

09089

CNPGL

1998

FL-09089

Documentos nº 71

# Programas de Controle das Mastites Causadas por Microrganismos Contagiosos e do Ambiente

José Renaldi Feitosa Brito  
Maria Aparecida V. P. Brito

Programas de controle das

1998

FL-09089



35318-1



*REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL*

***Presidente***

*Fernando Henrique Cardoso*

*MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO*

***Ministro***

*Francisco Sérgio Turra*

*EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA*

***Presidente***

*Alberto Duque Portugal*

***Diretoria***

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha*  
*José Roberto Rodrigues Peres*

*CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE*

***Chefe-Geral***

*Airdem Gonçalves de Assis*

***Chefe Adjunto de Pesquisa***

*Oriel Fajardo de Campos*

***Chefe Adjunto de Desenvolvimento***

*Limirio de Almeida Carvalho*

***Chefe Adjunto Administrativo***

*Aloísio Teixeira Gomes*



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

ISSN 0101-0581

DOCUMENTOS Nº 71

Dezembro, 1998

**PROGRAMAS DE CONTROLE DAS MASTITES  
CAUSADAS POR MICRORGANISMOS  
CONTAGIOSOS E DO AMBIENTE**

*José Renaldi Feitosa Brito  
Maria Aparecida V. P. Brito  
Pesquisadores da Embrapa  
Bolsistas do CNPq*

**Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite  
Área de Difusão e Transferência de Tecnologias - ADT  
Juiz de Fora, MG  
1998**

**Embrapa Gado de Leite - ADT. Documentos, 71**

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:  
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL  
Área de Difusão e Transferência de Tecnologias - ADT  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Dom Bosco  
36038-330 Juiz de Fora, MG  
Telefone: (032)249-4700  
Fax: (032)249-4751  
e-mail: [cnpgl@cnpgl.embrapa.br](mailto:cnpgl@cnpgl.embrapa.br)  
home page: <http://www.cnppl.embrapa.br>

Tiragem: 1.000 exemplares

**COMITÊ LOCAL DE PUBLICAÇÕES**

*Oriel Fajardo de Campos (Presidente)*

*Maria Salete Martins (Secretária)*

*José Valente*

*Leônidas P. Passos*

*Limirio de Almeida Carvalho*

*Luiz Carlos Takao Yamaguchi*

*Luiz Januário Magalhães Aroeira*

*Maria Aparecida V.P. Brito*

*Maria de Fátima Ávila Pires*

*Maurílio José Alvim*

**ARTE, COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO**

*Ricardo Veloso Cabral (Estagiário)*

**CAPA**

*Paula de Oliveira e Silva (Estagiária)*

**REVISÃO LINGÜÍSTICA**

*Newton Luís de Almeida*

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

*Maria Salete Martins*

BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P. Programas de controle das mastites causadas por microrganismos contagiosos e do ambiente. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 25p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 71)

Mastite; Controle; Programa.

CDD. 636.0899249

© Embrapa, 1998

## **Apresentação**

A mastite bovina é uma das doenças que maiores prejuízos causa aos produtores de leite. É uma doença complexa, que exige atenção constante e estratégias bem definidas para que seja mantida sob controle. Nos últimos anos foram ampliados os conhecimentos sobre os vários aspectos da mastite, incluindo a caracterização dos patógenos e seus efeitos no animal e no leite, mas ainda não se conhecem fórmulas que permitam substituir os cuidados constantes, o bom senso e o manejo adequado durante e nos intervalos de ordenha para o controle das infecções da glândula mamária.

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de apresentar os conceitos em que se baseiam os programas de controle da mastite, em uso na maioria das indústrias leiteiras desenvolvidas. Foram abordados os fundamentos dos programas de controle, as características dos patógenos mais comuns, os fatores relacionados à ocorrência da doença e a síntese do programa de controle. Destina-se prioritariamente a médicos veterinários e estudantes, embora outros profissionais e produtores interessados no tema possam também usá-lo.

Espera-se que o material apresentado sirva não só como sugestão para a montagem de um programa de controle aplicável a determinado rebanho, mas, especialmente, para análise e reflexão das várias situações que podem ser encontradas no campo.

***Os Autores***



# Sumário

## Apresentação

1. Introdução .....	7
2. Fundamentos dos programas de controle da mastite bovina .....	7
2.1 Redução da duração das infecções .....	8
2.2 Falhas da terapia .....	10
2.3 Tratamento intramamário .....	11
3. Mastites contagiosas .....	11
3.1 Características e controle dos microrganismos contagiosos ....	12
3.2 Pontos importantes no controle das mastites contagiosas .....	17
4. Mastites causadas por patógenos do ambiente .....	17
4.1 Patógenos do ambiente .....	17
4.2 Controle dos patógenos do ambiente .....	18
4.3 Fatores de manejo que interferem com a prevenção/controle da mastite .....	20
5. Vacinação como ajuda na prevenção das mastites .....	21
6. Aplicação do programa de controle da mastite para o rebanho .	22
7. Conclusão .....	24
8. Literatura consultada .....	25



## 1. INTRODUÇÃO

Os modernos sistemas de exploração pecuária, entre eles o de produção de leite, colocam a todo momento o papel da assistência veterinária em xeque. Curar doenças, com o uso de antibióticos ou por outros meios, ou preveni-las, por meio de vacinas ou medidas de higiene, não bastam. As doenças de maior impacto econômico são etiológicamente complexas e as infecções, na maioria das vezes, subclínicas. Essas doenças possuem características endêmicas e resultam das interações hospedeiro-agente-ambiente em contrapartida à interação hospedeiro-agente, característica de muitas doenças de caráter epidêmico. Não é, portanto, apenas a interação hospedeiro-agente que deve ser considerada para a decisão sobre a prevenção ou controle dessas doenças. Além disso, essas doenças exigem soluções de médio e longo prazos, que não são compreendidas, na maioria das vezes, pelos produtores, o que exige do técnico conhecimento e poder de convencimento para que sua assistência seja eficiente.

