



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**Processo de Beneficiamento do Leite Integral Tipo "C" na Indústria de
Laticínios Vakilla**

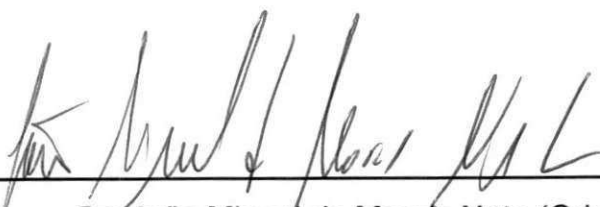
Márcio Alexandre Ferreira de Oliveira

Campina Grande - PB, Agosto de 2008

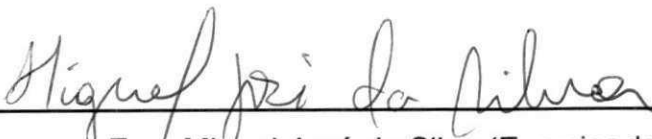
MÁRCIO ALEXANDRE FERREIRA DE OLIVEIRA

**Processo de Beneficiamento do Leite Integral Tipo "C" na Indústria de
Laticínios Vakilla**

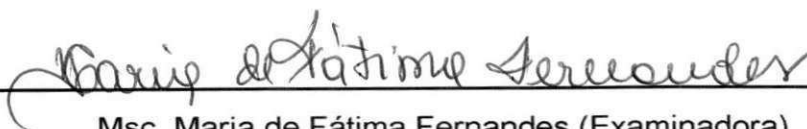
BANCA EXAMINADORA



Dr. João Miguel de Moraes Neto (Orientador)



Eng. Miguel José da Silva (Examinador)



Msc. Maria de Fátima Fernandes (Examinadora)



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

MÁRCIO ALEXANDRE FERREIRA DE OLIVEIRA

**Processo de Beneficiamento do Leite Integral Tipo “C” na Indústria de
Laticínios Vakilla**

Relatório de Estágio Supervisionado,
realizado na Indústria de Laticínios
Vakilla, como parte das exigências
curriculares para obtenção do título de
Engenheiro Agrícola, sob a orientação do
Dr. João Miguel de Moraes Neto.

Campina Grande - PB

Agosto de 2008

AGRADECIMENTOS

A Deus, que com sua bondade infinita me deu discernimento para realizar tudo em seu tempo.

Aos meus pais, Luzimar Carvalho de Oliveira e Ivanilde Ferreira Oliveira; aos meus irmãos, Verônica, Ivandilma, Socorro, Marcos e em especial Fátima, que sempre me deram força e incentivo para não desanimar diante das dificuldades e lutaram junto comigo para a realização desse sonho.

Ao professor Dr. João Miguel de Moraes Neto, por suas orientações na execução deste trabalho e por dividir comigo os seus conhecimentos.

A Washington, Engenheiro Agrícola, e a todos que fazem a Indústria de Laticínios Vakilla, pela receptividade, compreensão e atenção dedicada durante o estágio, que foi de muita importância para a minha vida acadêmica e profissional.

Aos amigos, colegas de curso, professores e funcionários da Universidade Federal de Campina Grande, pelas diversas contribuições que me prestaram.

E a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Objetivo

1.0 Introdução	7
1.1 A Indústria	7
1.1 Nome	7
1.2 Localização	7
1.3 Logomarca	7
1.4 CNPJ	8
2.0 Revisão Bibliográfica	9
2.1 Leite	9
2.1.1 Conceito	9
2.1.2 O Leite na Alimentação Humana	9
2.1.3 Importância	9
2.1.4 Composição Química do Leite	10
2.1.5 Características Sensoriais	10
2.1.5.1 Cor	10
2.1.5.2 Sabor	10
2.1.5.3 Aroma	11
2.1.6 Características Físico-Químicas do Leite de Vaca	11
2.1.6.1 Densidade	11
2.1.6.2 pH	11
2.1.6.3 Índice Crioscópico ou Ponto de Congelamento	11
2.1.6.4 Acidez	12
2.1.6.5 Gordura	12
2.1.7 Classificação do Leite	12
2.1.7.1 Leite Cru	12
2.1.7.2 Leite Longa Vida	13
2.1.7.3 Leite Pasteurizado	13
2.1.7.4 Exigências para o Consumo do Leite	14
2.1.8 Higiene e Sanitização	14
2.1.9 A Pasteurização	15
2.1.9.1 Conceito	15
2.1.9.2 Finalidades	15

