

Estratégias para redução de células somáticas no leite

Marcos Veiga dos Santos

Carolina Barbosa Malek dos Reis

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, FMVZ-USP

Campus de Pirassununga, SP. mveiga@usp.br

Resumo

A contagem de células somáticas (CCS) é um critério mundialmente utilizado por indústrias, produtores e entidades governamentais tanto para o monitoramento de mastite em nível individual e de rebanhos, quanto para a avaliação da qualidade do leite. As células somáticas do leite são compostas basicamente por leucócitos originários do sangue e por células epiteliais de descamação. Após a invasão bacteriana da glândula mamária, ocorre rápido aumento da CCS do quarto infectado, sendo que o principal fator que afeta a CCS é a ocorrência de uma infecção intramamária (IIM).

Palavras-chave: contagem de células somáticas, mastite, produção de leite

Abstract

Somatic cell count (SCC) is an international standard used by the dairy industry, milk producers and governmental regulatory agencies for the measurement of mastitis at the individual and herd level and for milk quality control. Somatic cells are primarily composed by leukocytes from blood and by epithelial cells. After a bacterial invasion of the mammary gland, there is a quick increase in SCC in the infected quarter and the major single factor that affects SCC is the presence of infection.

Key-Words: somatic cell count, mastitis, milk production

Introdução

A contagem de células somáticas (CCS) é um critério mundialmente utilizado por indústrias, produtores e entidades governamentais para o monitoramento de mastite em nível individual e de rebanhos e para a avaliação da qualidade do leite. Os resultados da CCS podem ser obtidos a partir de amostras de quartos mamários (principalmente em trabalhos de pesquisa), amostras composta dos quatro quartos (monitoramento de rebanhos) e de amostras do tanque (monitoramento da qualidade do leite).

A sua utilização como ferramenta para monitoramento de mastite e avaliação da qualidade do leite teve início no final da década de 1970 (Dohoo e Leslie, 1991). A partir de

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

1992, os países da União Européia adotaram como limite máximo legal para a CCS do leite para consumo humano, o valor de 400.000 cels/mL (Schukken *et al.*, 2003), enquanto no Canadá e nos EUA, os limites fixados são respectivamente: 500.000 e 750.000 cels/mL.

A partir de 2005, a Instrução Normativa 51/2002 (Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA) estabeleceu o limite de 1.000.000 cels/mL para o leite produzido nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. As demais regiões têm um cronograma de implantação desses limites de acordo com a **Tabela 1**.

Tabela 1 – Limites legais para CCS do leite, de acordo com a Instrução Normativa Nº 51/02 (MAPA, 2002).

<i>Sul, sudeste e centro-oeste</i>	<i>07/2005</i>	<i>2008</i>	<i>2011</i>
<i>Norte e Nordeste</i>	<i>07/2007</i>	<i>2010</i>	<i>2012</i>
CCS (cel./mL)	1.000.000	750.000	400.000

Além das implicações legais, a saúde da glândula mamária pode estar relacionada com o bem estar dos animais de produção, visto que, casos de mastite clínica pode ocorrer dor e desconforto e, freqüentemente, os quais têm sido apontados por entidades de defesa dos direitos dos animais como indesejáveis (Schukken *et al.*, 2003). A CCS do tanque está relacionada com o aumento do risco da ocorrência de resíduos de antibióticos em rebanhos leiteiros, em função da maior utilização de tratamentos intramamários (Ruegg, 2005). Finalmente, uma baixa CCS do tanque além de estar relacionada com baixo nível de infecções intramamárias, também está associada com menor contagem bacteriana total (CBT) e maior padrão de higiene de produção de leite (Reneau, 2001).

A CCS pode ser expressa na forma de escore linear de células somáticas, que tem sido adotado em vários países. Como pode ser observado na **Tabela 2**, o uso do escore de células somáticas (ECS) facilita a interpretação dos resultados, uma vez que, a cada aumento de 1 (um) escore linear, a CCS é dobrada.

Tabela 2 - Relação entre o escore de células somáticas (ECS) e a contagem de células somáticas (CCS).

ECS	Média da CCS (x1.000/mL)	Varição
0	12,5	0-17
1	25	18-34
2	50	35-70
3	100	71-140
4	200	141-282
5	400	283-565
6	800	566-1.130
7	1.600	1.131-2.262
8	3.200	2.263-4.525
9	6.400	4.526

Fonte: (National Mastitis Council, 1996).

