



DOSSIÊ TÉCNICO

Análises Microbiológicas para Qualidade do Leite Fluído

Márcia de Aguiar Ferreira

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da
Universidade de Brasília – CDT/UnB

Setembro/2007

Sumário

1. Introdução.....	2
2. Microrganismos benéficos presentes no leite	3
3. Microrganismos deteriorantes e patogênicos no leite	3
4. Colheita e preparo da amostra para análises microbiológicas	3
5. Análises microbiológicas para controle de qualidade do leite	4
5.1 Planos de amostragem	4
5.2 Preparo das diluições das amostras	4
5.3 Contagem padrão em placas (aeróbios mesófilos)	5
5.3.1 Princípio	5
5.3.2 Procedimento	5
5.4 NMP de coliformes 30/35°C	7
5.4.1 Princípio.....	7
5.4.2 Procedimento.....	7
5.5 NMP de coliformes termotolerantes a 45°C	9
5.5.1 Princípio.....	9
5.5.2 Procedimento.....	9
5.6 Contagem de microorganismos psicrotróficos.....	10
5.6.1 Princípio.....	10
5.6.2 Procedimento.....	11
5.7 Contagem de Staphylococcus Coagule Positiva	12
5.7.1 Princípio	12
5.7.2 Procedimento.....	12
5.8 Detecção de presença/ausência de salmonella SPP	13
5.8.1 Princípio.....	13
5.8.2 Procedimento.....	13
6. Obtenção de leite com qualidade	14
Conclusões e recomendações.....	20
Referências.....	20
Anexos.....	21

Título

Análises Microbiológicas para Leite Fluído

Assunto

Qualidade microbiológica do leite

Resumo

Este Dossiê Técnico abordará as propriedades microbiológicas do leite, os princípios das análises microbiológicas que devem ser realizadas com a matéria-prima (leite cru) e com o produto final (leite pasteurizado e UAT), assim como os padrões e interpretações de resultados da avaliação dos parâmetros de qualidade que são estabelecidos por legislações.

O objetivo é contribuir para o processamento de um alimento íntegro em sua composição nutricional e com segurança microbiológica, proporcionando aos envolvidos com a cadeia produtiva do leite, um material simplificado e atualizado, com as principais análises que devem ser realizadas para avaliação da qualidade microbiológica do leite fluído

Palavras chave

Leite; microbiologia láctea; controle de qualidade; legislação; análise; alimento; bebida

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO

O risco de disseminação de microrganismos patogênicos em alimentos vem crescendo continuamente, e programas de controle de qualidade microbiológica são empregados em toda a cadeia de produção com o objetivo de minimizar os riscos de infecções e/ou intoxicações alimentares. Segundo a Organização Mundial da Saúde, milhões de pessoas adoecem todos os anos em virtude da ingestão de alimentos contaminados.

O leite é uma substância de composição extremamente rica que permite o crescimento de diversos microrganismos, que podem ser benéficos, deteriorantes e/ou patogênicos.

Os microrganismos benéficos, causam alterações no leite modificando suas características originais de forma a transformá-lo em um novo produto, como por exemplo, a adição de bactérias ácido lácticas transformando o leite em iogurte. Os microrganismos chamados de deteriorantes causam alterações químicas indesejáveis como a acidificação do leite fluído, tornando-o impróprio para o consumo. Os microrganismos patogênicos são aqueles que podem representar risco à saúde do consumidor causando as doenças de origem alimentar (DOA).

A qualidade microbiológica do leite é de suma importância para produtores, indústrias e consumidores tendo em vista a sua grande participação nos hábitos de consumo, sendo importante, para garantir a inocuidade do produto final a observação de diversos cuidados e fatores durante a produção e o beneficiamento. Do ponto de vista do controle de qualidade, o leite está entre os alimentos mais testados e avaliados, principalmente devido à importância que representa na alimentação humana e à sua natureza perecível.

2. MICRORGANISMOS BENÉFICOS PRESENTES NO LEITE

O leite obtido de forma higiênica e procedente de animais sadios, contém células e microrganismos que constituem a microbiota normal, que são denominadas de **bactérias ácido lácticas**, conhecidas como fermentos lácticos e responsáveis pela fermentação natural do leite tendo grande importância e aplicação na indústria de laticínios. Há atualmente um grande interesse, por parte de pesquisadores, comerciantes e consumidores nos efeitos benéficos à saúde proporcionada pelas bactérias ácido lácticas (BALs).

A designação BALs se aplica a um grupo de bactérias Gram positivas, não patogênicas, que tem o ácido láctico como produto metabólico principal e que são tradicionalmente usadas na fermentação de alimentos. Neste grupo de bactérias estão incluídos os gêneros *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc* e *Pediococcus*. Os gêneros *Bifidobacterium* e *Enterococcus* também estão incluídos neste grupo no que diz respeito à bactérias utilizadas com finalidade funcional. Estes microrganismos são de extrema importância na indústria laticinista pois são amplamente utilizados na fabricação de derivados como iogurtes, leites acidófilos, coalhadas, kefir e manteigas entre outros.

3. MICRORGANISMOS DETERIORANTES E PATOGÊNICOS NO LEITE

A contaminação do leite por microrganismos **deteriorantes** é um fator que altera a composição do produto e por conseqüência, a sua qualidade nutricional. Esta contaminação pode acontecer desde o momento da obtenção do leite, ou seja na ordenha, no transporte, no beneficiamento (recontaminação após a pasteurização) e até nos pontos de venda quando nestas etapas não são observadas as boas práticas de fabricação.

Estes microrganismos apesar de não causarem danos à saúde, tornam o leite impróprio para o consumo por alterar profundamente suas características, incluindo-se aí as organolépticas como o sabor e o odor. O exemplo mais comum é do leite pasteurizado (de saquinho) que acidifica (“azedada”) sendo rejeitado pelo consumidor. São diversos os agentes microbianos deteriorantes que podem contaminar o leite, mas os mais comuns são os do grupo dos coliformes.

