

Mastite em novilhas: importância e controle

Mônica Maria Oliveira Pinho Cerqueira¹; Renison Teles Vargas²; Adriano França da Cunha³; Arianna Drumond Lage³; Leorges Moraes da Fonseca¹; Ronon Rodrigues¹; Mônica de Oliveira Leite¹; Cláudia Freire de Andrade Moraes Penna¹; Marcelo Resende de Souza¹

¹Professores da Escola de Veterinária – UFMG; ²Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica-Bambuí; ³Estudante do Curso de Pós-Graduação da Escola de Veterinária – UFMG.
E-mail para contato: monicamopc@ufmg.br

1. Introdução

Segundo a literatura científica nacional e internacional, a mastite continua sendo uma das principais causas de perdas econômicas à atividade leiteira. Isso é curioso, quando se analisam as ferramentas disponíveis para o seu monitoramento e controle e ainda todo o conhecimento sobre os aspectos epidemiológicos envolvidos no processo saúde-doença. Parece um paradoxo quando se analisam o desenvolvimento do conhecimento científico, as formas gerenciais de monitoramento dessa doença e os índices de mastite subclínica e clínica nos diferentes sistemas de produção.

Nesse sentido, refletir é necessário. Será que o controle está sendo realizado no momento e da forma corretos? Será que as estratégias utilizadas, que se baseiam principalmente na aplicação de ferramentas como o Programa de Seis Pontos, são suficientes? Será que o momento em que as “primo-infecções” ocorrem está sendo considerado? Bem, analisando-se a situação observada pontualmente por diferentes autores em todo o mundo, percebe-se que algumas “janelas” permanecem abertas. No caso em que esse raciocínio se aplica, como por exemplo, no que se refere à mastite em novilhas, o problema ocorre. Parece que os indicadores publicados em periódicos científicos e observados pontualmente por alguns produtores e médicos veterinários demonstram a necessidade de uma revisão urgente dessas ferramentas e das estratégias empregadas. Não se pode esperar o animal iniciar a lactação para se implantar as medidas preventivas para o controle da mastite. A contaminação pode já ter ocorrido em um momento anterior ao de “produção propriamente dito” e dependendo da situação, as lesões podem já ser irreversíveis e o controle da doença estar muito comprometido.

Como para a maioria dos produtores as novilhas são animais saudáveis, a presença da mastite não é notada até o início da produção de leite ou até o primeiro episódio clínico na

lactação. Com isso, um animal pode ser portador de uma infecção intramamária por um ano ou mais, sem que a mesma seja diagnosticada. Por outro lado, sabendo-se que o maior desenvolvimento do tecido secretor de leite ocorre na primeira gestação, o fato dos animais apresentarem mastite antes do parto, pode significar sérios prejuízos ao produtor.

Considerando a falta de informações da ocorrência de mastite em novilhas, torna-se necessário alertar produtores e técnicos sobre alguns aspectos relacionados a essa enfermidade em animais que representam o futuro estoque de produção de leite na fazenda. Desconsiderar esses aspectos pode significar perdas na produtividade e rentabilidade da atividade leiteira.

2. Prevalência de infecções intramamárias em novilhas

Até pouco tempo atrás, acreditava-se que as taxas de infecções intramamárias em novilhas vazias e gestantes eram baixas. Entretanto, vários estudos têm demonstrado que uma alta porcentagem de glândulas mamárias de novilhas gestantes está infectada por patógenos causadores de mastite durante a gestação, no momento do parto e/ou no início da lactação.

Segundo Fox (2009), nos últimos 20 anos, várias investigações têm sido conduzidas com o objetivo de descrever a natureza da mastite em novilhas, derrubando o dogma de que as novilhas são livres dessa doença.

Pesquisadores americanos têm sugerido que a mastite em novilhas durante o período pré-parto ocorre freqüentemente, com taxas de infecção e tipos de patógenos variados. Em alguns estudos, as bactérias causadoras de mastite subclínica têm sido isoladas em mais de 50% de quartos infectados. Em outras pesquisas, os resultados têm demonstrado que mais de 90% das novilhas em idade reprodutiva ou na primeira gestação podem estar infectadas.

A alta prevalência de mastite em novilhas era relativamente desconhecida até 1995, quando Nickerson et al. (1995) publicaram um trabalho demonstrando que 97% das novilhas Jersey (vazias e gestantes) e 75% dos quartos estavam infectados por patógenos causadores de mastite (Giraud et al., 1997). Sinais clínicos da mastite foram

observados em 29% das novilhas e em 15% dos quartos. Estudos subseqüentes revelaram resultados similares, demonstrando a elevada freqüência de mastite nesses animais.

Comparando-se a freqüência de quartos infectados de novilhas vazias e gestantes, alguns pesquisadores observaram maior porcentagem de quartos infectados em novilhas vazias (86,7%) do que em gestantes (70%). Em outro estudo, 45,5% de novilhas e 18,6% de quartos estavam infectados durante o início da lactação, quando se analisaram amostras de leite de 382 novilhas, três dias após o parto em Vermont (Estados Unidos).

No Brasil, os estudos sobre a ocorrência de mastite em novilhas são escassos. Alguns estudos realizados por pesquisadores do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Glândula Mamária e Produção Leiteira (NAPGAMA), como por exemplo, o de Costa et al. (1996), demonstraram a ocorrência de 80% de infecções intramamárias em novilhas primíparas holandesas e mestiças no período pré-parto, confirmando os dados de pesquisadores de outros países. Estudando-se 120 novilhas primíparas no pré-parto de várias propriedades leiteiras, estes autores detectaram predomínio de 49,2% de *Staphylococcus* sp., sendo 95% caracterizados como SCN.

Pardo et al. (1998) analisaram 664 amostras de leite de 83 vacas primíparas da raça Holandesa de 12 propriedades de alta produtividade da Região Norte do Paraná. As amostras foram colhidas no primeiro e no sétimo dia após o parto. Das 664 amostras analisadas, 488 (73,50%) apresentaram-se negativas e 176 (26,50%), positivas para microorganismos aeróbios. Alto índice de mastite clínica (20,48%) foi observado e os microorganismos isolados foram *Staphylococcus* spp. coagulase negativo (64,20%), *Staphylococcus* spp. coagulase positivo (8,52%), *Streptococcus* spp. (7,96%), *Actinomyces pyogenes* (4,55%), *Mycoplasma bovis* (3,40%) e *Escherichia coli* (2,84%). O maior índice de isolamento de patógenos ocorreu no primeiro dia (17,62%) em relação ao sétimo (8,88%).