CCS e ocorrência de mastite

A mastite é uma inflamação de um ou mais quartos mamários, na maioria das vezes, associada a uma infecção intramamária (IIM) de causa bacteriana. A mastite subclínica ocorre quando a inflamação não resulta em alterações perceptíveis, sendo diagnosticada pelo isolamento bacteriano no quarto afetado ou por alterações celulares e de composição do leite (Harmon, 2001).

As células somáticas do leite são compostas basicamente por leucócitos originários do sangue e por células epiteliais de descamação. Os leucócitos fazem parte do sistema imune, cujas células principais são: neutrófilos, linfócitos e macrófagos (Sordillo *et al.*, 1997). No quarto mamário sadio, os macrófagos predominam (66-88%) e os neutrófilos representam cerca de 1-11%, no entanto, durante uma infecção intramamária, os neutrófilos podem compor aproximadamente 90% das células somáticas presentes no leite (Pyorala, 2003).

Após a invasão bacteriana da glândula mamária, ocorre rápido aumento da CCS do quarto infectado (Rainard e Riollet, 2006). O objetivo dessas células é eliminar as bactérias existentes, visto que, se o caso de mastite for resolvido, a CCS do leite retorna aos limites normais dentro de algumas semanas. Contudo, quando o sistema imune não elimina o agente causador da IIM a CCS permanece acima do limite normal por longo período, ainda que possa sofrer variação ao longo do tempo.

A CCS é um indicativo da ocorrência de inflamação da glândula mamária em resposta à invasão bacteriana. Dessa forma, a CCS ou outros métodos indiretos (CMT, WMT) de estimativa da inflamação podem ser usados para classificar um quarto mamário como infectado (mastite subclínica) ou não (sadio).

A existência de IIM em um quarto é o fator que isoladamente mais afeta a CCS (Dohoo, 2001; Harmon, 2001). O estágio de lactação afeta a CCS, sendo que imediatamente após o parto a CCS é alta, mas é rapidamente reduzida para níveis normais dentro de 4-5 dias, se não houver infecção intramamária (Pyorala, 2003). No entanto, em vacas sem isolamento bacteriano (sadias) não ocorre efeito da ordem de parição e do estágio de lactação (Laevens *et al.*, 1997), conforme pode ser visualizado na **Figura 1**. A CCS pode aumentar com a idade, com o avanço da lactação e com a redução da produção de leite, no entanto, a ocorrência de IIM é o principal fator determinante do aumento da CCS (Schepers *et al.*, 1997).

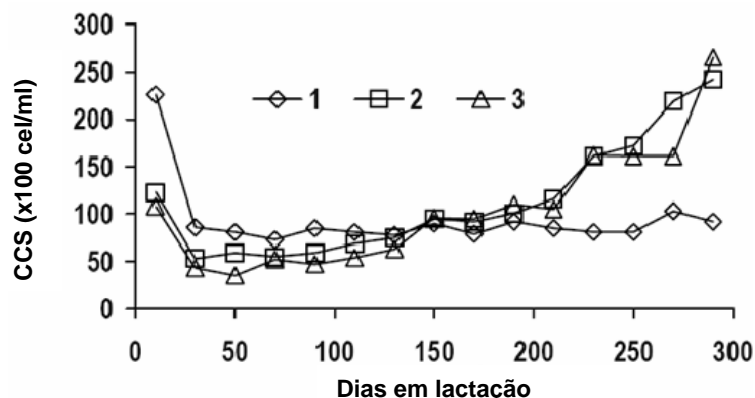


Figura 1 - Média geométrica de CCS de vacas sem isolamento bacteriano na primeira (◇) segunda (□) e terceira (△) lactação, em diversos estágios de lactação. Fonte: adaptado de (Laevens *et al.*, 1997).

A freqüência de ordenha também pode afetar a CCS. A mudança de 2 para 3 ordenhas/dia pode reduzir a CCS do tanque e a porcentagem de vacas infectadas no rebanho, enquanto que, o aumento da freqüência de ordenhas pode causar aumento da CCS (Pyorala, 2003).

O diagnóstico preciso de IIM em um quarto pode ser feito pelo uso da CCS e/ou da realização de culturas microbiológicas repetidas ao longo do tempo. Entretanto, o uso de avaliações múltiplas requer mais tempo, mão-de-obra e representam custos elevados em situações de campo, além disso, nem sempre estão disponíveis aos produtores. Ainda que possa apresentar erros de identificação, como em qualquer método diagnóstico, pode-se assim estabelecer um limite de CCS como indicativo para diferenciar entre um quarto infectado ou não.