2.1.9.3 Tipos	16
2.1.9.3.1 Pasteurização Lenta	16
2.1.9.3.2 Pasteurização Rápida – Sistema à Placas	16
2.1.10 Usina de Pasteurização	17
2.2 Impactos Ambientais	17
2.2.1 Conceito	17
2.2.2 Impactos Ambientais Causados pelas Indústrias de Laticínios ..	18
2.2.3 Medidas de Gestão e Controle Ambiental	18
2.2.3.1 Alternativas para Tratar os Efluentes Líquidos	19
2.2.3.2 Alternativas para Gerenciar os Resíduos Sólidos	19
2.2.3.3 Alternativas para Controlar as Emissões Atmosféricas ..	20
2.2.3.4 Alternativas para Aproveitar o Soro do Queijo	20
3.0 Relatório	21
3.1 Processo de Industrialização do Leite na Indústria Vakilla	21
3.1.1 Obtenção do Leite	21
3.1.2 Transporte do leite	21
3.1.3 Plataforma de Recebimento	21
3.1.4 Tanque de Recepção com Tela	22
3.1.5 Filtração	22
3.1.6 Resfriamento	22
3.1.7 Tanques de Armazenamento	23
3.1.8 Tanque de Equilíbrio	23
3.1.9 Pasteurização	23
3.1.10 Armazenamento	24
3.1.11 Embalagem	24
3.1.12 Estocagem	25
3.1.13 Distribuição	25
4.0 Controle de Qualidade	25
4.1 Laboratório	25
4.2 Normas de Higiene	25
4.3 Normas de Segurança	26
5.0 Conclusões	27
6.0 Referências Bibliográficas	28

OBJETIVO

O principal objetivo desse trabalho foi o de descrever as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado ocorrido na Indústria de Laticínios Vakilla, localizada na Fazenda Serrote Branco, no município de Caturité Estado da Paraíba, descrevendo-se todo processo de beneficiamento do leite tipo "C".

1.0 Introdução

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

Com a profissionalização da produção de leite na Paraíba, houve um crescimento de cerca de 800% em sua bacia leiteira, as regiões produtoras ampliaram-se trazendo incremento na geração de riqueza à região.

Houve um tempo em que as pessoas não se preocupavam com as questões ambientais. Os resíduos gerados pelas empresas eram despejados na água, no ar ou no solo, sem controle, não existindo dentro da empresa a figura de um responsável pelo meio ambiente.

Com o crescimento e a diversificação das atividades produtivas e o conseqüente aumento da geração de resíduos, os órgãos ambientais estaduais, que são responsáveis pela qualidade do meio ambiente, passaram a solicitar das empresas o Licenciamento Ambiental bem como o controle e tratamento de suas emissões atmosféricas, resíduos sólidos e águas servidas (efluentes líquidos).

1.1 A Indústria

1.1.1 Nome

Santa Águida Indústria e Comércio Produtora de Laticínios LTDA.

1.1.2 Localização

Sítio Bom Sucesso, S/N, Zona Rural, Município de Lagoa Seca, Paraíba.

