

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

PONTOS CRÍTICOS NA OBTENÇÃO DO LEITE DE QUALIDADE

Autora: Raquel Soares da Silva
Orientador: Prof. Me. Lourival de Souza e Silva Júnior

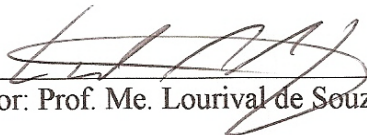
“Trabalho de Conclusão de curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em zootecnia”.

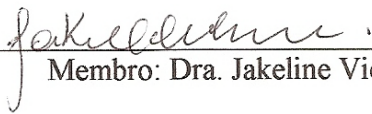
PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

PONTOS CRÍTICOS NA OBTENÇÃO DO LEITE DE QUALIDADE

Autora: Raquel Soares da Silva


Orientador: Prof. Me. Lourival de Souza e Silva Júnior


Membro: Dra. Jakeline Vieira Romero


Membro: Profa. Ma. Giselde Marques Angreves Silva

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

A minha família, que sempre me apoiou nos momentos difíceis,

Aos meus pais e irmãos,

Ao meu esposo JhonnyMaikon e ao meu filho

Carlos Eduardo.

Dedico-lhes com todo amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as graças que me concedeu. Se não fosse por Ele, não teria resistido aos tantos obstáculos que encontrei no caminho e de forma surpreendente fui superando cada um deles.

A Universidade do Estado de Mato Grosso que me acolheu durante estes anos todos para minha formação.

Ao meu orientador por ter aceitado meu pedido e se empenhou o máximo para desenvolvimento do meu trabalho. Obrigada pela confiança em mim depositada.

As participantes da banca, Giselde Angreves e Jakeline Romero. Sei que os elogios e as críticas contribuirão muito para meu desenvolvimento.

Aos professores que fizeram parte da minha historia acadêmica e por seus ensinamentos transmitidos. Será pra toda uma vida. Agradecimento especial a prof^a Adriana Fernandes e a prof^a Jocilaine garcia.

Ao meu querido esposo, que sempre me ensinou a persistir em meus objetivos e soube entender minhas ausências. Sem você, não teria chegado até aqui.

Ao meu filho Carlos Eduardo que tem me acompanhado nesta jornada. Amo você.

A toda minha família: meus pais, José e Luzia, e aos meus irmãos, Silvana, Sandra, Moisés, Quézia, Gilvânia, Josué e Elias, que juntos não mediram esforços pra que eu pudesse continuar meus estudos. Cada um de vocês me ajudou de alguma forma para realização desse sonho.

As minhas amigas, Daniely Araújo, Aryanne Rosa, Adriana Ramos e Ângela, pela amizade, companheirismo, dedicação e sinceridade nas palavras.

*“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso!
Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus,
estará com você por onde você andar”.*

(Josué 1:9)

RESUMO

O leite é um dos alimentos produzido em todos os Estados do Brasil, sendo uma fonte de renda para milhares de produtores. O mercado do leite passou por grandes transformações no início dos anos 90, e, conseqüentemente, os consumidores passaram a exigir um produto de melhor qualidade. Visando a implantação de um programa de qualidade, foi criada em 2002 a Instrução Normativa 51 (IN51) que apresentou uma série de medidas higiênicas para produção do leite. Surgiu então, ainda na década de 70, a Ultra Alta Temperatura (UHT), processo térmico empregado na indústria de laticínios objetivando alcançar maior qualidade bem como conquistar o mercado. Para atingir um padrão de qualidade é preciso utilizar-se de ferramentas de controle de qualidade, como avaliação organoléptica, contagem bacteriana e contagem de células somáticas. Alguns pontos importantes devem ser observados para se obter uma matéria-prima de qualidade e que podem estar influenciando de forma negativa na produção dos derivados.

Palavras-chave: controle de qualidade, higiene, laticínios, produção de leite.

ABSTRACT

Milk is a food produced in all states of Brazil, being a source of income for thousands of producers. The milk market has undergone major transformations in the early 90's, and, consequently, consumers began to demand a better quality product. In order to implement a quality program, was created in 2002 in Instruction 51 (IN51), who presented a series of measures for hygienic milk production. Then came, in the decade of 70, the Ultra High Temperature (UHT), thermal process used in the dairy industry aiming to achieve higher quality and capture the market. To achieve a quality standard must be used for quality control tools such as organoleptic evaluation, bacterial count and somatic cell count. Some important points must be observed to obtain a raw material quality and may be negatively influencing the production of derivatives

Keywords: quality control, hygiene, dairy products , milk production.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 HISTÓRICO E PANORAMA NACIONAL DA PRODUÇÃO DE LEITE	12
2.2 COMPOSIÇÃO DO LEITE E SUA IMPORTÂNCIA NUTRICIONAL E INDUSTRIAL.....	15
2.3 RECOMENDAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE	19
2.4 IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE.....	20
2.5 PONTOS CRÍTICOS NA PRODUÇÃO DE LEITE	21
2.5.1 Animal	22
2.5.2 Ordenha.....	23
2.5.2.1 Utensílios.....	23
2.5.3 Ambiente	24
2.5.4 Água	24
2.5.5 Transporte.....	25
2.5.6 Resfriamento	25
2.5.7 Bactérias	26
2.6 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO CONTROLE DE QUALIDADE.....	26
2.6.1 Avaliação organoléptica	27
2.6.2 Contagem bacteriana total (CBT).....	28
2.6.3 Contagem de Células Somáticas.....	29
2.6.4 Resíduos antimicrobianos	30
2.7 PROCESSOS TÉRMICOS DO LEITE	31
2.8 PAGAMENTO POR QUALIDADE DO LEITE.....	32
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

O leite é produzido em quase todos os países do mundo e apresenta grande importância para a alimentação humana devido o seu alto valor nutritivo e geração de renda a milhares de produtores (CREVELIN e SCALCO, 2007).

O mercado do leite no Brasil teve mudanças somente no início dos anos 90 com as transformações políticas e econômicas, quando então o governo brasileiro colocou um fim ao tabelamento dos preços e abriu o mercado para a economia internacional, principalmente ao MERCOSUL. Foi então que o setor se viu forçado a se adaptar às novas exigências de mercado, que se tornara globalizado e competitivo (BARSZCZ, et al., 2005), levando a indústria a exigir do produtor uma matéria-prima de melhor qualidade (OLIVEIRA, 2009).

O leite, segundo Evangelista (2008), sob condições microbiológicas insatisfatórias, constitui prejuízos para o produtor, indústria e consumidor. Para a indústria, estes prejuízos são representados, principalmente, pelo menor rendimento e pela oferta de derivados de baixa qualidade e vida útil. Para o consumidor, destacam-se a aquisição de produtos de baixa qualidade e durabilidade assim como a ocorrência de infecções e intoxicações associadas ao consumo do leite.

A questão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados é de suma importância, não somente para proporcionar melhoria na qualidade do produto final, mas também no que diz respeito à melhoria nas práticas e procedimento das atividades que compõem toda a cadeia, a fim de reduzir perdas, desperdícios e conseqüentemente custos (SCALCO, 2004).

No Brasil, quase 50% do leite é obtido em más condições higiênico-sanitárias, o que constitui um risco à saúde pública (PONSANO et al., 2001), sendo, portanto, bem frequentes os casos de doenças associadas ao consumo de leite cru ou de derivados produzidos com leite contaminado com microrganismos patogênicos (FAGUNDES e OLIVEIRA, 2004).

Para verificação da qualidade do leite, parâmetros microbiológicos, higiênico-sanitários e físico-químicos, são utilizados pelas indústrias, como por exemplo, a contagem de células somáticas (CCS), a contagem bacteriana total (CBT), pesquisa de resíduos de antimicrobianos (GUERREIRO et al., 2005), determinação da acidez, índice crioscópico, densidade, percentual de gordura e extrato seco desengordurado (OLIVEIRA et al., 1999).

A Indústria também tem adotado programas de pagamento por qualidade, principalmente sobre os teores de gordura, proteína, CCS e CBT, que são reflexos das condições de higiene na ordenha e armazenamento do leite (PASCHOAL, 2010).

Visando a produção de leite com melhor qualidade, bem como atender as exigências do mercado e do consumidor, foi criada a Instrução Normativa 51, que regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite A, B e C, pasteurizados e crus, fixando as condições mínimas de higiene que o leite deve ser obtido. Estas normas estão contidas no Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do leite (BRASIL, 2002).

Durão (2008) menciona que, para se obter um leite de qualidade, tanto no aspecto nutricional, físico-químico e microbiológico, a propriedade deve possuir um programa de qualidade do leite, sendo que para isso, é necessário que esta apresente uma série de medidas higiênicas, principalmente, um bom manejo de ordenha e um bom programa para o controle de mastite no rebanho.

Dessa forma, é evidente que o produtor de leite deve ter conhecimento, em termos de qualidade, do que a indústria transformadora exige, além das tecnologias disponíveis que atendam a tais exigências, conduzindo o desenvolvimento da atividade de produção e, conseqüentemente, à satisfação dos consumidores (SLUSZZ, 2006).