Com base em estudos realizados na América do Norte e Europa, a média geométrica da CCS de quarto não-infectados é de aproximadamente 70.000 cels/ml, enquanto a média aritmética (de quarto infectado) é de 187.000 cels/ml (Djabri *et al.*, 2002; Dohoo e Leslie, 1991; Schepers *et al.*, 1997) (Tabela 3).

Tabela 3 – Critérios para diagnóstico da mastite com base em resultados de quartos mamários

Resultados da amostra de leite		Diagnóstico
Isolamento bacteriano	Inflamação (> 200.000 cel/ml)	
Sim	Não	Infecção latente
Não	Sim	Mastite não específica
Sim	Sim	Mastite

Fonte: adaptado de (Pyorala, 2003)

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

Em termos gerais, alguns pesquisadores têm definido o valor de 200.000 a 250.000 cels/ml como limite para separar os quartos infectados e não-infectados, de forma a reduzir a ocorrência de falso-positivos e falso-negativos (Djabri *et al.*, 2002; Dohoo e Leslie, 1991; Schepers *et al.*, 1997). Utilizando-se esse limite, pode-se estimar uma sensibilidade de 73-89% e especificidade de 75-85% (Pyorala, 2003; Schepers *et al.*, 1997).

O uso do limite de CCS de 200.000 cels/ml pode ser utilizado em condições de campo para distinguir entre quartos infectados ou não, visando minimizar os erros de diagnóstico (Schukken *et al.*, 2003). Dessa forma, a variação da CCS de uma vaca entre dois meses consecutivos pode ser usada como indicativo da ocorrência de uma nova infecção. Contudo, deve-se destacar que a escolha de um único limite de CCS não é adequada para todas as situações nas quais se deseja tomar decisões baseadas na CCS de uma vaca. Deve-se levar em conta: a prevalência da mastite no rebanho, o estágio de lactação e o tipo de uso dessa informação.

Uso dos resultados da CCS individual

A CCS individual das vacas, quando realizada mensalmente, é uma ferramenta essencial para um programa de controle de mastite e pode ser utilizada nos seguintes casos:

- a) Avaliação da prevalência de mastite subclínica;
- b) Identificação de vacas com mastite crônica;
- c) Estimativa da contribuição relativa de vacas com alta CCS para a CCS do tanque;
- d) Estimativa das perdas de produção de leite;
- e) Avaliação da qualidade do leite produzido na fazenda.

Os resultados da CCS individual das vacas podem ser utilizados para avaliar a sanidade da glândula mamária por meio da estimativa do número de animais com mastite subclínica (p. ex., vacas com CCS acima de 200.000 cels/mL de leite). Pode-se utilizar a CCS para monitorar o programa de controle de mastite adotado, bem como para identificar animais infectados cronicamente que apresentam CCS alta por vários meses e a taxa de novas infecções. As vacas com mastite crônica podem ser identificadas e posteriormente selecionadas para descarte ou para secagem antecipada, uma vez que, a terapia da vaca seca apresenta taxa de cura superior ao tratamento durante a lactação.

Para uma correta interpretação da CCS individual de vacas, recomenda-se que esses resultados sejam distribuídos em função dos dias em lactação e número de lactação dos animais, o que permite identificar a provável origem da mastite, as medidas de controle que devem ser empregadas e a eficácia geral do programa de controle. Os dados da CCS devem ser organizados de forma a possibilitar a identificação de variações sazonais e definir estratégias de controle para os períodos mais críticos do ano (**Figura 2**).

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

N.L.	Médias		% Distribuição pelo E.L.							E.L. por Estágio de Lactação			Infecções					
	E.L.	CCS	<= 2	3	4	5	6	> 6	Início	Meio	Fim	Total		Novas		Crônicas		
												Nº	%	Nº	%	Nº	%	
1	3.2	443	31	20	17	8	10	15	2.4	2.5	3.7	34	30.1	6	9.4	20	66.7	
2	4.9	1065	7	12	22	12	15	32	3.3	4.7	5.6	33	55.9	6	27.3	22	78.6	
3	5.4	1329	9	3	12	15	9	52	5.4	5.1	5.6	23	69.7	2	22.2	16	88.9	
4	5.0	1226	11	8	17	18	13	33	3.3	4.6	5.7	50	59.5	16	44.4	22	75.9	
Total	4.3	899	18	13	17	13	12	28	3.2	3.9	4.9	140	48.4	30	24.7	80	74.3	
Referência:	3,2	250	39	24	17	9	5	5	2,6	2,5	3,0		20,0		12,0		50,0	