O conjunto de fatores (chamados "de risco") que contribuem para a ocorrência ou gravidade das doenças endêmicas justificam a sua designação, também, como multifatoriais, sendo necessários esforços no sentido de corrigi-los, preveni-los ou eliminá-los para garantir a produtividade e a lucratividade da exploração pecuária.

A mastite é reconhecida como uma das doenças endêmicas que maiores prejuízos causam à pecuária leiteira em todo o mundo. Esses custos são ainda maiores quando procedimentos adequados de controle não são implementados. Calcula-se que um único quarto infectado durante uma lactação pode reduzir a produção de leite de uma vaca em 10 a 20%. Os prejuízos causados pelos casos clínicos, que incluem o descarte do leite, gastos com antibióticos e, eventualmente, descarte do animal, podem somar até o equivalente a 1.000 kg de leite por vaca, por lactação.

## 2. FUNDAMENTOS DOS PROGRAMAS DE CONTROLE DA MASTITE BOVINA

A mastite é o resultado da inflamação da glândula mamária, quase sempre decorrente de uma infecção que pode ser causada por diversos microrganismos, principalmente bactérias. Não é possível manter as vacas em um ambiente livre de patógenos e, por isso, não se considera a possibilidade de erradicação de todos eles, optando-se por programas de controle que mantenham as infecções em um nível que não comprometa a produtividade dos rebanhos. Para que um progra-

ma de controle da mastite tenha sucesso, dois objetivos devem ser considerados:

- a. prevenir a ocorrência de novas infecções e
- b. reduzir a duração das infecções existentes

Para que esses objetivos sejam alcançados, deve-se considerar a aplicação de práticas que permitam:

- a. diminuir a exposição das extremidades das tetas aos patógenos e
- b. aumentar a resistência da vaca às infecções intramamárias.

As vacas são expostas continuamente, tanto durante a lactação quanto durante o período seco, a microrganismos que causam mastite. Durante a lactação, as tetas são expostas a esses microrganismos no momento da ordenha e nos intervalos das ordenhas. As primeiras semanas após a secagem e o período próximo ao parto são também momentos críticos, em que a glândula mamária apresenta grande susceptibilidade a infecções.

Há dois grupos de microrganismos que infectam a glândula mamária. Embora eles tenham algumas características comuns, têm nichos ecológicos e comportamentos distintos. Um grupo, denominado de microrganismos ou patógenos do ambiente, é transferido por contato direto das tetas com as fontes do ambiente (dejetos, água, palha e outros materiais encontrados nas camas, equipamentos mal higienizados, mãos dos ordenhadores, etc.). A população desses patógenos pode ser reduzida pela manutenção dos diversos locais (cama, estábulos, local do parto, sala de ordenha, equipamentos) limpos e secos, mas a eliminação das numerosas fontes dos patógenos do ambiente é praticamente impossível.

O outro grupo de patógenos, designado "contagiosos", é melhor adaptado à glândula mamária, sendo transferido de um animal ou de um quarto mamário para outro, normalmente durante a ordenha. Estratégias para a redução desses microrganismos estão testadas e comprovadas e incluem todas as medidas de higiene normalmente recomendadas para o local e o momento da ordenha e, especialmente, os dirigidos para a manutenção e limpeza dos equipamentos de ordenha.

## **2.1 Redução da duração das infecções**

A redução da duração das infecções contribui diretamente para reduzir a prevalência das infecções do rebanho. Supondo que a cada

semana ocorra uma nova infecção e que cada infecção dure uma semana, então, qualquer que seja o momento considerado, sempre haverá um animal infectado no rebanho. Entretanto, se uma nova infecção ocorrer a cada semana e se cada infecção durar dez semanas, então existirão sempre dez animais infectados, em qualquer momento.

A duração das infecções pode ser reduzida aumentando-se a velocidade com que elas são eliminadas e isso é conseguido por meio de quatro estratégias:

- a. Tratamento à secagem: realizado em todos os quartos mamários de todos os animais, é a estratégia que maiores benefícios apresenta em relação aos custos. Várias vantagens dessa prática são reconhecidas:
  - o tratamento da vaca à secagem é mais eficaz para eliminar determinados patógenos da glândula mamária do que durante a lactação;
  - não há necessidade de descarte de leite durante e após o tratamento;
  - o tratamento é aplicado sem consideração ao estado clínico do úbere e, dessa forma, as infecções subclínicas que podem constituir um problema para a próxima lactação são combatidas com maior eficácia;
  - o aparecimento de novas infecções durante o período seco pode ser prevenido.
- b. Terapia durante a lactação: aplicada para os casos clínicos, conseguindo-se, normalmente, maior sucesso para a redução dos sintomas do que propriamente para reduzir as infecções. Tem sido registrado grande sucesso (quase 100%) para eliminação das infecções por *Streptococcus agalactiae*, enquanto para *Staphylococcus aureus* a taxa de cura microbiológica se situa em torno de 30%. Deve ser compreendido, porém, que a redução da duração dos sintomas da mastite clínica não é o equivalente à redução das infecções, pois muitos microrganismos podem permanecer na glândula mamária por até semanas ou meses de forma subclínica. O sucesso da eliminação de uma infecção depende do tipo de patógeno, do antimicrobiano, da dose e do esquema de tratamento adotados.