Os microrganismos denominados de **patogênicos** são aqueles causadores de doenças, podendo ser veiculados pelo leite e derivados e responsáveis por diversas enfermidades, que podem variar desde gastroenterites, como a salmonelose, até a doenças graves como a brucelose, tuberculose e listeriose entre outras. Uma das causas é um manejo sanitário inadequado dos animais em lactação, ou seja, a ordenha de animais com doenças infecciosas que podem ser transmitidas para o homem. Geralmente estes microrganismos não causam alterações no leite como no caso dos deteriorantes, sendo então de fundamental importância o controle sanitário de todos os animais em produção. processamento do alimento.

Como são muitos e diversos os microrganismos que podem contaminar o leite, e na impossibilidade de se detectar todos estes, utiliza-se os chamados **microrganismos indicadores** da qualidade higiênico-sanitária, que serão abordados nesse dossiê técnico. Entre os mais importantes grupos indicadores de qualidade higiênico-sanitária estão os mesófilos, os coliformes e os psicotróficos, que levam a grandes prejuízos econômicas nas indústrias de alimentos quando ocorre a contaminação do leite e de plantas de processamento, devido às perdas de qualidade e à redução da vida de prateleira dos seus produtos.

4. COLHEITA E PREPARO DA AMOSTRA PARA ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para a colheita de leite cru de latões ou de tanque de resfriamento deve-se proceder a homogeneização do leite com equipamentos adequados (Figura 1) e em seguida passar o leite para **frasco esterilizado**.

Para leite beneficiado deve-se colher o leite em suas embalagens próprias e íntegras sendo que em qualquer caso, a amostra deve ser mantida sob refrigeração até o momento das

análises que devem ser realizadas o mais rápido possível. Todo o material a ser utilizado em análises microbiológicas deve estar rigorosamente limpo e esterilizado.



FIG. 1. Agitadores para latões e para tanques de resfriamento.
Disponível em: <www.cap-lab.com.br/2004/images/prod>.

5. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE

As análises microbiológicas são descritas conforme a Instrução Normativa 62/2003 que regulamenta os Métodos de Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água e os padrões são os estabelecidos pela Instrução Normativa 51/2002.

5.1. Planos de amostragem

Pode-se trabalhar com amostra indicativa ou com amostra representativa, sendo a primeira aquela composta por um número de unidades amostrais inferior ao estabelecido em plano de amostral constante na legislação específica.

A amostra representativa é aquela constituída por um determinado número de unidades amostrais estabelecido de acordo com o plano de amostragem determinado em legislação. Assim, para amostras representativas, é estabelecido, no caso do leite fluído, a colheita aleatória de 5 (cinco) amostras do mesmo lote deve-se utilizar os quadros 1,2,3,4 e 5 conforme o microrganismo analisado e quando tratar-se de amostra indicativa utilizar o valor de \underline{m} constantes nestes mesmos quadros como padrão microbiológico aceitável.

5.2. Preparo das diluições das amostras

A partir da amostra integral, prepara-se a diluição -1 pipetando-se 1mL de leite em 9mL de solução salina 0,85%; a partir da diluição 10^{-1} (1:10) prepara-se as diluições necessárias, 10^{-2} (1:100), 10^{-3} (1:1000), e assim sucessivamente transferindo 1mL da amostra para tubos contendo 9mL de solução salina a 0,85%, sempre homogeneizando (Figura 2).

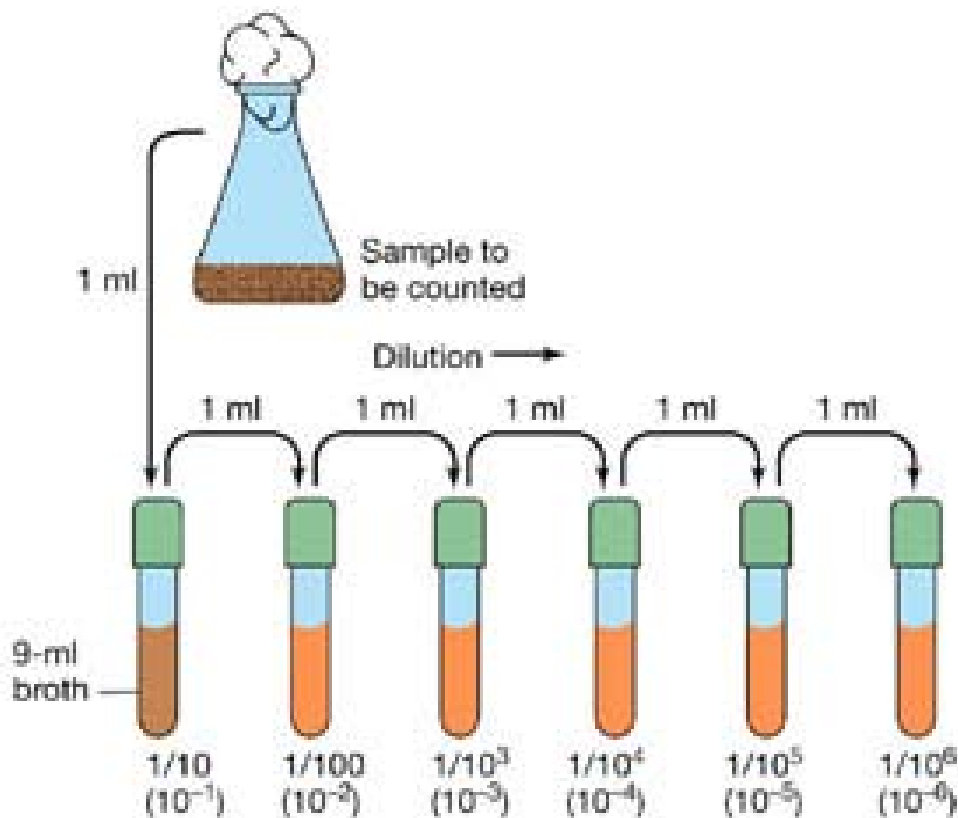


FIG. 2. Preparo das diluições (Adaptado de Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, 2003).