Legenda: Péssimo Ruim Bom Muito bom Ótimo

Estágio de lactação: Início: < 46 dias
Meio: >= 46 dias e <= 180 dias
Fim: > 180 dias

Figura 2 – Exemplo de distribuição do escore linear de CCS em função do número de lactações (NL) e estágio de lactação (Fonte: adaptado da Clínica do Leite – ESALQ-USP).

A CCS individual é também bastante útil na identificação das vacas que mais contribuem para o aumento da CCS total do tanque. Uma vez identificadas, essas vacas com alta CCS podem ser selecionadas para os seguintes procedimentos:

- **Cultura microbiológica do leite:** em virtude da principal razão para o aumento na CCS ser a ocorrência de uma infecção intramamária, é de fundamental importância conhecer o agente causador (contagioso ou ambiental). Devem ser selecionadas para coleta de amostras para a cultura microbiológica as vacas com CCS superior a 200.000 cels/mL. Para identificação do quarto afetado para a coleta de leite, recomenda-se realizar o CMT nos quatro quartos e identificar aquele com mastite, pois aumenta a chance de isolamento do agente.
- **Secagem antecipada:** vacas em estágio avançado de lactação e que apresentam altas CCS durante vários meses consecutivos podem ser selecionadas para a secagem antecipada, uma vez que, a taxa de cura pelo tratamento de vaca seca é bastante superior àquela observada durante a lactação.
- **Descarte de vacas com mastite crônica:** o descarte de vacas com mastite crônica é a forma mais rápida de reduzir o nível de infecção do rebanho. No entanto, essa decisão apresenta alto custo em virtude da necessidade de reposição. Quando associada com outros dados sobre nível de produção, eficiência reprodutiva e ocorrência de problemas de casco, tal prática pode ser utilizada para identificar animais para o descarte. Esses animais podem constituir fontes de infecção para os animais sadios do rebanho.
- **Linha de ordenha:** outra possibilidade de uso dos resultados da CCS é a ordenha dos animais com mastite clínica e subclínica após a ordenha de todos os animais sadios. Essa medida pode auxiliar na diminuição de novas infecções, pois reduz o risco de transmissão da mastite contagiosa durante a ordenha. No entanto, pode ser de difícil

implantação devido à constante necessidade de mudança de animais entre os diversos lotes.

Quando os resultados de CCS individual de dois meses consecutivos estão disponíveis para um determinado rebanho, pode-se criar um gráfico de dispersão, distribuindo esses resultados de acordo com a **figura 3**. As vacas com novas infecções são aquelas que apresentaram baixa CCS no mês anterior e que no mês seguinte têm elevada CCS (exemplo acima de 200.000 cels/ml). As vacas com mastite crônica são as que por dois meses consecutivos apresentaram CCS elevada (p.ex. EL > 4,5). A soma das novas infecções e das infecções crônicas representa o total de vacas com mastite subclínica do rebanho. Essa distribuição dos dados de CCS pode ser indicativa da predominância de agentes contagiosos ou ambientais. Por exemplo, em um rebanho com alta proporção de novas infecções e baixa de infecções crônicas é indicativo de mastite ambiental, geralmente causada por estreptococos ambientais e *Escherichia coli*. Por outro lado, rebanhos com predominância de mastite contagiosa apresentam elevada proporção de vacas com mastite crônica e baixa taxa de cura espontânea (Ruegg e Reinemann, 2002).

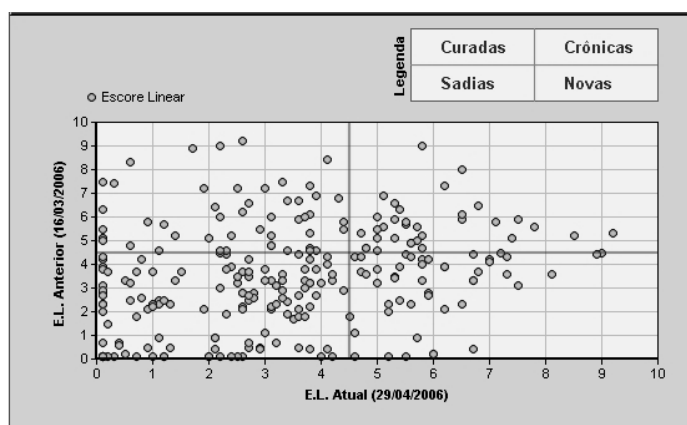


Figura 3 – Distribuição do escore linear (EL) do mês anterior versus o EL do mês atual (Fonte: adaptado da Clínica do Leite – ESALQ-USP).