1.1.3 Logomarca

Vakilla

1.1.4 CNPJ

01.832 412/0001-50

2.0 Revisão Bibliográfica

2.1 Leite

2.1.1 Conceito

O alimento considerado mais próximo da perfeição pelo seu valor nutritivo é o leite, pois este é uma mistura complexa, constituída de substâncias orgânicas e inorgânicas, tais como proteínas, água, gordura, sais minerais, vitaminas, enzimas e gases (CAMARGO, 1984).

De acordo com BEHMER (1991) em circunstâncias naturais, é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado secretado pelas glândulas mamárias das fêmeas dos mamíferos.

No Brasil caso específico dos bovinos a Instrução Normativa nº 51 de setembro/2002 do MAPA (BRASIL 1996), denomina-se LEITE o produto normal, fresco, integral, oriundo da ordenha completa, ininterrupta e higiênica de vacas sadias.

2.1.2 O Leite Na Alimentação Humana

A utilização do leite na alimentação humana é muito antiga sendo desconhecida a data em que o homem passou a beber o leite de algum animal. Mas, acredita-se que o primeiro animal foi à ovelha, depois a cabra e, posteriormente, a vaca fora ordenhada para alimentar o homem. (BEHMER, 1991).

2.1.3 Importância

O leite, alimento comum a quase todas as sociedades, é fonte de cálcio, micro nutriente importante em todas as fases da vida, principalmente durante a infância para mineralização e manutenção do crescimento ósseo (BEZERRA & TOLEDO, 1997; PHILIPPI et al).

2.1.4 Composição Química do Leite

O leite é um produto complexo e nutritivo que contém mais de 100 substâncias que estão presentes em solução, suspensão ou emulsão em água. A composição do leite varia com a raça, alimentação, idade, período de lactação, época do ano e sistema de ordenha da vaca. As propriedades sensoriais do leite e derivados dependem da sua composição química, principalmente do teor de lipídios (SILVA, 1991).

A composição média do leite de vaca está especificada na Tabela 1.

TABELA 1 - Composição do leite de vaca em percentagens

Componentes	Teores (%)
Água	87,50
Matéria Gorda	3,60
Caseína	3,00
Lactose	4,60
Albumina	0,60
Sais minerais	0,70

Fonte: BEHMER, 1991.

2.1.5 Características Sensoriais

2.1.5.1 Cor

A cor branca opaca do leite deve-se ao resultado da dispersão da luz em proteínas, gorduras, fosfatos e citrato de cálcio.

2.1.5.2 Sabor

É levemente adocicado, reflexo da presença de lactose e cloretos.

2.1.5.3 Aroma

É bastante suave e está relacionado ao teor de ácido cítrico (citratos).

2.1.6 Características Físico-Químicas do Leite de Vaca

2.1.6.1 Densidade

É função da composição química do leite. Essas proporções não são muito variáveis, mantendo-se, em regra, entre 1,028 e 1,035g/cm³.

Para medir a densidade do leite usa-se um aparelho calibrado chamado termolactodensímetro, após sua medição, corrige seu valor de densidade com a temperatura, através de uma tabela de correção que é acompanhada do aparelho, esse método só se refere à temperatura de 15°C, subsequente a essa correção sabe-se exatamente quanto é a densidade do leite analisado.

A densidade abaixo do mínimo fornece uma indicação de adição de água no leite e, eventualmente, poderá indicar também problemas de saúde da vaca, ou mesmo problemas nutricionais.

A densidade acima do normal pode indicar que houve desnatamento.

2.1.6.2 pH

É ligeiramente ácido, variando entre 6,6 e 6,8 com média de 6,7 a 20° C ou 6,6 a 25° C.

2.1.6.3 Índice Crioscópico ou Ponto de Congelamento

É definido como a temperatura em que o leite passa do estado líquido para o estado sólido, ou seja, sua temperatura de congelamento. Esta temperatura é considerada como a mais constante das características do leite, e por isso, que a determinação do ponto de crioscopia é considerada uma prova de precisão para a determinação da adição da água ao leite.

