

O uso da CCS em diferentes países

Marcos Veiga dos Santos¹

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). A definição de um limite de CCS para estimar a ocorrência de uma IIM em uma vaca depende de diversos fatores como a prevalência da mastite no rebanho, o estágio de lactação e qual a finalidade dessa informação. Ainda que o limite de 200.000 cel/ml seja reconhecidamente utilizado na grande maioria das situações, o uso de um valor único de CCS para tomada de decisões em um rebanho leiteiro pode levar erros de interpretação.

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

Abstract

Somatic cell count (SCC) é 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. The definition of a SCC threshold for estimating the occurrence of an intramammary infection at a cow level depends on several factors such as the prevalence of mastitis in the herd, the lactation stage and the objective for this information. While a threshold of 200,000 cells/ml is most commonly used, the utilization of a single limit for SCC has some limitation when a decision making process is need for a particular cow.

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 1992, os países da União Européia adotaram como limite máximo legal para a CCS do leite para consumo humano, o valor de 400.000 cel/mL (Schukken *et al.*, 2003), enquanto no

¹ Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP
Av. Duque de Caxias Norte, 225 - Pirassununga, SP 13635.900 – mveiga@usp.br

Canadá e nos EUA, os limites fixados são respectivamente: 500.000 e 750.000 cel/mL.

A partir de 2005, a Instrução Normativa 51/2002 (Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA) estabeleceu o limite de 1.000.000 cel/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, frequentemente, 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 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 em nível de quarto mamário

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 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 da CCS (Schepers *et al.*, 1997).

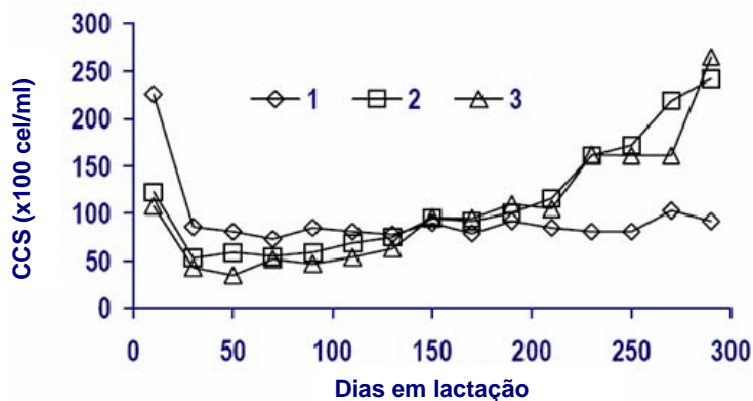


Figura 1 - Média geométrica de CCS de vacas sem isolamento bacteriano na primeira (o) segunda (▽) e terceira (□) lactação, em diversos estágios de lactação. Fonte: adaptado de (Laevens *et al.*, 1997).

A frequência de ordenha também pode afetar a CCS. A mudança de 2 para 3 ordenhas/dia pode reduzir a CCS tanque e a porcentagem de vacas infectadas no rebanho, enquanto que o aumento da frequência 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 cel/ml, enquanto a média aritmética é de 187.000 cel/ml (Djabri *et al.*, 2002; Dohoo e Leslie, 1991; Schepers *et al.*, 1997).

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)

Em termos gerais, alguns pesquisadores têm definido o valor de 200.000 a 250.000 cel/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).

A definição de um limite de CCS para classificar um quarto com infecção afeta a sensibilidade e a especificidade desse método diagnóstico. A sensibilidade é a habilidade do teste produzir um resultado positivo quando a vaca realmente apresenta mastite, enquanto a especificidade é a habilidade de apresentar resultado negativo quando a mesma não apresenta mastite. Dessa forma, independentemente do limite de CCS escolhido para classificar uma vaca ou quarto com mastite subclínica, algumas vacas não-infectadas apresentarão CCS acima desse limite (resultados falso-positivos) e algumas vacas infectadas apresentaram CCS abaixo do limite estabelecido (resultados falso-negativos), conforme pode ser observado na figura 2.

O aumento do limite de 200.000 para 300.000 cel/mL causa redução dos falso-positivos e aumento dos falso-negativos, ou seja, aumenta-se a especificidade, mas diminui-se a sensibilidade do teste (Figura 2). Dessa forma, a escolha do limite deve ser feita considerando o objetivo da realização do teste. Numa situação em que se busca minimizar os resultados falso-negativos, o limite pode ser reduzido, o que aumenta a sensibilidade do teste. Por outro lado, quando o objetivo é reduzir os falso-positivos, pode ser utilizado um limite maior, priorizando a especificidade do teste. Por fim, a especificidade e sensibilidade dos testes dependem também da prevalência da mastite no rebanho.