Como existe uma forte relação entre a CCS do tanque, o número de quartos infectados e as perdas de produção de leite causadas pela mastite subclínica, pode-se utilizar esses dados para calcular os prejuízos causados e, assim, justificar a necessidade de implantação de um programa de controle de mastite.

Ainda que as células somáticas presentes no leite não representem um fator de risco para a saúde humana, existe uma tendência mundial em adotar a CCS como critério geral para avaliar as condições higiênicas da produção de leite na fazenda. Portanto, a existência

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

de barreiras não alfandegárias, como as normas sanitárias para o comércio internacional de produtos lácteos, é uma realidade e os países que não incluam a CCS dentro dos critérios para avaliar a qualidade do leite produzido na fazenda correm o risco de ficar à margem do comércio internacional de produtos lácteos.

CCS e prevalência de mastite em nível de rebanho

A CCS do tanque (CCST) tem se tornado cada vez mais disponível aos produtores que fornecem leite para empresas que fazem o pagamento por qualidade. Geralmente, esse dado é enviado mensalmente e está diretamente relacionado com a qualidade do leite.

A CCST é uma medida indireta do percentual de quartos mamários infectados no rebanho e apresenta relação positiva com a prevalência da mastite no rebanho e com a gravidade dos casos de mastite, sendo que este último depende do tipo de agente causador. A predominância do tipo de agente causador de mastite (ambiental ou contagioso) tem efeito significativo sobre a CCST. Ainda que existam estimativas de pesquisa sobre a porcentagem de quartos infectados e a CCST, é muito difícil determinar, com precisão, a prevalência da mastite de um rebanho apenas com os resultados de CCST. Considerando que existe grande variabilidade da CCS individual das vacas, é necessário que os resultados de CCST sejam analisados ao longo do tempo, como indicativo da ocorrência de problemas de mastite subclínica. Em termos de metas para a saúde da glândula mamária, recomenda-se CCST < 250.000 cels/ml e 85% das vacas com CCS individual <250.000 cels/ml (**Tabela 4**). Sendo assim, o objetivo de um programa de controle de mastite é o de reduzir a prevalência dessas vacas com alta CCS. Isso pode ser obtido pela redução da entrada desses animais no rebanho e pela diminuição da duração da mastite subclínica.

Tabela 4 - Recomendações para metas da saúde da glândula mamária de rebanhos leiteiros.

Critério	Meta
CCS do tanque	<250.000 cel/mL
>85% das vacas em lactação	<200.000 cel/mL
>95% das vacas em lactação	<500.000 cel/mL
Taxa de novas infecções por mês	<5% das vacas

Segundo (Barkema *et al.*, 1998), quando se classifica a CCS dos rebanhos em baixa (<150.000 cels/ml), média (150.000 a 250.000 cels/ml) e alta (250.000 a 400.000 cels/ml), grande parte da variação da CCS do tanque entre rebanhos pode ser explicada pelo manejo adotado. As práticas de manejo que estão associadas com a baixa CCS do tanque em rebanhos leiteiros são: terapia da vaca seca, rotina de ordenha adequada, desinfecção dos tetos após a ordenha e tratamento dos casos de mastite clínica. Os rebanhos de baixa CCS apresentam melhores condições de higiene que os de alta CCS, o que reduz a exposição aos patógenos e reduz a sua transmissão durante a ordenha.

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

Em um estudo realizado em 175 rebanhos da Zona da Mata de Minas Gerais, foram identificados os fatores de risco associados com a ocorrência de alta CCS no tanque (Souza *et al.*, 2005). Foram identificados como fatores que não apresentam efeito sobre a CCST: o tipo de ordenha (manual, mecânica canalizada e balde-ao-pé), a idade média dos rebanhos, o local de ordenha e a realização de exames dos primeiros jatos de leite. A anti-sepsia antes e após a ordenha, a realização de linha de ordenha, o não fornecimento de alimento durante a ordenha foram identificados como procedimentos que contribuem para reduzir a CCST.