Posteriormente, Costa et al. (1999), examinando 179 amostras das secreções de 45 novilhas no período pré-parto, detectaram *Staphylococcus* sp. em 64,25% das amostras, *Streptococcus* sp. (5,03%) e *Corynebacterium* sp. (2,23%), além de *Klebsiella* sp. (2,23%) e *E. coli* (1,68%). Em 26,82% das amostras, os resultados foram negativos. No período

pós-parto, *Staphylococcus* sp. foi isolado em 19,05% das amostras, sendo 95% dos microorganismos como SCN. *Streptococcus* sp., *Corynebacterium* sp., levedura e *Prothoteca* sp. foram isolados em 19,05%, 14,29%, 1,58% e 1,58%, respectivamente. Os resultados negativos corresponderam a 52,38% do total das amostras.

Uma investigação da secreção láctea de quartos mamários em 1024 novilhas com mastite clínica em rebanhos da Noruega (Wage et al., 1999) demonstrou que o microorganismo mais frequentemente isolado foi *S. aureus* (44,3%), seguido de *Streptococcus dysgalactiae* (18,2%), *S. aureus* em associação com *S. dysgalactiae* (1,2%), *Staphylococcus* coagulase negativa (12,8%), *Arcanobacterium pyogenes* (3,5%), *A. pyogenes* em associação com *S. dysgalactiae* (0,5%) ou com *S. aureus* (0,4%), e *Escherichia coli* (6,4%). A ausência de isolamentos de *Streptococcus agalactiae* nesse país pode ser explicada pela adoção de um programa nacional de controle de mastite causada por esse microorganismo. Entretanto, variações na distribuição dos microorganismos (Figura 1) ocorrem de acordo com a localização, condições clínicas, manejo do rebanho e com a estação do ano, refletindo em mudanças dos fatores ambientais, os quais afetam os reservatórios e a transmissão dos organismos.

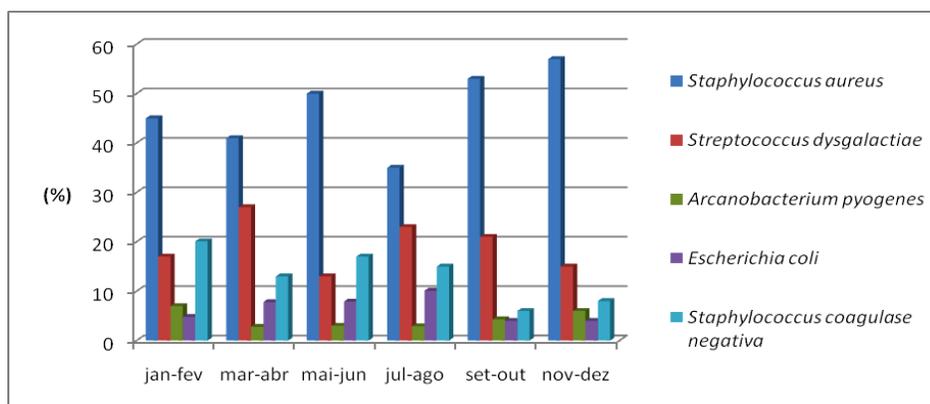


Figura 1. Porcentagem relativa dos microorganismos mais prevalentes isolados de secreções de quartos de novilhas clinicamente afetadas em rebanhos da Noruega de acordo com a estação do ano
Fonte: Adaptado de Waage et al. (1999)

Na Holanda, Borne et al. (2007) estudaram a prevalência e incidência de mastite subclínica em novilhas de 396 rebanhos escolhidos aleatoriamente no período de 2004 a 2005. Os resultados observados revelaram elevado número de animais infectados e com quadros de mastite clínica e subclínica (Tabela 1).

Tabela 1. Número de rebanhos e novilhas infectadas por patógenos causadores de mastite clínica e subclínica no período de 2004 a 2005.

| Parâmetros | Mastite subclínica | Mastite clínica |
|---|-----------------------|------------------------|
| Número de rebanhos | 396 | 205 |
| Número de novilhas no estudo | 16.572 | 9.850 |
| Número de infecções | 5.092 | 958 |
| Novilhas com no mínimo uma infecção (%) | 27,2 (26,1 – 28,3)* | 8,1 (7,6 – 8,6)* |
| Taxa de incidência (/365 dias no risco) | 0,806 (0,765 – 8,849) | 0,191 (0,171 – 0,212)* |

*Valores entre parênteses correspondem aos percentis de 2,5 e 97,5%.

Fonte: Borne et al. (2007)

Fox (2009) descreveu em trabalho de revisão sobre a mastite em novilhas que a prevalência de quartos infectados variou de 28,9 a 74,6% no pré-parto e de 12,3 a 45,5% ao parto. Segundo a literatura, os mesmos patógenos envolvidos na etiologia da mastite em vacas mais velhas são também descritos nos casos desta doença em novilhas. Alguns estudos, no entanto, demonstram que *Staphylococcus* coagulase negativa são os mais prevalentes em mastite de novilhas. Já *Staphylococcus* coagulase positiva são considerados o segundo patógeno mais freqüente na etiologia de mastite em novilhas.

3. Impacto econômico da mastite em novilhas

O impacto econômico da mastite sobre a produção de leite tem sido descrito por diferentes autores em todo o mundo. Em novilhas, no entanto, esta estimativa não é muito freqüente. Piepers et al. (2009), ao descreverem como as infecções intramamárias que ocorrem durante a gestação e no início da lactação impactam a saúde da glândula mamária e a produção de leite, revisaram as perdas econômicas da mastite em novilhas sobre a produção de leite. Hortet e Seegers (1998) estimaram uma redução na produção de leite de primíparas em 0,4 kg/dia por aumento de duas vezes na CCS acima de 50.000 céls/mL. Estes dados corresponderam aos de estudos posteriores realizados por Bennedsgaard et al. (2003). Na lactação, perdas de aproximadamente 80 kg na produção de leite por aumento de duas vezes da média geométrica da CCS são também descritos.