- c. Descarte seletivo de animais: essa opção apresenta limitações de ordem econômica, especialmente quando é elevado o número de animais envolvidos. Entretanto, o método pode não ser de todo impraticável se forem analisados cuidadosamente os dados do rebanho; a literatura registra que de 6 a 8% das vacas respondem por 40 a 50% de todos os casos de mastite clínica na maioria dos rebanhos. O descarte deve ser considerado sempre que a infecção é acompanhada de baixa produção e/ou repetições de casos clínicos, ou quando há graves perdas pela má qualidade do leite, pela presença de altas contagens de células ou resíduos de antibióticos.
- d. Recuperação espontânea: entre 10 e 20% das infecções da glândula mamária desaparecem espontaneamente, mas não se dispõe, no momento, de métodos comprovadamente eficazes para aumentar esse percentual. O emprego de vacinas como a J5 (*E. coli*) e de outras baseadas em antígenos de *S. aureus* podem ajudar a aumentar esses índices, mas as evidências disponíveis é que elas reduzem os casos clínicos, sem no entanto reduzir as taxas de infecção significativamente.

## 2.2 Falhas da terapia

O insucesso terapêutico é comum no tratamento da mastite e pode ser definido como a falta de eficácia ou de resposta clínica favorável; consequências adversas, como reações alérgicas ou de toxicidade; recorrência da doença; ou infecção com outros microrganismos diferentes dos que estão sendo combatidos com o antimicrobiano. As razões para a falha terapêutica incluem:

- diagnóstico incorreto;
- seleção inadequada do antimicrobiano, que pode ocorrer devido à falta de sensibilidade do microrganismo ao produto utilizado, por exemplo, quando são usados antibióticos para tratamento de infecções causadas por leveduras, ou penicilina para bactérias Gram-negativas. Pode ser também devido a microrganismos resistentes ao antimicrobiano usado, como, por exemplo, *S. aureus* resistente à penicilina;
- dose ou duração insuficiente do tratamento;
- severidade da infecção: mastites causadas por *Bacillus cereus* geralmente ocorrem na forma aguda ou superaguda e não há tempo

para a identificação do agente. Mesmo com o tratamento adequado (antimicrobiano e terapia de suporte que inclui a aplicação endovenosa de eletrólitos), na maioria das vezes o animal morre por choque toxêmico e quando sobrevive o quarto mamário, normalmente, é perdido.

### 2.3 Tratamento intramamário

As tetas que são selecionadas para receber tratamento intramamário devem estar limpas e secas. Cada teta deve ser, então, limpa com algodão embebido em álcool a 70%. Se mais de um quarto mamário do mesmo animal vai ser tratado, as tetas mais distantes devem ser desinfetadas primeiro e tratadas por último, após as tetas mais próximas terem sido desinfetadas e tratadas. Durante a infusão do antimicrobiano, a cânula não deve ser inserida completamente através do canal da teta porque isso pode causar danos à camada de queratina. A cânula deve ser inserida somente 2 a 3 mm dentro do canal da teta, enquanto o antimicrobiano está sendo administrado. Após a infusão, cada teta deve ser imersa em solução antisséptica. O uso de seringas e cânulas individuais é essencial para evitar a transmissão dos microrganismos entre animais.

Vacas com sinais sistêmicos de mastite clínica devem receber atenção especial, e podem necessitar de terapia adicional, com injeção intravenosa de soluções eletrolíticas, além da terapia antimicrobiana.

### 3. MASTITES CONTAGIOSAS

Os principais representantes dos patógenos conhecidos como "contagiosos" são *S. agalactiae*, *S. aureus* e *Mycoplasma bovis*. Alguns autores também incluem neste grupo *Streptococcus dysgalactiae* e *Corynebacterium bovis*, embora esses sejam também considerados no grupo dos "patógenos do ambiente".

Com a exceção de algumas infecções micoplásmicas que podem se originar em outras partes do corpo do animal e se disseminar por via sistêmica, os patógenos contagiosos invadem a glândula mamária através do canal da teta. Eles são adaptados para sobreviver e se multiplicar no tecido mamário onde podem permanecer por semanas, meses ou anos. A glândula mamária infectada é a principal fonte desses organismos no rebanho e a transmissão deles para outros animais ocorre, principalmente, durante a ordenha.

### 3.1 Características e controle dos microrganismos contagiosos

*Streptococcus agalactiae*: é facilmente isolado do leite de vacas infectadas, que geralmente apresenta também alta contagem de células somáticas (CCS). A infecção quase sempre resulta no decréscimo da produção de leite, mas os animais raramente desenvolvem sinais clínicos. Deve-se suspeitar da presença desse agente em um rebanho se a CCS do leite de vacas individuais ou do leite total do rebanho (leite do tanque) aumenta e permanece alta, especialmente quando as contagens são de  $10^6$  células ou mais por mililitro. *S. agalactiae* pode ser cultivado a partir do leite total do rebanho, utilizando-se meios de cultura seletivos, mesmo quando apenas poucos quartos mamários estão infectados.

*S. agalactiae* pode ser erradicado do rebanho se os animais infectados forem identificados e tratados. Para isso, deve-se obter amostras de leite para cultura de todas as vacas do rebanho. O tratamento deve ser feito com antibiótico aplicado por infusão intramamária. *S. agalactiae* é normalmente sensível aos antibióticos betalactâmicos (penicilina e derivados), tanto em vacas em lactação quanto em vacas secas. O uso de outras classes de antibióticos resulta em baixas taxas de cura. Infecções crônicas são mais difíceis de curar e nesses casos, se após duas séries de tratamento não se obtiver sucesso, deve-se descartar o animal para evitar a infecção de outros. Muitos autores preconizam o emprego de terapia massal (terapia "blitz") para erradicar essa infecção. Nesse caso, todas as vacas são tratadas ao mesmo tempo.