Considerando uma média de CCS do tanque ao longo do ano e calculando o desvio padrão (DP) desses dados, pode-se estabelecer uma faixa de variação (um DP acima e abaixo da média) o que representa um intervalo de confiança de 95%. As observações fora desse intervalo representam alterações reais da saúde da glândula mamária do rebanho e devem ser seguidas de medidas de controle (Schukken *et al.*, 2003). Por outro lado, o risco de ocorrência de mastite clínica aumenta em rebanhos com baixa CCST e com a elevada proporção de vacas com baixa CCS (Beaudeau *et al.*, 2002; Suriyasathaporn *et al.*, 2000).

Para rebanhos que apresentam alta CCS por prolongados períodos é de fundamental importância a realização da CCS individual das vacas e a cultura microbiológica para identificação dos agentes causadores de mastite clínica e subclínica. Com base nos resultados da CCS individual, pode-se implantar as seguintes estratégias (Nyschap, 2002):

a) Primeiramente, identificar se a alta CCST tem origem em um reduzido número de vacas com CCS muito alta (<5%) ou se um maior número de vacas contribui para a alta CCST. Se essa primeira opção acontecer, recomenda-se avaliar detalhadamente esses animais quanto ao padrão de CCS ao longo da lactação, cultura microbiológica para identificação de agentes causadores e com base nesses resultados, pode-se realizar o tratamento intramamário, a secagem antecipada, descarte ou segregação.

b) Quando mais de 5% das vacas contribui para a alta CCST, um próximo passo seria diferenciar se as infecções são predominantemente crônicas ou novas. Caso a ocorrência de novas infecções seja elevada (>5%), é recomendável uma completa verificação em todo o programa de controle preventivo de mastite, com especial atenção para: o manejo de ordenha, pré e pós-*dipping*, tratamento de vaca seca, introdução de animais no rebanho e segregação de vacas com mastite crônica. Por outro lado, quando a taxa de infecções crônicas é alta (>5%), recomenda-se identificar esses animais e com base no perfil de CCS ao longo da lactação e dos resultados de cultura microbiológica, proceder a uma das seguintes medidas: descarte, segregação ou tratamento (durante a lactação ou secagem antecipada).

Princípios Básicos para o Controle da Mastite

Os princípios básicos para o controle da mastite compreendem a eliminação de infecções existentes, a prevenção de novas infecções e o monitoramento da saúde da glândula mamária. O controle da mastite deve ter como meta à eliminação de infecções

reduzindo sua duração por meio de medidas como o tratamento de vaca seca, o descarte de vacas com casos crônicos e o tratamento durante a lactação. Além disso, as medidas de um programa de controle de mastite devem focar a redução da taxa de novas infecções, o que pode ser obtido com o uso de medidas de higiene de ordenha (*pré e pós-dipping*), adequado funcionamento do sistema de ordenha, entre outras. Por fim, deve-se monitorar a saúde da glândula mamária individualmente e no rebanho para avaliar se as medidas adotadas apresentam sucesso ou não. O monitoramento da mastite permite avaliar se são necessárias medidas adicionais mais específicas.

1) Estabelecer os objetivos para a saúde da glândula mamária

Ao se iniciar um programa de controle de mastite é importante analisar a atual situação do rebanho e definir metas realistas para a CCS do tanque e de cada vaca individualmente, e para a taxa de mastite clínica. Entre os vários critérios de avaliação, pode-se utilizar a CCS do tanque, a porcentagem de vacas com alta CCS (mastite subclínica), a ocorrência de mastite clínica e a distribuição dos agentes causadores de mastite.

Tabela 4.1 Recomendações para metas da saúde da glândula mamária de rebanhos leiteiros.

Critério	Meta
CCS do tanque	<250.000 cels/mL
>85% das vacas em lactação	<200.000 cels/mL
>95% das vacas em lactação	<500.000 cels/mL
Taxa de novas infecções por mês	<5% das vacas
Incidência de mastite clínica (% vacas/mês)	<2%

2) Proporcionar um ambiente limpo e confortável

O ambiente no qual as vacas ficam alojadas deve ser bem dimensionado quanto ao tamanho e *design* de baias de rebanhos confinados. É fundamental a manutenção de baias limpas, secas e confortáveis, com especial destaque para o manejo das camas. Além disso, as áreas de descanso das vacas e os locais de parição devem ser prioritariamente manejados para evitar que o ambiente seja uma fonte de risco de novas infecções intramamárias.