O objetivo deste trabalho é evidenciar os pontos críticos na obtenção do leite de qualidade e como proceder para alcançar uma matéria-prima de boa qualidade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRICO E PANORAMA NACIONAL DA PRODUÇÃO DE LEITE

Até o início do Século XX, o leite era consumido sem nenhum tipo de tratamento, podendo por isso causar uma série de doenças aos consumidores. O transporte do leite que era feito pelos escravos, em latão, passou a ser feito pelos vaqueiros que o produziam nas periferias das cidades, sendo entregue diretamente ao consumidor e com curto prazo de validade (ALVES, 2001).

Foi a partir da década de 20 que algumas indústrias de beneficiamento e distribuição de leite surgiram oferecendo aos consumidores o produto tratado pelo processo de pasteurização lenta (30 minutos a uma temperatura maior que 60° C), sendo engarrafado em frascos de vidro retornáveis. Este avanço proporcionou ao consumidor um produto de maior qualidade e segurança e com um prazo de validade maior (SANTANA et al., 2010).

Em 1955 foi desenvolvido no Brasil o primeiro caminhão tanque para transporte de leite, com capacidade de 17.500 litros, feito de aço inox, revestido com chapas de ferro, porém sem isolamento térmico. Somente durante a década de 60 o semi-reboque rodoviário substituiu o vagão de trem e o latão no transporte de leite resfriado (ALVES, 2001).

Na década de 70 iniciou-se no Brasil, mais precisamente no Rio de Janeiro, um novo tipo de tratamento de leite chamado de ultrapasteurização (processo UHT – Ultra High Temperature) (MEIRELES e ALVES, 2001), tendo como vantagens: transporte sem necessidade de refrigeração, maior prazo de validade, embalagem segura e atrativa e conveniência na periodicidade da compra e qualidade (TRATAMENTO, 2011). Porém vários fatores prejudicaram o crescimento das vendas de leite longa vida, ainda na década de 70, uma vez que poucas empresas fizeram investimentos. Das que produziam, a maioria tinha mais interesse em manter o mercado de leite pasteurizado, regionalizado e cartelizado, do que oferecer novas alternativas aos consumidores, pois junto com elas poderiam atrair novos competidores. Em razão disso posicionavam o leite longa vida com um preço bem mais elevado do que os praticados para o leite pasteurizado. Também não foram feitos grandes investimentos em marketing para informar os consumidores sobre as características do novo produto ou para torná-lo amplamente conhecido (MEIRELES e ALVES, 2001).

No início dos anos 90 a economia brasileira passou por profundas mudanças induzida pelo desenvolvimento de um novo ambiente competitivo resultante da adoção de políticas econômicas mais liberais (MARION FILHO e MATTE, 2006), cujos principais impactos ocorreram a partir de 1992: fim do tabelamento do leite pasteurizado; abertura da economia à concorrência externa pela redução de barreiras tarifárias e não tarifárias; liberação das importações de leite em pó e demais produtos lácteos para a iniciativa privada; concentração no setor industrial de laticínios e, principalmente, no setor varejista (grandes redes de supermercados); e teve início ao crescimento acelerado das vendas de leite longa vida (ALVES, 2001).

Vale relembrar que o tabelamento do leite iniciado em 1945 no Rio de Janeiro, que se estendeu a todo país desde então, durou quase 50 anos (ALVES, 2001). Isso provocou uma verdadeira acomodação no setor. Na época da intervenção governamental, o controle de preços igualava todas as matérias-primas e não havia preocupação da indústria com a qualidade do produto. O preço do leite foi tabelado para os produtores e os produtos lácteos foram tabelados aos consumidores. Portanto, a modernização da indústria de laticínios foi retardada pelo controle de preços (MARION FILHO e MATTE, 2006).

Ainda no início da década 90 o consumidor pouco conhecia sobre o leite longa vida. Entretanto, o leite longa vida tinha inúmeras vantagens, que passaram a se impor e ser reconhecidas pelos consumidores: a) transporte, armazenagem e exposição no ponto de venda sem necessidade de refrigeração; b) prazo de validade de até 5 meses; c) existência do produto com diferentes teores de gordura; d) diversificação da oferta, inclusive de leites enriquecidos e modificados; e) disponibilidade do produto em pontos de venda sem equipamentos de refrigeração (ALVES, 2001). Em aproximadamente 15 anos (final da década de 1980 e 2004), o leite longa vida conquistou cerca de 80% do mercado de leite fluido brasileiro (Figura 1), alterando as relações de concorrência entre pontos de venda e os laticínios, afetando com isso os preços recebidos pelos produtores (AZEVEDO e POLITI, 2008).

Devido à competitividade no mercado as empresas buscam cada vez mais diversificar seus produtos. Atualmente, tem-se uma gama de lácteos diferenciados de acordo com o grau de processamento e as exigências do consumidor, quanto ao sabor, nutrição, saúde e conveniência: leite em pó simples e enriquecido; leite longa vida ofertados aos nichos de mercado; leite com variações quanto ao teor em gordura, ou em lactose, ou fortificação com nutrientes como vitaminas A, D e cálcio (SANTANA et al., 2010).

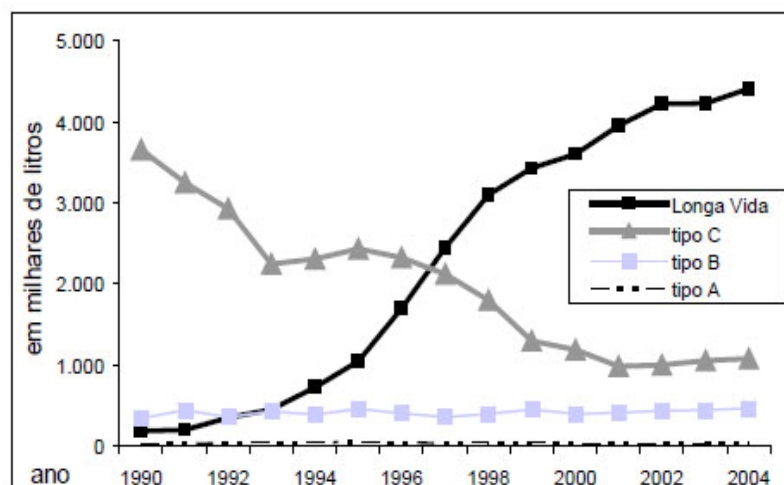


Figura 1: Consumo de leite fluido no Brasil por sub-tipo de 1990 a 2005. Fonte: EMBRAPA, 2005 citado por Azevedo e Politi, 2008.

Com isso o Brasil vem apresentando um constante crescimento na produção de leite nos últimos dez anos. O volume brasileiro produzido em 2009 foi de aproximadamente 29,11 bilhões de litros e as estimativas para 2010 ficaram em 30,36 bilhões de litros, com um crescimento de 4,3% quando comparado a 2009 (NOGUEIRA, 2011). Segundo dados divulgados por Brasil (2011), o Brasil está entre os maiores produtores de leite, perdendo somente para os Estados Unidos, Índia, China e a Rússia. Ainda, segundo uma projeção realizada por Brasil (2010), a produção de leite deve crescer 1,9% ao ano, sendo que em 2020 a produção de leite no país deve ultrapassar os 38 bilhões de litros. O consumo de leite também terá um aumento, passando de 31 milhões para 38 milhões, um aumento de 1,85%.

Com o aumento da produção de leite, o Brasil hoje é auto-suficiente em produtos lácteos, abastecendo a população e exportando uma pequena quantidade (em torno de 3%). Mas o país reúne todas as condições para se transformar num grande exportador, apresentando as seguintes características favoráveis ao crescimento da atividade: maior área agricultável do mundo, grande área de pastagem e área não utilizada (cerca de 330 milhões de hectares), maior reservatório de água doce do mundo, topografia e condições de solo e clima variados, excelente luminosidade, predomínio da produção de leite a pasto com baixo custo de suplementação (GOMES, 2009).

O leite está presente em todos os Estados brasileiros, na maioria deles, apresenta grande expressão econômica (VIDIGAL et al., S.D). A região sudeste é que mais se destaca, com 35% do total produzido em 2009, seguido das regiões sul (30%), Centro-Oeste (14%), Nordeste (13,5%) e Norte (6%). Na região Centro-Oeste, o maior produtor é o Estado de

Goiânia (69%), seguido de Mato Grosso (16%), Mato Grosso do Sul (12%) e Distrito Federal (0,6%) (ANUALPEC, 2010).

Quanto à produção é, em sua maioria, composta por pequenos produtores e, de forma geral, pode ser classificada como pequenos e médios com produção média diária de 50 a 100 litros. Outra característica, é que o leite é responsável por 40% dos postos de trabalho no meio rural. Para se ter uma idéia do impacto deste setor na economia, a elevação na demanda final por produtos lácteos em um milhão de reais gera 195 empregos permanentes. Este impacto supera o de setores tradicionalmente importantes, como o automobilístico, construção civil, siderúrgico e têxtil (CARVALHO et al., 2003).

2.2 COMPOSIÇÃO DO LEITE E SUA IMPORTÂNCIA NUTRICIONAL E INDUSTRIAL

O leite é, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002). É um líquido branco, opaco, duas vezes mais viscoso que a água, de sabor ligeiramente açucarado e de odor pouco acentuado (KIRCHOF, 1994).