Estudos sobre a associação negativa entre CCS no início da lactação e produção de leite são recentes. De Vlieghe et al. (2005) observaram que uma novilha com CCS de 50.000 céls/mL aos 10 dias de lactação produziu 119 a 155 kg de leite a mais durante os primeiros 305 dias. Uma maior CCS entre 5 e 14 dias de lactação está associada com

maior número de casos de mastite subclínica. No entanto, diferenças preditivas são menores para novilhas com diferentes CCS avaliadas com cinco dias de lactação.

Segundo Myllys e Rautala (1995), a taxa de descarte aumenta 4% no caso de novilhas com mastite clínica próxima ao parto. Waage et al. (2000) observaram que aproximadamente 11% das novilhas que foram tratadas contra os patógenos causadores de mastite clínica antes do parto ou nos primeiros 14 dias após o parto foram descartadas um mês após o tratamento. Entre as causas do descarte, a principal foi a mastite, responsável por 96% dos casos. De acordo com Compton et al. (2007), o isolamento de patógenos primários causadores de mastite entre o parto e cinco dias de lactação foi associada com um risco maior de 60% de remoção dos animais infectados do rebanho durante a primeira lactação. Entre as causas mais comuns de descarte, destacaram-se os problemas relacionados à fertilidade.

No Brasil, estudo realizado por Vargas (2005) para avaliar o efeito da antibioticoterapia de vaca seca associada ou não à vacinação contra mastite ambiental em novilhas resultou em avaliação custo-benefício favorável para estas estratégias. Embora não tenha sido observada diferença significativa na produção média dos animais dos diferentes grupos, G1 (tratado com antibiótico específico para vaca seca a base de penicilina G procaína 200.000 UI associado à novobiocina sódica 400 mg, em base de liberação lenta - Albadry plus® - Pfizer e vacinado com a vacina contra *Escherichia coli* – Cepa J5 - Enviracor J5® - Pfizer); G2 (somente tratado com antibiótico Albadry plus®); G3 (somente vacinado com Enviracor J5®), economicamente a produção foi menor no grupo controle, G4 (não vacinado e não tratado) (Tabela 2).

Tabela 2. Média da produção de leite (kg de leite, vaca/dia) de primíparas submetidas ou não a antibioticoterapia e vacinação no pré-parto durante o período de avaliação (191 dias).

| Grupos | Produção de leite (kg de leite/vaca/dia) (Médias ± s) |
|--------|--|
| G1 | 30,75 ± 2,90 ^a |
| G2 | 29,61 ± 4,01 ^a |
| G3 | 27,66 ± 6,24 ^a |
| G4 | 26,57 ± 5,03 ^a |

^aMédias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste SNK ($p > 0,05$).

Fonte: Vargas (2005)

Em relação aos grupos, o G1 teve um ganho substancial em relação aos demais, pois os animais desse grupo produziram leite com maior percentual de constituintes,

apresentaram menor frequência de mastite clínica e ainda, a maior média de produção de leite. Comparando-se os custos dos tratamentos preventivos em cada grupo e os custos da mastite clínica com os ganhos financeiros no período do experimento, observou-se que o G1 teve um ganho de R\$3.092,67 referente à maior produção de leite no período, quando comparado ao G4. Esse ganho correspondeu a um valor igual a R\$386,58 por animal. O G2 teve um ganho no período de R\$ 2.499,21, equivalente a R\$277,69 por animal. No G3, o ganho total do grupo foi de R\$542,49 e de R\$67,81 por animal, quando comparado ao dos animais do G4 (Vargas, 2005) (Tabela 3).

Tabela 3. Avaliação financeira dos tratamentos preventivos (antibioticoterapia e vacinação) e curativos com uso de antibiótico durante a lactação de primíparas em relação à produção de leite do G4 (191 dias).

| Parâmetros avaliados | Custos e benefícios/grupos experimentais (R\$) | | | |
|---|--|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | G1 | G2 | G3 | G4 |
| Custo do tratamento preventivo | (R\$ 51,12 x 8) 408,96 | (R\$ 28,02 x 9) 252,18 | (R\$ 23,40 x 8) 186,40 | - 0 |
| Custo dos casos de mastite clínica | (2 casos) 330,61 | (3 casos) 384,02 | (2 casos) 270,39 | (6 casos) 1.318,34 |
| Ganho em produção de leite em relação ao (G4) | (798,38 Kg x 8) 3.832,24 | (580,64 Kg x 9) 3.135,42 | (208,19 Kg x 8) 999,28 | - 0 |
| SALDO | 3.092,67 | 2.499,21 | 542,49 | - 1.318,34 |

Fonte: Vargas (2005)

4. Microorganismos envolvidos na etiologia da mastite em novilhas

Entre os microorganismos mais freqüentemente associados à mastite subclínica em novilhas, destacam-se *Staphylococcus* coagulase negativo, microorganismo oportunista e considerado do ambiente dos animais. Esse grupo inclui *Staphylococcus hyicus* e *Staphylococcus chromogenes*. Outros agentes comumente encontrados são *Staphylococcus aureus* (bactéria altamente contagiosa) e *Streptococcus* ambientais, encontrados no solo, esterco e cama. Outros agentes potenciais causadores de mastite nesses animais são *Mycoplasma* (microorganismo causador de mastite contagiosa) e coliformes (bactérias causadoras de mastite ambiental). É importante lembrar que as infecções de mastite nestes animais representam perdas econômicas significativas devido aos efeitos potenciais dessas infecções nas produções de leite futuras. Pesquisadores

americanos descobriram, por exemplo, que novilhas infectadas por *Staphylococcus aureus* produziam 10% de leite a menos no início da lactação. Na Nova Zelândia, alguns pesquisadores observaram também perdas significativas na produção de leite durante a primeira lactação, prolongando-se até as lactações subseqüentes.