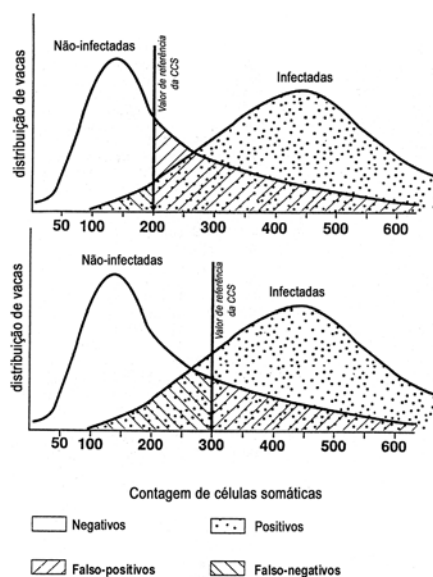


Figura 2 - Representação esquemática do efeito da alteração do valor de referência da CCS para classificar uma vaca como infectada ou não-infectada -Adaptado de (Radostitis *et al.*, 1994).

Tabela 4 - Sensibilidade e especificidade de limites de CCS para identificar ocorrência de infecção intramamária (n=22.467 amostras)

Limite (1000 cel/ml)	Sensibilidade	Especificidade
100	83,2	80,5
200	74,5	89,6
400	60,8	95

Fonte: Adaptado de (Schepers *et al.*, 1997)

Ultimamente, foi proposto um limite de 100.000 cel/ml para a CCS de um quarto mamário sadio (Hillerton, 1999) e quando a CCS > 200.000 cel/ml, o quarto mamário apresenta alta probabilidade de estar infectado. Essa faixa de variação pode ser atribuída ao tipo de bactéria causador de mastite, sendo que os patógenos principais (*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, estreptococos ambientais e *Mycoplasma spp.*) causam maior elevação da CCS que os patógenos secundários (*C. bovis* e *Staphylococcus spp.*). Em média, a CCS de quartos mamários sadios (sem isolamento bacteriano) foi de 68.000 cel/ml, enquanto para quartos com isolamento de patógenos secundários a CCS foi de 110.000 a 150.000 cel/ml e de cerca de 350.000 cel/ml para quartos infectados com patógenos principais (Djabri *et al.*, 2002).

O uso do limite de CCS de 200.000 cel/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.

CCS em amostra composta de leite

Conforme descrito anteriormente, existe uma relação direta entre a CCS do quarto e probabilidade de ocorrência IIM. A CCS do leite é realizada normalmente em amostras compostas dos quatro quartos e dessa forma, a CCS da vaca depende do *status* de cada quarto em relação à mastite, podendo estimar a prevalência de infecções intramamárias.

De forma geral, o aumento da CCS durante uma IIM é menos pronunciado se a análise é feita em amostra composta do que em amostra de quarto mamário, pois depende do número e da produção de quartos infectados. A CCS de uma amostra composta deve ser sempre interpretada com cuidado, pois a glândula mamária é normalmente infectada em apenas um quarto e dependendo do tipo de microrganismo causador pode haver efeito de diluição dos demais quartos saudáveis. Exemplificando, considere uma situação na qual uma vaca produz 10 litros/ordenha, homogeneamente distribuídos entre os 4 quartos e que apresenta mastite em apenas um dos quarto. Além disso, considerando que os 3 quartos saudáveis apresentam média de CCS de 100.000 cel/ml, a CCS da amostra composta dos quatro quarto somente será superior ao limite de 200.000 cel/ml, se a CCS do quarto com mastite for superior a 700.000 cel/ml (Ruegg e Reinemann, 2002), o que muitas vezes não ocorre para os patógenos secundários, conforme ilustrado na figura 3.

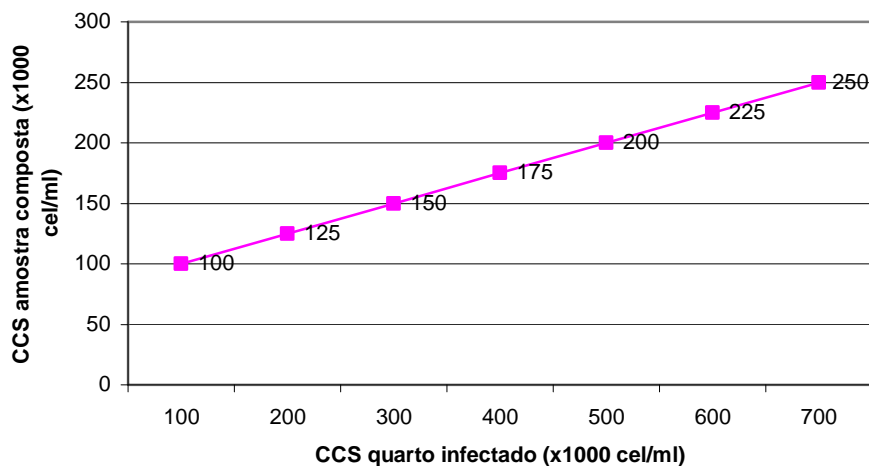


Figura 3 – Relação entre CCS de um quarto infectado sobre a CCS da amostra composta, considerando que os 3 quartos saudáveis apresentam CCS = 100.000 cel/ml (Adaptado de Ruegg, 2002)

A probabilidade de que uma vaca acima de um determinado limite de CCS esteja realmente infectada (valor preditivo positivo) ou a probabilidade de que uma vaca abaixo desse limite de CCS esteja realmente sadia (valor preditivo negativo) são dependentes da prevalência da mastite no rebanho (Dohoo, 2001).

