

Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Tecnologia de Recursos Naturais  
Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola  
Orientador: João Miguel de Moraes Neto

Estágio Supervisionado

**Processo da Usina de Beneficiamento de Leite**  
**Cooperativa Agropecuária Santa'Ana LTDA / COPASA**

ALBERTO BARBOSA SOUSA

Campina Grande- PB  
Abril/ 2008

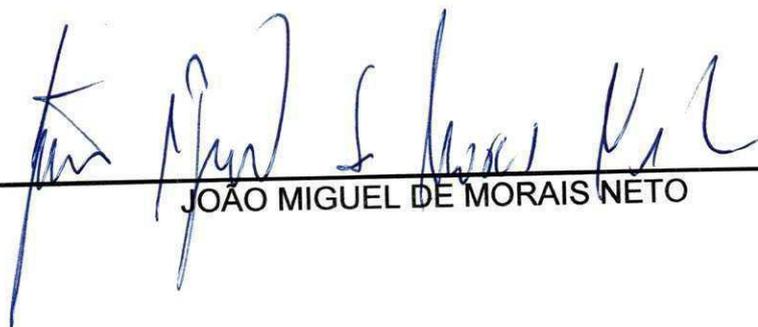


Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - Causas das variações da qualidade e quantidade do leite de um animal.....	3
1.2 - Recepção do Leite na Indústria.....	4
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 - Definição e Histórico.....	5
2.2 - Composição Química.....	5
2.3 - Características físico-químico do Leite.....	7
2.4 - Flora Microbiana do Leite.....	8
2.4.1 - Flora Normal.....	8
2.4.2 - Transmissão de Doenças Pelo Leite.....	9
2.4.2.1 - Condições Sanitárias da Fonte de Produção.....	9
2.4.2.2 - Conservação do Leite.....	10
2.5 - Usina de Pasteurização.....	11
3 - RESULTADOS E DISCURSÕES.....	12
3.1 - Plataforma de Recebimento.....	13
3.2 - Tela.....	14
3.3 - Balança de Recepção.....	14
3.4 - Filtração.....	15
3.5 - Resfriamento.....	15
3.6 - Tanques Isotérmicos de Recepção ou Armazenamento.....	16
3.7 - Pasteurização.....	17
3.8 - Armazenamento.....	19
3.9 - Embalagem.....	20
3.10 - Estocagem.....	21
3.11 - Distribuição.....	21
4 - CONTROLE DE QUALIDADE (SANT'ANNA).....	22
4.1 - O Laboratório.....	22
4.1.1 - Normas de Higiene.....	22
4.1.2 - Normas de Segurança.....	22
5 – CONCLUSÕES.....	24
6 - BIBLIOGRAFIA CITADA.....	25

BANCA EXAMINADORA



---

JOÃO MIGUEL DE MORAIS NETO



---

MIGUEL JOSÉ DA SILVA



---

MARIA DE FÁTIMA FERNANDES

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me fazer chegar, todos os meios necessários à realização deste trabalho, a minha esposa, Mainline Moura de Sales Barbosa e minha filha, Ana Clara Moura de Sales Barbosa, que muitas vezes me deram forças e determinação para chegar até este momento.

Aos meus pais, Arlindo Alexandre de Souza e Maria Concebida Barbosa Sousa e meus irmãos, Aerton Barbosa Sousa, Anselmo Barbosa Sousa e Aécio Barbosa Sousa por me ajudarem bastante e cobrarem de mim nas horas certas, parentes e amigos, por me incentivar a cada momento em que estive na universidade.

Ao curso de Graduação de Engenharia Agrícola do Centro de Tecnologia de Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pela oportunidade concedida à realização deste curso.

Ao orientador João Miguel de Moraes Neto, pelos conhecimentos dispensados durante a realização do estágio, bem como a valiosa amizade.

Ao Prefeito da cidade de Barra de Santana, Manuel Almeida de Andrade e a primeira dama Cacilda Farias Lopes de Andrade, ao técnico em laticínio José Eudes Câmara, Cícero o diretor e aos funcionários da Empresa COPASA, por ter me concedido à chance de realizar o estágio em sua empresa.

Enfim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que mostraram interesse e que contribuíram de alguma forma para a conclusão desta monografia.

## 1.0 – Introdução

A cadeia produtiva do leite é uma das mais importantes do complexo agroindustrial brasileiro. Movimenta anualmente cerca de US\$10 bilhões, emprega 3 milhões de pessoas, das quais acima de 1 milhão são produtores, e produz aproximadamente 20 bilhões de litros de leite por ano, provenientes de um dos maiores rebanhos do mundo, com grande potencial para abastecer o mercado interno e externo. Entre 1990 e 2000, a produção nacional de leite cresceu 37%, enquanto na Região Centro-Oeste o crescimento foi de 81% e, no Estado de Goiás, 105%. A Região Centro-Oeste abriga 35% do rebanho bovino nacional, com uma das principais concentrações de indústrias de laticínios do País. (Embrapa).

Os estados que se destacam na produção de leite no Brasil são: Rio grande do Sul, Santa Catarina a Rio de Janeiro, Goiás. Mas a produção no Brasil, é em média 2,5 litros por vaca por dia contra 23,5 de Israel, 16,6 dos Estados unidos a 15,9 do Canadá.

O leite é um produto utilizado como alimento básico na dieta humana em todas as faixas etárias principalmente por ser um dos melhores produtos do ponto de vista nutricional. Possui alta digestibilidade, indiscutível valor biológico e excelente fonte de proteína e cálcio, contendo teores elevados de tiamina, niacina e magnésio (Garcia et al, 2000; Paschoa, 1997). Do ponto de vista biológico, o leite pode ser considerado um dos alimentos mais completos por apresentar, entre outras características, alto teor de proteínas e sais minerais (BORGES *et al.*, 1989).

Entretanto as mesmas propriedades que o tornam um alimento importante, favorecem o crescimento de microrganismos, tanto saprófitas deterioradores como patogênicos potenciais, a exemplo das bactérias do gênero *Salmonella*. Os primeiros, além de promoverem prejuízos econômicos às indústrias, utilizando a matéria-prima, reduzem a qualidade de seus derivados, enquanto que os últimos põem em risco a saúde do consumidor (Marth, 1969).