Estudos científicos relatam que devido à presença dos microorganismos no interior da glândula mamária das novilhas, o impacto econômico é direto. Um quarto mamário de novilha infectada antes do parto produz 18% a menos de leite se comparado com um quarto sadio. No caso da novilha parir com mastite causada por *S. aureus*, a redução da produção é, em média, de 2,5 Kg de leite/dia durante os primeiros dias de lactação (Nickerson et al., 1995), devido aos danos causados pelo microorganismo durante o desenvolvimento do tecido mamário, diminuindo assim, a capacidade produtora da glândula mamária.

5. Fontes de infecção

Novilhas podem se tornar susceptíveis aos patógenos da mastite tão logo elas começam a produzir secreções mamárias. Isso pode ocorrer bem cedo, ou seja, de seis a oito meses de idade. As bezerras podem desenvolver infecções intramamárias durante quatro fases: durante o aleitamento, após a desmama, durante a cobertura e durante a gestação. Ninguém sabe ao certo como as novilhas se infectam, mas as fontes de infecção podem estar relacionadas às bactérias que fazem parte da microbiota normal da pele dos tetos; bactérias que habitam as cavidades orais de bezerras e que mamam em outras bezerras; bactérias presentes no ambiente de novilhas como aquelas encontradas no solo, no esterco e no material das camas e ainda, às bactérias veiculadas por moscas como por exemplo, a mosca do chifre.

A maioria dos casos de mastite em primíparas ocorre no início da lactação, o que enfatiza a importância das funções imunológicas durante o período periparto e também indica o possível papel dos fatores de criação desde o nascimento até o momento do primeiro parto. Poucos estudos têm enfatizado a importância dos locais de habitação, alimentação e gestão de bezerras e novilhas. Alguns trabalhos relatam aumento no risco de mastite em novilhas criadas juntamente com vacas mais velhas, em novilhas introduzidas no

efetivo de vacas em lactação com alta contagem de células somáticas e em novilhas alimentadas com dieta de transição com alto teor protéico.



Figura 2. Distribuição de casos clínicos de mastite de -7 a 305 dias pós-parto em novilhas de primeira lactação de 107 rebanhos da Suécia.

Fonte: Adaptado de Svensson et al. (2006)

McDougall et al. (2009) revisaram as medidas de prevenção e de controle da mastite em novilhas e descreveram vários fatores de risco relacionados às mastites clínica e subclínica (Quadro 1). Segundo Dohoo et al. (2003), identificar esses fatores é imprescindível para o controle eficiente da doença. Thrusfield (2005) relatou que fatores predisponentes como idade e estado imune, que aumentam a susceptibilidade do hospedeiro, os que facilitam as infecções intramamárias como ambiente ou nutrição e aqueles relacionados à epidemiologia dos patógenos associados com a mastite, além dos que agravam a mastite como redução da resposta imune ou exposição recorrente aos patógenos, devem sempre ser considerados para o desenvolvimento de medidas estratégicas de controle e prevenção da mastite.

Quadro 1. Fatores relacionados à ocorrência de mastite clínica e subclínica em novilhas.

| Fator de risco | Comparação/nível | RR, OR ou RTI ^a | Referência |
|--|--|--|--|
| Animal/nível do quarto IIM no pré-parto Estação do parto Idade ao parto Raça Parto | Presente > ausente Mais velhos > mais novos Friesian > Ayrshires, Friesian > outros Distocia > normal | 3,32 1,29 1,60, 1,94 2,2, 1,9 | Compton et al. (2007) Fox et al. (1995); Wage et al. (1998) Wage et al. (1998); De Vliegher et al. (2004) Myllys e Rautalla (1995); Compton et al. (2007) Oltenacu e Ekesbo(1994) Barnouin e Chassigne (2001) |
| Retenção de placenta Velocidade de descida do leite | Sim > não Aumenta por kg de leite/2 min., Rápida ou média > lenta | 1,7 1,1, 1,14 | Oltenacu e Ekesbo (1994) Sletbakk et al. (1995); Wage et al. (1998) |
| Esfíncter do teto Úbere Úbere Qualidade do leite Distância da extremidade do teto ao chão | Milk leakage no parto > nenhum Edema de úbere > sem edema Edema de teto > sem edema Sangue no leite > ausência 52-55 cm >> 55 cm > < 52 cm, Baixo < 3 cm >> 53 cm | 1,36, 1,5 1,65, 1,81 2,2 3,4 0,76 e 0,59, 1,32 | Wage et al. (1998; 2001) Wage et al. (2001); Compton et al. (2007) Wage et al. (2001) Wage et al. (2001) Sletbakk et al. (1995); Compton et al. (2007) |
| Higiene de tetos insatisfatória | Escore $\geq 2 > < 2$ | 1,32 | Compton et al. (2007) |
| Nível do rebanho Produção de leite | Para cada aumento em média FCMb de 500 kg | 1,1 | Wage et al. (1998) |
| Manejo de novilhas | Novilhas juntas com vacas velhas > novilhas separadas | 0,76 | Parker et al. (2007) |
| Incidência de mastite no rebanho CCSLT | >20 > \leq 20 casos/100 vacas/ano Para cada aumento de 10^5 céls./mL | 1,43 0,84 | Wage et al. (1998) Wage et al. (1998) |
| Tamanho do rebanho | Rebanhos > 30 > \leq 30 vacas/ano | 0,49 | Wage et al. (1998) |
| Vacas ordenhadas/pessoa | | 1,002 | Parker et al. (2007) |
| Manejo nutricional | Sem feno > com feno Sem silagem > com silagem | 0,60 0,60 | Wage et al. (1998) |
| Densidade no pasto | >3,3 > < 3,3 animais/ha | 1,54 | Parker et al. (2007) |

^aRisco Relativo (RR), Odds ratio (OR) ou razão de taxa de incidência (RTI) dependendo do estudo.

Fonte: Adaptado de McDougall et al. (2009)

Estudos sobre ocorrência de mastite em novilhas de 32 rebanhos comerciais americanos demonstraram que novilhas que tinham feridas e lesões nos tetos, induzidas presumidamente por moscas, apresentaram maior frequência de infecções intramamárias (70%) do que aquelas com tetos normais (40%). Além disso, rebanhos que eram submetidos a algum tipo de controle de moscas apresentavam menor percentual de novilhas infectadas por patógenos causadores de mastite do que aqueles que não eram submetidos a nenhum tipo de controle (Quadro 2).