Depois de *S. agalactiae* ter sido eliminado de um rebanho, medidas cuidadosas devem ser implementadas para impedir a reinfecção dos animais. As reinfecções geralmente ocorrem seguindo-se a introdução de animais infectados no rebanho e o uso de equipamentos de ordenha contaminados em leilões e feiras. Os animais de reposição devem ser submetidos a exames bacteriológicos antes de serem incorporados ao rebanho. Vacas secas e novilhas devem ser incluídas nos programas de erradicação de *S. agalactiae*, pois elas representam uma fonte de reintrodução do organismo no rebanho. O leite dessas vacas deve ser examinado na época do parto, antes que elas sejam incorporadas ao grupo de vacas em lactação. Bezerros lactentes que recebem

leite descartado contendo *S. agalactiae* podem disseminar esses microrganismos ao mamarem. Como forma de monitoramento, pode-se realizar exame bacteriológico do leite total do rebanho a cada seis meses.

***Staphylococcus aureus***: é o agente mais comum da mastite bovina em todos os rebanhos, sendo praticamente impossível a sua erradicação. Entretanto, a taxa de infecção do rebanho por *S. aureus* pode ser mantida baixa quando são adotadas medidas adequadas de manejo e higiene durante e imediatamente após a ordenha. Os úberes infectados são a principal fonte de infecção e os microrganismos colonizam facilmente lesões da pele e o canal da teta e, eventualmente, invadem e colonizam a glândula mamária. Esses microrganismos também sobrevivem em outras partes do corpo do animal. Eles produzem mais danos aos tecidos produtores de leite que *S. agalactiae* e diminuem a produção de leite até 45% por quarto mamário e até 15% por vaca infectada. Entretanto, deve-se considerar que é difícil uma estimativa correta da perda de produção de leite, uma vez que quartos mamários não infectados tendem a compensar o decréscimo de produção dos quartos infectados (Svennersten-Sjaunja, 1995).

*S. aureus* tem sido também responsabilizado por infecção intramamária em bezerras, em novilhas em idade de reprodução e próximo ao parto. A fonte de infecção dos animais jovens não é conhecida mas suspeita-se de contaminação a partir da cama, alimentação com leite originado de vacas infectadas, exposição a grandes populações de moscas e o hábito de as bezerras mamarem umas nas outras.

Nos primeiros estágios da infecção estafilocócica, os danos são pequenos e reversíveis. Essas bactérias causam danos ao sistema de dutos da glândula mamária e se estabelecem profundamente nos tecidos secretores de leite, formando focos de infecção que dão origem a abscessos e escaras de tecidos, que, por sua vez, protegem as células bacterianas. Este fenômeno é responsável pelo insucesso obtido na terapia da mastite estafilocócica, notadamente durante a lactação, quando os antimicrobianos atuam por tempo mais curto do que na terapia à secagem e dificilmente alcançam as bactérias. A infecção por *S. aureus* tende a se tornar crônica, podendo haver desenvolvimento de áreas fibrosadas firmes, detectadas por palpação do úbere.

As infecções subclínicas por *S. aureus* são freqüentes e algumas podem evoluir para a forma clínica. As infecções ocorrem em qualquer período da lactação e nos casos clínicos muitas vezes se observam apenas alterações no leite. Embora raramente, podem ocorrer casos clínicos agudos em que o tecido mamário torna-se gangrenoso. O tecido afetado apresenta-se frio e azulado, sendo a necrose decorrente da elevada multiplicação do microrganismo com elaboração de grande quantidade da toxina alfa ( $\alpha$ ). Alguns autores sugerem que as infecções gangrenosas ocorrem devido à dificuldade do animal desencadear uma resposta imunológica efetiva. Como os neutrófilos possuem um papel importante na defesa, se as vacas com mastite subclínica desenvolvem neutropenia, o quadro subclínico pode evoluir para a mastite gangrenosa aguda. Outra característica das infecções estafilocócicas é a tendência a se tornarem crônicas, persistindo por toda uma lactação e podendo se estender pela lactação seguinte.

*Staphylococcus aureus* é facilmente isolado a partir do leite de glândulas mamárias infectadas. O exame do leite total do rebanho, com meios de cultura seletivos, permite identificar a presença do microrganismo no rebanho. Quando o número de vacas infectadas é muito grande, o número de células somáticas do leite total aumenta, resultando em leite de pior qualidade. Rebanhos com CCS maiores que 300.000 células/ml geralmente têm alta prevalência de quartos mamários infectados com esse microrganismo.

Manter um rebanho livre de *S. aureus* é possível, mas é muito mais difícil que mantê-lo livre de *S. agalactiae*, com o agravante de *S. aureus* poder reaparecer mesmo em um rebanho mantido fechado. O monitoramento do rebanho deve ser feito por exames microbiológicos e CCS. Para reduzir as infecções por *S. aureus* em um rebanho, é necessário: (a) limitar a sua disseminação entre vacas e (b) reduzir ao mínimo o número de vacas infectadas.

Tem sido sugerida, para rebanhos com altos índices de infecção por *S. aureus*, a divisão em grupos com a finalidade de orientar a linha de ordenha e a adoção de medidas diferenciadas de acordo com a situação dos diversos grupos de animais. A descrição desses grupos é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Agrupamentos de vacas em um rebanho com altos índices de infecção por *S. aureus*, como forma de controle da infecção.

