente o descarte involuntário por mastite, enquanto nos outros estudos mencionados foram consideradas todas as vendas de animais, o que possibilitou o aumento na receita obtida. LOPES *et al.* (2009) relataram 15% a 20% da receita bruta proveniente da venda de animais, o que também está bem acima dos resultados observados no presente estudo.

### CONCLUSÃO

O aumento da produtividade diária de leite por animal diminui o impacto econômico da mastite. A maior produtividade diária de leite (30 litros/dia) apresenta valores menores no impacto econômico por kg de leite comercializado. As despesas com tratamento preventivo representam até 15,05% do impacto econômico.

### AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- ALLAIRE, F.R. Economic consequences of replacing cows with genetically improved heifers. *Journal of Dairy Science*, v.64, p.1985-1995, 1981.
- ANDRUS, D.F.; FREEMAN, A.E.; EASTWOOD, B. R. Age distribution and herd life expectancy in Iowa dairy herds. *Journal of Dairy Science*, v.53, p.764-771, 1970.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxas de câmbio**. Disponível em: < <http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpsq.asp?id=txcotacao>>. Acesso em: 07 fev. 2016.
- BAR, D.; TAUER, L.W.; BENNETT, G.; GONZALEZ, R.N.; HERTL, J.A.; SCHUKKEN, Y.H.; SCHULTE, H.F.; WELCOME, F.L.; GRÖHN, Y.T. The cost of generic clinical mastitis in dairy cows as estimated by using dynamic programming. *Journal of Dairy Science*, v.91, p.2205-2214, 2008.
- BATISTA, C.G.; COELHO, S.G.; RABELO, E.; LANA, A.M.Q.; CARVALHO, A.U.; REIS, R.B.; SATURNINO, H.M. Desempenho e saúde de bezerras alimentadas com leite sem resíduo de drogas antimicrobianas ou leite de vacas tratadas contra mastite adicionado ou não de probiótico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.60, p.185-191, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 62. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite cru resfriado, o regulamento técnico de identidade e qualidade do leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta do leite cru resfriado e seu transporte a granel**. Brasília, 2011. 24p. Disponível em: <[http://www.leitedascrianças.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/IN62\\_2011\\_MAPA.pdf](http://www.leitedascrianças.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/IN62_2011_MAPA.pdf)>. Acesso em: 17 fev. 2016.
- BUENO, V.F.F.; NICOLAU, E.S.; MESQUITA, A.J.; RIBEIRO, A.R.; SILVA, J.A.B.; COSTA, E.O.; COELHO, K.O.; NEVES, R.B.S. Mastite bovina clínica e subclínica, na região de Pirassununga, SP: frequências e redução na produção. *Ciência Animal Brasileira*, v.3, p.47-52, 2002.
- BURNSIDE, E.B. Cow-indexing for potential procedure and culling levels dams of dairy bulls. *Journal of Dairy Science*, v.53, p.195-199, 1971.
- CONGLETON, W.R.; KING, L.W. Profitability of dairy cow herd life. *Journal of Dairy Science*, v.67, p.661-674, 1984.
- COSTA, G.M. Mastite bovina. In: SILVA, J.C.P.M.; VELOSO, C.M.; FRANCO, M.O.; OLIVEIRA, A.S. **Manejo e administração em bovinocultura leiteira**. Viçosa/MG: Universidade do Leite, 2014. p.391-421.
- COSTA, E. **Mastite e seus prejuízos em números**. São Paulo: Bicho Online, 2005. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/2008/pesquisa.asp?busca=mastite>>. Acesso em: 15 dez. 2015.
- COSTA, E.O.; GARINO JÚNIOR, F.; WATANABE, E.T. Proporção de ocorrência da mastite clínica em relação à subclínica correlacionada com os principais agentes etiológicos. *Revista do Nappama*, v.4, p.10-13, 2001.
- COSTA, E.O.; RIBEIRO, A.R.; WATANABE, E.T. Mastite sub-clínica: prejuízos causados e os custos de prevenção em propriedades leiteiras. *Revista do Nappama*, v.2, p.16-20, 1999.
- DEGRAVES, F.J.; FETROW, J. Economics of mastitis and mastitis control. *The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.9, p.421-434, 1993.
- DEMEU, F.A.; LOPES, M.A.; COSTA, G.M.; ROCHA, M.C.B.M.; SANTOS, G.; FRANCO NETO, A. Influência do descarte involuntário de matrizes no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.195-202, 2011.