Quadro 2. Prevalência (%) de mastite em 600 novilhas vazias e prenhas em rebanhos submetidos ou não ao controle de moscas.

| Microorganismos | Novilhas infectadas (%) | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| | Rebanhos com controle de mosca | Rebanhos sem controle de mosca |
| <i>Staphylococcus coagulase negativo</i> | 32,9 | 41,4 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 5,6 | 55,2 |
| <i>Streptococcus sp.</i> | 3,7 | 20,7 |
| Coliformes | 2,2 | 0 |
| <i>Actinomyces pyogenes</i> | 0 | 3,4 |

Fonte: Nickerson et al. (1995)

Fox (2009) revisou a prevalência, incidência e os fatores de riscos relacionados à mastite em novilhas descritos no período de 1983 a 2005. Verificou-se que a prevalência e os tipos de microorganismos isolados são variáveis (Quadros 3 e 4).

Quadro 3. Prevalência de mastite em novilhas antes do primeiro parto, segundo diferentes autores.

| Estudo | Amostras (n) | Tipo de amostra | Infecção (%) | Patógenos isolados (%) | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------------------|------|------------|--------|
| | | | | SCN | SCP | Ambientais | Outros |
| Oliver e Mitchel (1983) | 252 | Quarto mamário | 71,1 | 22,1 | 12,0 | 9,6 | - |
| Trinidad et al. (1990) | 370 | Quarto mamário | 25,4 | 52,9 | 14,9 | 2,7 | 0,8 |
| Oliver et al. (1992) | 460 | Quarto mamário | 39,3 | 52,8 | 1,7 | 4,3 | 1,7 |
| Myllys(1995) | 236 | Quarto mamário | 61,0 | 28,8 | 4,7 | 4,6 | 0,8 |
| Aarestrup e Jensen (1997) | 554 | Quarto mamário | 62,6 | 28,9 | 0,4 | 6,7 | 1,6 |
| Fox et al. (1995) | 4950 | Quarto mamário | 64,0 | 21,8 | 2,8 | 7,7 | 3,5 |
| Oliver et al. (1997) | 314 | Quarto mamário | 34,4 | 55,1 | 3,2 | 5,7 | 8,3 |
| Oliver et al. (2004) | 492 | Quarto mamário | 44,7 | 31,1 | 7,7 | 6,7 | 9,7 |
| Middleton et al. (2005) | 663 | Quarto mamário | 53,4 | 37,3 | 3,9 | 3,9 | 1,5 |

^aPorcentagem de quartos mamários e de amostras compostas que tiveram uma infecção intramamária por *Staphylococcus coagulase positiva* (SCP); *Staphylococcus coagulase negativa*; patógenos ambientais, *Streptococcus não agalactiae* e outros patógenos ou que não apresentaram infecção.

Fonte: Fox (2009)

Quadro 4. Prevalência^a de mastite em novilhas após o primeiro parto, segundo diferentes autores.

| Estudo | Amostras (n) | Tipo de amostra | Infecção (%) | Patógenos isolados (%) | | | |
|-------------------------|--------------|------------------|--------------|------------------------|-----|------------|--------|
| | | | | SCN | SCP | Ambientais | Outros |
| Oliver e Mitchel (1983) | 262 | Quarto mamário | 68,8 | 18,8 | 0,8 | 12,5 | 0,8 |
| Cook et al. (1990) | 525 | Amostra composta | 43,0 | 43,0 | 6,0 | | 8,0 |
| Oliver et al. (1992) | 41 | Quarto mamário | 55,4 | 39,0 | 0,6 | 4,9 | |
| Pankey et al. (1991) | 382 | Quarto mamário | 81,7 | 11,4 | 0,7 | 4,8 | 1,7 |
| Roberson et al. (1997) | 828 | Amostra composta | 45,0 | 39,0 | 8,0 | 13,0 | |
| Myllys (1995) | 236 | Quarto mamário | 71,5 | 18,5 | 4,6 | 3,9 | 1,5 |
| Nickerson et al. (1995) | 600 | Quarto mamário | 58,4 | 27,9 | 8,0 | 4,2 | 1,4 |
| Fox et al. (1995) | 4950 | Quarto mamário | 64,0 | 21,8 | 2,8 | 7,7 | 3,5 |
| Pankey et al. (1996) | 458 | Quarto mamário | 68,3 | 21,8 | 0,9 | 12,9 | |
| Oliver et al. (2003) | 332 | | 54,5 | 45,5 | 1,0 | 8,0 | |
| Parker et al. (2007) | 252 | | 87,7 | 5,2 | 1,6 | 5,6 | |

^aPorcentagem de quartos mamários e de amostras compostas que tiveram uma infecção intramamária por *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP); *Staphylococcus* coagulase negativa; patógenos ambientais, *Streptococcus* não agalctiae e outros patógenos ou que não apresentaram infecção.

Fonte: Fox (2009)

Diante destas informações, constata-se que o problema precisa ser avaliado com mais critério tanto por pesquisadores como também por veterinários e produtores. Práticas como administrar leite de vacas com mastite e contendo, ainda, resíduos de antibióticos, devem ser rigorosamente evitadas, pois parecem estar fortemente associadas à ocorrência de mastite em novilhas. O produtor, em vez de “economizar” com essa prática, pode estar contribuindo para uma maior ocorrência de mastite por *Staphylococcus aureus* e ainda por *Streptococcus agalactiae*, dois importantes patógenos causadores de mastite contagiosa. Uma pesquisa americana realizada em 1997 demonstrou que, de 165 amostras de leite de descarte destinado a bezerras, *Streptococcus* causadores de mastite foram isolados em 84 amostras e *Staphylococcus* spp. em 50%.

O leite de descarte é o pior alimento que bezerras podem receber, pois pode causar problemas sanitários graves e, até mesmo, contribuir para a seleção de cepas resistentes a antibióticos, transferindo genes de resistência a outros microorganismos. A médio e longo prazo, práticas como essas podem gerar grandes problemas para a fazenda leiteira,

pela dificuldade de se tratar alguma enfermidade, e também para a saúde pública, pela seleção de super bactérias que apresentam multi-resistência aos medicamentos.