Grupo	Identificação	Caracterização
1	Grupo a ser descartado imediatamente	inclui vacas cronicamente infectadas (tratadas uma ou duas vezes, sem sucesso, ou que a infecção permanece após o tratamento à secagem). Esse grupo deve ser pequeno.
2	Grupo de vacas infectadas	parte desse grupo será descartado futuramente, quando a situação no rebanho o permitir (após o pico de produção, por exemplo). Uma parte pode esperar pelo tratamento à secagem. O objetivo é manter esse grupo pequeno.
3	Grupo de vacas tratadas	esse grupo deve ser pequeno, porque o prognóstico para o sucesso do tratamento é de menos de 50%. Inclui vacas recentemente paridas, de alta produção, que tenham sido infectadas pela primeira vez e vacas de primeira cria. Os animais devem ser examinados ("California mastitis test" [CMT] e bacteriológico, para confirmar se houve eliminação da infecção). Se a infecção não for eliminada, a vaca é transferida para o grupo 2.
4	Grupo de vacas secadas antecipadamente	inclui vacas infectadas com <i>S. aureus</i> ao final da lactação. Elas podem ser secadas três meses antes do parto. Após o parto, devem ser examinadas (CMT e bacteriológico).
5	Grupo de vacas não infectadas	esse grupo inclui também as novilhas; elas devem ser examinadas (bacteriologicamente) antes ou imediatamente ao parto. Exames frequentes (CMT) são necessários. O objetivo deve ser o aumento contínuo desse grupo.

Fonte: Adaptação de HONKANEN-BUZALSKI & PYÖRÄLÄ (1995).

***Mycoplasma bovis***: esse organismo é extremamente contagioso, embora seja raramente identificado como causador de mastite. No Brasil foi identificado recentemente como causa de surto de mastite

clínica em vacas no Estado do Paraná. As vacas de todas as idades e em qualquer estágio de lactação são susceptíveis, mas os animais em início de lactação parecem sofrer mais os efeitos da infecção. O histórico de rebanhos com problemas inclui a introdução recente de animais, um surto prévio de doença respiratória e/ou articulações inchadas. Deve-se suspeitar de mastite micoplásmica, também, quando várias vacas apresentam mastite clínica em mais de um quarto mamário, embora continuem a se alimentar e não exibam sinais de comprometimento sistêmico. Nesses surtos, a terapia antibiótica convencional é normalmente insuficiente. As vacas infectadas reduzem bastante a produção de leite ou interrompem a lactação.

Micoplasmas podem, entretanto, ser isolados de vacas de alta produção, em rebanhos que não mostram os sinais descritos acima. Em países onde a infecção é mais freqüente (ou mais facilmente diagnosticada), tem-se registrado infecções subclínicas, com surtos intermitentes de mastite clínica. Vacas infectadas podem apresentar alta CCS e albergar os microrganismos por períodos variáveis. Os micoplasmas podem lesionar os tecidos secretórios e produzir fibrose no úbere, tanto quanto abscessos com parede fibrosa espessa e aumento dos linfonodos supramamários. Essas observações indicam a necessidade de se realizar exames microbiológicos específicos quando se suspeitar da presença desses microrganismos no rebanho.

O controle das infecções por *M. bovis* deve ser baseado na identificação de animais infectados, seguida de isolamento ou, preferencialmente, descarte desses animais. É necessário fazer a cultura do leite de todos os animais do rebanho para identificação dos positivos. Se as vacas positivas permanecerem no rebanho, elas devem ser ordenhadas por último ou em local separado. O tratamento intramamário de outras infecções, quando feito de modo inadequado, é uma oportunidade para a disseminação da infecção micoplásmica entre vacas. Precauções sanitárias rígidas devem ser seguidas, incluindo-se o uso de seringas descartáveis nos tratamentos intramamários.

Muita atenção deve ser dada no momento de se adquirir animais de outros rebanhos. O ideal seria a realização de cultura do leite desses animais, da mesma forma que para *S. agalactiae* e *S. aureus*. Algumas vezes a doença aparece repentinamente, mesmo sem a introdução de animais de fora. A razão é que os micoplasmas podem ser encontrados normalmente no trato respiratório de vacas aparentemente sadias e a transferência dos microrganismos do pulmão para a glândula mamária pode ocorrer, por exemplo, se o animal está estressado ou tem sua imunidade diminuída. As infecções micoplásmicas podem, ainda, ser complicadas por infecções com bactérias comuns que ocorrem rotineiramente.

### 3.2 Pontos importantes no controle das mastites contagiosas

- Manutenção do local de ordenha limpo e seco.
- Condução dos animais para a ordenha de forma ordenada, sem estresse e sem mudanças bruscas. As vacas gostam da rotina.
- Uso de água potável (tratada) e corrente.
- Preparação adequada das tetas antes da ordenha. Os úberes devem estar secos e as tetas limpas e secas. É importante o uso de toalhas de papel individuais.
- Início da ordenha imediatamente após a preparação do úbere (dentro de um minuto).
- Uso de equipamentos de ordenha adequados e funcionando regularmente.
- Antissepsia de tetas após a ordenha com solução antisséptica apropriada.
- Manutenção dos animais de pé por até duas horas após a ordenha. Isso é conseguido fornecendo-se ração no cocho após a ordenha.
- Avaliação de casos clínicos para intervenção imediata: é necessário um planejamento adequado e diferenciado para os casos clínicos leves, moderados e severos.
- Uso da terapia da vaca seca.
- Descarte de vacas cronicamente infectadas.
- Exame cuidadoso de todos os animais a serem incorporados ao plantel.
- Instalação de um programa de controle da mastite (ver item 6).

## 4. MASTITES CAUSADAS POR PATÓGENOS DO AMBIENTE

Todos os rebanhos leiteiros são afetados por mastite causada por microrganismos do ambiente, sendo este um dos maiores problemas enfrentados nos modernos e bem manejados sistemas de produção de leite. O programa de controle das mastites contagiosas tem funcionado na maioria dos rebanhos, mas infelizmente não é a resposta definitiva para o controle das mastites ambientais, muito embora os princípios básicos de prevenção sejam os mesmos.