O leite produzido no Brasil, apresenta-se de forma geral, com baixa qualidade. Esta situação deve-se à estrutura de produção oriunda de propriedades que não utilizam recursos tecnológicos mínimos, não garantindo um bom padrão para matéria-prima, tais como: ordenha mecânica, resfriamento do leite ou mesmo estábulo com calçamento e água corrente. Isso implica em que os principais parâmetros de qualidade higiênico-sanitários, tais como padrão microbiológico e Contagem de Células Somáticas (CCS) apresentam-se muito aquém do desejável.

Diante dos riscos sanitários, inerentes à ingestão de leite obtido e processado em condições insatisfatórias, se faz necessário à aplicação de um tratamento térmico eficiente para a destruição dos microrganismos e que não produza alterações significativas, quanto à qualidade nutricional do produto, como degradação de gordura, proteína ou carboidrato. Isso, visando não só o fornecimento de um alimento, seguro quanto ao risco à saúde do consumidor, como também a destruição de microrganismos deteriorantes que provocam alterações no produto em tempos relativamente curtos. Foi então verificado que a pasteurização do leite pode atender a tais objetivos, porém, ressaltando que os alimentos pasteurizados devem ser consumidos em curto espaço de tempo e que a eficiência na destruição de bactérias pode variar de acordo com a carga microbiana inicial do produto (Paschoa, 1997).

A mesma preocupação, portanto, deve ocorrer durante as etapas subseqüentes à pasteurização, embalagem, transporte e comercialização, sendo muito importante a manutenção da temperatura em torno de 10°C, em todas essas etapas (Gonçalves & Franco, 1998). A contaminação pós-pasteurização do leite e produtos lácteos está geralmente associada à limpeza inadequada dos equipamentos para embalagem ou contaminação através do ar (Cousin, 1982 citado por Santos & Laranja da Fonseca, 2001). Embalagens contaminadas, assim como a contaminação pelo ar podem reduzir a vida de prateleira do produto e dos derivados (Santos & Laranja da Fonseca, 2001).

No Brasil, principalmente pelos pequenos produtores, o leite é obtido e processado sob condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, sendo que os últimos anos, diversas denúncias sobre a qualidade do leite pasteurizado destinado ao consumo foram levadas ao público.

## 1.1 – Causas das Variações da Qualidade e Quantidade do Leite de um Animal

- Raça - Algumas raças são mais especializadas para produção de leite que outras, influenciando principalmente quanto à qualidade e porcentagem de gordura. Existem várias opções de raças e cruzamentos para produção de leite, sendo que as principais são:

- I. Raça Européia pura, especialmente selecionada para produção de leite, como a Holandesa (H), a Suíça-Parda ou Schwyz, a Jersey, a Guernsey, a Ayrshire. Dessas a mais conhecida e difundida é a Holandesa;
- II. Raça Européia de dupla-aptidão (Produção de leite e de carne), como a Simental, Dinamarquesa, Red Poll. Dessas a mais conhecida é a Simental;
- III. Raças Zebú Leiteiras (Gir; Guzerá; Sindi etc);
- IV. Vacas mestiças, derivadas do cruzamento de raça Européia (E) com uma raça Zebú (Z) , em vários graus de sangue.

- Nutrição - A produção de cada animal é determinada pela sua genética e pelo ambiente. Portanto se um animal for alimentado em demasia não produzirá mais leite do que a sua capacidade permite, porém, uma alimentação deficiente, vai refletir numa produção bem abaixo do nível normal. Daí a necessidade de uma alimentação balanceada.

- Idade e Número de Parições – A produção de leite vai aumentando de 2ª à 7ª cria; do 7º ao 10º bezerro, a produção mantém-se mais ou menos estacionária. Em geral, a 10ª parição em diante, começa a diminuir a produção, ocasião em que se deve substituir o animal. (Melo, A.).

- Tempo de Lactação – A época da lactação (tempo decorrido após a parição) influi muito sobre a composição do leite de um animal.

- Variações Climáticas – Com relação, à influência do ambiente na produção do leite, consideramos que o “frio”, vindo repentinamente, diminui a produção tanto em leite como matéria gorda. “Com frio constante, porém, as vacas produzirão mais ou menos o normal se forem bem alimentadas; apenas a matéria gorda será um pouco reduzida”.

## 1.2 – Recepção do Leite na Indústria

O leite é recebido em plataforma de recebimento adequada, neste momento é feito o primeiro teste de homogeneização, denominado teste do álcool/alizarol, onde se usa Álcool comum, Água destilada e Alizarina na concentração mínima de 72% v/v (setenta e dois por cento volume/ volume), onde pode-se detectar a acidez do leite. Já nos casos de recebimento de latões após as 10:00 h (dez horas) deve ser selecionado pelo teste do álcool/alizarol na concentração mínima de 76% v/v (setenta e seis por cento volume/volume).

Com a comprovação de que o leite está com a acidez desejável (cor de tijolo), o leite será coado em uma peneira colocada na boca do tanque (Balança de recepção 250L de INOX) para em seguida colher outra amostra para ser analisado, com a finalidade de efetuar análises rápidas ao leite nos seguintes parâmetros: gordura, sólidos não gordos, proteínas, acidez, percentagem de água adicionada, densidade. Após recebido o resultado, o leite poderá tomar dois caminhos, a devolução ou a injeção do mesmo no tanque resfriado.

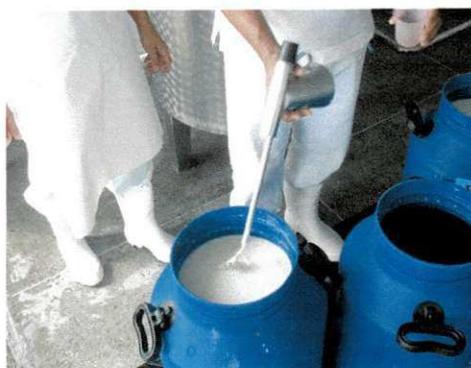


Figura 01



Figura 02



Figura 03



Figura 04

## **2.0 - Revisão Bibliográfica**

### **2.1 – Definição e Histórico**

O leite, obtido em circunstâncias naturais, é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado (Hohendorff & Santos, 2006). É um produto muito sensível, absorve os odores do meio em que se encontra. Exposto ao sol, adquire gosto estranho e desagradável. Por ser um produto grandemente nutritivo, torna-se excelente meio para o desenvolvimento de germes. (Behmer, 1991).