Os resultados de CCS de amostras compostas são os que têm maior significado prático, pois são os mais utilizados pelos produtores em programas de controle de mastite. A CCS de amostras compostas pode ser um bom indicador da ocorrência de IIM em vacas leiteiras. No estudo de (Wilson *et al.*, 1997), no qual foram avaliados dados de mais de 100.000 amostras, a média do EL de vacas não-infectadas (resultados negativos de cultura microbiológica) foi de 3,0 (100.000 cel/ml) e para vacas com mastite (resultados positivos de cultura microbiológica) foi de 4,4. Considerando todos os tipos de IIM, vacas que apresentaram EL < 3 tiveram significativamente menos IIM que o resto da população estudada e vacas com EL > 4 tiveram maior prevalência de IIM causadas por patógenos

maiores (*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, estreptococos ambientais e *Mycoplasma spp.*).

Dessa forma, de acordo com (Schukken *et al.*, 2003), vacas livres de IIM apresentam EL < 3, o que corresponde a média geométrica de 96.000 cel/ml, mas mesmo assim para vacas com EL entre 2 e 2,9 existe uma prevalência de IIM de cerca de 34%. Esses autores recomendam que a meta deva ser de EL médio < 2 (50.000 cel/ml) para a lactação e que reduções abaixo desse limite podem resultar em aumento do risco de ocorrência de mastite clínica.

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:

- Avaliação da prevalência de mastite subclínica;
- Identificação de vacas com mastite crônica;
- Estimativa da contribuição relativa de vacas com alta CCS para a CCS do tanque;
- Estimativa das perdas de produção de leite;
- 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 cel/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 4).

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 (vermelho) Ruim (laranja) Bom (verde) Muito bom (azul) Ótimo (amarelo)
Estágio de lactação: Início: < 46 dias
 Meio: >= 46 dias e <= 180 dias
 Fim: > 180 dias

Figura 4 – 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 cel/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 5. 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 cel/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).

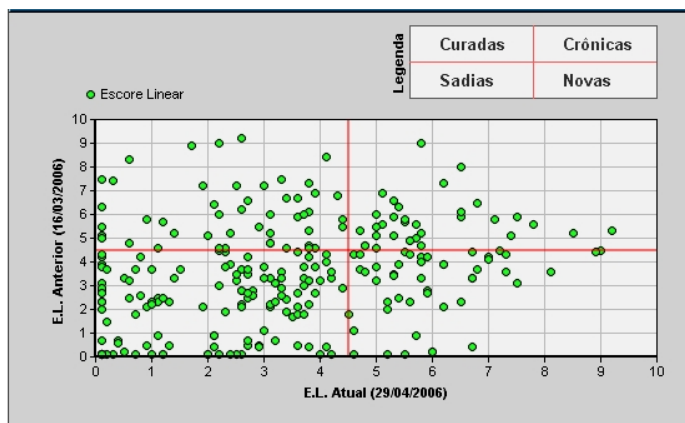


Figura 5 – Distribuição do escore linear (EL) do mês anterior versus o EL do mês atual (Fonte: adaptado da Clínica do Leite – ESALQ-USP).

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 de barreiras não alfandegárias, como as normas sanitárias para o comércio internacional de produtos lácteos, é uma realidade e os países que não incluírem 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 cel/ml e 85% das vacas com CCS individual <250.000 cel/ml (Tabela 5). 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 5 - 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 cel/ml), média (150.000 a 250.000 cel/ml) e alta (250.000 a 400.000 cel/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.

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).

Considerações finais

O principal fator que afeta a CCS é a ocorrência de uma IIM. A definição de um limite de CCS para estimar a ocorrência de uma IIM em uma vaca depende de diversos fatores como

SANTOS, M. V. O uso da CCS em diferentes países In: Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil ed.Goiânia : Talento, 2006, v.1, p. 181-197.

a prevalência da mastite no rebanho, o estágio de lactação e qual a finalidade dessa informação. Ainda que o limite de 200.000 cel/ml seja reconhecidamente utilizado na grande maioria das situações, o uso de um valor único de CCS para tomada de decisões em um rebanho leiteiro pode levar erros de interpretação.

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.

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 Kruijff, 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.

SANTOS, M. V. O uso da CCS em diferentes países In: Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil ed.Goiânia : Talento, 2006, v.1, p. 181-197.

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 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., Nielsen, 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.