5.3. CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS (AERÓBIOS MESÓFILOS)

5.3.1. Princípio

Determina o número de microrganismos viáveis presentes no leite sendo que altas contagens no leite cru podem indicar **falhas de higiene** na obtenção e comprometimento da qualidade; no produto final indica falhas no beneficiamento e comprometimento da vida de prateleira do produto; ainda é preciso atentar-se para o fato de que em alimentos, todas as bactérias patogênicas em alimentos são mesófilas.

5.3.2. Procedimento

Distribuir 1 mL de cada diluição no centro de placas de Petri estéreis e identificadas em duplicatas (Figura 3), e adicionar a cada placa 10 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA), previamente fundido e mantido a 45°C; homogeneiza-se cuidadosamente e, após a solidificação, incuba-se as placas invertidas a 35 ± 1°C / 48 horas (Figuras 4 e 5).

Para a contagem escolhe-se o par de diluição que apresentou crescimento de 25 a 250 colônias, multiplicando a média do número de colônias contadas pelo fator de diluição correspondente e expressando o número de unidades formadoras de colônias (UFC) por mL de leite, conforme Anexo III da Instrução Normativa 62/2003 (Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água).

Exemplo: se o par de diluição selecionado para contagem foi o correspondente a diluição 10⁻² (1:100) e as placas apresentaram crescimentos de 150 e 148 colônias, deve-se calcular a média destas placas => 150 + 148 = 298 / 2 = 149; em seguida deve-se converter o resultado para 1 mL, ou seja, retornar ao fator de diluição: 149 x 100 = 14900 UFC/mL que será o resultado final da contagem de aeróbios mesófilos.

-1 -2 -3

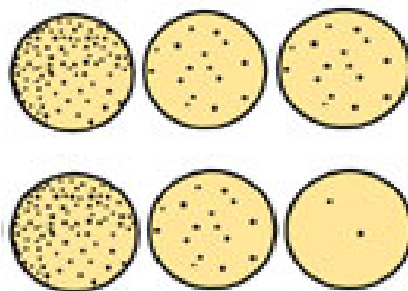


FIG. 3. Esquema representando a semeadura em duplicata de cada diluição.

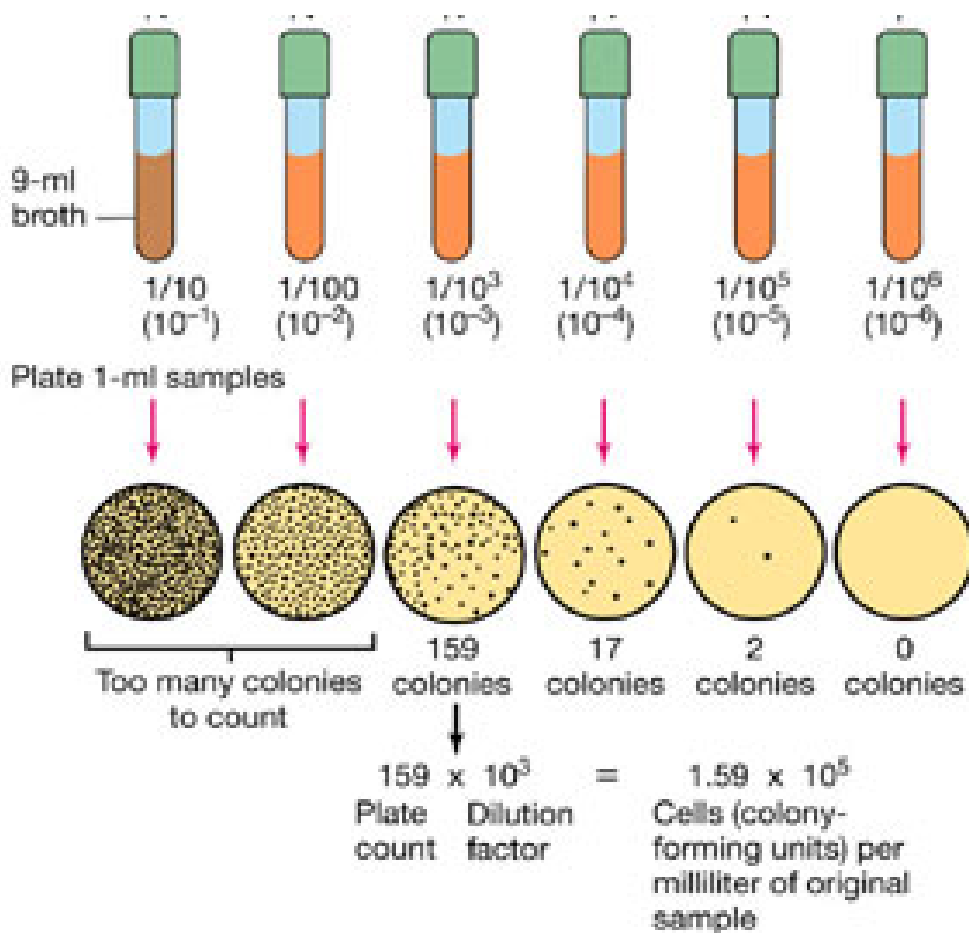


FIG. 3. Esquema de semeadura e crescimento de aeróbios mesófilos (Adaptado de Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, 2003).