É um produto secretado pelas glândulas mamárias e alimento indispensável aos mamíferos, nos primeiros meses de vida, enquanto não podem digerir e assimilar outras substâncias necessárias à sua subsistência (Hohendorff & Santos, 2006).

O leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e arroz. O Agronegócio do Leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. Ele é um produto muito perecível devido à grande quantidade de microrganismos que contém. Por isso tão logo seja ordenhado deve ser colocado no resfriador ou em local fresco e sombreado para evitar que se torne ácido ou azedo. O ideal é que no período de 2 horas ocorra a entrada no laticínio (EMBRAPA, 2007).

O melhor leite é obtido higienicamente, de animal são, resfriado imediatamente após a ordenha, e entregue ao consumo no mais curto prazo (Hohendorff & Santos, 2006).

### **2.2 – Composição Química**

Leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 1997).

É composto de uma mistura dos elementos essenciais para a alimentação do recém-nascido e que representa boa fonte de suplementação

dietética para os adultos, portanto pode ser considerado um alimento de excelente qualidade. O consumo de leite e de seus derivados, juntamente com outros alimentos, assegura uma nutrição equilibrada (Lobato,2000).

O leite tem na sua composição água, proteínas, carboidratos, lipídeos, minerais e vitaminas que, juntos, fornecem elementos essenciais à manutenção do equilíbrio orgânico e que resultam em um valor energético de 670 kcal/litro. Em relação à composição protéica, a caseína é a principal proteína presente no leite, representado cerca de 80% do total de 3,2% do total protéico médio do leite. Essa proteína apresenta boa qualidade nutricional e fornece uma quantidade e qualidade de aminoácidos, além de apresentar boa digestibilidade (Lobato,2000).

Também está presente no leite um grupo denominado de proteínas do soro, a quais apresentam excelente valor nutricional. Elas não sofrem ação do coalho tradicional, mas são coaguladas pelo calor e por ácidos, e são de excelente valor nutricional. São as chamadas proteínas do soro, representadas principalmente pela lactoglobulina e lactoalbumina. Nesta classe também se incluem as imunoglobulinas (importantes no colostro) e a albumina sérica do bovino (BSA).

A lactose (açúcar do leite) responde por cerca de 4,6% dos sólidos do leite. Este carboidrato é um dos principais responsáveis pelo sabor e acidez agradável dos produtos lácteos. A gordura láctea é representada principalmente pelos triglicerídeos, têm em média 3,4% dos sólidos, mas, dependendo da raça dos animais, do estágio de lactação e de outros fatores, pode contribuir com um percentual mais alto. Ela é um fator primordial para o resultado energético final do leite, sendo também importante para obtenção de sabor e odor do leite e seus derivados, além de ser a base para fabricação do creme de leite e manteiga (Lobato ,2000).

Quanto aos minerais do leite, deve-se ressaltar a sua importância nutricional na dieta quanto ao fornecimento de cálcio e fósforo. Estes minerais apresentam-se disponíveis para a absorção e são essenciais para a estrutura dos ossos, dos dentes e de todo o funcionamento do organismo(Lobato,2000).

Quanto ao conteúdo vitamínico, ressalta-se que, embora contenha quase todas as vitaminas, o leite é boa fonte das vitaminas A, riboflavina (B2) e

cianocobalamina (B12), mas é pobre como fonte das vitaminas C e D (Lobato,2000).

ELEMENTO	COMPOSIÇÃO (%)
ÁGUA	87
PROTEINA	3,2
GORDURA	3,4
LACTOSE	4,6
MINERAIS	0,7

Tabela 1 Composição média do leite de vaca

### 2.3 – Características físico-químico do Leite

Além de boas condições de manejo e higiene na produção, o leite deve apresentar algumas características físico-químicas, as quais vão conferir ao produto final sabor, odor, textura e qualidade desejáveis (Lobato,2000).

Um dos parâmetros mais importante para a avaliação da qualidade do leite quanto ao aspecto tecnológico é a acidez, pois indica o grau de metabolização da lactose em ácido láctico, em função da má qualidade microbiológica e da conservação inadequada. Esses fatores implicam a resistência do leite a tratamentos térmicos e a sua transformação em produtos de boa qualidade. O grau de variação da acidez do leite é entre 15 e 20°D (graus Dornic). Fora deste limite, a acidez evidencia a má conservação do leite, com alta contaminação microbiana, fraudados e impróprios para consumo (Lobato,2000).

Densidade é outro parâmetro que avalia a qualidade do leite, devendo estar entre 1,028 e 1,032, a temperatura de 15°C, o que significa que um litro de leite deve pesar entre 1028 e 1032 gramas. Leites de composição diferente podem apresentar o mesmo grau de densidade (Lobato,2000).

O extrato seco total do leite representa toda a composição sólida do leite, ou seja, todos os elementos (lactose, proteína, gordura, minerais, vitaminas, enzimas, e outras substâncias) que perfazem um total de, no

mínimo, 11,5%. O extrato seco desengordurado (ESD) é a parte sólida do leite exceto a gordura e seu valor mínimo deve ser em torno de 8,5 (Lobato,2000).

## **2.4 – Flora Microbiana do Leite**

A qualidade microbiológica do leite é um termo muito amplo e genérico. Os principais microrganismos envolvidos com a contaminação do leite são bactérias, vírus, fungos e leveduras. Com relação às bactérias, o leite pode proporcionar o desenvolvimento de dois grandes grupos: os mesófilos e os psicrotróficos. Segundo o ICMSF (1980), mesófilos são os microrganismos capazes de se multiplicar em temperaturas ótimas na faixa de 30- 45°C e os psicrotróficos próximo a 25- 30°C. Esses grupos podem ser termodúricos, resistindo a pasteurização (FONSECA e SANTOS, 2000).