### 4.1 Patógenos do ambiente

Os patógenos primários desse grupo são as bactérias Gram-negativas e espécies de *Streptococcus* outras que não *S. agalactiae*.

As bactérias Gram-negativas mais comumente associadas às mastites bovinas são os coliformes: *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. e *Enterobacter* spp. Outras bactérias Gram-negativas de importância pertencem aos gêneros *Serratia*, *Pseudomonas* e *Proteus*. As mais frequentemente relacionadas a casos de mastite clínica são *E. coli* e *Klebsiella* spp. Os estreptococos do ambiente incluem diversas espécies, mas *S. uberis* é a mais isolada dos rebanhos.

Grande número das infecções por patógenos do ambiente tende a evoluir para a forma clínica e em cerca de 10% das infecções por coliformes, a mastite apresenta um quadro tóxico hiperagudo. Metade das infecções estreptocócicas resulta em mastite clínica; a maioria ocorre nos dois primeiros meses de lactação e muitas delas podem ter se originado no período seco.

O reservatório de *E. coli* são as fezes de animais ou materiais contaminados (água, utensílios, equipamentos de ordenha, cama, pasto, etc.). *Klebsiella* spp. é encontrada com frequência em materiais vegetais e, particularmente, derivados da madeira, tais como pó-de-serra e cepilho. Os estreptococos do ambiente são encontrados com frequência na palha e na silagem.

Materiais orgânicos usados como cama servem de reservatório importante dos patógenos do ambiente. Esses materiais estão em contato frequente com as extremidades das tetas, a porta de entrada da glândula mamária para os patógenos da mastite. A manutenção de materiais de cama em condições apropriadas, isto é, secos, em ambiente fresco e sem umidade, ou o emprego de materiais inorgânicos, como areia, ajudarão a manter reduzidas as populações de patógenos.

#### 4.2 Controle dos patógenos do ambiente

O controle desses patógenos se baseia: (a) na redução da exposição das extremidades das tetas ao contágio e (b) aumento da resistência das vacas às novas infecções. Para isso, é importante compreender os mecanismos da infecção, para que as medidas necessárias à correção do manejo sejam implementadas.

Os fatores que influenciam a taxa de infecção por patógenos do ambiente incluem: estágio de lactação, estação do ano, ordem de parição, estabulação, manejo e higiene. A taxa de novas infecções no período seco é maior do que durante a lactação, com picos ocorrendo em torno de duas semanas após a secagem e próximo ao parto. A

terapia da vaca seca não apresenta efeito positivo sobre as infecções por coliformes. A glândula mamária em involução e após estar totalmente involuída é bastante resistente a novas infecções por *E. coli*, mas se torna novamente susceptível quando se aproxima o período do parto. A susceptibilidade dos outros Gram-negativos não parece diferir entre o início e final do período seco. O principal papel da terapia à secagem para os patógenos do ambiente parece ser prevenir novas infecções estreptocócicas no início do período seco.

As taxas de infecção pelos patógenos do ambiente são maiores no início da lactação e diminuem à medida que a lactação progride. Essas taxas aumentam também à medida que aumenta a ordem de parição. Novas infecções são mais freqüentes nos meses de chuva. O manejo durante a ordenha pode influenciar a taxa de mastite. Tem-se recomendado a antisepsia das tetas antes da ordenha (*pré-dipping*) como um método eficaz para o controle das mastites ambientais.

Enquanto a duração das mastites contagiosas é influenciada pela terapia da vaca seca e pelo descarte de animais, o impacto mais significativo na redução dos patógenos do ambiente é provavelmente a recuperação (cura) espontânea. As infecções causadas pelos patógenos do ambiente têm geralmente curta duração quando comparadas com as causadas pelos contagiosos. As infecções por coliformes têm a duração típica de uma a duas semanas, sendo raro o registro de uma infecção crônica por *E. coli*. A terapia durante a lactação tem pouco ou nenhum impacto nessa duração. Infecções de longa duração por Gram-negativos são normalmente causadas por *Serratia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* ou *Proteus*. As infecções causadas por estreptococos do ambiente são mais longas, podendo perdurar até três a quatro semanas.

Devido à sua curta duração e à predominância de mastite clínica causada por patógenos do ambiente, o monitoramento dessas infecções não é feito adequadamente pela análise das CCS do leite do latão ou de vacas individuais, mesmo porque as infecções têm curta duração e a prevalência de quartos infectados em qualquer ponto no tempo é baixa. No momento, o melhor modo de se monitorar a mastite ambiental é pela anotação cuidadosa dos casos clínicos. Para rebanhos de alta produção, mantidos em confinamento, tem-se sugerido como meta a ser alcançada 4 a 5 casos/100 vacas/mês em média. Os melhores rebanhos terão cerca de dois novos casos/100 vacas/mês.

### 4.3 Fatores de manejo que interferem com a prevenção/controle da mastite

Alguns fatores que influenciam a susceptibilidade do animal aos patógenos que causam mastite são:

**Presença de lesões:** a pele íntegra e sadia da teta é a primeira linha de defesa contra os patógenos. Lesões na pele das tetas freqüentemente são infectadas com bactérias que podem também causar mastite. As causas de danos das tetas (superfícies cortantes, arames farpados, picadas de insetos, etc.) devem ser cuidadosamente identificadas e eliminadas ou evitadas.

**Nutrição e sistema de alimentação:** deficiências de vitaminas e minerais aumentam a susceptibilidade das vacas à mastite. Vitamina A,  $\beta$ -caroteno, vitamina E, cobre e selênio são micronutrientes essenciais que influenciam a resistência do animal à mastite. Alguns tipos de solo deficientes em selênio produzem alimentos também deficientes nesse mineral. As quantidades de vitamina A,  $\beta$ -caroteno e vitamina E nas forragens ensiladas diminuem com o processamento e o armazenamento. Outros aspectos nutricionais relativos ao período antes e após a secagem podem também afetar a susceptibilidade do animal à mastite. O úbere torna-se mais resistente neste período quando está totalmente envolvido, e o fornecimento de alimentação adequada, para que a involução ocorra, contribui para reduzir o risco de ocorrência da doença.

