

## 1 CONHECER OS INDICADORES DA QUALIDADE DO LEITE

O leite, segundo a IN nº 51, é definido como “produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas”.



O leite de boa qualidade deve apresentar características organolépticas específicas (cor, sabor e odor), baixa contagem bacteriana total (CBT), baixa contagem de células somáticas (CCS) e, obrigatoriamente, ausência de micro-organismos patogênicos ao homem e de resíduos químicos contaminantes (principalmente os resíduos de drogas veterinárias).

A qualidade do leite pode ser avaliada pelos seguintes indicadores:

- Qualidade composicional:
  - gordura;
  - proteína;
  - extrato seco desengordurado (lactose + proteína);
  - sólidos totais.

- Qualidade higiênico-sanitária:
  - Contagem Bacteriana Total (CBT);
  - Contagem de Células Somáticas (CCS);
  - Resíduos químicos contaminantes no leite.

Estes indicadores possuem valores de referência, isto é, padrões mínimos ou máximos, determinados pelo Mapa, conforme publicado na IN nº 51, e mostrados na Tabela 1.

### ▼ INDICADORES DA QUALIDADE COMPOSICIONAL DO LEITE

O leite é composto por água, gordura, proteína, lactose, minerais e vitaminas. Os teores dos componentes do leite estão estreitamente correlacionados com a raça e o manejo nutricional do rebanho. Entre os componentes do leite, a gordura é a que sofre maior variação em menor espaço de tempo, devido à mudança do manejo nutricional. Doenças como a mastite também podem influenciar os teores dos componentes do leite.

Os principais indicadores de qualidade relacionada à composição do leite são a quantidade de gordura, de proteína e de extrato seco total. Os resultados de análises laboratoriais para avaliar os teores dos componentes do leite são expressos em percentual (%), ou seja, quantos gramas do componente há em 100 gramas de leite.

De acordo com os limites estabelecidos na IN nº 51, os teores mínimos destes principais indicadores, devem ser:

- gordura: 3,0%
- proteína: 2,9%
- extrato seco desengordurado: 8,4%

### ▼ INDICADORES DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO LEITE

A CBT e a CCS são indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite, pois, de maneira geral, refletem as condições de higiene no momento da ordenha, da higiene das instalações, do armazenamento adequado do leite e, também, indicam a condição de saúde de úbere do rebanho.

**Tabela 1 – Limites para CCS, CBT e resíduos químicos a serem avaliados pela RBQL estabelecidos na IN nº 51**

Região	Período	CCS (células/mL)	CBT (UFC/mL)	Resíduos de antibióticos e inibidores
Sudeste Centro-Oeste Sul	De 01/07/2005 a 01/07/2008	1.000.000	1.000.000	*
	De 01/07/2008 a 01/07/2011	750.000	750.000	*
	A partir de 01/07/2011	400.000	100.000 <sup>1</sup> (300.000 <sup>2</sup> )	*
Norte Nordeste	De 01/07/2007 a 01/07/2010	1.000.000	1.000.000	*
	De 01/07/2010 a 01/07/2012	750.000	750.000	*
	A partir de 01/07/2012	400.000	100.000 <sup>1</sup> (300.000 <sup>2</sup> )	*

Fonte: Adaptado de Brasil, Mapa, IN 51/02.

\* Limites máximos previstos no Programa Nacional de Controle de Resíduos do Mapa.

<sup>1</sup> Tanques individuais;

<sup>2</sup> Tanques coletivos.



Coleta de amostra de leite para envio ao laboratório

### • Contagem Bacteriana Total (CBT)

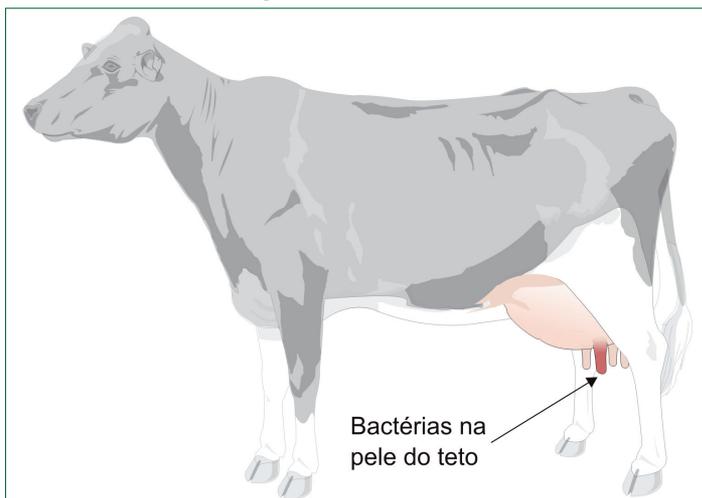
O número de bactérias contidas no leite é expresso em unidades formadoras de colônias por mililitro de leite (UFC/mL). A CBT indica as condições gerais de higiene e refrigeração do leite, desde sua obtenção até o envio para a indústria.