É considerado um alimento completo e, devido seu alto valor nutritivo, é uma das mais importantes fontes de proteínas, lipídeos, carboidratos e vitaminas (OLIVEIRA, 2009), sendo que o seu consumo está indicado para todas as idades e as restrições ao seu uso são limitadas a casos específicos (OLIVEIRA et al., 1999).

O leite pode ser dividido em alguns diferentes componentes, incluindo água, representado pela maior proporção (84 a 90%), e sólidos totais, constituídos de gordura (3,8%), lactose (4,6%), proteína (3,1%), cinzas e vitaminas (<1%) (MODESTO SILVA e VELOSO, 2011). Além de suas propriedades nutricionais, o leite oferece elementos anticarcinogênicos, presentes na gordura, esfingomielina, ácido butírico, β caroteno e vitaminas A e D (MULLER, 2002). No entanto, segundo Miguel (2010), as mesmas características que fazem do leite um rico alimento, ou seja, seus teores de proteínas, gordura, vitaminas e sais minerais, fazem deste produto um excelente meio de cultura para o desenvolvimento bacteriano.

Venturini et al. (2007) mencionaram que a composição do leite pode variar de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação, alimentação, saúde, idade, características

individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano. Valsechi (2001) relata a diferença em nutrientes quanto à espécie como consta na Tabela 1.

Tabela 1. Quantidade média dos principais nutrientes em diferentes espécies, em 100 gramas.

Leite (Origem)	Energia (Calorias)	Proteínas (Gramas)	Gorduras (Gramas)	Carboidratos (Gramas)
Vaca	63,3	3,1	3,5	5,0
Cabra	92,0	3,9	6,2	5,4
Búfala	115,0	5,2	8,7	4,3
Ovelha	108,6	5,6	7,0	5,5

Segundo o Mapa (2002), os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite foram aprovados estabelecendo características dos estabelecimentos produtores, exigências quanto à sanidade do rebanho, higiene e controle da produção, procedimentos específicos para o controle de qualidade da matéria-prima e parâmetros de composição, físicos, químicos e microbiológicos para o leite cru e pasteurizado (Quadro 1). Além destes padrões, os leites pasteurizados integrais devem apresentar resultado negativo na prova da fosfatase alcalina e positivo na prova da peroxidase.

Quadro 1: Requisitos Físico-Químicos para leite cru refrigerado

Requisitos	Limites
Gordura (100g)	3,0
Densidade relativa	1.028 a 1.034
Acidez titulável	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado	Mín. 8,4
Índice crioscópico máximo	- 0,512 °C
Proteínas	Mín. 2,9

Para a indústria, dentre os principais constituintes do leite, os mais importantes são as gorduras, as proteínas, principalmente a caseína, e a lactose que é considerada o açúcar do leite, sendo o teor destes nutrientes o indicativo de qualidade para seus derivados como queijo, manteiga e iogurte (NICKERSON, 1998 citado por PALES, 2005). A seguir encontra-se descrito os principais constituintes do leite.

A água é o componente que existe no leite em maior quantidade, onde se encontram dissolvidos, suspensos ou emulsionados os demais componentes. A água comum é igual à água do leite em todos os sentidos. Isto é praticamente provado quando se dissolve leite em

pó na água e se obtém o leite líquido com algumas pequenas modificações nos sólidos (GUIMARÃES, 2011).

A lactose (glicídios ou açúcares) do leite é essencialmente constituída pela lactose, cujo teor médio é de 4,5 a 5,0 g/l e aos quais se deve o seu sabor adocicado. Encontram-se ainda presentes outros açúcares, mas em quantidade vestigiais. A transformação da lactose pelos fermentos lácticos pode ser utilizada na confecção de importantes produtos lácticos fermentados: nata, manteiga, leites acidificados, queijos frescos e curados e soro (VALSECHI, 2001). Tem importante papel na síntese do leite, pois é o principal fator osmótico no leite, responsável por 50% desta variável e no processo de síntese do leite atrai água para as células epiteliais mamárias. Em função da estreita relação entre síntese de lactose e quantidade de água drenada para o leite, o conteúdo de lactose é o componente do leite que menos tem variação (AUGUSTINHO, 2011).

A proteína é um dos componentes mais importantes do leite e é classificada em: caseínas e proteínas do soro. São elas que conferem ao leite a cor esbranquiçada opaca. As proteínas do leite consistem de 80% de caseína, que por sua vez é composta de vários componentes que juntos formam partículas complexas denominadas micelas. As proteínas do leite são as principais formadoras de massa branca quando o leite coagula. A importância industrial da caseína está na: fabricação de queijos e leite em pó associado a outros componentes do leite (COMPOSIÇÃO, 2008). O papel das proteínas na alimentação é importante tanto no crescimento quanto na manutenção do corpo humano; é material básico de todas as células e chega a constituir $\frac{3}{4}$ da matéria viva animal. Das 57,5 g./dia de proteína, em média, necessárias para uma pessoa adulta, dois copos de leite de vaca (equivalentes a 500 ml/dia) suprem 30,43% da quantidade recomendada, sem considerar os demais nutrientes fornecidos (AUGUSTINHO, 2011).

A gordura, mais corretamente chamada de fração lipídica do leite ou simplesmente lipídeos, é de constituição muito complexa. Fisiologicamente, serve como fonte de energia e, pelo seu elevado teor de vitaminas A e D (VALSECHI, 2001). É o componente mais importante do leite. O leite enviado à indústria deve conter, no mínimo, 3% de gordura. Na indústria, a gordura dá origem à manteiga, sendo o seu teor responsável pelo diferencial no preço do leite pago ao produtor (VIEIRA et al., 2005). Entra ainda na constituição de muitos tipos de queijos e confecção de gelados de leite (VALSECHI, 2001). A quantidade de gordura também pode variar de acordo com alimentação, sanidade, idade e raça do animal. A determinação de gordura é um dos meios de verificar se o leite foi fraudado e pode ser realizada através de testes químicos e eletrônicos (VENTURINI et al., 2007).

As gorduras contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e atuam na absorção das vitaminas lipossolúveis e é a principal fonte disponível de lipídeos pelo mamífero neonato para acumular reserva adiposa nos primeiros dias de vida. O componente lipídico do leite é formado por uma complexa mistura, sendo os triglicerídeos os lipídeos mais importantes (98%). A maioria dos mamíferos nasce com pouca reserva corporal de gordura para proteção térmica e como fonte de energia. Alguns trabalhos também têm revelado importantes funções de alguns lipídeos: anti-hipertensivo eliminam células cancerosas do cólon, previnem enfermidades coronarianas e ataques cardíacos, participam no desenvolvimento da retina e do cérebro, prevenção de câncer de mama e próstata e regulação da hipertensão, (AUGUSTINHO, 2011).

Os minerais são utilizados em grandes quantidades pelo animal neonato para o crescimento de ossos e o desenvolvimento de tecidos macios. Os principais minerais encontrados no leite são cálcio e fósforo. Eles estão basicamente associados com a estrutura das micelas de caseína. Consequentemente, o soro tem relativamente pouco cálcio e fósforo, comparado com o leite inteiro. O leite também possui pequenas quantidades da maioria dos demais minerais encontrados no organismo animal como demonstrado na Tabela 2 (GONZÁLES, 2001).

Tabela 2. Minerais mais abundantes no leite bovino.

Mineral	% do leite total	% em forma solúvel
Cálcio	0,12	24
Fósforo	0,10	44
Potássio	0,15	100
Cloro	0,11	100
Magnésio	0,01	20
Sódio	0,05	100

O leite contém todas as principais vitaminas. As vitaminas lipossolúveis A, D, E e K são encontradas basicamente na gordura do leite, porém com limitadas quantidades de vitamina K (GONZÁLEZ, 2001). Das vitaminas hidrossolúveis, aquelas do complexo B são encontradas no leite. Entre as vitaminas do complexo B, tem-se a vitamina B1 conhecida como tiamina, necessária no metabolismo de gorduras, proteínas, ácidos nucléicos e carboidratos. A B5 conhecida como ácido pantotênico é essencial para o metabolismo celular. A vitamina B6 está envolvida no metabolismo de aminoácidos no funcionamento do sistema nervoso e também na saúde da pele. E por último a vitamina B12, que é essencial para o funcionamento normal do metabolismo de todas as células, especialmente para aquelas do

trato gastrointestinal, medula óssea e tecido nervoso (AUGUSTINHO, 2011). Quanto à vitamina C, o leite não constitui uma fonte importante, uma vez que grande parte do conteúdo em ácido ascórbico do leite é destruída no processo de pasteurização (GONZÁLEZ, 2001).

2.3 Recomendações da organização mundial da saúde

A partir do século XX, com a criação da Organização Mundial de Saúde (OMS), estabeleceu-se como recomendação o consumo per capita médio anual de 175 litros de leite. No Brasil, o consumo per capita médio é inferior a 130 litros/ano, abaixo do preconizado pela OMS. Já o consumo médio, em equivalentes litros de leite, nos países ricos ocidentais, na Argentina e no Uruguai, é superior a 200 litros por habitante/ano. (MARTINS, 2004 citado por LORENZETTI, 2006).