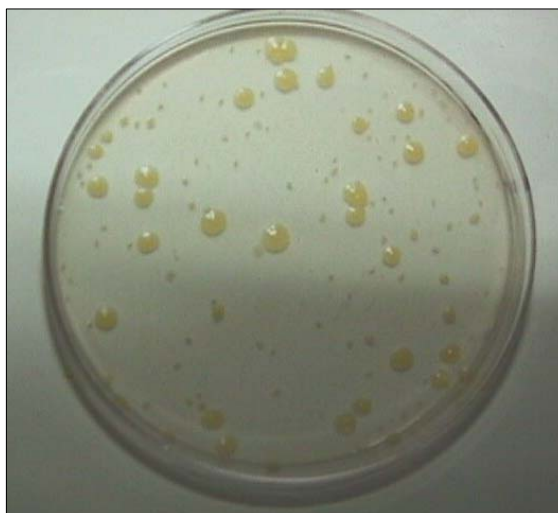


FIG. 4. Crescimento de aeróbios mesófilos em Ágar Padrão para Contagem (Acervo pessoal).

Quadro 1. Critérios microbiológicos para aeróbios mesófilos em leite fluído.

Contagem Padrão em Placas (UFC/mL)		
Tipo	Leite cru	Pasteurizado
Tipo A	Máx. 1×10^4	$n=5$; $c=2$; $m=5,0 \times 10^2$; $M=1,0 \times 10^3$
Tipo B	Máx. 5×10^5	$n=5$; $c=2$; $m=4,0 \times 10^4$; $M=8,0 \times 10^4$
Tipo C	Sem Padrão Estabelecido	$n=5$; $c=2$; $m=1,0 \times 10^5$; $M=3,0 \times 10^5$
Leite Cru Refrigerado	Máx. $1,0 \times 10^6$	
Leite Pasteurizado	$n=5$; $c=2$; $m=4,0 \times 10^4$; $M=8,0 \times 10^4$	
Leite UHT	$n=5$ $c=0$ $m=100$	
n = número de unidades amostrais submetidas a análise; c = número máximo aceitável de amostras com contagens entre os limites de m e M ; m = limite inferior; M = limite superior.		

5.4. NÚMERO MAIS PROVÁVEL DE COLIFORMES 30/35°C (NMP)

5.4.1. Princípio

A presença destes microrganismos em contagens acima dos padrões estabelecidos indica **contaminação ambiental** e possível presença de microrganismos patogênicos; quando em leite beneficiado pode indicar falhas no processamento térmico (pasteurização) e/ou recontaminação.

5.4.2. Procedimento:

Utiliza-se as diluições previamente preparadas; semear 1 mL em três séries de três tubos, utilizando as diluições 10^0 , 10^{-1} e 10^{-2} em Caldo Verde Brilhante Bile 2% Lactose (CVBL), contendo tubos de fermentação (Durhan) obtendo-se ao final, nove tubos semeados (figura 6); homogeneiza-se cuidadosamente e incuba-se a $35^\circ\text{C} \pm 1$ por 24 a 48 horas.

A leitura dos tubos positivos (turvação do meio e presença de gás nos tubos de Durhan) em cada uma das três séries de três tubos é feita em 24 horas e 48 horas (figura 7). Calcula-se o NMP/mL, utilizando-se a tabela conforme Anexo III da Instrução Normativa 62/2003 para verificar se o produto encontra-se dentro dos padrões estabelecidos (Quadro2).

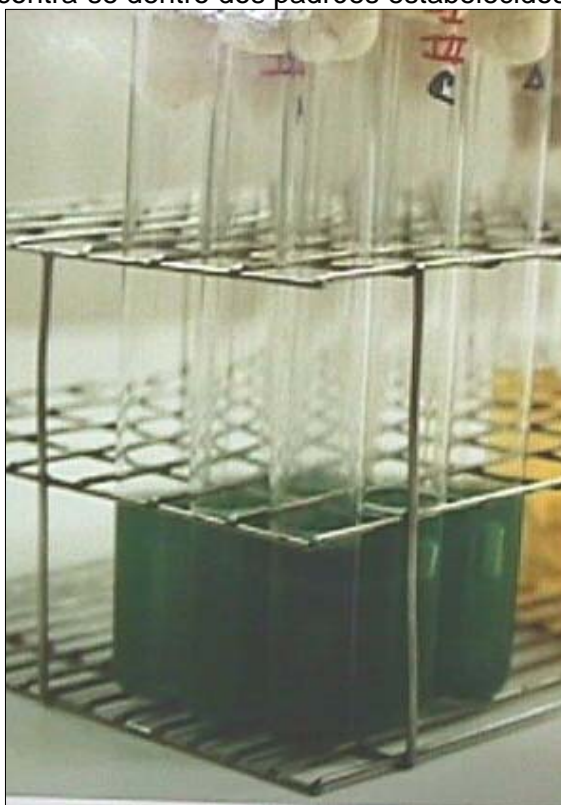


FIG. 5. Semeadura para coliformes totais em CVLB em triplicata (Acervo pessoal/Lipoa/UEL).

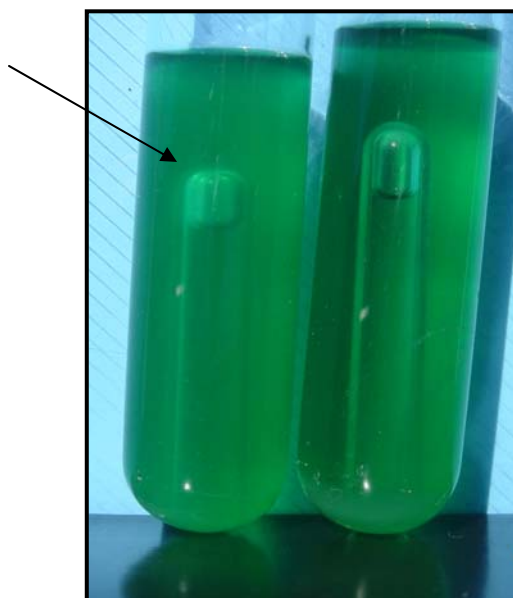


FIG 6. Resultado positivo para coliformes totais em CVBL com turvação e formação de gás nos tubos de Durhan (Acervo pessoal).