Doenças metabólicas, como a febre do leite, que são resultado da alimentação inapropriada durante o período seco, contribuem para dificultar a ordenha dos animais e a antissepsia das tetas, o que resulta em maior probabilidade de ocorrência de mastite.

O fornecimento de alimento às vacas imediatamente após a ordenha pode estimular os animais a permanecerem em pé e, portanto, reduzir a exposição das tetas aos patógenos do ambiente neste período. A razão disso é que o canal da teta permanece relaxado por até duas horas após a ordenha e se torna mais susceptível à penetração de patógenos.

**Sistema de ordenha:** a ordenha mecânica mal conduzida ou com higienização deficiente pode influenciar a taxa de novas infecções de várias maneiras:

- os equipamentos e utensílios de ordenha podem servir de carreadores de bactérias para vacas não-infectadas. Isso pode ser minimizado

pela adoção de procedimentos adequados durante a ordenha de vacas com a manutenção e higienização apropriada dos equipamentos de ordenha.

- a redução abrupta do sistema de vácuo pode causar movimento do ar em direção à extremidade da teta; gotas de leite podem impactar essa extremidade e, se o leite estiver contaminado, o impacto pode forçar os microrganismos para o canal da teta, ocasionando novas infecções.

## 5. VACINAÇÃO COMO AJUDA NA PREVENÇÃO DAS MASTITES

O uso de vacinas tem por objetivo estimular a formação de anticorpos no animal contra microrganismos capazes de causar doenças. Esses anticorpos podem atuar (a) prevenindo novas infecções, (b) curando infecções existentes e/ou (c) reduzindo a gravidade da doença. Normalmente, a vacinação resulta em aumento da imunidade do animal contra um patógeno ou um grupo de patógenos. No caso da mastite, dois obstáculos existem para o sucesso das vacinas. O primeiro, é o grande número de microrganismos que podem causar a doença. O segundo, é que a maioria das espécies de patógenos da mastite incluem muitas amostras antigenicamente diferentes.

Existem poucas informações comprovadas sobre o emprego de vacinas em programas de controle da mastite. Uma delas é a imunização contra a mastite causada por coliformes. Nos últimos anos, nos Estados Unidos, vêm sendo divulgados resultados promissores com o emprego da vacina *E. coli* J5, baseada em uma amostra mutante de *E. coli*. Esta amostra apresenta modificações em sua estrutura que lhe permite estimular o desenvolvimento de imunidade para *E. coli* e também para outras espécies de bactérias Gram-negativas.

Estudos realizados com a vacinação de vacas com *E. coli* J5 durante o período seco e próximo ao parto mostram a redução da incidência, da severidade da mastite clínica causada por coliformes no início da lactação e do número de glândulas mamárias infectadas que evoluem para a forma clínica. Não há redução, entretanto, do número de infecções adquiridas por ocasião do parto. Deve ser lembrado, ainda, que o uso da *E. coli* J5 não protege contra os patógenos contagiosos ou contra estreptococos do ambiente.

Vacinas contra *S. aureus* e espécies de *Streptococcus* têm sido objeto de pesquisa em diversas partes do mundo. Nos últimos anos têm sido desenvolvidas vacinas para *S. aureus* que contêm, além do

corpo bacteriano, antígenos de virulência, como a cápsula, toxinas e adesinas. Os resultados com essas vacinas têm sido promissores em testes experimentais e alguns testes de campo, mas não se dispõe ainda de dados conclusivos sobre sua aplicação em larga escala.

## 6. APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE DA MASTITE PARA O REBANHO

O desenvolvimento de um programa efetivo de controle da mastite deve fazer parte do esforço conjunto do veterinário, do produtor, dos empregados e de outras pessoas que lidam com os animais, constituindo um genuíno trabalho de equipe. O programa deve estabelecer metas para o rebanho, avaliar as causas e efeitos da mastite em relação a essas metas e avaliar como o manejo do rebanho afeta a mastite. No início, é necessário relacionar as práticas que possam prevenir novas infecções, tanto quanto eliminar as infecções existentes. Além disso, é importante estabelecer maneiras de monitorar o progresso do programa por meio de discussões regulares com toda a equipe. A finalidade do programa é diminuir as perdas econômicas causadas pela mastite e promover a produção de leite de melhor qualidade. Os seguintes passos devem ser contemplados:

- Estabelecimento de metas a serem alcançadas: Cada rebanho deve ter suas metas particulares a serem atingidas. Um exemplo de metas aplicável à maioria dos rebanhos é alcançar 0% de vacas infectadas com *S. agalactiae* e menos de 5% infectadas com *S. aureus*. Outras metas podem ser: CCS (do leite total do rebanho) de menos de 200.000/ml, ou menos de 2% (vacas/mês) com mastite clínica.
- Avaliação da mastite pela CCS: a extensão da mastite no rebanho pode ser medida por diversos métodos. Um deles é a CCS do leite de cada quarto mamário, de cada animal ou do leite total do rebanho, a intervalos regulares. A CCS é um método eficiente para avaliar a situação da mastite subclínica, normalmente associada aos patógenos "contagiosos". Quando não é possível a realização da CCS, uma alternativa é o uso do "California Mastitis Test" (CMT) para o exame individual de vacas. Na Tabela 2 são apresentados dados dos autores obtidos com 3.012 amostras de leite de quartos mamários individuais em que se relacionaram os escores do CMT e a CCS.