2.1.6.4 Acidez

O leite quando sai do úbere, é ligeiramente ácido. Sua acidez normal está compreendida entre 14 a 18° Dornic, ou seja, 1,40 a 1,80g de ácido láctico por litro.

No teste da acidez titulável, uma substância básica (isto é, alcalina), o hidróxido de sódio (NaOH), é usada para neutralizar o ácido do leite. Uma substância indicadora (fenolftaleína) é usada para mostrar a quantidade do álcali que foi necessária para neutralizar o ácido do leite. O indicador permanece incolor quando misturado com uma substância ácida, mas adquire coloração rosa em meio alcalino. Portanto, o álcali (NaOH N/9) é adicionado ao leite até que o leite adquirira a coloração rósea. Cada 0,1 mL da solução de NaOH N/9 gasto no teste corresponde a 1°D ou 0,1g de ácido láctico/L.

2.1.6.5 Gordura

Consiste no teor de matéria, graxa existente no leite. Varia de acordo com vários aspectos como, raça, alimentação, intervalo entre as ordenhas, etc.

A determinação baseia-se na separação e quantificação da gordura por meio do tratamento da amostra com ácido sulfúrico e álcool isoamílico. O ácido dissolve as proteínas que se encontram ligadas à gordura, diminuindo a viscosidade do meio, aumentando a densidade da fase aquosa e fundindo a gordura, devido à liberação de calor proveniente da reação, o que favorece a separação da gordura pelo extrator (álcool isoamílico). A leitura é feita na escala graduada do butirômetro, após centrifugação.

2.1.7 Classificação do Leite

2.1.7.1 Leite Cru

O leite cru, ou seja, aquele que não passou pelo tratamento térmico, traz inúmeros riscos à saúde. As mesmas propriedades que o tornam um alimento importante, favorecem o crescimento de microorganismos, 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 tratamento térmico elimina os agentes causadores destas doenças, com segurança para o consumidor.

2.1.7.2 Leite Longa Vida

O leite UAT (Ultra Alta Temperatura) ou longa vida é o leite homogeneizado que foi submetido, por 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130 e 150° C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, e imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens esterilizadas e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1996).

2.1.7.3 Leite Pasteurizado

O leite pasteurizado é o que foi aquecido a uma temperatura de aproximadamente 71,6 à 75°C de 15 a 20 segundos ou 78 à 80°C por \pm 30 minutos seguido de um rápido resfriamento.

– Leite Tipo “A”

É um leite de excelente qualidade microbiológica, tendo um prazo de validade, desde que resfriado e armazenado corretamente, de 5 a 7 dias após a pasteurização. O leite “A” é pasteurizado e embalado na própria fazenda. Pode conter até 10.000 bactérias por ml antes da pasteurização e até 500 bactérias após pasteurizado.

– Leite Tipo “B”

É um leite de boa qualidade, porém, a contagem de microrganismos no momento da pasteurização atinge níveis mais elevados do que o tipo “A”, devido a menor exigência no manuseio do leite e na sua refrigeração. Pode conter até 500.000 bactérias por ml antes da pasteurização e 40.000 após.

– Leite Tipo “C”

É um leite produzido em fazendas leiteiras com inspeção sanitária periódica de seus rebanhos, pasteurizado e envasado em entrepostos, usina de beneficiamento obedecendo aos padrões de qualidade estabelecidos na legislação pertinente. Pode conter até 150.000 bactérias por ml após a pasteurização.

2.1.7.4 Exigências para o Consumo do Leite

É considerado impróprio para o consumo, o leite que não satisfaz as seguintes exigências:

- acidez inferior a 15° D (Dornic) e superior a 20° D;
- tenha colostro ou elementos figurados em excesso;
- esteja fora dos padrões bacteriológicos estabelecidos;
- presença de nitratos e nitritos;
- possua propriedades organolépticas consideradas normais modificadas;
- possua elementos estranhos à sua composição normal.