Quadro 2. Critérios microbiológicos para Coliformes totais ou Coliformes a 30/35°C em leite fluído.

Coliformes 30/35 °C (NMP/mL)		
Tipo	Leite cru	Pasteurizado
Tipo A	Sem Padrão Estabelecido	n=5; c=0; m<1
Tipo B	Sem Padrão Estabelecido	n=5; c=2; m=2; M=5
Tipo C	Sem Padrão Estabelecido	n=5; c=2; m=2; M=4
Leite Cru Refrigerado		
	Sem Padrão Estabelecido	
Leite Pasteurizado		
	n=5; c=2; m=2; M=4	
Leite UHT		
	Ausência	
<p><i>n</i>= número de unidades amostrais submetidas a análise; <i>c</i> = número máximo aceitável de amostras com contagens entre os limites de <i>m</i> e <i>M</i>; <i>m</i>= limite inferior; <i>M</i>= limite superior.</p>		

5.5 NÚMERO MAIS PROVÁVEL DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES A 45°C (NMP)

5.5.1. Princípio

Altas contagens destes microrganismos indicam condições sanitárias inadequadas devido à presença de **matéria fecal** e a possível presença de enteropatógenos, sendo inaceitável em alimentos e indicadores de graves falhas de higiene; ainda o consumo de alimentos com altas contagens pode significar riscos de toxinfecção pois o principal representante é a bactéria *Escherichia coli* que pode causar doenças severas nos seres humanos.

5.5.2. Procedimento

A partir de cada um dos tubos positivos no NMP de coliformes totais, semear uma a duas alçadas em tubo contendo caldo EC e em tubo contendo caldo Triptona; incubar ambos a 44,5°C ($\pm 0,5^\circ\text{C}$), por 24-48 horas em banho-maria com agitação; após a incubação verificar:

- Fermentação da lactose com presença de gás nos tubos de Durham.
- Teste da presença do Indol: adiciona-se ao tubo com caldo triptona, $\pm 0,3\text{mL}$ de reativo de Kovacs; o aparecimento de coloração vermelha-escura na camada representa uma reação positiva (Figura 8).

Considera-se como coliforme a 45°C quando ambas as provas apresentarem resultados positivos. Calcular o NMP de coliformes a 45°C através do número de tubos confirmados, conforme Anexo III da Instrução Normativa 62/2003 e verificar se o produto encontra-se dentro dos padrões estabelecidos (Quadro 3).

Quadro 3. Critérios microbiológicos para Coliformes termotolerantes ou a 45°C em leite fluído.

Coliformes Termotolerantes 45 °C (NMP/mL)		
Tipo	Leite cru	Pasteurizado
Tipo A	Sem Padrão Estabelecido	n=5; c=0; m= ausência
Tipo B	Sem Padrão Estabelecido	n=5; c=1; m=1; M=2
Tipo C	Sem Padrão Estabelecido	n=5; c=1; m=1; M=2
Leite Cru Refrigerado		
	Sem Padrão Estabelecido	
Leite Pasteurizado		
	n=5; c=1; m=1; M=2	
Leite UHT		
	Ausência	

n= número de unidades amostrais submetidas a análise;
c = número máximo aceitável de amostras com contagens entre os limites de *m* e *M*;
m= limite inferior; *M*= limite superior.

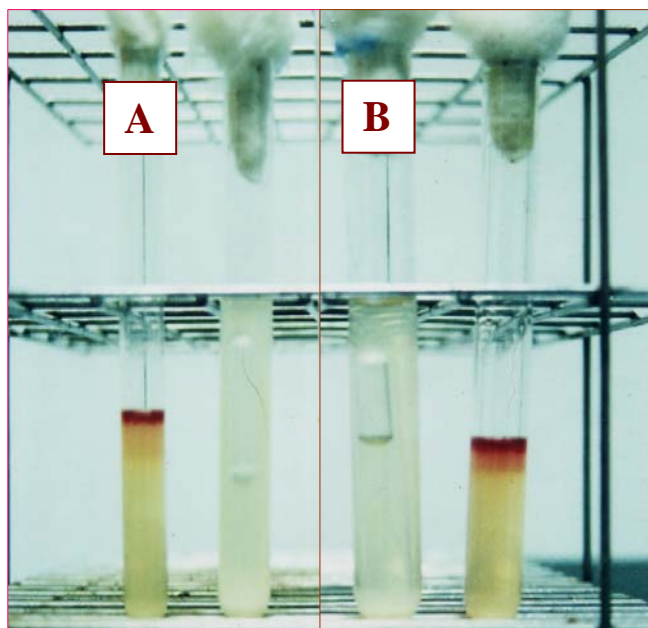


Figura 7. Resultados positivos para coliformes termotolerantes no caldo EC com formação do anel vermelho (A) e formação de gás em tubo de Durham no caldo triptona (B) (Acervo pessoal).

5.6. CONTAGEM DE MICROORGANISMOS PSICOTRÓFICOS

5.6.1. Princípio

Microrganismos psicotróficos são aqueles que crescem sob **temperaturas de refrigeração**, extremamente deteriorantes pois produzem enzimas denominadas de termoestáveis, ou seja, resistem ao tratamento térmico da pasteurização e até ultra alta temperatura permanecendo portanto no leite e derivados mesmo após a destruição dos microrganismos; estas enzimas degradam as gorduras provocando o sabor e o odor de ranço, e degradam também as proteínas do leite diminuindo o valor nutricional e resultando em prejuízos para a indústria e para o consumidor (figura 9).