Já o Ministério da Saúde estabelece outros valores, que varia de acordo com a idade das pessoas. Assim, a recomendação para crianças de até dez anos é de 400 ml/dia, isto é, 146 litros/ano de leite fluido ou equivalente na forma de derivados. Para os jovens de 11 a 19 anos, o consumo é maior, de 700 ml/dia ou 256 litros/ano e para os adultos acima de 20 anos a recomendação é de 600 ml/dia ou 219 litros/ano, inclusive para os idosos, porém o consumo para esse grupo de pessoas deve ser principalmente desnatado (CARVALHO et al., 2002).

No que se refere ao consumo de alimentos, dados publicado pelo IBGE (2010), o leite aparece como um dos principais produtos mais consumido. Entre as médias de aquisição domiciliar per capita anual de alimentos em todo o país em 2008-2009, destacam-se os grandes grupos de bebidas e infusões, (50,7 kg); laticínios (43,7 kg); cereais e leguminosas (39,0 kg); frutas (28,9 kg); hortaliças (27,1 kg) e carnes (25,4 kg).

Mesmo com uma série de estudos envolvendo laticínios comprovando que o leite tem eficácia preventiva contra uma série de doenças como obesidade, insônia, artrose e a osteoporose, o consumo de leite ainda é abaixo do recomendado, principalmente na fase em que os ossos ainda estão em formação (AUGUSTINHO, 2011).

Um estudo realizado por Soares et al. (2005) para quantificação do consumo de leite no município de Janaúba-MG, demonstrou que 51,49% das pessoas entrevistadas consumiam de 0,5 a 1,0 litro por dia (3,84 moradores por casa, restando para o consumo menos de 500 ml/pessoa), sendo o consumo por morador bem menor que o recomendado pela OMS. Segundo Martins et al. (2008), isto ocorre em função da falta de renda da maior parte da

população brasileira (Figura 2), pois cerca de 70% da população se enquadra na categoria de baixa renda. Em função disso, a demanda cresceu a uma taxa inferior à oferta.

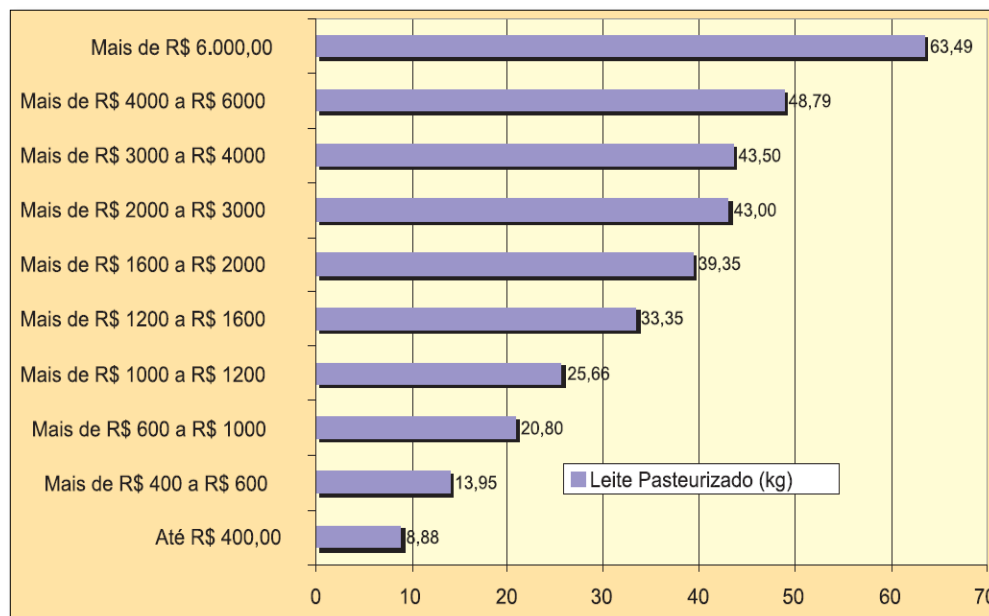


Figura 2. Relação entre o consumo per capita de leite pasteurizado e as faixas de renda das famílias brasileiras, 2004. Fonte: POF/IBGE (2006), citado por Martins et al. (2008).

2.4 Importância do controle de qualidade do leite

Tem sido constante a busca pela qualidade na cadeia produtiva do leite no Brasil. Os consumidores estão cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos alimentos, tanto em relação aos aspectos nutritivos, quanto sensoriais do produto final, incluindo os produtos lácteos e estes aspectos implicam principalmente a qualidade da matéria-prima (FONSECA e SANTOS, 2003).

O leite e seus derivados estão entre os alimentos mais testados e avaliados, principalmente devido à importância que representam na alimentação humana e a sua natureza perecível (BRITO E BRITO, 2001). Isso se deve pelo fato do Brasil possuir uma produção leiteira basicamente de pequenos produtores (50L/dia) que geralmente investem pouco na atividade, possuem baixo conhecimento técnico, com falta de controle sanitário dos animais e pouca higiene durante a ordenha, conservação e transporte, podendo resultar em baixa qualidade da matéria-prima (NERO et al., 2009). Essas condições comprometem a inocuidade dos alimentos lácteos ofertados à população e também interferem diretamente nas

possibilidades do Brasil se estabelecer como um forte competidor no mercado internacional (DURR, 2005, citado por MENDES, 2006).

O leite de alta qualidade pode ser caracterizado como um alimento livre de agentes patogênicos, livre de sedimentos e matérias estranhas, possuir baixa contagem de células somáticas, ter sabor levemente adocicado e levemente aromáticos, livre de sabores e aromas estranhos e estar de acordo com os padrões legais mínimos de gordura, sólidos totais e sólidos desengordurados (CHAPAVAL e PIEKARSKI, 2000).

Além disso, um fator muito preocupante em relação ao leite brasileiro é que apenas 67% do leite é recebido sob inspeção, sendo que o restante segue a linha da clandestinidade e do leite informal, o que gera grande risco para a saúde da população (MULLER, 2002). Porém, com a implantação da Instrução Normativa 51 (IN51), os produtores devem se adequar de forma a manter a atividade de produção de leite como operação rentável e eficaz, e o incremento da qualidade do leite é um aspecto fundamental dentro dessa nova realidade (DURÃO 2008).

O transformador da matéria-prima sempre deve exigir que esta seja de boa qualidade, pois é impossível fabricar produtos competitivos e variados com matéria-prima de má qualidade. Se o fabricante trabalha com leite de boa qualidade, pode escolher qual produto lácteo vai fabricar. Já um leite proveniente de animais doentes e obtidos em más condições de higiene, só consegue produzir alguns produtos (KIRCHOF, 1994).

A produção e o processamento de leite de alta qualidade é uma situação chamada de “win-win-win” (onde os três ganham). Os consumidores ganham porque eles têm acesso a um produto que é mais nutritivo, mais seguro, que tem aroma e sabor conhecidos e finalmente de uma grande vida útil. Os processadores de leite ganham, pois seus produtos serão de maior qualidade, resultando num aumento no consumo e na lucratividade. E os produtores de leite ganham porque há um aumento na demanda pelo seu produto, o que deve resultar em preços mais altos e maiores lucros (CHAPAVAL e PIEKARSKI, 2000).

2.5 PONTOS CRÍTICOS NA PRODUÇÃO DE LEITE

A produção higiênica do leite, tanto na fazenda como na indústria, deve ser um fator indispensável, tanto do ponto de vista de saúde pública, quanto na obtenção de seus derivados (OLIVEIRA et al., 2004). O leite ao ser sintetizado e secretado nos alvéolos da glândula

mamária é estéril, mas ao ser retirado, manuseado e armazenado pode ser contaminado com microrganismos (BRITO e BRITO, 2001), sendo que as principais fontes contaminantes são: de dentro da glândula mamária, da superfície exterior do úbere e tetos, e da superfície do equipamento e utensílios de ordenha e tanque (SANTOS e FONSECA, 2001).

Por melhor que seja a obtenção da matéria-prima, microrganismos normalmente encontram-se como contaminantes do leite. Alguns deles são totalmente inofensivos à saúde, porém existem outros capazes de causar vários tipos de doenças (OLIVEIRA et al, 2004). Alguns fatores como, por exemplo, o estado de saúde dos animais irá atingir de forma direta o ser humano, podendo provocar doenças como a tuberculose, a brucelose e a leptospirose (VENTURINI et al., 2007).

Esta contaminação pode atingir números da ordem de milhões de bactérias por mL, podendo incluir tanto microrganismos patogênicos como deterioradores. A contaminação microbiana prejudica a qualidade do leite, interfere na industrialização, reduz o tempo de prateleira do leite fluido e derivado lácteo e pode colocar em risco a saúde do consumidor (BRITO e BRITO, 2001).

2.5.1 Animal

O leite ao ser retirado da vaca, já contém certa quantidade de microrganismos que são normalmente encontrados no animal e que saem durante a ordenha. Mas um aspecto importante que pode influenciar na qualidade desse alimento é a saúde dos animais, já que muitas doenças dos bovinos podem ser transmitidas para o ser humano (FREITAS FILHO et al., 2009).

Horst e Scherner Silva (2005) mencionaram que a contaminação da superfície do teto do animal, mesmo aparentemente limpos, pode carregar contaminação bacteriana. Para Fonseca e Santos (2001), citado por Durão (2008), a principal doença que afeta a glândula mamária é a mastite, que causa alterações significativas tanto na composição do leite, como nas características físico-químicas e bacteriológicas. Essas modificações ocorrem devido às alterações da permeabilidade vascular pelo processo inflamatório, lesão do epitélio secretor e das ações de enzimas e microrganismos. As principais mudanças referem-se à diminuição dos teores de proteína, gordura, aumento na concentração de íons cloretos, sódio, e,

principalmente, aumento na contagem de células somáticas e contagem bacteriana total do leite.