Os microrganismos psicrotróficos são termolábeis, porém suas enzimas são resistentes ao tratamento térmico (BRANDÃO, 2000), sendo responsáveis por alterações que reduzem a qualidade dos produtos lácteos (CUNHA e BRANDÃO, 2000). ADAMS *et al.* (1975) citam que bactérias psicrotróficas na quantidade de  $1,0 \times 10^4$  UFC/ml podem produzir enzimas termoestáveis responsáveis por cheiro e sabor desagradáveis e coagulação do produto, encurtando a vida útil do mesmo.

Entre as fontes e veículos principais de contaminação destacamos: fezes de animal(a principal fonte); poeira, ordenha mal feita, sem a devida higiene; vasilhame sujo, lavado com água contaminada ou ainda exposto ao ambiente impróprio; falta de asseio corporal dos ordenhadores; sujidades oriundas de animais mal cuidados(Behmer, 1991).

### **2.4.1 – Flora Normal**

Chamamos de flora normal os diferentes germes que são encontradas no leite. Estas são inofensivas a saúde. Porém, do ponto de vista bacteriológico, toda e qualquer bactéria encontrada no leite constitui uma anormalidade, inclusive no leite pasteurizado. Pois todos os germes provém de contaminações, e não podemos chamar contaminação o que evitamos, de

ocorrência normal. Essas bactérias são responsáveis pela fermentação natural do leite o que causa uma acidificação natural no leite(Ciência do Leite,2007).

## **2.4.2 – Transmissão de Doenças Pelo Leite**

O leite pode estar naturalmente infectado, quando proveniente de animal doente, ou ser contaminado durante ou após a ordenha. Quando não asseguradas as condições sanitárias, torna-se excelente veículo de doenças, pelo fato de ser um bom meio de cultura de bactérias(FUNASA, 2004).

As doenças mais comuns que podem ser transmitidas através do leite são tuberculose, brucelose, febres tifóide e paratifóide, disenterias, carbúnculo e febre aftosa. Destas, a brucelose tem ocorrido com grande frequência, embora pouco diagnosticada. No gado, provoca o aborto e a morte prematura dos bezerros, causando esterilidade temporária (FUNASA, 2004).

### **2.4.2.1 – Condições Sanitárias da Fonte de Produção**

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2004):

- leite deve ser obtido da ordenha completa, de vaca sadia, bem alimentada, bem asseada e não destinada ao trabalho;
- leite deve ser íntegro, ou seja, livre de substâncias estranhas, rejeitando-se os primeiros jatos da ordenha;
- não devem ser utilizados o colostro (produto de ordenha obtido após o parto) e o “leite de retenção” (produto de ordenha a partir do 30º dia de parição);
- para manter o gado sadio é necessário submetê-lo a exames periódicos e vaciná-lo conforme as recomendações veterinárias. As vacinas mais comuns são contra a febre aftosa, o carbúnculo e a brucelose;
- é necessário, por outro lado, assegurar boas condições de saneamento das dependências destinadas ao gado leiteiro, como bebedouros, torneiras para lavagem de equipamentos, fossa para urina, remoção de estrumes, etc;
- a ordenha deve ser feita de vacas limpas, com úberes lavados e enxutos e a cauda presa; o ordenhador deve estar com roupas limpas, mãos e braços lavados e unhas cortadas. De preferência, devem ser usados uniformes;

- em caso de ordenha mecânica, é obrigatória a rigorosa lavagem e esterilização de todas as peças da ordenhadeira que devem ser mantidas em condições adequadas;
- os utensílios utilizados na ordenha são muitos vulneráveis à sujidades e devem ser bem lavados, a fim de não trazerem prejuízos sanitários e econômicos. Os vasilhames devem ser lavados antes e depois da ordenha. Deve-se evitar que os recipientes metálicos sejam arranhados para não se constituírem em pontos críticos de limpeza;
- o leite, após a ordenha, deve ser coado e armazenado à baixa temperatura (4° C) ou remetido imediatamente ao estabelecimento de destino;
- os latões para leite devem ser feitos de material liso e resistente, com tampa própria, pois estão sujeitos ao desgaste e pancadas durante o transporte e, à corrosão provocada pelo próprio leite.

#### **2.4.2.2 – Conservação do Leite**

No domicílio, o meio mais prático de garantir a qualidade do leite sob o aspecto sanitário é a fervura, que destrói todos os microorganismos presentes. É um hábito saudável da população rural que deve ser mantido enquanto não lhe for assegurado outro recurso. O leite deve ser mantido tampado e na mesma vasilha em que tiver sido fervido, a fim de evitar sua contaminação (FUNASA, 2004).

O método de pasteurização usado na industrialização do leite tem duas modalidades (FUNASA, 2004) :

- **pasteurização a baixa temperatura:** consiste no aquecimento do leite à 63°C por 30 minutos, e resfriamento imediato abaixo de 6° C;
- **pasteurização em placas:** aquecimento de 71°C a 75°C, durante 15 segundos e resfriamento imediato;

Ambos os processos eliminam as bactérias patogênicas presentes. O leite pasteurizado precisa ser mantido sempre sob refrigeração, pois do contrário a flora bacteriana remanescente desenvolve-se com a elevação da temperatura, ocasionando sua coagulação.

Não é permitido o emprego de substâncias químicas na conservação do leite.

## 2.5 – Usina de Pasteurização

As usinas de pasteurização de leite constam essencialmente das seguintes instalações (FUNASA, 2004):

- recepção, onde o leite é recebido e encaminhado para os tanques de armazenamento, através de bombeamento ou por gravidade;
- laboratório, onde são feitas as análises;
- filtro;
- pasteurizadores, que devem ser dotados de válvulas de reversão destinadas a fazer voltar o leite automaticamente, caso não tenha sido atingida a temperatura desejada;
- tanques de espera, onde o leite é permanentemente agitado, indo a seguir para embalagem de distribuição;
- câmaras de refrigeração, para armazenamento do leite a ser distribuído.