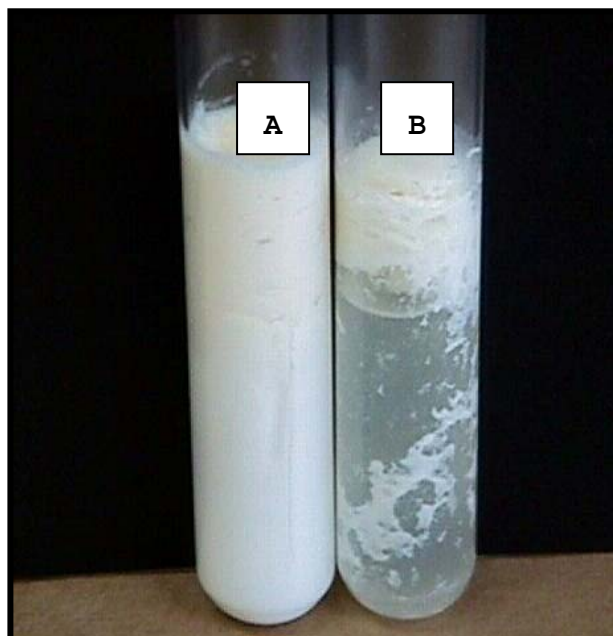


Figura 8. Aspecto de leite com fermentação natural sem contaminação por microrganismos deteriorantes (A) e com fermentação por microrganismos psicotróficos (B) (Acervo pessoal/Lipoa/UEL).

5.6.2. Procedimento

As três diluições selecionadas devem ser semeadas em ágar padrão para contagem (PCA) previamente distribuído nas placas (cerca de 15mL), utilizando o plaqueamento em superfície com auxílio de alça de Drigalski (figura 10) espalhando todo o inóculo por toda a superfície do meio até que todo o excesso de líquido seja absorvido.

O volume a ser semado de cada diluição é de 0,1mL, também em duplicata e a incubação deve ser em temperatura baixa que pode ser de 7°C/10dias, de 18°C/45 horas ou de 21°C/25horas com as placas invertidas. Para a contagem, deve-se seguir o mesmo procedimento utilizado para aeróbios mesófilos, porém multiplicar o resultado por 10 (dez) para levar em conta o volume dez vezes menor inoculado no plaqueamento em superfície. De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal o número de psicotróficos não deve exceder a 10% do total de aeróbios mesófilos.



Figura 09. Microrganismos psicotróficos inoculados em PCA por plaqueamento por superfície. (Acervo pessoal).

5.7. CONTAGEM DE *Staphylococcus* COAGULASE POSITIVA (*)

5.7.1. Princípio

A contagem de estafilococos coagulase positiva pode ser feita com dois objetivos, sendo um relacionado à **saúde pública** para confirmar o envolvimento desta bactéria em surtos de intoxicação alimentar, e outro com o controle da **qualidade higiênico sanitária** do processo de produção do leite e derivados, e neste caso a bactéria serve como indicador de manipulação inadequada e falhas na higienização de equipamentos.

5.7.2. Procedimento

Utiliza-se o meio ágar Baird-Parker (IN 62/2003). Antes do uso fundir e resfriar a 50°C; adicionar para cada litro do meio base 50mL de emulsão de gema de ovo a 50% e 3mL de solução aquosa de telurito de potássio a 3,5% esterilizada por filtração; homogeneizar bem e distribuir em placas, submetendo à teste de esterilidade (incubar a 35°C/24h); o plaqueamento deve ser por superfície inoculando-se 0,1mL de cada diluição selecionada, inclusive 0,1mL da amostra integral (sem diluição); incubar as placas invertidas a 36°C ±1 por 30-48 horas; selecionar placas que contenham entre 10-150 colônias; contar as colônias típicas, negras brilhantes com anel opaco, rodeado por um halo claro transparente, destacando-se sobre a opacidade do meio (Figura 11); contar também as colônias atípicas, acinzentadas ou negras brilhantes sem halo ou com apenas um dos halos.



Figura 10. Crescimento de colônias típicas de estafilococos em ágar Baird-Parker

Após a seleção de 3-5 colônias típicas e atípicas de cada placa, semear em tubos contendo caldo cérebro-coração (BHI), incubados a 35°C por 24 horas; a partir deste caldo deve-se efetuar a prova para pesquisa da presença de **coagulase**.

Para a pesquisa da presença de coagulase deve-se transferir 0,2 mL de cultivo para tubos contendo 0,5mL de plasma de coelho oxalatado; incubar a 35°C por 6 horas e verificar a **presença de coagulação (reação positiva)**; quando negativa, reincubar até 12 horas (Figura 12).

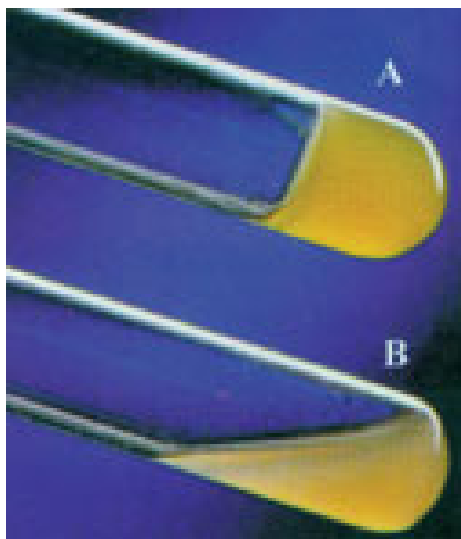


FIG 11. Prova da coagulase para estafilococos sendo A um resultado positivo (coagulação) e B negativo. Disponível em: <www.interlabdist.com.br>.

(*) a IN 51/2002 não prevê a contagem de estafilococos coagulase positiva em leite fluído, mas sim, nos derivados do leite.