3) O manejo de ordenha é fundamental para o controle de mastite

Um bom manejo de ordenha proporciona eficiência, rapidez, redução do risco de novas infecções e produção de leite de alta qualidade. Não existe uma seqüência única de procedimentos para a ordenha, no entanto, devem ser aplicados em todos os rebanhos os princípios de uma ordenha eficiente: tetos limpos e secos. Entre os procedimentos principais, destacam-se o teste da caneca de fundo preto para diagnóstico da mastite clínica, a desinfecção dos tetos antes de ordenha, a secagem com papel toalha descartável e a correta colocação de unidades de ordenha. Após o término do fluxo de leite, deve-se desligar o vácuo, retirar as teteiras e realizar a desinfecção dos tetos. Recomenda-se cobrir

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

toda a superfície dos tetos com a solução desinfetante, cuja função é reduzir as novas infecções causadas por microrganismos contagiosos. Quando necessário, deve-se ordenhar as vacas com mastite por último.

4) Adequada manutenção e uso do equipamento de ordenha

O equipamento de ordenha deve passar por avaliação e manutenção periódicas para garantir a saúde da glândula mamária. É importante também garantir que o equipamento encontra-se dimensionado de forma correta e que as partes de borracha, em particular das teteiras, sejam trocadas de acordo com a recomendação do fabricante.

5) Tratamento da mastite clínica durante a lactação

Os casos clínicos durante a lactação devem ser tratados imediatamente para aumentar a probabilidade de cura e para o retorno imediato da produção normal de leite. A escolha dos medicamentos a serem usados deve ser feita juntamente com o veterinário responsável, levando-se em consideração o histórico do rebanho e as informações sobre os agentes causadores. Após o tratamento, deve-se descartar o leite durante o período de carência do produto.

6) Descarte e/ou segregação de vacas com mastite crônica

Vacas com mastite crônica devem ser segregadas durante a ordenha ou ser selecionadas para o descarte, uma vez que, são potenciais fontes de infecção. Exemplos de agentes causadores de mastite, cujos casos são de difícil controle pela terapia e podem ser considerados para o descarte são: *Staphylococcus aureus*, *Nocardia*, *Mycoplasma* e *Pseudomonas*.

7) Manejo de vacas secas

Ao final da lactação, todas as vacas devem ser submetidas à terapia da vaca seca e monitoradas visualmente durante as duas semanas após a secagem. É recomendável que todos os quartos sejam tratados, pois a terapia da vaca seca atua tanto na prevenção de casos novos como na eliminação de casos de mastite subclínica que ocorreram durante a lactação. Rebanhos com alta incidência de mastite ambiental causada por coliformes devem considerar o uso da vacina J5 como estratégia para reduzir a ocorrência e a gravidade desses casos.

8) Medidas de biossegurança contra a mastite contagiosa

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

A aquisição de vacas de outros rebanhos deve ser seguida de medidas de biossegurança para evitar a introdução de agentes contagiosos causadores de mastite no rebanho. É recomendável obter informações sobre a saúde da glândula mamária da vaca a ser comprada, como a CCS. Antes de incorporar a vaca no rebanho, é recomendável coletar uma amostra de leite para cultura e identificação de agentes causadores de mastite, caso a vaca apresente alta CCS. As vacas com alta CCS ou com histórico de mastite causada por agentes contagiosos devem ser segregadas do restante do rebanho.

9) Coleta de dados e monitoramento da saúde da glândula mamária

Para o monitoramento do controle de mastite em um rebanho é necessária uma constante coleta de dados, como a CCS e a incidência de mastite clínica do rebanho. Além disso, recomenda-se coletar informações sobre os casos clínicos de mastite como o número da vaca, a data, a duração do caso, o medicamento utilizado e o quarto afetado. A CCS é uma importante ferramenta para monitoramento da saúde da glândula mamária e já se encontra disponível para muitos rebanhos leiteiros, porém não fornece informações sobre quais agentes causadores de mastite são mais importantes em cada caso e a sua relação com a ocorrência de mastite clínica. A identificação definitiva dos agentes causadores de mastite somente pode ser feita pela cultura microbiológica do leite.