### 2.5.1 – Classificação do Leite Destinado ao Consumo Segundo a FUNASA

- **Tipo A ou de granja:** pode conter até 10.000 bactérias por ml antes da pasteurização e até 500 bactérias por ml após pasteurizado. Ausência completa de bactérias do grupo coliforme em 1ml. Deve ser pasteurizado na granja leiteira e mantido e transportado em temperatura de 10°C, no máximo, e distribuído ao consumo até 12 horas após o término da ordenha (este prazo pode ser dilatado para até 18 horas se for mantido em temperatura de 5°C). Teor de gordura: integral;
- **Tipo B:** pode conter até 500.000 bactérias por ml antes da pasteurização e 40.000 após a pasteurização. Toleram-se uma bactéria do grupo coliforme por 0,5ml. Deve ser produzido em estábulo ou em instalações apropriadas, procedente de vacas com controle veterinário permanente, pasteurizado e logo após engarrafado em estábulo leiteiro ou usinas de beneficiamento. Quando não pasteurizado e engarrafado no local de produção, pode-se remetê-lo para posto de refrigeração ou entreposto-usina até 9 horas, podendo este prazo ser dilatado por mais 2 horas se resfriado à temperatura de 10°C. No posto de refrigeração, conservá-lo à temperatura máxima de 5°C até a pasteurização que deve ser iniciada dentro de 2 horas após o recebimento. A distribuição ao consumo deverá ser feita no prazo máximo de 24 horas, após a chegada na usina. Teor de gordura: integral;

- **Tipo C:** pode conter até 150.000 bactérias por ml após a pasteurização e uma bactéria do grupo coliforme em 0,2ml. Deve ser produzido em fazenda leiteira com inspeção periódica de seus rebanhos e dar entrada, em seu estado integral, nas usinas de beneficiamento até 12 horas se não estiver previamente resfriado. Este prazo pode ser dilatado quando se tratar de leite resfriado e conservado, no máximo, a 10°C, na própria fazenda, ou a 5°C, no posto de refrigeração. Deve ser pasteurizado dentro de 5 horas após o seu recebimento e engarrafado mecanicamente e ser distribuído nas 24 horas seguintes à sua chegada no entreposto-usina. Teor de gordura:3%;

- **Tipos “magro e desnatado”:** vigoram as mesmas normas do Ministério da Agricultura, quanto ao horário de beneficiamento e condições de distribuição, fixadas para o leite tipo C, exceto quanto ao teor de gordura;

- **Leite reconstituído:** a reconstituição do leite para abastecimento público, segundo o Ministério da Agricultura, fica a critério das autoridades locais competentes.

É considerado impróprio ao consumo o leite que não satisfaça as seguintes exigências:

- presença de acidez inferior a 15°D (Dornic) e superior a 20°D;
- contenha colostro ou elementos figurados em excesso;
- fora dos padrões bacteriológicos estabelecidos;
- presença de nitratos e nitritos;
- modificação de suas propriedades organolépticas normais;
- presença de elementos estranhos à sua composição normal;
- presença de quaisquer alterações que o tornem impróprio ao consumo.

### **3.0 – Resultados e Discursões**

#### **Processo de Industrialização do Leite (Sant’Anna)**

O processo de industrialização do leite integral tipo C na indústria de laticínios COPASA, cujo leite é Sant’Anna, está fundamentado nas seguintes operações:



Figura 05

### 3.1 – Plataforma de Recebimento

A entrega do leite é feita comumente em latões (50L), com forma cilíndrica, de aço inoxidável ou alumínio, transportados diretamente dos produtores circunvizinhos por caminhões e/ou caminhonetes, que são recebidos em plataforma de recebimento adequada onde passará pelo primeiro teste, denominado teste álcool/alizarol na concentração mínima de 72% v/v (setenta e dois por cento volume/ volume). Essa análise não mede exatamente a acidez do leite, mas sim, verifica sua tendência a coagular. O leite que coagula nessa prova não resiste ao calor, portanto, não pode ser misturado aos demais. Nas entregas feitas por caminhão, o teste álcool/alizarol é feito ainda nas cooperativas, pois estas já mantêm em suas rotinas políticas de qualidade que facilitam o manuseio nos laticínios, conforme pode ser visto na figura 01:



Figura 06

### 3.2 – Tela

Após o leite ser aceito, este passa por uma tela de 2 mm, que tem como a finalidade principal reter as substâncias grosseiras, que além de darem mal aspecto são focos contínuos de contaminação. (Behmer, 1991)



Figura 07

### 3.3 – Balança de Recepção

O leite depois de coado segue para a balança de recepção (aço inoxidável) estes por sua vez tem capacidade de armazenamento de 250 litros (Fig.08).

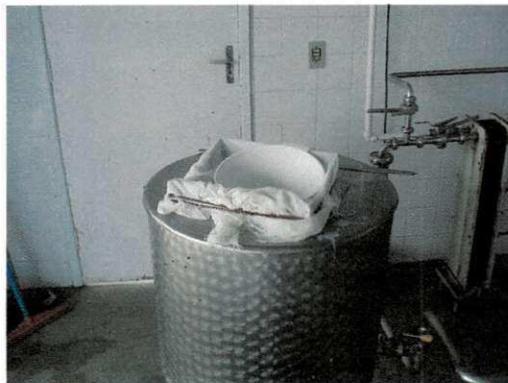


Figura 08

Neste momento é retirada outra amostra manualmente que será analisada para oferecer mais uma opção de controle de qualidade, já que o mesmo analisa o leite em seis itens diferentes (Determinação Simultânea de Acidez, Gordura, Extrato Seco Desengordurado, Densidade, Proteínas e Água Adicionada).

### 3.4 – Filtração

Esta etapa não só está presente na recepção do leite, mais é importante que ela esteja sendo feita durante todo o processo, desde o recebimento até a etapa final que é o envase.



Figura 09

### 3.5 – Resfriamento

O resfriamento do leite é a única forma que se tem para manter a qualidade do produto, sendo capaz de sustar a multiplicação dos microorganismos nele contido (Behmer, 1991).

Este resfriamento é feito em resfriador de placas (Fig.02) de aço inoxidável. O leite circula em dutos justapostos com outros tubos abastecidos por água gelada, oriunda dos tanques de serpentinas que ficam localizados na casa das máquinas a 0°C, atingindo uma temperatura final de 4°C. Quando visamos uma conservação mais longa o resfriamento deve atingir temperaturas mais baixas (1 a 3°C).