5.8. DETECÇÃO DE PRESENÇA/AUSÊNCIA DE *SALMONELLA* SPP.

5.8.1. Princípio

A IN 51/2002 determina a obrigatoriedade de análise para detecção desta bactéria no leite já que a mesma é responsável por diversos **surtos** de doenças de origem alimentar; a bactéria *S. Typhi* e a paratífóide são, normalmente, septicêmicas e produzem febre tifóide ou doenças semelhantes em seres humanos; outras formas de salmoneloses produzem sintomas mais brandos; os sintomas característicos de doenças alimentares causadas por *Salmonella* incluem diarréia, náusea, dor abdominal, febre e até vômitos, dores de cabeça e fraqueza; a infecção geralmente dura de 2 a 7 dias.

5.8.2. Procedimento

Adicionar 25 mL da amostra em 225 mL de caldo lactosado (pré-enriquecimento) e manter em temperatura de 35°C/18-24h; após esta fase de pré-enriquecimento, transferir 1,0mL para 10,0mL de caldo tetracionato (TT) e 1,0mL para 10,0mL de caldo selenito cistina (SC) incubando ambos a 35°C/24h, que corresponderá à fase de enriquecimento seletivo; após esta fase deve-se proceder ao plaqueamento diferencial em meios de cultura específicos e para isso deve-se inocular uma alçada do caldo TT em placas contendo ágar entérico de Hektoen (HE), ágar bismuto sulfito (BS) e ágar xilose lisina desoxicilato (XLD); repetir esse procedimento com o caldo SC e incubar todas as placas invertidas a 35°C/24h e verificar se há desenvolvimento de colônias típicas de *Salmonella*.

Para identificar as colônias típicas deve-se observar as morfologias desenvolvidas nos meios de crescimento (Figura 13):

- ágar HE: colônias transparentes verde-azuladas com ou sem centro preto;
- ágar BS: colônias marrons ou pretas com ou sem brilho metálico;
- ágar XLD: colônias transparentes, cor de rosa escuro, com ou sem centro preto.

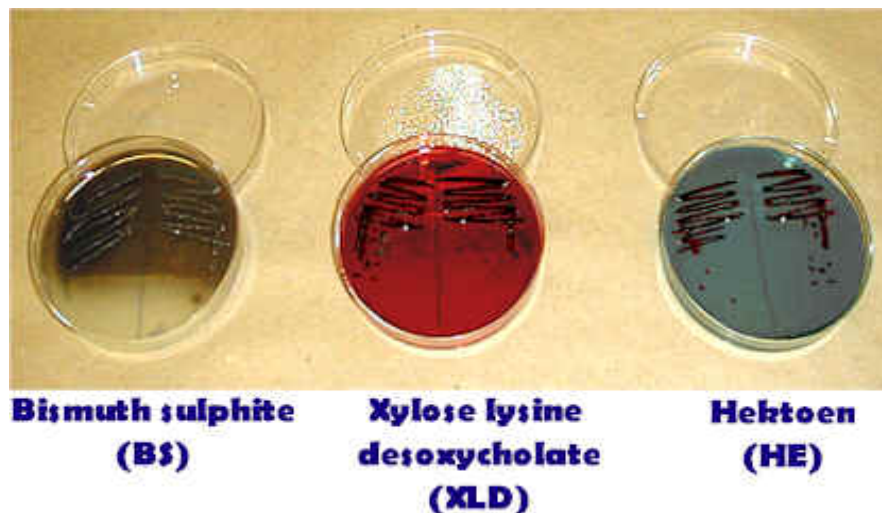


FIG. 12. Meios de cultura utilizados no plaqueamento diferencial e crescimento de *Salmonella*. Disponível em: <www.class.fst.ohio-state.edu>.

Quando presentes, pelo menos duas colônias típicas deverão ser semeadas em ágar Lisina Ferro (LIA) e ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), incubados a 35° C/ 24h, e verificando-se reação típica para *Salmonella* (Figura 14). Para a identificação das culturas positivas podem ser submetidas ao kit API 20E para de *Salmonella* ou realizar-se as provas bioquímicas tradicionais. A IN 51/2002 prevê **AUSÊNCIA** de *Salmonella* spp. em leite fluído.

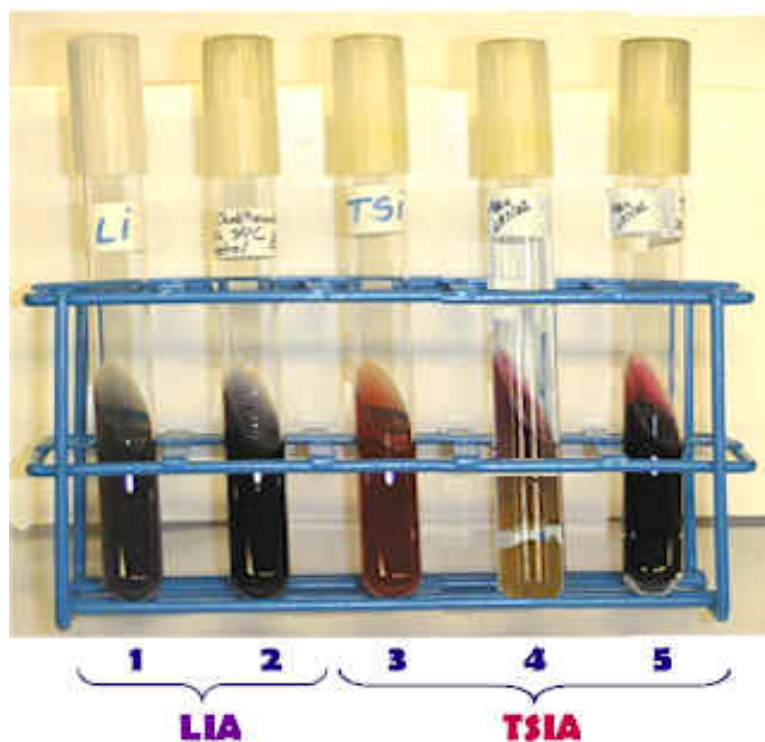


FIG. 13. Confirmação preliminar de colônias típicas de *Salmonella* em LIA e TSI. Disponível em <www.class.fst.ohio-state.edu>.