2.1.8 Higiene e Sanitização

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2004) as condições sanitárias da fonte de produção são:

- o leite obtido deve ser de vaca sadia, bem alimentada e asseada, e que não seja destinada ao trabalho;
- o leite deve estar livre de substâncias estranhas;
- deve-se rejeitar os primeiros jatos de leite da ordenha;
- não se deve usar o colostro (produto de ordenha obtido após o parto), ou o “leite de retenção” (produto da ordenha obtido a partir do 30° dia de parição);
- estar sempre executando exames periódicos e vacinação de acordo com as recomendações veterinárias (as mais comuns são contra a febre aftosa, o carbúnculo e a brucelose);
- as instalações devem estar limpas e ter acesso fácil de torneitas para efetuar a limpeza dos equipamentos, fossa para a urina;

- os úberes devem estar lavados e secos e a cauda presa no momento da ordenha, bem como o ordenhador deve estar com roupas limpas para o caso de ordenha manual;
- caso seja ordenha mecânica, deve-se lavar e esterilizar todas as peças da ordenhadeira;
- todos os utensílios devem ser lavados antes e depois da ordenha e evitar arranhões nos equipamentos metálicos para evitar contaminação;
- o leite, após a ordenha, deve ser coado e armazenado à uma temperatura de 4° C caso não seja remetido imediatamente ao estabelecimento de destino;
- os latões, para o transporte, 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.

2.1.9 A Pasteurização

2.1.9.1 Conceito

Pasteurização é um tratamento térmico conjugado a um determinado tempo. Trata-se de um processo para prolongar as características organolépticas, físicas e nutritivas.

Recebeu esse nome em homenagem ao seu criador, Louis Pasteur, no ano de 1864.

2.1.9.2 Finalidades

A pasteurização alcança a duas finalidades básicas:

- A destruição de todos os germes que via leite podem causar doenças como a tuberculose, brucelose, viroses, cólera, difteria;
- A destruição da quase totalidade dos germes dito saprófitas, que não causam doenças, porém são capazes de alterar a qualidade do produto final.

2.1.9.3 Tipos

2.1.9.3.1 Pasteurização Lenta

É executada a uma baixa ou alta temperatura (depende da finalidade a que se destina) por um longo tempo. Constitui do aquecimento utilizando um ou mais tanques de parede dupla (com invólucro externo isotérmico), no interior do qual pode-se circular água aquecida por vapor, vapor, água industrial ou água gelada.

O leite lançado ao tanque, que deve ter um agitador mecânico, será aquecido e mantido a uma determinada temperatura por um determinado tempo. Após esse tempo, o leite é resfriado, substituindo o agente calorífico por água gelada, água industrial ou algum outro agente refrigerante.

Esse tipo é mais usado para a elaboração do iogurte.

Temperaturas e tempos empregados:

80° C	30 minutos
85° C	08 minutos e 30 segundos
90° C	03 minutos
95° C	01 minuto e 30 segundos

2.1.9.3.2 Pasteurização Rápida – Sistema a Placas

É executada a uma alta temperatura por pouco tempo. O leite é aquecido em um circuito fechado.

Nesse sistema, o leite é aquecido à 72 – 75° C por 15 a 16 segundos, onde o leite que entra troca calor com o leite que sai em contracorrente, aproveitando dessa forma 80 a 90% do calor gasto no aquecimento.

Esse sistema deve ser totalmente automatizado e dotado de um gráfico no qual toda a operação envolvendo o equipamento terá o registro da temperatura utilizada. Caso o leite não seja devidamente aquecido, o equipamento deve possuir uma válvula de derivação que fará o leite retornar a entrada do pasteurizador para atingir o tempo e a temperatura necessários.

Esse tipo é muito utilizado para leite *in natura*, creme de leite e leite para fabricação de queijos.