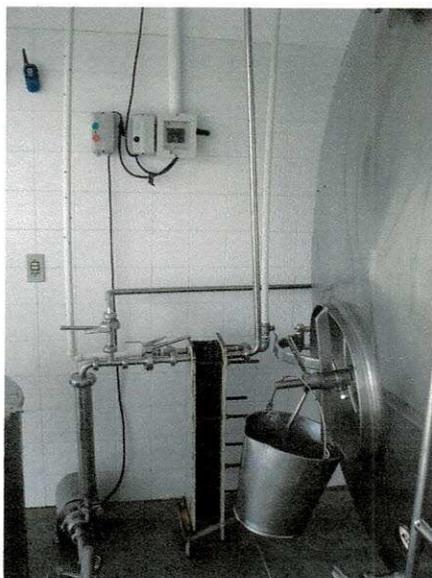


Figura 10

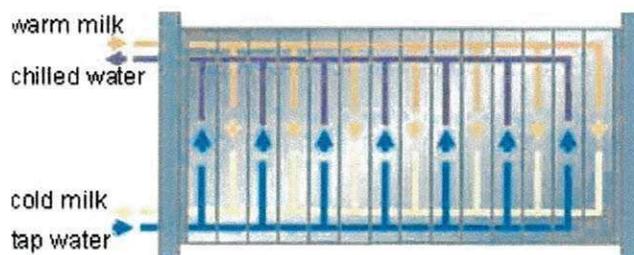


Figura 11 – Resfriador de Placas Paralelas

### 3.6 - Tanques Isotérmicos de Recepção ou Armazenamento

O leite depois de coado e pesado na balança de recepção segue para tanques de recepção (aço inoxidável) estes por sua vez tem capacidade de armazenamento de 6000 litros (Fig.12 e 13). Se o leite não for beneficiado após uma hora do seu recebimento, ele segue para estes tanques isotérmicos de armazenamento. Estes por sua vez possuem agitadores que evitam o desnate espontâneo.

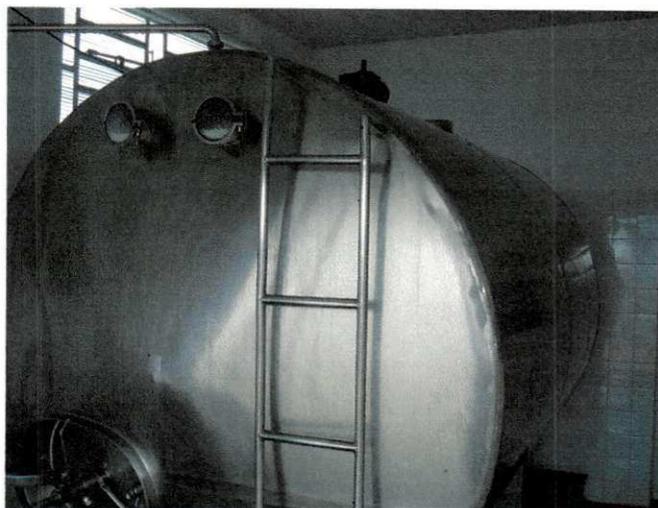


Figura 12

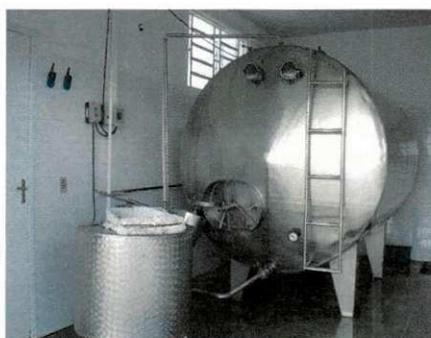


Figura 13

### 3.7 – Pasteurização

Em 1864, o químico francês Louis Pasteur criou o processo que leva o seu nome, conhecido atualmente como **pasteurização**, usado para destruir microrganismos patogênicos em produtos comestíveis. Inicialmente este trabalho foi dado ao vinho, sendo aplicado ao leite somente a partir de 1980. Deve-se frisar que a pasteurização não melhora um leite de má qualidade, mas sim garante ao consumidor um produto inócuo à saúde, onde visa a destruição total dos germes patogênicos, destruição da quase totalidade dos germes saprófitas e destruição de enzimas naturais ou microbianas, sem com isso afetar sensivelmente o valor nutritivo e suas qualidades organolépticas (Araújo, 1995). A sua aplicação não resulta em prejuízos para o teor de gorduras, proteínas, lactoses (açúcar) e sais minerais (O POVO CIDADES, 1989). Posteriormente estes produtos são selados hermeticamente por questões de segurança, evitando assim uma nova contaminação. O avanço científico de

Pasteur melhorou a qualidade de vida dos humanos permitindo que produtos como o leite pudessem ser transportados sem sofrerem decomposição. A pasteurização rápida, na qual utilizamos altas temperaturas durante curtos intervalos de tempo. É mais utilizada para leite de saquinho, do tipo A, B e C. A temperatura utilizada é de 72°C a 75° C durante 15 a 20 segundos (processo rápido), na literatura, freqüentemente encontramos este tipo de pasteurização com a denominação HTST (High Temperature and Short Time), alta temperatura e curto tempo.

O caminho do leite dentro do pasteurizador é dado da seguinte forma. O leite cru gelado proveniente do tanque de estocagem, entra na seção de regeneração, a partir do tanque de equilíbrio que controla a vazão de entrada do leite para o pasteurizador, ganhando temperatura do leite quente pasteurizado até atingir aproximadamente 45°C, quando é encaminhado para uma centrifuga para padronizar o teor de gordura até 3,2%. O leite padronizado é encaminhado para a seção de aquecimento, onde é aquecido por água quente até a temperatura de pasteurização (71,5 – 75°C). O leite quente vai para o tubo de retenção em vazão controlada pela bomba de tempo, onde é mantido por 15 segundos, retornando, então, para a seção de regeneração para trocar calor (aquecer) com o leite cru resfriado que está entrando. Após a troca de calor, o leite pasteurizado vai a seção de resfriamento, onde é resfriado a 5°C. Daí, vai pra um tanque de estocagem isotérmico, de onde alimentará as máquinas de envase (Florentino, 1996).