Leite com alta CBT pode provocar um impacto negativo em toda a cadeia de produção de leite: produtor, indústria e consumidor. Alta contagem bacteriana pode acarretar vários prejuízos, tais como: desvalorização do leite pelas empresas que realizam o pagamento por qualidade; alterações no sabor e odor do leite e seus derivados; alterações no tempo de validade do leite *in natura* e dos produtos lácteos; e, até mesmo, infecções intestinais e sistêmicas no consumidor, tendo, portanto, um importante impacto na segurança dos alimentos.

De forma geral, as principais fontes de contaminação direta de bactérias para o leite cru são:

- quartos mamários infectados (mastite);
- úbere e pele dos tetos;
- utensílios e/ou equipamentos que entrem em contato com o leite.

**Figura 1 - Exemplo de uma fonte de contaminação direta de bactérias para o leite**



As bactérias provenientes de vacas com mastite e do ambiente de uma maneira geral – superfície de latões, tubulações, tanque de refrigeração, mãos do ordenhador, água utilizada na rotina de limpeza de utensílios e tetos no momento da ordenha etc. – podem contaminar o leite, interferindo nos resultados da análise laboratorial, que apresentará uma quantidade de bactérias expressivamente aumentada, resultando em prejuízo para o produtor.

A reduzida CBT está associada à adoção de adequados hábitos e procedimentos de higiene no momento da ordenha, à higiene dos utensílios que entram em contato com o leite e à sua refrigeração imediata. O monitoramento dos resultados de CBT do rebanho é importante para avaliar a qualidade microbiológica do leite (Tabela 2).

**Tabela 2 - Interpretação da contagem bacteriana total (CBT) do rebanho, de acordo com a qualidade microbiológica do leite**

CBT no leite do rebanho (UFC/mL)	Qualidade microbiológica do leite
< 5.000	Excelente
5.000 a 10.000	Aceitável
> 10.000	Pobre

Fonte: Adaptado de Jayarao et al., 2004.



Coleta de amostra de leite para CBT

Quando se trata de redução da CBT, medidas de prevenção da contaminação bacteriana do leite são fatores fundamentais, pois, uma vez contaminado, não há nada que o produtor possa fazer para reduzir a quantidade de bactérias nele presentes.



### • Contagem de Células Somáticas (CCS)

Células somáticas são as células de defesa originadas do sangue que migram para o úbere (glândula mamária) e, também, as de descamação da glândula mamária.

Quando uma bactéria invade o úbere de uma vaca, ocorre, de imediato, uma resposta inflamatória a esta invasão

bacteriana: as células de defesa originárias do sangue são transportadas para dentro da glândula mamária, com o objetivo de destruir as bactérias. Com isso, a consequência direta é o aumento do número dessas células no leite.

Amostras de leite para realizar a CCS podem ser provenientes de animais ou de rebanhos (latões ou tanque de refrigeração de leite).

Uma alta CCS no leite de uma vaca indica que, provavelmente, existe infecção em pelo menos um quarto mamário do úbere, causando um processo inflamatório chamado de mastite. Atualmente, considera-se que vacas com CCS maior que 200.000 células/mL estão, muito provavelmente, infectadas. Quando se considera o leite do rebanho, a CCS está associada à redução na produção de leite e ao percentual de animais infectados no rebanho (Tabela 3).

**Tabela 3 – Interpretação da contagem de células somáticas (CCS) do rebanho, de acordo com a redução da produção de leite e o percentual de animais infectados no rebanho**

CCS no leite do rebanho (x 1.000 células/mL)	Estimativa da gravidade da mastite	Redução na produção de leite (%)	Percentual (%) de animais infectados
< 250	Pouca ou nenhuma	Irrelevante	< 6
250 – 500	Média	4	6
500 – 750	Acima da média	7	26
750 – 1.000	Ruim	15	≅ 42
> 1.000	Muito ruim	18	≅ 54

Fonte: Adaptado de PHILPOT e NICKERSON, 1991.

A CCS é usada como ferramenta para avaliação e monitoramento da saúde do úbere nos programas de controle e prevenção de mastite em vários países. Este indicador possui estreita correlação com a produção de leite dos animais: quanto maior a



Coleta de amostra de leite para CCS

CCS do animal ou do rebanho, em geral, menor a sua produção de leite. Isso ocorre porque as bactérias que causam a mastite acabam por lesar as células produtoras de leite, reduzindo a produção de leite do animal.