Temperatura e tempo empregados:

72 a 75° C

15 a 16 segundos

2.1.10 Usina de Pasteurização

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2004), as usinas de pasteurização de leite possuem essencialmente as seguintes instalações:

- recepção, onde o leite após ser recebido é encaminhado para os tanques de armazenamento;
- laboratório para se fazer as análises;
- filtro;
- pasteurizadores com válvulas de reversão para fazer voltar o leite automaticamente, caso não atinja a temperatura desejada;
- tanques de espera, onde o leite fica sendo agitado, antes de ir para as embalagens de distribuição;
- câmaras de refrigeração, para armazenamento do leite.

2.2 Impactos Ambientais

Para criar pastagens é preciso desmatar, o que leva, conseqüentemente, à erosão e exaustão do solo, ao aumento de gases que contribuem para o efeito estufa, além da redução de flora e fauna decorrente da mudança do solo.

2.2.1 Conceito

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86, art. 1º, o termo "impacto ambiental" é definido como toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente.

2.2.2 Impactos Ambientais Causados pelas Indústrias de Laticínios

Os principais impactos são:

- Lançamento dos efluentes líquidos
 - Efluentes industriais.

- Geração de resíduos sólidos
 - Embalagens plásticas e de papelão;
 - Lixo doméstico;
 - Cinzas de caldeiras;
 - Metais e vidros.

- Emissões atmosféricas
 - Combustíveis das caldeiras (lenha).
 - A combustão do óleo emite poluentes atmosféricos como óxidos de enxofre e de nitrogênio, hidrocarbonetos e monóxido de carbono.
 - A queima da lenha além de liberar esses mesmos poluentes, libera ainda compostos voláteis como ácido acético, metanol, acetona, acetaldeído e alcatrão.

2.2.3 Medidas de Gestão e Controle Ambiental

A identificação e implementação de medidas para a redução de desperdícios de produtos e de matéria-prima, economia de insumos (água, eletricidade, combustível) e utilização racional de produtos químicos é essencial para otimizar o processo industrial e reduzir a carga orgânica e o volume dos efluentes a serem tratados.

2.2.3.1 Alternativas para Tratar os Efluentes Líquidos

- Unidades Preliminares
 - Grades simples, que são utilizadas para a retirada de sólidos grosseiros, e desarenadores para a remoção da areia proveniente das operações de lavagem na plataforma de recepção;
 - Para a retirada de gorduras, são empregadas caixas comuns de gordura com remoção manual. No caso de formação de emulsão, esta deve ser quebrada pela adição de produtos químicos.

- Sistemas Secundários
 - Envolvem processos biológicos. São muito usados em virtude da grande quantidade de matéria orgânica, facilmente biodegradável, presente em sua composição;
 - Os processos mais conhecidos são: filtro anaeróbio, filtro biológico, lagoas de estabilização;

2.2.3.2 Alternativas para Gerenciar os Resíduos Sólidos

O gerenciamento visa, entre outros aspectos:

- A redução de resíduos por meio da padronização de procedimentos operacionais;
- Melhor planejamento da produção (minimizando o retorno);
- A reutilização de materiais;
- A parceria com prefeituras para estimular a reciclagem dos resíduos e sua destinação adequada em aterros sanitários.

2.2.3.3 Alternativas para Controlar as Emissões Atmosféricas

A fim de controlar a emissão de material particulado e óxidos de enxofre, as caldeiras passam pela utilização de equipamentos de controle de poluentes, sem prescindir, no entanto, de medidas de controle indiretas, tais como:

- Otimização dos processos de combustão;
- Manutenção adequada dos equipamentos;
- Controle operacional apropriado, bem como do treinamento de operadores.

2.2.3.4 Alternativas para Aproveitar o Soro do Queijo

Pré-concentração e o encaminhamento para uma unidade de processamento, podem representar a solução definitiva para o problema de aproveitamento do soro.

Algumas alternativas de aproveitamento do soro para as indústrias de laticínios estão especificadas na Tabela 2.