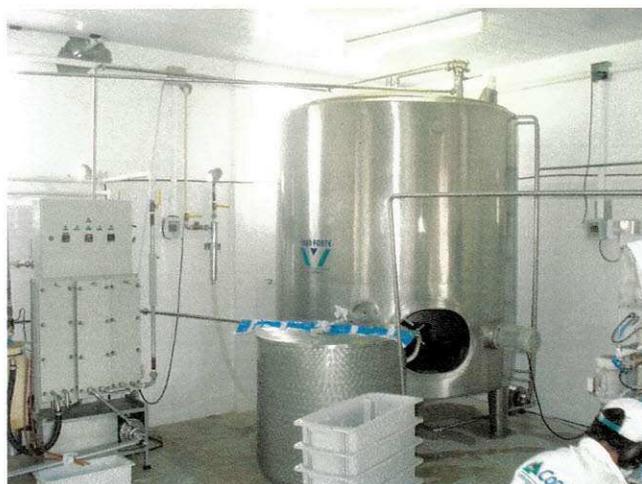


Figura 14

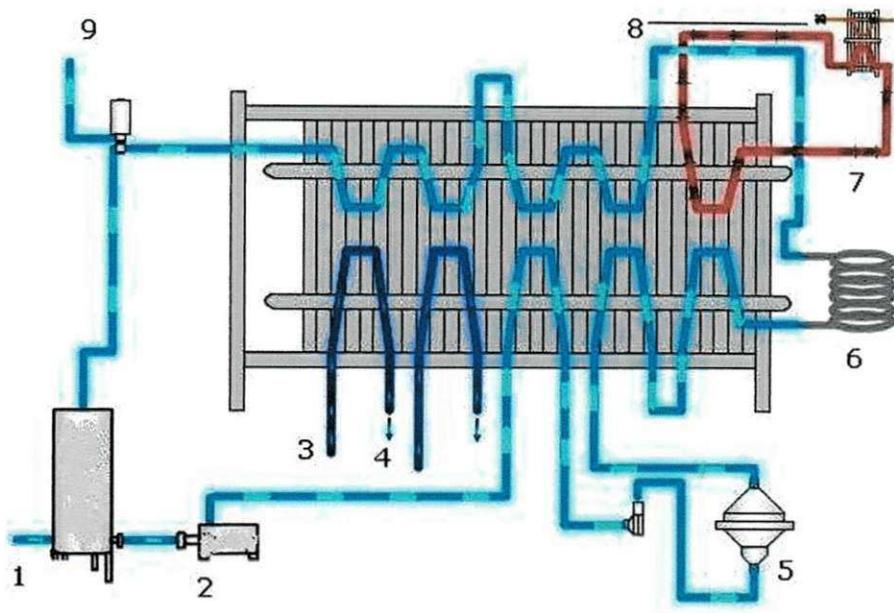


Figura 15

### 3.8 – Armazenamento

Após o processo de pasteurização o leite segue para os tanques de estocagem ou armazenamento, que devem ser isotérmicos, dispendo de agitadores para impedir o desnate espontâneo. O leite permanece ali a uma temperatura de 3 – 5°C até ser embalado.



Figura 16 – Tanque de Estocagem 6000L

### 3.9 – Embalagem

O envase é feito em máquinas denominadas empacotadeiras, estas recebem o leite dos tanques de estocagem ou diretamente do pasteurizador, ensacando em sacos de 1000ml. Essas embalagens são sempre de cor opaca, devido ao fato de conservar a riboflavina do leite que é destruída pela luz(exigência feita pela fiscalização do Ministério da Agricultura).

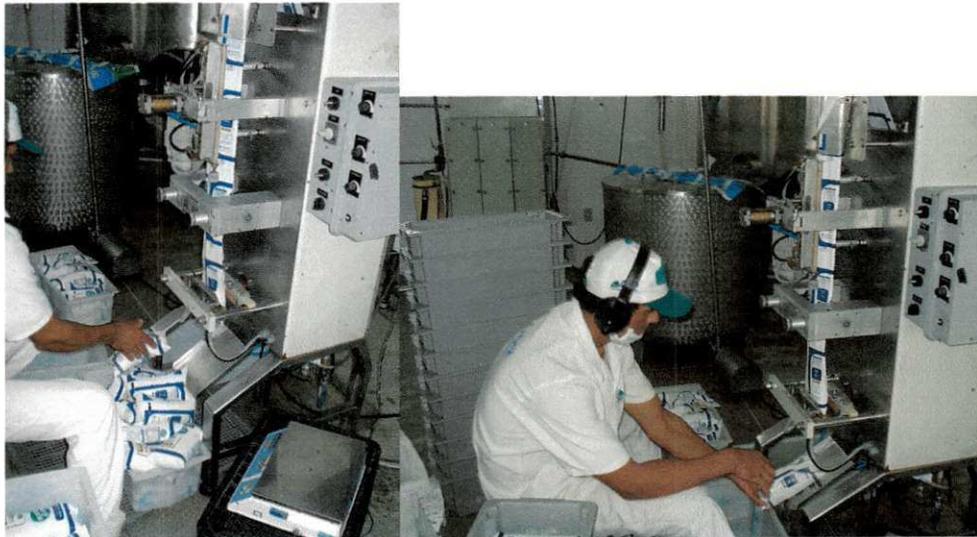


Figura 17



Figura 18

### 3.10 – Estocagem

O leite que foi envasado fica estocado no máximo de um dia para o outro, o que exige câmaras adequadas. O leite é colocado em caixas plásticas e armazenado em câmaras frigoríficas a temperatura de 4°C. As câmaras devem ficar de preferência conjugadas com a sala de embalagem, para facilitar o manuseio e evitar a troca de calor com outros meios.

As câmaras devem ter a finalidade única, não deve ser usada para outros produtos, principalmente se os produtos tiverem odores fortes, pois o leite é um produto muito sensível e pode absorver odores indesejáveis de outros produtos.