6. OBTENÇÃO DE LEITE COM QUALIDADE

Cada vez mais torna-se importante produzir leite com qualidade. A higiene do animal, do ordenhador, das instalações e dos equipamentos são necessárias para atingir este objetivo. Para uma correta higienização, os funcionários devem limpar e sanitizar instalações e equipamentos (Figuras 21, 22 e 23), lavar as mãos antes da ordenha além de no momento da ordenha realizar os testes para avaliação de casos de mastite e a higienização adequada dos tetos do animal. A rotina básica de ordenha recomendada é apresentada a seguir nas figuras de 14 a 21.

Periodicamente deve ser realizado o teste Califórnia Mastitis Test (CMT) para avaliar a

presença de mastite subclínica nas vacas que estão em lactação (Figura 21). A mastite geralmente é devida a infecções por microrganismos que podem contaminar o leite, alterando significativamente a sua composição e representando risco à saúde do consumidor, portanto animais doentes devem ser ordenhados por último e o leite descartado.



FIG.14. Higiene das mãos do ordenhador.
SENAR-Serviço Nacional de Aprendizagem Rural,2005.



FIG.15. Teste da caneca de fundo preto ou da caneca telada para avaliar presença de grumos indicativos de mastite. SENAR-Serviço Nacional de Aprendizagem Rural,2005.



FIG 16. Teto limpo sem sujidades não havendo necessidade de lavagem que só deve ser feita em tetos com sujidade aparente. SENAR-Serviço Nacional de Aprendizagem Rural,2005.



FIG.17. Imersão dos tetos em solução desinfetante ou *pré – dipping* e secagem com papel toalha.Acervo pessoal/Lipoa/UEL e SENAR-Serviço Nacional de Aprendizagem Rural,2005.



FIG.18. Iniciar ordenha; na ordenha mecânica desligar o vácuo e retirar as teteiras após cessar o fluxo de leite. Disponível em: <www.seapes.ro.gov.br>.



FIG.19. Imersão dos tetos em solução sanitizante após a ordenha ou pós- *dipping*



FIG.20. Periodicamente realizar o teste de CMT para avaliar mastite subclínica nas vacas. Acervo pessoal/Lipoa/UEL



FIG 21. Lavagem de baldes e latões. Acervo pessoal/LIPOA/UEL.



Fig.22. Higienização de tanques de resfriamento com água aquecida e detergentes adequados. Disponível em: SENAR-Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2005.



FIG 23. Secagem de latões e tanque de resfriamento evitando acúmulo de água residual. Acervo pessoal/LIPOA/UEL.

O leite deve ser resfriado em tanques de expansão direta (Figura 24) ou em tanques de imersão do latão (Figura 26) em sendo recolhido e transportado por caminhões isotérmicos (Figura 26) até o laticínio. Caso o produtor não tenha como resfriar o leite na fazenda, deverá resfriá-lo em um tanque comunitário ou no próprio laticínio, desde que seja entregue no máximo duas horas após a ordenha.

Seguindo essas orientações, os produtores poderão melhorar a qualidade do seu leite e aumentar a sua renda familiar. A implementação da Instrução Normativa nº 51 abrirá as portas de novos mercados para o leite brasileiro, garantindo a sustentabilidade da produção de leite pelos próximos anos. Para isso, todos os elos da cadeia devem estar integrados para somar esforços pelo objetivo comum: leite de qualidade.



FIG. 24. Tanques de resfriamento. SENAR-Serviço Nacional de Aprendizagem Rural,2005.



FIG. 25. Tanques de imersão.



FIG.26. Caminhões com compartimentos isotérmicos.

Conclusões e recomendações

Garantir a qualidade do leite é responsabilidade de todos os envolvidos na cadeia leiteira, desde o produtor que é o responsável pela sanidade dos animais em lactação e pela higiene na produção, passando pela indústria que deve garantir que os processos tecnológicos aplicados ao leite para sua transformação em alimento cumpra com o estabelecido nos regulamentos oficiais, garantindo assim a inocuidade do produto e assegurando a saúde dos consumidores; estes também são responsáveis por manter a qualidade seguindo as orientações, em especial com relação ao acondicionamento do leite no ambiente doméstico, para evitar perdas e comprometimento da qualidade nutricional.

Deve-se inserir nesta cadeia ainda, os estabelecimentos comerciais que devem cumprir as normas corretas e éticas de comercialização e fornecer as condições adequadas enquanto o produto estiver exposto no estabelecimento, como por exemplo a refrigeração.

A avaliação da qualidade microbiológica do leite deve ser feita por profissional habilitado, em instalações laboratoriais adequadas. As metodologias de análises devem ser rigorosamente seguidas para obter-se resultados confiáveis e a saúde dos animais em lactação deve ser monitorada por médico veterinário.

Referências

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto 2244, Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, 1997.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51. Regulamentos Técnicos de Produção, Qualidade e Identidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B, do leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, 2002.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 62. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água, 2003.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, M.F.A. Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos, Ed. Varela, 1997.

Anexos

Instrução Normativa N^o. 51/2002.

Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932>>.

Instrução Normativa No. 62/2004.

Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.

Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>>.

Decreto 2244 – RIISPOA.

Altera dispositivos do Decreto n^o 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, alterado pelos Decretos n^o 1.255, de 25 de junho de 1962, n^o 1.236, de 2 de setembro de 1994, e n^o 1.812, de 8 de fevereiro de 1996.

Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=4704>>.

Nome do técnico responsável

Márcia de Aguiar Ferreira

Nome da Instituição do SBRT responsável

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB

Data de finalização

20 set. 2007