- Os dados do rebanho podem ser analisados levando-se em consideração parâmetros epidemiológicos como prevalência (frequência de casos positivos sobre o total de animais ou de quartos mamários sob risco, em um determinado momento). A determinação da prevalência a intervalos regulares (mensais, por exemplo) permite definir a incidência da doença no rebanho. Comparando-se dados seqüenciais, pode-se determinar o índice de novas infecções e avaliar o progresso do controle. Embora se possa determinar epidemiologicamente os padrões de mastite subclínica do rebanho pela CCS, os resultados de exames microbiológicos são necessários para definir o padrão de infecção e os patógenos responsáveis pela doença. Além disso, devem ser levados em consideração fatores, como estágio de lactação, idade e estação do ano.
- Exames microbiológicos: devem ser usados para identificar os principais microrganismos responsáveis pelos casos clínicos e subclínicos. O melhor método é a cultura de leite de vacas individuais. Em rebanhos em que a mastite subclínica não é o principal problema (ou seja, os patógenos contagiosos estejam controlados), o exame do leite de todos os casos de mastite clínica é necessário para identificar as infecções causadas por patógenos do ambiente.
- Monitoramento das mastites clínicas: é necessário anotar dados (por animal, quarto mamário, data, terapia usada, número de dias de descarte de leite), sobre todos os casos clínicos ocorridos. Com eles pode-se determinar a incidência da mastite clínica no rebanho e também avaliar as perdas associadas com o descarte de leite.
- Diagnóstico do rebanho: o programa de controle é iniciado pelo diagnóstico do rebanho, que deve ser feito em uma ou mais visitas cuidadosamente planejadas. Entre outros itens, é necessário avaliar (a) o ambiente e o conforto (condições de umidade, temperatura, ventilação) em que as vacas em lactação, vacas secas e novilhas são alojadas; as condições da maternidade; tipo e estado da cama; etc. (b) as condições de ordenha (local, práticas de ordenha, higiene, avaliação dos equipamentos de ordenha) e o desempenho dos ordenhadores; (c) o histórico de outros problemas de saúde do rebanho e o plano de alimentação; (d) as práticas terapêuticas e o manejo adotado em relação aos animais doentes (segregação ou descarte, por exemplo).
- Acompanhamento do programa: o sucesso do programa de controle depende da avaliação contínua dos resultados obtidos e da vigi-

lância sobre a adoção das medidas recomendadas. Visitas mensais permitem assegurar a motivação de todos pelo programa e também identificar necessidades de alterações. A cada seis e doze meses deve ser feita uma avaliação das metas estabelecidas inicialmente.

Tabela 2. Contagem de células somáticas (CCS) de 3.012 amostras de leite, distribuídas entre diferentes classes de escores do "California Mastitis Test" (CMT).

Escore do CMT	Interpretação do escore	Nº de amostras	CCS (x 1.000/ml)
1 (-)	negativo	2.029	80
2 (T)	reação suspeita	313	334
3 (+)	fracamente positivo	311	670
4 (+ +)	positivo	237	1.354
5 (+ + +)	fortemente positivo	122	4.456

Fonte: Adaptado de Brito et al. (1997).

## 7. CONCLUSÃO

A mastite e suas manifestações no animal e no rebanho (severidade, prevalência, prejuízos, influência na qualidade do leite, etc.) dependem de vários fatores, que podem estar associados ao animal, ao rebanho, ao ordenhador e ao ambiente. Dessa forma, é de se esperar que as medidas para o controle da mastite sejam igualmente complexas e demandem tempo, dedicação e persistência por parte do produtor e dos técnicos. Isso pode ser melhor conseguido se houver um programa pelo qual sejam identificados os fatores de risco que devem ser corrigidos ou eliminados.

Um programa efetivo de prevenção da mastite deve diminuir a exposição das extremidades das tetas aos patógenos e aumentar a resistência dos animais à infecção. Em decorrência da exposição constante aos patógenos presentes no ambiente onde as vacas são alojadas, existe sempre um desafio para os produtores de leite. Além disso, os ganhos genéticos em produção são associados a um aumento pequeno, mas real, da susceptibilidade à mastite. Os programas de controle das infecções da glândula mamária precisam ser continuamente monitorados. O estabelecimento de metas realistas é uma for-

ma útil para se avaliar criticamente o sucesso alcançado. A organização de dados do rebanho é igualmente útil para se avaliar as vantagens econômicas resultantes dos gastos com o controle, pelo aumento da produção e melhoria da qualidade do leite.

## **8. LITERATURA CONSULTADA**

BRITO, J.R.F., CALDEIRA, G.A.V., VERNEQUE, R.S., BRITO, M.A.V.P. Sensibilidade e especificidade do "California mastitis test" como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Brasília, v.17, n. 2, p. 49-53, 1997.

HILLERTON, J. E. Controle da mastite bovina. In: BRITO, J. R. F.; BRESSAN, M. Ed. **Controle integrado da mastite bovina**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.10-52.

HONKANEN-BUZALSKI, T.; PYÖRÄLÄ, S. Monitoring and management of udder health at the farm. In: SANDHOLM, M.; HONKANEN-BUZALSKI, T.; KAARTINEN, L.; PYÖRÄLÄ, S. Ed. **The bovine udder and mastitis**. Helsinki: University of Helsinki, 1995. p. 252-260.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. Madison: NMC, 1996. 64 p.

SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. **Efficient milking**. Tumba: Alfa Laval Agri, 1995. 56 p.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Dom Bosco  
Fone: (032)249-4700 - Fax: (032)249-4751  
Home page: <http://www.cnpgl.embrapa.br>  
e-mail: [cnpgl@cnpgl.embrapa.br](mailto:cnpgl@cnpgl.embrapa.br)*