### 3.11 – Distribuição

A distribuição junto aos estabelecimentos comerciais, pode ser feito em carro provido de caixas térmicas fechadas (pequenas distâncias) ou em carros especiais revestidos isotermicamente (grandes distâncias).



Figura 19

## **4.0 – Controle de Qualidade (Sant'Anna)**

Como já foi visto anteriormente o controle de qualidade esta presente nas diversas etapas do beneficiamento do leite (recepção, pasteurização e embalagem), com a finalidade de atender o órgão responsável pela fiscalização e emissão de SIF (Serviço de Inspeção Federal).

### **4.1 – O Laboratório**

O laboratório para as análises do leite recebido deverá estar localizado de maneira estratégica, próximo à plataforma de recepção de leite, de modo a facilitar a colheita de amostras e a realização de todas as análises de rotina necessárias à seleção do leite.

#### **4.1.1 – Normas de Higiene**

- Deixar fora do laboratório quaisquer materiais que não sejam do trabalho;
- Lavar as mãos antes e depois do trabalho;
- Não tocar com as mãos nos olhos;
- Todo material do laboratório deve ser impecavelmente limpo;
- Nunca usar recipiente ou aparelho duas vezes, sem lava-los antes;
- Nunca fumar ou alimentar-se dentro do laboratório;
- Tratar imediatamente qualquer ferimento provocado durante o trabalho;
- As pipetas colocadas após o uso em recipientes com desinfetantes;
- Ao sair do laboratório deixa-lo sempre limpo.

#### **4.1.2 – Normas de Segurança**

- Não trabalhar com material imperfeito, principalmente vidros que tenham arestas cortantes.

- Ter muita cautela quando for testar o produto químico por odor; nunca colocar produto ou frasco diretamente no nariz.

- Em qualquer momento esteja consciente e atento do que estiver fazendo.

- No laboratório de microbiologia, em caso de derramamento acidental de material, desinfetar e/ou esterelizar imediatamente o local e o material atingido.

## 5.0 – Conclusões

O estágio na empresa COPASA foi um passo muito importante e de grande valia na minha vida profissional. Foi adquirido grande experiência na área de industrialização de leite de natureza bovina.

Onde fica comprovado que neste trabalho pode-se perceber o grau de importância da pasteurização para a saúde do ser humano, onde o risco de contaminação do leite não processado é muito grande.

Diante de fatos de segurança os organismos públicos devem encontrar meios eficazes para tornar obrigatório o consumo de leite pasteurizado, até mesmo no meio urbano. Não esquecendo que a pasteurização não melhora a sua qualidade, porém garante ao consumidor um produto inoculo à saúde.

Com isso percebe-se que o processo de beneficiamento do leite da empresa COPASA, cujo leite é Sant'Anna segue os padrões de qualidade exigidos pelo Serviço Nacional de Inspeção Federal, botando assim no mercado regional um produto de excelente qualidade e confiabilidade.

## 6.0 - Bibliografia Citada

ADAMS, D.M.; BARACH, J.T.; SPECK, M.L. Heat resistant proteases produced in milk by psychrotrophic bacteria of dairy origin. **Journal of Dairy Science**, Sanvoy, v. 58, n. 6, p. 828- 834, 1975.

BEHMER, M. L. A.; Tecnologia do Leite – 15º Edição, Editora Nobel, São Paulo – SP, 1991.

BORGES, M.F.; BRANDÃO, S.C.C.; PINHEIRO, A.J.R.; Efeito bactericida do peróxido de hidrogênio sobre Salmonella em leite destinado a fabricação de queijos. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 20, n. 2, p.145-149, 1989

BRANDÃO, S.C.C. O Futuro da Qualidade do Leite Brasileiro. **Indústria de Laticínios**. Jul/ago, p. 68-71, 2000

Brasil, Ministério da Agricultura e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de origem Animal.SDA/DIPOA, Brasília/ DF, 1997

Ciência do Leite, Termos Técnicos, <http://www.cienciadoleite.com.br/termosdef> acessado em 25/09/2007

CUNHA, M.F.; BRANDÃO, S.C.C. A coleta a granel pode aumentar os riscos com as bactérias psicotróficas. **Indústria de laticínios**, jul/ago, p. 71-73. 2000

Embrapa Amazônia Oriental ,Sistemas de Produção, 02 ISSN 1809-4325  
Versão Eletrônica Dez./2005

Embrapa Gado de Leite, Sistema de Produção 2002, <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/introducao.html> acessado em 23/09/2007

FLORENTINO, E. R. Apostila de Microbiologia e Tecnologia das Fermentações, Campina Grande, Universidade Estadual da Paraíba, 1996.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Qualidade microbiológica do leite. In: \_\_\_\_\_. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000, p. 151-161.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004. 408 p.

Garcia CA; Silva NR; Luquetti BC; Silva RT; Martins IP; Vieira RC. Influência do ozônio sobre a microbiota do leite "in natura". Rev. Hig. Alim. 2000 ;14 (70):36-50.

Gonçalves RMS; Franco RM. Determinação da carga microbiana em leite pasteurizado tipos "B" e "C", comercializados na cidade do Rio de Janeiro. São Paulo, Rev. Hig. Alim 1998;12 (53): 61-65.

Hohendorff, C. G. von; Santos, D. Produção de Queijo, Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos – UFSC, Florianópolis, agosto de 2006.

ICMSF. **Ecologia Microbiana de los Alimentos 1**: fatores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos, Zaragoza, Acribia, 1980, 332p

LOBATO, V. **Tecnologia de fabricação de derivados** do leite na propriedade rural. Lavras/MG: Editora Ufla. Boletim Técnico. 2000, 37p.

MELLO, A da Silva: Alimentação Instinto Cultura; 3ªEdição; Livraria José Olímpio editora.

MARTH, E.H. *Salmonellae* and salmonellosis associated with milk and milk products: a review. **Journal of Dairy Science**, v.52, n.3, p.283-315, Mar. 1969.

Paschoa MF. A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo "C" antes do consumo. *Rev.Hig. Alim.* 1997; 11(52):24-8.

Santos MV; Laranja da Fonseca LF. Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite. *Rev. Hig. Alim.* 2001;15 (82):13-19.