6. Como identificar a mastite em novilhas

Um dos primeiros aspectos a serem considerados refere-se ao monitoramento das características da secreção mamária. Pesquisas americanas demonstraram que secreções similares à consistência de mel apresentam baixa frequência de infecção e aquelas novilhas que têm secreção fina, aquosa com coágulos e flóculos, apresentam alta frequência de infecção e deveriam ser submetidas à amostragem e cultura, visando identificar a presença de bactérias.

Outro ponto importante é a inspeção da glândula mamária. Glândulas inchadas e endurecidas são indicativos de problema e devem ser melhor avaliadas. Monitorar o número de casos de mastite clínica dentro de uma a duas semanas após o parto é também importante. Se mais que 10% das novilhas parirem com mastite clínica por ano, isto pode ser indicativo de problema.

As culturas de casos clínicos de mastite em novilhas são também importantes para identificar o problema. Se houver um número significativo de novilhas com infecções por *Staphylococcus*, é preciso rever, pois perdas significativas podem ocorrer.

A contagem de células somáticas (CCS) do leite de primíparas deve ser inferior à de vacas multíparas. Assim, se a CCS do leite de animais de primeira lactação for superior a 142.000 céls./mL, isto pode também indicar problema.

7. Controle e prevenção de mastite em novilhas

Para controlar a mastite em novilhas, os produtores de leite devem identificar e tratar a infecção durante o período pré-parto. As taxas de cura espontânea para os principais patógenos causadores da mastite são extremamente baixas. Sem antibioticoterapia, somente 9% das infecções causadas por *Staphylococcus* e 6% daquelas causadas por *Streptococcus* ambientais serão curadas. Desta forma, vários estudos realizados nos Estados Unidos têm demonstrado o sucesso do tratamento de vaca seca para controlar e

curar infecções intramamárias de novilhas no pré-parto. Pesquisadores da Louisiana (EUA) observaram que as infusões intramamárias de antibiótico durante a gestação ou 60 dias antes do parto apresentaram uma eficácia superior a 90% na cura das infecções. O índice de cura da mastite causada por *Staphylococcus aureus* após o uso de terapia de vaca seca em novilhas é normalmente de 90 a 100%. Esse índice é bem maior que os 25% observados quando se faz o tratamento de vacas durante a lactação. Além do maior percentual de cura de infecção, diversos autores têm observado maior produção de leite de novilhas submetidas a tratamento com infusões intramamárias de antibiótico no pré-parto quando comparadas com novilhas não tratadas. Estudos realizados na Universidade de Tennessee (EUA) demonstraram que novilhas tratadas produziram 10% a mais de leite que animais não tratados antes do parto (Quadro 5). O tratamento com antibiótico no pré-parto levou a um ganho de US\$174,92 por novilha, demonstrando que compensa economicamente este tratamento.

Quadro 5. Desempenho de novilhas tratadas com antibiótico no pré-parto e não tratadas (controle) durante a lactação.

| Grupo experimental | Produção de leite (kg) | |
|--------------------|------------------------|---------------|
| | 305 dias | Escore de CCS |
| Controle (n = 82) | 5005 | 2,63 |
| Tratado (n = 111) | 5464* | 2,04* |

*p<0,05

Outra pesquisa realizada para avaliar o impacto econômico do tratamento de novilhas no pré-parto mostrou que as novilhas tratadas produziram uma média de 2,5 kg de leite a mais nos dois primeiros meses de lactação do que as novilhas não tratadas. Considerando o preço do leite naquele momento, a maior produção representou 42 dólares a mais por animal, compensando muito bem o custo com o tratamento.

A utilização de vacinas em novilhas constitui outra estratégia para o controle de mastite em novilhas. Os anticorpos constituem um mecanismo de resistência muito importante na imunidade da glândula mamária, porque são dirigidos especificamente contra bactérias causadoras de mastite. Além disso, as concentrações de anticorpos no soro e no leite podem aumentar com a vacinação. O maior progresso tem sido observado com vacinas contra coliformes usando bacterinas constituídas de microorganismos mutantes tais como

E. coli J5 (Nickerson, 1998). Essa vacinação tem sido recomendada 60 e 30 dias antes do parto e 15 dias pós-parto.

Vargas (2005), ao avaliar uma vacina constituída por *E. coli* J5 em novilhas de uma fazenda comercial de Minas Gerais, observou resultados economicamente favoráveis. Os animais dos grupos que receberam a vacina Enviracor (três doses conforme recomendação do fabricante), associada ou não ao antibiótico de vaca seca Albadry Plus, produziram maior volume de leite e tiveram menor percentual de mastite clínica durante os 191 dias de lactação avaliados, quando comparados às primíparas do grupo controle (não vacinado e não tratado).

Em um estudo realizado nos Estados Unidos por Hogan et al. (1999), novilhas foram imunizadas por meio de injeção subcutânea de bacterina *E. coli* J5 aos 60 dias antes do parto, 28 dias depois e dentro de 48 horas após o parto. Elas ainda foram desafiadas pela infusão intramamária de cepa heteróloga de *E. coli* entre 23 e 27 dias após o parto. Os resultados demonstraram redução da gravidade e duração dos sinais locais, baixa contagem bacteriana em amostras de leite as 12, 15 e 48 horas após o desafio e maior título de imunoglobulina G ao parto e imediatamente após o desafio.

Tem-se recomendado também a utilização de vacina com antígeno capsular específico contra *S. aureus* em novilhas. Estudos de pesquisa têm demonstrado redução no número de quartos com infecção crônica nos animais vacinados, diminuição na taxa de novas infecções intramamárias durante a prenhez e menor taxa de novas infecções no período pós-parto (Nickerson, 1999).

Em estudo recente, Middleton et al. (2009) avaliaram a eficácia de bacterina *Staphylococcus aureus* em um grupo de novilhas vacinadas com duas doses da bacterina no intervalo de 14 dias. Nenhum animal apresentou nova infecção intramamária por *Staphylococcus aureus* após a vacinação, tanto do grupo de novilhas vacinadas quanto do grupo de novilhas controle. No rebanho com baixa prevalência de infecções intramamárias por *Staphylococcus aureus*, a vacina não reduziu a taxa de novas infecções estafilocócicas, provavelmente pela insuficiente vacinação, o que limitou a opsonização pelos anticorpos no leite e conseqüente fagocitose e “clearance” estafilocócica na glândula mamária.