2.5.2 Ordenha

A fase de ordenha constitui um dos pontos críticos de maior relevância para os animais e uma séria ameaça para a qualidade do leite (GERMANO e GERMANO, 1995), sendo que os dois períodos mais críticos que ocorrem os maiores danos no úbere são no início e no fim da ordenha. Por isso algumas etapas são essenciais para uma ordenha correta: retirada dos primeiros jatos (teste da caneca de fundo preto), lavagem dos tetos com água corrente, imersão dos tetos em solução desinfetante (pré-dipping), secagem dos tetos com papel toalha descartável, colocação das teteiras, retirada das teteiras e imersão dos tetos em solução desinfetante após a ordenha (CHAPAVAL e PIEKARKI, 2000).

Ainda segundo Lopes e Batista (2011) o ordenhador, que além de calmo e com boa disposição, deve estar com boa saúde, com roupas, botas, bonés e principalmente as mãos devidamente higienizadas, pois as mãos são fontes primárias de contaminação do leite e das tetas.

2.5.2.1 Utensílios

A limpeza inadequada do equipamento de ordenha ou do tanque de resfriamento resulta no acúmulo de matéria orgânica e mineral, com conseqüente proliferação de microrganismos. Os compostos orgânicos do leite devem ser removidos logo após a retirada do leite do equipamento, uma vez que sua adesão à superfície aumenta com o tempo e com a ausência de umidade, tornando cada vez mais difícil sua remoção. A limpeza também inclui a eliminação de microrganismos que sobreviveram após a limpeza e cresceram durante o intervalo entre ordenhas, feita através da desinfecção (DURÃO, 2008). Essa contaminação, segundo Horst e Scherner Silva (2005), se caracteriza pelo acúmulo de sujeira em ambientes sem higiene adequada, o que aumenta a população microbiana (Tabela 3).

Tabela 3: Relação entre higiene de ordenha, temperatura, tempo e contagem de bactérias.

Higiene de ordenha e utensílios	Temperatura de armazenamento (°C)	Contagem inicial (UFC-mL)	Contagem após 24 horas (UFC-mL)
Ordenha limpa com utensílios limpos	4	4.300	4.300
	10	4.300	14.000
	15	4.300	1.600.00
Ordenha limpa com utensílios sujos	4	39.000	88.000
	10	39.000	177.000
	15	39.000	4.500.000
Ordenha suja com utensílios sujos	4	136.000	280.000
	10	136.00	1.200.000
	15	136.00	25.000.000

Fonte: Faria 1998, citado por Horst e Scherner Silva, 2005.

2.5.3 Ambiente

O leite pode receber do meio ambiente vários microrganismos contaminantes após sua obtenção. Por isso a limpeza da sala de ordenha atua de maneira decisiva sobre a qualidade do leite, de modo que, quanto mais limpa e protegida de correntes de ar, melhor será a qualidade do produto (FREITAS FILHO et al., 2009). Por isso o local de ordenha deve ser muito bem limpo, seco e distante de locais que favorecem a proliferação de moscas. Diariamente devem-se remover os esterco e limpar a sala de ordenha com água corrente, não se esquecendo de lavar os baldes e latões para desinfetá-los e pelo menos uma vez por mês deve-se desinfetar o local com cal queimada. Essa rotina de limpeza deve ser feita ao término da ordenha (LOPES e BATISTA, 2010).

2.5.4 Água

A água utilizada para a limpeza dos tetos e do sistema de ordenha deve ser de boa qualidade e não pode ter contaminantes, como coliformes. A presença de bactérias na água pode comprometer a qualidade do leite, gerando uma alta contagem de bactérias, sendo importante fazer uma análise microbiológica da água (HORST e SCHERNER SILVA, 2005). Chapaval e Piekarski (2000) citam que para uma lavagem adequada deve-se usar uma água de

boa qualidade, sendo necessário, para isso, utilizar testes de campos práticos e rápidos, ou testes laboratórios mais eficazes e confiáveis.

2.5.5 Transporte

Com a modernização do setor leiteiro em algumas regiões do Brasil diversas mudanças têm sido observadas com relação ao armazenamento e transporte do leite. A adoção de tanques resfriadores nas fazendas e a posterior coleta em dias alternados por caminhões isotérmicos têm ocasionado uma diminuição da qualidade do leite por fomentar a proliferação de um grupo de microrganismos (SANTOS e FONSECA, 2002 citado por OLIVEIRA, 2009).

No entanto, a face mais dura da granelização é a inevitável seleção de produtores implícita no processo. A granelização força a homogeneização do leite na linha de coleta, sendo que os produtores que não se adaptarem à nova regra deverão obrigatoriamente deixar de entregar o produto, sob pena de prejudicar os demais. Entrevistas realizadas mostram que a generalização da coleta a granel de leite refrigerado poderá, a médio prazo, provocar o desaparecimento de pelo menos um terço dos produtores brasileiros, ou seja, aproximadamente 400 mil pecuaristas (JANK e GALAN, S.D).

De acordo com a IN51, que regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite A, B, C, Pasteurizado e Cru Refrigerado, o leite tipo A deve ser transportado sob temperatura máxima de 4°C e alcançar os pontos de venda com temperatura não superior a 7°C, o leite tipo B deve apresentar no momento do seu recebimento temperatura igual ou inferior a 7° e o leite Cru tipo C deve ser transportado e entregue em estabelecimento industrial até as 10:00 horas do dia de sua obtenção (BRASIL, 2002)

2.5.6 Resfriamento

O resfriamento do leite, imediatamente após a ordenha, é sem dúvida uma das medidas de maior impacto sobre a qualidade do leite, uma vez que o resfriamento do leite a 4° C (em menos de 2 horas após o término da ordenha) inibe o crescimento de microrganismos presentes no leite. O resultado do crescimento destes microrganismos, principalmente

bactérias, é a alteração das características de qualidade do leite, como fermentação da lactose e degradação da proteína e gordura (SANTOS, 2000). O processo de resfriamento nas grandes indústrias de laticínios iniciou efetivamente com o processo de resfriamento do leite na propriedade visando mudança na melhoria da qualidade do leite (Neto e Gomes, 2011).

No entanto Guerreiro et al. (2005) mencionaram que, mesmo sob refrigeração o leite pode ser facilmente deteriorado, servindo para a proliferação de grande número de bactérias. Algumas bactérias conseguem dobrar sua população a cada 20 a 30 minutos e, por isso, o leite deve ser manuseado corretamente desde o momento da ordenha até chegar à indústria de laticínios e ao consumidor final. Ainda de acordo com Neto e Gomes (2011) atualmente cerca de 70% da matéria-prima que chega ao mercado formal passou por um tanque de resfriamento na fazenda. Há cinco anos menos de 10% do leite produzido era refrigerado na propriedade, o que representava perda de qualidade.

Os tanques de refrigeração de uma propriedade devem ter capacidade de armazenamento suficiente para acondicionar toda a produção até o momento da coleta. Atenção especial deve ser dada à limpeza desses equipamentos: usar detergentes alcalinos clorados, a água residual deve ser retirada após a lavagem e a válvula que faz conexão do tanque com a mangueira do caminhão deve ser cuidadosamente higienizada (KNOPKI, 2010).

2.5.7 Bactérias

O leite é um substrato ideal para o desenvolvimento de diversos microrganismos, como bactérias, leveduras, fungos e vírus, que podem provocar significativas alterações no leite e até mesmo sua contaminação, sendo as bactérias os principais microrganismos presentes no leite (MODESTO SILVA e VELOSO, 2011). Muitas destas são visitantes casuais: elas podem viver, e possivelmente se reproduzir, mas o leite não é o meio de cultura mais conveniente para elas. Algumas morrem quando competem com espécies que encontram no leite um meio melhor para seu desenvolvimento (CHAPAVAL E PIEKARSKI, 2000).

2.6 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO CONTROLE DE QUALIDADE

O conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade e está cada vez mais sendo utilizado para detecção de falhas nas práticas de manejo,

servindo como referência na valorização da matéria-prima (DURR, 2004, citado por NORO, 2006). Alguns parâmetros são utilizados pelas indústrias para verificação da qualidade do leite, como por exemplo, avaliação organoléptica (DIAS, 2010), contagem de células somáticas, contagem bacteriana e a pesquisa de resíduos de antimicrobianos, (GUERREIRO et al., 2005).

2.6.1 Avaliação organoléptica

A avaliação organoléptica pode definir-se através do odor, cor, sabor. Estas características são elementos de apreciação susceptíveis de denunciar, isoladamente ou em conjunto, a qualidade higiênica do leite e as suas alterações. Além disso, a análise do leite feita por indivíduos com experiência é muito valiosa, pois, os seus sentidos estão treinados de forma a raramente se enganarem (DIAS, 2010).