#### • Resíduos químicos contaminantes no leite

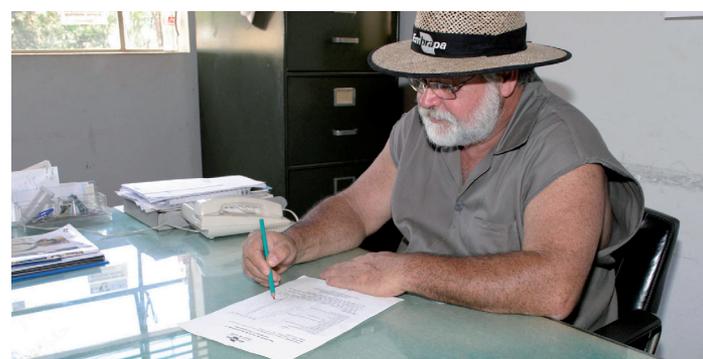
A presença de resíduos químicos contaminantes no leite, como, por exemplo, antibióticos, carrapaticidas, pesticidas, hormônios, detergentes, sanitizantes, entre outros, é considerada um problema sério, por duas razões: a primeira é relacionada à saúde pública; e a segunda é relacionada à inviabilidade de fabricação de determinados produtos, como queijos e iogurtes.

Os tratamentos térmicos que o leite recebe nas indústrias apresentam pouca ou nenhuma influência sobre a concentração de resíduos químicos contaminantes do leite. Dessa forma, por meio do consumo de leite e de seus derivados, esses resíduos podem chegar à mesa do consumidor e acarretar graves problemas de saúde pública, como, por exemplo, o desenvolvimento de alergias, anemias, distúrbios intestinais e o aumento da resistência das bactérias aos antibióticos.

Já na indústria de laticínios, estes resíduos inibem o crescimento de culturas lácteas e processos fermentativos que fazem parte da fabricação do iogurte, do queijo e da manteiga, reduzindo expressivamente o rendimento industrial desses produtos.

Para evitar a presença desses resíduos no leite, que é proibida pela IN nº 51, alguns cuidados devem ser tomados, como:

– Consultar sempre o médico veterinário, para que ele possa indicar o melhor tratamento para cada caso, a fim de que não haja erro, abuso ou gastos excessivos.



Médico veterinário prescrevendo medicamento

– Consultar a bula do produto a ser utilizado – antibióticos, carrapaticidas, pesticidas, hormônios etc. –, para conferir o período de carência, já que cada produto tem o seu.

**Atenção:** Período de carência é o tempo, em horas ou dias, em que o leite do animal em tratamento deve ser descartado por conter resíduos do medicamento.

– Em casos de uso de antibióticos intramamários, descartar toda a produção de leite da vaca, e não apenas do teto (quarto mamário) que recebeu o medicamento.

– Outras vias de aplicação de medicamentos, como as vias oral, intravenosa, intramuscular, subcutânea ou intrauterina, também podem acarretar o aparecimento de resíduos; por isso, atenção ao período de carência.

– Ter cuidado com as vacas que parirem antes do tempo previsto, para que não haja risco de resíduo do antibiótico utilizado para o período seco (tratamento de vaca seca).

– Para facilitar o controle dos animais que estão em tratamento, o produtor deve identificar as vacas em tratamento de maneira bastante fácil de ser visualizada.



Vaca que recebeu tratamento com antibiótico, identificada com uma corda vermelha no pescoço

– Não utilizar medicamento próprio para vacas secas em vacas que estão em lactação.

– O produtor também deve registrar todas as ocorrências de doenças e o uso de medicamentos e sempre consultar as anotações antes de liberar o leite. Abaixo, um exemplo de ficha de registro de casos clínicos de mastite.



### ▼ INTERPRETANDO OS RESULTADOS DE QUALIDADE

Os parâmetros mais utilizados para verificar a qualidade do leite são a contagem bacteriana total (CBT) e a contagem de células somáticas (CCS) do leite do rebanho.

Os resultados de CBT e CCS do rebanho podem ser interpretados conforme apresentado nas Tabelas 2 e 3.

#### REGISTRO DE OCORRÊNCIAS DE CASOS CLÍNICOS DE MASTITE

Nome / nº da vaca	Data do início da MC	Teto afetado		Antibiótico intramamário utilizado	Data da 1ª aplicação	Data da última aplicação	Data para retorno do leite ao tanque	Outros medicamentos utilizados
		AE	AD					
Malhada	10/05/09	AE	AD	Penicilina YYY	10/05/09	13/05/09	15/05/09	Anti-inflamatório XXX
		PE X	PD X					
Argentina	01/06/09	AE X	AD	Gentamicina YYY	01/06/09	04/06/09	06/06/09	Nenhum
		PE	PD					
		AE	AD					
		PE	PD					
		AE	AD					
		PE	PD					
		AE	AD					
		PE	PD					

**Legenda:**

MC = mastite clínica; AE = teto anterior esquerdo; AD = teto anterior direito; PE = teto posterior esquerdo; PD = teto posterior direito.