Apesar de alguns estudos científicos comprovarem resultados favoráveis, a eficácia da vacinação para prevenção de mastite em novilhas ainda não é consistente. Uma vantagem significativa dessa estratégia (vacinação) é a não utilização de antimicrobianos. Com isso, minimizam-se os riscos de resistência antimicrobiana e os problemas potenciais de contaminação do leite com resíduos desses medicamentos. No entanto, uma desvantagem é que, em geral, a vacinação é “patógeno-específico”. Considerando que a mastite em novilhas é causada por diversos microorganismos, a vacinação contra um único patógeno não irá eliminar novas infecções causadas por patógenos que não são alvos da vacina.

Outra estratégia, ainda em estudo, refere-se à ordenha diária de novilhas aproximadamente duas semanas antes da previsão do parto. Estudos realizados por Santos (2004) demonstraram redução de aproximadamente 25% na prevalência de infecções intramamárias e 55% na incidência de mastite clínica até 135 dias de lactação. Outra consequência desta ação é a redução da contagem de células somáticas pós-parto. Esses efeitos são possivelmente causados pela redução do edema intramamário, a qual resulta da ordenha pré-parto. No entanto, a ordenha pré-parto aumenta os riscos de problemas relacionados com acidose subclínica e causa maior perda de condição corporal. O aumento da produção de leite causado pela ordenha pré-parto resulta em maior demanda de energia e, conseqüentemente, maior risco da ocorrência de balanço energético negativo ao longo do período periparto. Portanto, embora a ordenha pré-parto reduza a incidência e prevalência de mastite, cuidados no manejo dos animais são necessários para minimizar quaisquer efeitos secundários.

Outra estratégia avaliada refere-se ao uso de selantes (barreiras físicas), tanto externos quanto internos aos tetos. Os selantes externos são compostos à base de látex não irritante, acrílico ou filmes baseados em polímeros que são aplicados sobre os tetos tal como as soluções de imersão pré e pós-ordenha com o intuito de formar uma camada protetora sobre os tetos. Já os selantes internos são compostos à base de subnitrito de bismuto contendo antimicrobianos ou não, que são aplicados internamente aos tetos da mesma forma que as bisnagas utilizadas para tratamento de mastite. Essa alternativa tem a função de reduzir a prevalência de infecções intramamárias e a incidência de mastite clínica durante a lactação subsequente pela remoção de infecções existentes e redução nos riscos de novas infecções.

Um estudo desenvolvido na Nova Zelândia por Parker et al. (2007) demonstrou a importância da utilização de selantes internos em novilhas. Observaram-se reduções de 68% na incidência de mastite clínica e de 84% no risco de infecções intramamárias causadas por *Streptococcus uberis* nos primeiros 14 dias de lactação, após a infusão de subnitrato de bismuto aos 30 dias pré-parto.

Em outro estudo de campo realizado nos Estados Unidos por Timms (2001), a aplicação de selante externo em novilhas dez dias antes do parto diminuiu a incidência de todas as infecções intramamárias em 19%. Em relação aos principais patógenos causadores da mastite, a redução foi de 40%, enquanto que para *Streptococcus* ambientais, foi de 50%. Tais resultados indicam que esta prática preventiva de mastite pode ser um potencial substituto da terapia antimicrobiana no período seco, diminuindo ainda os riscos de contaminação do leite por resíduos no início da lactação.

Outras medidas de prevenção importantes citadas na literatura científica incluem:

- monitoramento de CCS no leite, 15 dias após o parto: novilhas não infectadas têm uma CCS menor que 75.000 céls./mL;
- novilhas devem parir em locais limpos e secos, separadas de outros animais;
- não fornecer leite de vacas com mastite e com resíduos de antibióticos para bezerras;
- manter bezerras em “casinhas individuais” para evitar que uma mame na outra;
- estabelecer medidas de controle de moscas, uma vez que em rebanhos que não são submetidos a esses controles, as novilhas apresentam maiores taxas de infecção intramamária;
- manter programas adequados de nutrição para novilhas, incluindo eficiente suporte de minerais relacionados à melhoria da resposta imune, como por exemplo, selênio, cobre, zinco e vitaminas (principalmente vitamina E);
- monitorar a glândula mamária desses animais visando detectar qualquer sinal de anormalidade na consistência e/ou na secreção mamária.
- minimizar incidência de distocias e distúrbios no parto, como hipocalcemia, pela possível associação desses problemas com alto risco de mastite em novilhas.

8. Conclusão

As novilhas representam o futuro do rebanho. Garantir o bem-estar e a saúde desses animais representa maior produtividade e rentabilidade da atividade leiteira. É importante o produtor e o veterinário estarem atentos ao problema da mastite em novilhas, uma vez que o percentual de animais com infecção subclínica é elevado, podendo levar a uma redução significativa na produção e na qualidade do leite.

Identificar o problema na propriedade é o primeiro passo importante para se implantar um programa efetivo de controle de mastite. Muitas vezes, os problemas que ocorrem nos animais durante a lactação, reduzindo a produção de leite na fazenda, podem estar relacionados às práticas de manejo adotadas na criação de bezerras e novilhas. É preciso rever tais práticas para que esses animais possam expressar seu potencial máximo de produção de leite, na idade certa e com o menor custo. Para que isso ocorra, a mastite em novilhas deve estar sob controle!

9. Literatura consultada

BENNEDSGAARD, T.W., ENEVOLDSEN, C., THAMSBORG, S.M., VAARST, M. Effect of mastitis treatment and somatic cell counts on milk yield in Danish organic dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.86, p.3174–3183, 2003.

BORNE van den, B.H.P.; SCHAIK, G. van.; NIELEN, M.; LAM, T.J.G.M. Prevalence and incidence of (sub)clinical mastitis in heifers in a random sample of dairy herds in the Netherlands. In: ANAIS. *Heifer Mastitis Conference*, Bruxells, p.65-66, 2007.