O leite possui odor suave, levemente ácido e quando recém-ordenhado tem um odor relacionado ao ambiente de ordenha que desaparecem logo depois. Os principais elementos que influenciam o odor do leite são provenientes de alimentos, meio ambiente, utensílios que entram em contato com o leite e microrganismos. Odores desagradáveis do leite podem ser eliminados durante a pasteurização (VENTURINI et al., 2007). Assim, na plataforma de recepção, latões ou carros tanque devem ser abertos e o aroma observado antes de serem esvaziados (CHAPAVAL E PIEKARSKI, 2000).

O leite fresco possui um sabor levemente adocicado e agradável, devido essencialmente à alta quantidade de lactose. Pode ocorrer mudança no sabor do leite devido ao manejo dos animais e como o leite é processado, pois mesmo depois da pasteurização e embalagem, o leite ainda pode absorver sabores indesejáveis (VENTURINI et al., 2007). Dos sabores indesejáveis que o leite pode apresentar, os mais encontrados são descritos por Chapaval e Piekarski (2000) no Quadro 2.

O leite deverá uma cor branca ou ligeiramente amarelada, sendo o tom mais ou menos amarelo proveniente da gordura. Quando apresenta uma tonalidade rósea, azulada e outras deverá ser imediatamente rejeitado, porque essas tonalidades denunciam alterações graves do úbere dos animais nomeadamente infecções. Também deve-se realizar o exame da superfície livre do leite, que sendo limpo e de boa proveniência não apresenta impurezas à superfície. Outro parâmetro que se pode avaliar com o exame do aspecto geral ao leite é a sua

viscosidade. O leite normal à temperatura ambiente é um líquido mais ou menos viscoso, que quando esvaziado de um copo de vidro deixa ver uma película que fica aderente às suas paredes durante algum tempo (DIAS, 2010).

Quadro 2. Sabores indesejáveis encontrados no leite.

Sabor	Causas
Amargo	Ingestão de alimento fortes, final de lactação, crescimento de alguns tipos de bactérias.
Ácido	Bactérias produtoras de ácido (<i>Streptococcus lactis</i>).
Feno mofado	Absorção direta pelo leite (alimentos mofados ou água estagnada consumida pelo animal).
Rançoso	Quando é colocado em vasilhame de plástico ou de vidro e deixado ao sol ou luz artificial. Contato com ferro e cobre também contribui para o aparecimento do sabor rançoso.
Salgado	Avançado estágio de lactação, mas é característico de animais com infecção mastítica.

2.6.2 Contagem bacteriana total (CBT)

O leite pode ser contaminado quando entra em contato com a superfície do equipamento e/ou utensílio de ordenha, assim como no próprio tanque de refrigeração do leite. A contagem bacteriana total do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos nos quais a limpeza e sanitização são deficientes, pois os microrganismos proliferam nos resíduos de leite presentes em recipientes, borrachas, junções e qualquer outro local onde ocorra acúmulo de resíduos de leite (GUERREIRO et al., 2005).

Dessa forma, segundo Fonseca e Santos (2001), citado por Durão (2008) um método de análise empregado pela legislação para a avaliação da qualidade microbiológica do leite é a contagem bacteriana total, que como o próprio nome sugere, é a contagem do número de colônias presentes na amostra de leite. Para a execução dessa análise, a amostra é incubada a 32°C durante 48 horas. Os resultados dependerão basicamente da carga microbiana inicial do leite, bem como sua taxa de multiplicação microbiana. Idealmente esse valor deve ficar abaixo de 100.000 UFC/ml.

As bactérias podem ser classificadas em três categorias distintas, segundo a faixa de temperatura ótima para o crescimento e multiplicação: bactérias psicrófilas, mesófilas e termófilas. A faixa ótima de crescimento da microbiota psicrófila se encontra entre 0 e 15 graus; a das mesófilas entre 20 e 40 graus; e das termófilas entre 44 e 55 graus (MENDES, 2006). Além destas existem outros dois grupos de bactérias: as psicrotróficas, que são aquelas tolerantes ao frio e podem se reproduzir a temperaturas de 7° C ou abaixo e as termodúricas, que suportam altas temperaturas – acima de 70° C, não crescem nem se reproduzem, mas podem resistir ao processo térmico sem serem mortas (CHAPAVAL e PIEKARSKI, 2000).

2.6.3 Contagem de Células Somáticas

As células somáticas são representadas pelos glóbulos brancos do sangue (leucócitos) e incluem também as células originárias de descamação do epitélio glandular secretor. Qualquer agressão, física, química ou infecciosa, que a glândula mamária sofre, e que resulte em um processo inflamatório, promove a atração dessas células do sangue para a glândula mamária (BRITO et al., 2009). O Ministério da Agricultura e Pecuária, por meio da IN 51, estabeleceu padrões para produção de leite, referente aos níveis aceitáveis de CCS em cada região: em 2005 o limite inicial para CCS foi de 1.000.000 células/mL, que foi reduzido para 750.000 células/mL em 2008 e em 01/07/2011 para 400.000, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (BRASIL, 2002).

A 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, amostras compostas dos quatro quartos (monitoramento do rebanho) e de amostras do tanque (monitoramento da qualidade do leite) (MALEK e SANTOS, 2008).

Para se ter uma ideia da importância do controle da mastite, contagens de 500 mil células por mililitro de leite, em amostras colhidas no tanque, indicam que o rebanho já reduziu sua produção em 6%, em média; CCS de um milhão de células elevam essas perdas para 18%, enquanto num rebanho cuja leitura alcançou um milhão e meio de células somáticas, o produtor estará perdendo, em média, 20% de produção, para um mesmo custo de produção (BRITO et al., 2009). Na Tabela 5 Wattiaux (2011) cita as principais bactérias causadoras de mastite.

Tabela 5. Fontes (do mais prevalente para o menos) e métodos de transmissão das bactérias mais comuns causadoras de mastite.

Tipos de bactérias	% de Infecções	Fonte principal	Transmissão
<i>Streptococcus Agalactiae</i>	>40%	Úbere infectado	Quarto para quarto, vaca a vaca durante a ordenha
<i>Staphylococcus Aureus</i>	30 - 40%	Úbere infectado, maciez do teto	Quarto para quarto, vaca a vaca durante a ordenha
<i>Streptococcus</i> ambientais*	5 - 10%	Cama, esterco	Ambiente para vaca
Coliformes**	<1%	Esterco	Ambiente para vaca

**S. Uberis*, *S. agalactiae*. ** *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsilla pneumoniae*.

Aproximadamente 30% das perdas econômicas causadas referem-se à mastite clínica, sendo 14% devido a casos de morte e descarte prematuro dos animais, 8% descarte do leite anormal e leite proveniente das vacas em tratamento com antibiótico e 8% de custos com veterinários e medicamentos utilizados no tratamento. Os 70% das perdas causadas pela mastite sub-clínica são provenientes, principalmente, da redução na produção de leite (BRITO et al., 2009). Para controlar os problemas de mastite em um rebanho, a prevenção de novas infecções tem maior valor do que a tentativa de curar casos clínicos. A luta contra mastite é um esforço de longo prazo que tem que ser persistente porque é impossível prevenir completamente a transmissão de bactéria ou outros organismos que causam a doença (WATTIAUX, 2011).

2.6.4 Resíduos antimicrobianos

Antimicrobianos são frequentemente usados para o tratamento de mastite ou outras infecções das vacas leiteiras. O consumo sistemático de leite contendo resíduos de antibióticos pode resultar em sérios problemas de resistência microbiana, além de outros tipos de reações alérgicas, choque anafilático, efeitos tóxicos e efeitos colaterais. Na indústria de laticínio resulta em dificuldades técnicas na utilização dessa matéria-prima em processamentos (CKAPAVAL e PIEKARSKI, 2000).

Nascimento et al. (2001) avaliaram a ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP e os resultados encontrados permitiu concluir que 50,0%

das amostras pertencentes a seis marcas de leite analisadas continham resíduos de antibióticos. Esses resultados, segundo os autores, foram decorrentes das altas concentrações de antimicrobianos utilizados. Nero et al. (2007) detectaram resíduos de antibióticos nas amostras de leite cru analisadas em 24 amostras (11,4%) e concluíram que a presença de resíduos de antibióticos em leite produzido no Brasil pode ser considerada preocupante, sendo de grande importância estabelecer políticas de segurança alimentar e controle desses resíduos em leite e derivados.

2.7 PROCESSOS TÉRMICOS DO LEITE

O leite *in natura* é um produto perecível, especialmente em consequência do desenvolvimento de microrganismos que resultam em acidificação ou azedamento do leite, tornando-o inadequado para o consumo (MODESTO SILVA e VELOSO, 2011).

Com a pasteurização é possível reduzir a carga microbiana do leite, evitar bactérias indesejáveis, transmissão de doenças ao ser humano, além de prolongar a vida de prateleira do leite e derivados, beneficiando a tecnologia e qualidade dos laticínios. As desvantagens consistem na eliminação de bactérias lácticas benéficas (utilizadas na fabricação de fermentos naturais), alteração do sabor do leite e desnaturação da proteína, o que dificulta certos processos de fabricação de queijos e a maior desvantagem é que só pode ser utilizado como leite fluido e não para produção de derivados do leite (MODESTO SILVA e VELOSO, 2011).