- DEMEU, F.A.; ROCHA, C.M.B.M.; COSTA, G.M.; SANTOS, G.; FRANCO NETO, A. Influência da escala de produção no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, v.62, p.167-174, 2015.
- HOLANDA JÚNIOR, E.V.; MADALENA, F.E.; HOLANDA, E.D.; MIRANDA, W.M.; SOUZA, M.R. Impacto econômico da mastite em seis fazendas de Araxá – Minas Gerais, Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.13, p.63-69, 2005.
- KIRK, J.H.; BARTLETT, P.C. Economic impact of mastitis in Michigan Holstein dairy herd using a computerized records system. **AgriPractice**, v.9, p.3-6, 1988.
- LAFFRANCHI, A.; MÜLLER, E.E.; FREITAS, J.C.; PRETTO-GIORDANO, L.G.; DIAS, J.A.; SALVADOR, R. Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas ao longo dos primeiros quatro meses de lactação. **Ciência Rural**, v.32, p.1027-1032, 2001.
- LOPES, M.A.; CARDOSO, M.G.; DEMEU, F.A. Influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, p.446-453, 2009.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.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). **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.1177-1189, 2004.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F.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): um estudo multicaseos. **Boletim de Indústria Animal**, v.63, p.177-188, 2006.
- LOPES, M.A.; SANTOS, G.; COSTA, G.M.; DEMEU, F.A.; LOPES, N.M. Sistema computacional: avaliação do impacto econômico da mastite. **PubVet**, v.10, p.312-320, 2016.
- LOPES, M.A.; CARDOSO, M.G.; CARVALHO, F.M.; LIMA, A.L.R.; DIAS, A.S.; CARMO, E.A. Resultados econômicos da atividade leiteira na região de Lavras (MG) nos anos 2004 e 2005: um estudo multicaseos. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.428-435, 2008.
- LOPES, M.A.; DEMEU, F.A.; ROCHA, C.M.B.M.; COSTA, G.M.; FRANCO NETO, A.; SANTOS, G. Avaliação do impacto econômico da mastite m rebanhos bovinos leiteiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, p.477-483, 2012.
- LOPES, M.A.; DEMEU, F.A.; COSTA, G.M.; ROCHA, C.M.B.M.; ABREU, L.R.; SANTOS, G.; FRANCO NETO, A.; Influência da contagem de células somáticas sobre o impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, p.493-499, 2011.
- MACHADO, S.G.; CARDOSO, V.L.; SILVA, A.M.S.; FREITAS, M.A.R. Influência da ocorrência da mastite na produção de leite e duração da lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. CD-ROM.
- MILLER, R.H.; PAAPE, M.J.; FULTON, L.A. The relationship of milk somatic cell count to milk yields for Holstein heifers after first calving. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.728-733, 1993.
- NMC - NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. Madison: NMC, 1996.
- RIBEIRO, A.C.; QUEIROZ, S.A.; McALLISTER, A.J. Estudo preliminar do efeito da idade e da taxa de descarte sobre a rentabilidade de vacas da raça holandesa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBZ, 2000. CD-ROM.
- RIBEIRO, M.E.R.; PETRINI, L.A.; BARBOSA, R.S.; ZANELA, M.B.; GOMES, J.F.; STUMPF JUNIOR, W.; SCHRAMM, R. Ocorrência de mastite causada por *Nocardia* spp. em rebanhos de unidades de produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, p.471-473, 2006.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 2007.
- SEEGERS, H.; FOURICHON, C.; BEAUDEAU, F. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. **Veterinary Research**, v.34, p.475-491, 2003.
- SILVA, F.C.; BERGAMASCO, A.F.; VENDITE, L.L. Modelos de simulação para análise e apoio à decisão em agrossistemas. **Revista Biociências**, v.8, p.7-17, 2002.
- SILVA, L.A.F.; COELHO, K.O.; MACHADO, P.F.; SILVA, M.A.M.; MOURA, M.I.; BARBOSA, V.T.; GOULART, M.M.; GOULART, D.S. Causas de descarte de vacas da raça holandesa confinadas em uma população de 2.083 bovinos (2000-2003). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p.383-389, 2008.