COMPTON, C.W.R.; HEUER, C.; PARKER, K.I.; McDOUGALL, S. Risk factors for peripartum mastitis in pasture-grazed dairy heifers and its effects on productivity. *Journal of Dairy Science*, n.90, p.4171-4180, 2007.

COSTA, E.O.; MELVILLE, P.A.; RIBEIRO, A.R.; WATANABE, E.; VIANI, F.C.; WHITE, C.R. Prevalence of intramamarian infections in primigravid Brazilian dairy heifers. *Preventive Veterinary Medicine*. v.29, p.151-155, 1996.

COSTA, E.O.; MELVILLE, P.A.; RIBEIRO, A.R.; WATANABE, E.T. Infecções intramamárias em novilhas primíparas do período pré ao pós-parto e sua importância no controle de mastite. *Napgama*, n.1, p.16-19, 1999.

DE VliegHER, S.; BARKEMA, H.W.; STRYHN, H.; OPSOMER, G.; DE KRUIF, A. Impact of early lactation somatic cell count in heifers on milk yield over the first lactation. *Journal of Dairy Science*, v.88, p.938–947, 2005.

DOHOO, I.R.; MARTIN, S.W.; STRYHN, H. *Veterinary Epidemiologic Research*. AVC Inc., Charlottetown, Prince Edward Island, Canada, pp.1-26, 2003.

FOX, L.K. Prevalence, incidence and risk factors of heifer mastitis. *Veterinary Microbiology*, n. 134, p.82-88, 2009.

GIRAUDO, J.A.; CALZOLARI, A.; RAMPONE, H.; RAMPONE, A.; GIRAUDO, A.T.; BOGNI, C.; LARRIESTRA, A.; NAGEL, R. Field trial of a vaccine against bovine mastites. 1: evaluation in heifers. *Journal of Dairy Science*, v.80, n.5, p.845-853, 1997.

HOGAN, J.S.; BOGACZ, V.L.; ASLAM, M.; SMITH, K.L. Efficacy of an *Escherichia coli* J5 bacterin administered to primigravid heifers. *Journal of Dairy Science*, v.82, p.939–943, 1999.

HORTET, P.; SEEGER, H. Calculated milk production losses associated with elevated somatic cell counts in dairy cows: review and critical discussion. *Veterinary Research*, v.29, p.497–510, 1998.

McDOUGALL, S.; PARKER, K.I.; HEUER, C.; COMPTON, C.W.R. A review of prevention and control of heifer mastitis via non-antibiotic strategies. *Veterinary Microbiology*, n.134, p.177-185, 2009.

MIDDLETON, J.R.; LUBY, C.D.; ADAMS, D.S. Efficacy of vaccination against staphylococcal mastitis: a review and new data. *Veterinary Microbiology*, v.134, p.192–198, 2009.

MYLLYS, V.; RAUTALA, H. Characterization of clinical mastitis in primiparous heifers. *Journal of Dairy Science*, v.78, n.3, p.538-545, 1995.

NICKERSON, S.C.; OWENS, W.E.; BODDIE, R.L. Mastitis in dairy heifers: initial studies on prevalence and control. *Journal of Dairy Science*, v.8, n.7, p.1607-1648, 1995.

NICKERSON, S.C.; OWENS, W.E.; TOMITA, G.M.; WIDEL, P. Vaccinating dairy heifers with a *Staphylococcus aureus* bacterin reduces mastitis at calving. *Large Animal Practice*, v.20, p.16-28, 1999.

NICKERSON, S.C. Programas de vacunacion para controlar la mastitis. In: Memorias del congreso panamericano de control de mastitis y calidade de la leche, 1998. Merida. *Anais*. Merida, 1998, p.130.

PARDO, E. P.; METTIFOGO, E.; MÜLLER, E. E.; NASCIMENTO, E. R.; BUZINHANI, M.; YAMAGUTTI, M.; FREITAS, J. C. Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas no período pós-parto. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.18, n.3-4, p.115-118, 1998.

PARKER, K.I.; COMPTON, C.; ANNISS, F.M.; WEIR, A.; HEUER, C.; MCDOUGALL, S. Subclinical and clinical mastitis in heifers following the use of a teat sealant precalving. *Journal of Dairy Science*, v.90, n.1, p.207-218, 2007.

PIEPERS, S.; VLIEGHER, S.; KRUIF, A.; OPSOMER, G.; BARKEMA, H.W. Impact of intramammary infections in dairy heifers on future udder health, milk production, and culling. *Veterinary Microbiology*, n.134, p.113-120, 2009.

SANTOS, J.E.P., CERRI, R.L.A., KIRK, J.H., JUCHEM, S.O., VILLASENOR, M., Effect of prepartum milking of primigravid cows on mammary gland health and lactation performance. *Livestock Production Science*, v.86, p.105-116, 2004.

SVENSSON, C.; NYMAN, A.K.; PERSSON WALLER, K.; EMANUELSON, U. Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first-lactation udder health in southwest Sweden. *Journal of Dairy Science*, v.89, p.1990–1999, 2006.

THRUSFIELD, M. *Veterinary Epidemiology*. Blackwell Science, Oxford, U.K., pp.34-45, 2005.

TIMMS, L. Field trial evaluations of a novel persistent barrier teat dip for preventing mastitis during the dry period and as a potential substitute for dry cow antibiotic therapy. *National Mastitis Council Proceedings*, v.40, p.262–263, 2001.

VARGAS, R.T. *Avaliação econômica e qualitativa do leite de novilhas submetidas a antibioticoterapia e vacinação no período pré-parto*. 2005. 73p. Dissertação em Medicina Veterinária – Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte.

WAAGE, S.; MORK, T.; ROROS, A.; AASLAND, D.; HUNSHAMAR, A.; ODEGAARD, S. A. Bacteria associated with clinical mastitis in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, v.82, n.4, p.712-719, 1999.

WAAGE, S.; SKEI, H.R.; RISE, J.; ROGDO, T.; SVILAND, S.; ODEGAARD, S.A. Outcome of clinical mastitis in dairy heifers assessed by reexamination of cases one month after treatment. *Journal of Dairy Science*, v.83, P.70-76. 2000.