Segundo Meldau (2010) quando o leite é submetido a temperaturas elevadas, principalmente por tempo prolongado, ele pode mudar de sabor e cor, por este motivo há limites de temperatura e tempo para a manutenção de suas características. Dessa forma o autor descreve três tipos de pasteurização: *Pasteurização lenta*: também conhecida como LTLT (*Low Temperature Long Time*, ou seja, temperatura baixa tempo longo) a temperatura chega a 63°C por um tempo de 30 minutos; *Pasteurização rápida*: este processo recebe também o nome de HTST (*High Temperature and Short Time*, ou seja, alta temperatura e curto tempo) a temperatura chega a 72°C por um tempo de 15 segundos; *Pasteurização muito rápida*: recebe também o nome de UHT (*Ultra High Temperature* ou temperatura ultra-elevada), onde a temperatura varia de 130°C a 150°C, por um período de três a cinco segundos.

O processo de ultrapasteurização, que tem a capacidade de prolongar a vida útil do produto, bem como o tipo de embalagem, constitui-se em importantes etapas para o bom resultado na produção do leite longa vida no mercado brasileiro de leite fluido. Seu formato em caixa (tipo tijolo) de material semi-rígido permite maior facilidade de estocagem nas prateleiras dos estabelecimentos comerciais e nas residências, otimizando espaço útil (MARTINS et al, 2004).

Coelho et al. (2000), avaliando a qualidade microbiológica do leite UAT integral, concluiu que 62,5% das marcas de leite não atendiam aos padrões estabelecidos pela legislação quanto aos aspectos microbiológicos, pois a carga microbiana presente na matéria-prima estava alta devido às más condições de higiene durante a ordenha. Rossi Júnior et al., (2006) estudaram as características microbiológicas do leite UHT ao longo de seu processamento e as amostras de leite cru analisadas apresentaram elevadas populações de microrganismos mesófilos, psicrotróficos e esporos mesófilos. Para os autores a falta de higiene dos utensílios, equipamentos e a saúde do ordenhador foram responsáveis pela baixa qualidade do leite UHT.

Outro processo utilizado é a esterilização, que consiste em pré-aquecimento do leite a 70° C e esterilização na própria embalagem à temperatura de 109° C a 120° C, durante 20 a 40 minutos, seguida de rápido resfriamento a cerca de 30° C e tem um prazo de validade bem maior do que o do leite pasteurizado. Mesmo assim, não conquistou um grande número de consumidores no Brasil devido à significativa deterioração na qualidade nutritiva do leite e sensível alteração em seu sabor (MODESTO SILVA e VELOSO, 2011).

2.8 PAGAMENTO POR QUALIDADE DO LEITE

Considerando as intensas transformações na estrutura da indústria de laticínios, identificam-se, como principais tendências, a diferenciação do pagamento ao produtor e o aumento nas exigências de qualidade do leite por parte das indústrias (GUERREIRO et al., 2005). Nesse sentido, grande parte dos laticínios brasileiros, tanto cooperativas quanto particulares, está adotando o sistema de pagamento, que considera o preço base mais bonificação por qualidade do leite. Frequentemente esse sistema amplia a bonificação, considerando também a quantidade produzida, com objetivos de ganhos de escala no transporte e na industrialização do leite (GOMES, 1995).

No Brasil a produção e o teor de gordura do leite são as características produtivas mais enfatizadas pelos serviços de controle leiteiro. Já em alguns países como Holanda, Dinamarca, Polônia e Suíça, a maior ênfase tem sido dada para proteína do leite, usada nos sistemas de pagamento do leite. O teor de proteína e a qualidade do leite são importantes principalmente para fabricantes de queijos, por serem fatores determinantes da qualidade e do rendimento do produto (CORRÊA, 2010).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leite é um alimento de alto valor nutricional e fornece ao homem nutrientes essenciais ao seu desenvolvimento. Considerando que os alimentos derivados do leite sejam para o consumo humano, estes devem ser produzidos de modo seguro, não apresentando riscos à saúde, sendo, portanto, imprescindível que a matéria-prima também seja de boa qualidade. Dessa forma, o produtor rural desse estar atento durante todo o processo de obtenção do leite, observando todos os pontos críticos que podem estar influenciando negativamente a qualidade do leite e que possa estar prejudicando toda a cadeia produtiva do leite.

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, M. V., et al. Perdas de vitaminas em leite e produtos lácteos e possíveis medidas de controle. **Revista Alimentação e Nutrição**, Araraquara v.19, n.2, p. 207-217, abr./jun. 2008.

ABLV, Associação brasileira da indústria de leite longa vida. **Leite longa vida é reconhecido mundialmente pelas qualidades nutricionais**. 2008. Disponível em: <<http://www.ablv.org.br/15-Releases-Leite-longa-vida-e-reconhecido-mundialmente-pelas-qualidades-nutricionais.aspx>>. Acesso: 19/10/11.

ALVES, D. R. Industrialização e comercialização do leite de consumo no Brasil. In: MADALENA, F. E., MATOS, L. L., HOLANDA JÚNIOR, E. V. **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte– FEPMVZ, 2001. P. 61-75.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 360p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2010. 360p.

ARCURI, E. F. et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2250-2255, nov., 2008.

AUGUSTINHO, A. S. **A importância do leite. Associação paranaense de criadores de bovinos da raça holandesa**. 2011. 21p. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Relatório de estágio. Disponível em: <<http://www.holandeparana.com.br/Importancia20do%20Leite-SITE.pdf>>. Acesso: 23/08/2011.

AZEVEDO, P. F.; POLITI, R. B. Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, n.3, Brasília, Jul/Set. 2008.

BARSZCZ, J. C.; LIMA, I. A.; KOVALESKI, J. L. A qualidade do leite com base na contagem de células somáticas e na Instrução Normativa nº. 51: um estudo de caso da indústria Lactobom e seus produtores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25, 2005, Porto Alegre/RS. **Anais...** PUCRS, 2005.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pecuária e Abastecimento. **Principais países produtores de leite no mundo** – 2009. 2011. Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0212.php>>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa n.51, de 12 de julho de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002. Seção I, p. 13-22.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-MAPA. **Projeções do agronegócio 2009/10 a 2019/20**. Brasília, 2010. 48p.

BRITO, M. A. V. P., BRITO, J. R. F. **Qualidade do leite**. (Ed. MADALENA, F. E., MATOS, L. L., HOLANDA JÚNIOR, E. V). Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001b. 538p.

BRITO, J. R. F; BRITO, M. A. P; MENDONÇA, P. T. **Prevenção e controle de mastite**. Viçosa, MG, 2009. 236p.

CARVALHO et al. **Importância Econômica do leite**. Embrapa Gado de Leite Sistema de Produção. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>>. Acesso: 23/08/2011.

CARVALHO et al. **Mercados e Comercialização**. Embrapa Gado de Leite Sistema de Produção. 2002. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/mercados.html>>. Acesso: 23/08/2011.

CHAPAVAL, L., PIEKARSKI, P. R. B. **Leite de qualidade: manejo reprodutivo, nutricional e sanitário**. Ed. Aprenda fácil, 2000. 195p.

COELHO, P. S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UAT integral comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.53 n.2, Belo Horizonte, 2001. p. 1-7.

COMPOSIÇÃO **química do leite**. Informações Gerais. 2008. Disponível em: <<http://www.cquali.gov.br/data/Pages/MJ8F0048E8ITEMIDFBD8A1EB007A4CADBEF09F29C15C6431PTBRNN.htm>>. Acesso: 25/07/2011.

CORRÊA, M. F. **Variação na produção e qualidade do leite de vacas da raça holandesa em função da ordem de parto**. 2010. 32p. Monografia (Graduação em Gestão Empresarial e Qualidade da Produção do Leite), Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2008.

CREVELIN, S. A.; SCALCO, A. R. **Projeto “agricultura familiar gado de leite”: Melhorias ocorridas em uma propriedade familiar no município de tupã.** In: XLV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Londrina/PR - UEL, 2007.

DIAS, A. M. C. **Análises para o controlo da qualidade ao leite. Curso de Especialização Tecnológica em Qualidade Alimentar.** Escola superior Agrárias de Coimbra, 2010. 42p.

DURÃO, M. P. **Avaliação da implementação de um programa de qualidade do leite em uma média propriedade leiteira.** 2008. 51p. Monografia (Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Universidade Castelo Branco, Vitória, 2008.

EVANGELISTA, D. T. **Comparação entre métodos de referência e eletrônico por citometria de fluxo na contagem bacteriana total (CBT) e de células somáticas (CCS) em leite submetido a diferentes tratamentos térmicos.** 2008. 65p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus* e suas implicações em saúde pública. **Revista Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 34, n.4, p.1315-1320, 2004.

FONSECA, A. G. N.; SANTOS, A. B. A relevância num sistema de medição de desempenho como instrumento de apoio à tomada de decisão no gerenciamento da produção de leite. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ENEGEP, 2003. 8p.

FREITAS FILHO, J. R. et al. Avaliação do teor de caseína e albumina no leite de vacas da raça girolanda. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 03, n. 01, p. 42-48, 2009.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene do leite: aspectos gerais das mastites. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 9, n. 36, p. 12-16, 1995.

GOMES, E. J. **Dados do censo agropecuário confirmam concentração da atividade leiteira no Brasil.** 2009. Disponível em: <[http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_152%20%20EVOLU%C7%C3O%20RECENTE%20%20E%20PERSPECTIVA%20DA%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20DO%20BRASIL%20\(20-8-01\).pdf](http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_152%20%20EVOLU%C7%C3O%20RECENTE%20%20E%20PERSPECTIVA%20DA%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20DO%20BRASIL%20(20-8-01).pdf)>. Acesso: 09/08/2011.