10) Revisão periódica do programa de controle de mastite

Um programa de controle de mastite deve ter revisões periódicas para saber se as metas para a saúde da glândula mamária foram atingidas e se necessitam de ajustes. Medidas como o manejo de ordenha e o tratamento de casos de mastite necessitam de constante avaliação, devido à dinâmica dos agentes causadores, mudanças sazonais e disponibilidade de novas tecnologias.

Referências bibliográficas

- Barkema, H. W., Schukken, Y. H., Lam, T., Beiboer, M. L., Benedictus, G. e Brand, A. Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk milk. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.7 p.1917-1927. 1998.
- Beaudeau, F., Fourichon, C., Seegers, H. e Bareille, N. Risk of clinical mastitis in dairy herds with a high proportion of low individual milk somatic-cell counts. **Preventive Veterinary Medicine**, v.53, n.1-2 p.43-54. 2002.
- Djabri, B., Bareille, N., Beaudeau, F. e Seegers, H. Quarter milk somatic cell count in infected dairy cows: a meta-analysis. **Veterinary Research**, v.33, n.4 p.335-357. 2002.
- Dohoo, I. R. **Setting SCC cutpoints for cow and herd interpretation**. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings: National Mastitis Council, 2001. 11-14 p.

- Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.
- Dohoo, I. R. e Leslie, K. E. Evaluation Of Changes In Somatic-Cell Counts As Indicators Of New Intramammary Infections. **Preventive Veterinary Medicine**, v.10, n.3 p.225-237. 1991.
- Harmon, R. J. **Somatic cell counts: a primer**. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings: National Mastitis Council, 2001. 3-9 p.
- Hillerton, J. E. Redefining mastitis based on somatic cell count. **IDF Bulletin**, v.345 p.4-6. 1999.
- Laevens, H., Deluyker, H., Schukken, Y. H., De Meulemeester, L., Vandermeersch, R., De Muelenaere, E. e De Kruif, A. Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.12 p.3219-3226. 1997.
- National Mastitis Council, N. **Current concepts of bovine mastitis**. Madison, WI: NMC. 1996. 64 p.
- Nyschap. Udder Health Assessment. New York State Cattle Health Assurance Program. Ithaca, NY: (<http://nyschap.vet.cornell.edu/module/mastitis/section2/Udder%20Health%20Assessment.pdf>) 2002.
- Pyorala, S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. **Veterinary Research**, v.34, n.5 p.564-578. 2003.
- Radostitis, O. M., Leslie, K. E. e Fetrow, J. **Herd health. Food Animal Production Medicine**. Philadelphia: Saunders. 1994. 229-276 p.
- Rainard, P. e Riollot, C. Innate immunity of the bovine mammary gland. **Veterinary Research**, v.37 p.369-400. 2006.
- Reneau, J. K. **Somatic cell counts: measures of farm management and milk quality**. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings: National Mastitis Council, 2001. 29-37 p.
- Ruegg, P. L. **Relationship between bulk tank milk somatic cell count and antibiotic residues**. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings: National Mastitis Council, 2005. 28-35 p.
- Ruegg, P. L. e Reinemann, D. J. Milk Quality and Mastitis Tests. University of Wisconsin. Madison, p.33. 2002
- Schepers, A. J., Lam, T., Schukken, Y. H., Wilmink, J. B. M. e Hanekamp, W. J. A. Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.8 p.1833-1840. 1997.
- Schukken, Y. H., Wilson, D. J., Welcome, F., Garrison-Tikofsky, L. e Gonzalez, R. N. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v.34, n.5 p.579-596. 2003.
- Sordillo, L. M., Shaferweaver, K. e Derosa, D. Immunobiology of the mammary gland. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.8 p.1851-1865. 1997.
- Souza, G. N., Brito, J. R. F., Moreira, E. C., Brito, M. A. V. P. e Bastos, R. R. Fatores de risco associados à alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros

Malek, C.B., SANTOS, M. V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira..6 ed.Piracicaba-SP : FEALQ, 2008, v.1, p. 65-80.

da Zona da Mata de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.Supl 2 p.251-260. 2005.

Suriyasathaporn, W., Schukken, Y. H., Nielen, M. e Brand, A. Low somatic cell count: a risk factor for subsequent clinical mastitis in a dairy herd. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.6 p.1248-1255. 2000.

Wilson, D. J., Gonzalez, R. N. e Das, H. H. Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: Prevalence and effects on somatic cell count and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.10 p.2592-2598. 1997.