GOMES, S. T. Desenvolvimento da pecuária leiteira em face das políticas governamentais. 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO. **Anais...** ESALQ, Escola Estadual Luiz de Queiroz. 1995. 14p.

GONZALES, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios de lactação. In: GONZALES, F. H. D.; DURR, J. W., FONTANELI, R. S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Editora, 2001.p 5-23. 72p.

GUERREIRO, P. K. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p.216-222, jan./fev. 2005.

GUIMARÃES, P. **Valor nutritivo do leite**. 2011. Disponível em:<<http://www.criareplantar.com.br/pecuaria/lerTexto.php?categoria=26&id=156>>. Acesso: 25/08/2011.

HORST, M., SCHERNER SILVA. **Contagem bacteriana: indicador de qualidade do leite**. Artigos Técnicos. 2005. Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/-publicacao.do?cdnoticia=720>>. Acesso: 28/08/2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aquisição Alimentar Domiciliar per Capita Brasil e Grandes Regiões**. Comunicação Social, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1788&id_pagina=1>. Acesso em: 11/11/2011.

JANK, M. S; GALAN. V. B. **Competitividade do sistema agroindustrial do leite**. Disponível em: <http://www.fundace.org.br/leite/arquivos/projetos_priorizados/elaboracao_-competitividade_industrial/bibliot/vol_ii_Leite%20Competitividade_jank.pdf>. Acesso: 25/07/2011.

KIRCHOF, B. **Exploração Leiteira para Produtores**. Guaíba, RS:Agropecuária, 1994. 260p.

KNOPKI, A. C. G. Beneficiamento do leite da propriedade ao laticínio. In: OHI, M. et al. **Princípios básicos para produção de leite bovino**. UFPR. Curitiba, 2010, 144p.

LOPES, R. G.; BATISTA, T. L. **Manejo de ordenha**. 2010. Disponível em:<http://febovi-febovi.blogspot.com/2010/05/manejo-de-ordenh;a.html>. Acesso: 10/09/2011.

LORENZETTI, D. K. **Influência do tempo e da temperatura no desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos no leite cru de dois estados da região sul.** 2006. 71p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006.

MARION FILHO, P. J., MATTE, V. A. Mudanças institucionais e reestruturação na indústria brasileira de laticínios (1990-2000). **Revista Economia e Desenvolvimento**, n.18, 2006.

MARTINS, G. C. C., REBELLO, F. K., SANTANA, A. C. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva do leite na região norte.** 2008. Belém: Banco da Amazônia. 67 p. (Estudos Setoriais).

MARTINS, M. C. Competitividade da cadeia produtiva do leite no Brasil. **Revista de Política Agrícola.** Ano XIII. n. 3. p.38-51, 2004.

MEIRELES, A. J., ALVES, D. R. Importância do leite longa vida para o desenvolvimento do mercado brasileiro de leite. **Revista Balde Branco**, São Paulo, out. 2001. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/estudos/estudo_8.html>. Acesso: 29/09/2011.

MELDAU, D. C. **Pasteurização.** 2010. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/microbiologia/pasteurizacao/>>. Acesso em: 02/11/2011.

MELO JUNIOR, Ayrton Soares. **Influência da contagem de células somáticas e microrganismos psicrotróficos na gelificação e sedimentação do leite UHT.** 2005. 63 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MENDES, M. H. A. F. **Produção higiênica do leite: boas práticas agrícolas.** 2006. 44p. Monografia (Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Universidade Castelo Branco, 2006.

MIGUEL, P. R. R. **Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes microbianos.** 2010. 58p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal e Forragicultura). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2010.

MODESTO SILVA, J. P., VELOSO, C. M. **Manejo para maior qualidade do leite.** Ed. Aprenda fácil, 2011. 181p.

MULLER, E. F. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SUL-LEITE: SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO

SUL DO PAÍS, 2, 2002, Maringá. **Anais...** Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002, p.206-217.

NASCIMENTO, G. F.; VANESSA MAESTRO, V; CAMPOS, M. S. P. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP. **Revista Nutrição**, Campinas, v.14, n.2: p.119-124, maio/ago., 2001.

NERO, L. A. et al. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p.391-393, abr/jun. 2009.

NERO, L. A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, abr/jun. 2009. p. 386-390.

NETO, V. N; GOMES, A. T. **Especialização da pecuária leiteira**. 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_34_217200392358.htm>. Acesso: 08/08/2011.

NOGUEIRA, M. P. **Leite**: o que esperar para 2011. Portal do gir. 20 de janeiro de 2011. Disponível em: <<http://www.portaldogir.com/site/artigos.php?tla=2&cod=564>>. Acesso: 25/08/2011.

NORO, G. et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006 (supl.).

OLIVEIRA, A. J. et al. Tratamento térmico do leite acondicionado em filme plástico em banho-maria. **Revista Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n.1, p. 175-183. 1994.

OLIVEIRA, A. J.; GALLO, C. R.; CARVALHO C. M. Tratamento térmico do leite acondicionado em filme plástico em banho-maria. **Revista Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n.1, p.175-183. 1994.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção que influenciam a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, v.13, n.62, p.10-16, 1999.

OLIVEIRA, C. F. **Avaliação da eficácia do “tetra-test” como ferramenta de gestão da qualidade do leite cru refrigerado**. 2009. 79p. Dissertação (Mestrado em Medicina

Veterinária). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, JABOTICABAL, 2009.

PALES, A. P. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v.1, n.2, p.162-173, 2005.

PASCHOAL, J. J. Controle da Qualidade do Leite Instruções Técnicas para Redução da Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT). **Comunicado Técnico 02**. Uberaba – MG. Julho de 2010. Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=2097>>.

PONSANO, E. H. et. al. Avaliação da qualidade de amostras de leite cru comercializado no município de Araçatuba e potenciais riscos decorrentes de seu consumo. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.36, p.31-38, 2001.

ROSSI JÚNIOR, O. D. et al. Estudo das características microbiológicas do leite UHT ao longo de seu processamento. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v.73, n.1, p.27-32, jan./mar., 2006.

SANTANA, A. L., SANTANA, A. C., FREITAS, D. R. Estimação da demanda de leite no mercado varejista de Belém, Estado do Pará. **Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 6, n. 11, p. 103-116, jul./dez. 2010.

SANTOS, M. V. Aspectos não microbiológicos afetando a qualidade do leite. In DURR, M. P; CARVALHO, M. V. SANTOS (Org.). **O compromisso com a qualidade do no Brasil**. Passo Fundo, 2004, p. 269-238.

SANTOS, M. V. **A importância do resfriamento do leite na fazenda**. Artigos Técnicos. 2000. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/qualidade-do-leite/a-importancia-do-resfriamento-do-leite-na-fazenda-16161n.aspx>>. Acesso: 10/08/2011.

SCALCO, A. R. **Proposição de um modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados**. 2004. 190p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2008.

SILVA, D. Z. et al. Microrganismos psicrófilos: deterioração de duas marcas de leite pasteurizado tipo “C” ao longo de seu prazo de validade. **Anais... 57ª Reunião Anual da SBPC** - Fortaleza, CE - Julho/2005. Disponível em: <

http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo_3442.html>. Acesso: 09/08/2011.

SLUSZZ, T. et al. O impacto da instrução normativa 51 no sistema agroindustrial do leite no rio grande do sul: uma análise na Elegê alimentos s/a e na cooperativa Languiri Ltda. In: XLIV CONGRESSO DA SOBER “Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento”. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2006. CD-ROM.

SOARES, F. D. S. et al. **Quantificação do consumo de leite no município de Janaúba/MG.** Universidade estadual de Montes Claros. In: IX FÓRUM DE ENSINO. Montes Claros. **Anais...** Montes Claros, 2005. CD-ROM.

SOUSA, F. C. et al. Ocorrência de resíduos de antibióticos em leites pasteurizados comercializados no Estado do Ceará – Brasil. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.5, n.4, p. 10 - 14 outubro/dezembro de 2010.

TRATAMENTO térmico e qualidade nutritiva do leite. **Boletim Frutalat**. 2011. Disponível em: <http://frutalat.com.br/tratamento_qualidade.htm>. Acesso: 28/08/2011.

VALSECHI, O. A. **Tecnologia de produtos agrícolas de origem animal: o leite e seus derivados.** Araras - SP. Universidade Federal de São Carlos. 2001. 36p. Resumo de aula.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; CÉSAR DA SILVA, L. Características do Leite. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. **Boletim Técnico**, 2007.

VIDIGAL, R. B. et al. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias na obtenção do leite em assentamentos rurais.** Universidade Federal de Viçosa. 2011. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p048.pdf>>. Acesso: 25/07/2011.

VIEIRA, L. C.; KANEYOSHI, C. M.; FREITAS, H. **Qualidade do leite.** 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZona-Bragantina/paginas/qualidade.htm>>. Acesso: 25/07/2011.

WATTIAUX, M. A. **Lactação e ordenha:** Princípios da ordenha. 2011. Disponível em: <<http://www.babcock.wisc.edu/?q=node/201>>. Acesso em: 20/09/2011.