TABELA 2 – Alternativas de Aproveitamento do Soro

Produtos	Forma de Obtenção
Ricota	Precipitação de proteínas do soro por aquecimento e acidificação.
Bebida Láctea	Produto elaborado a partir do soro de queijo acrescido de leite e outros componentes alimentares.
Soro Concentrado	Remoção da umidade do soro por tratamento térmico ou osmose reversa.
Soro em Pó	Secagem do soro com tratamento térmico (evaporador ou secador).
Soro para Alimentação Animal	Soro utilizado <i>in natura</i> .

Fonte: BRASIL ALIMENTOS - nº 7 - Março/Abril de 2001

3.0 Relatório

3.1 Processo de Industrialização do Leite na Indústria Vakilla

3.1.1 Obtenção do Leite

O leite é obtido de produtores locais.

3.1.2 Transporte do Leite

O transporte é feito em caminhões tanque isotérmicos para a preservação do leite e em latões de 50 litros.

3.1.3 Plataforma de Recebimento

O leite, ao chegar à plataforma, é submetido ao primeiro teste, denominado teste de alizarol. O alizarol (fig 01) constitui uma solução de álcool a 68° GL e alizarina a 0.2%. Deve-se tomar uma parte de alizarol com uma parte de leite a ser testado, misturar e interpretar o resultado:

- Leite normal: coloração rosa lilás (15 a 18° D);
- Leite ácido: coloração amarela ou com coagulação (acima de 18° D);
- Leite alcalino: coloração violeta (abaixo de 15° D).



Fig. 1 - Alizarol

3.1.4 Tanque de Recepção com Tela

Assim que o leite passa pelo teste de alizarol, ele é coado numa tela de 2 mm a fim de retirar alguma sujeira que esteja presente, evitando assim contaminação. Essa tela fica situada no próprio tanque de recepção que possui um volume de 250 litros.

Nesse momento retira-se uma outra amostra do leite para ser analisado pelo EKOMILK (fig. 02), que é um aparelho portátil e analisa e determina em apenas 40 segundos a acidez, a gordura, o extrato seco desengordurado, a densidade, as proteínas e, caso haja, a água adicionada ao leite.



Fig. 2 - Ekomilk

3.1.5 Filtração

A filtragem do leite deve estar presente durante todo o processo industrial.

3.1.6 Resfriamento

Por ser muito sensível ao calor, o leite deve ser mantido resfriado. É usado um resfriador (fig. 03) de placas de aço inoxidável, onde o leite circula em dutos que estão em contato com outros dutos com água gelada que fica armazenada em um tanque na casa de máquinas. Assim o leite atinge uma temperatura final de 4° C.

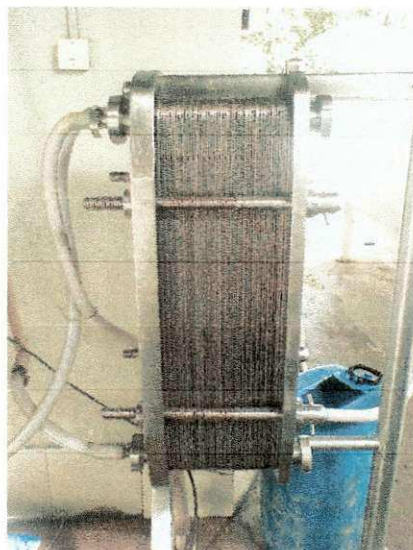


Fig. 3 - Resfriador

3.1.7 Tanques de Armazenamento

Quando a quantidade de leite, que chega a plataforma de recebimento, é maior do que a quantidade que será utilizada no momento, o leite deve ir para tanques de armazenamento que são isotérmicos e possuem uma capacidade de 5.000 litros. Esses tanques possuem agitadores para evitar o desnate natural do leite.

3.1.8 Tanque de Equilíbrio

É o tanque de equilíbrio que abastece o pasteurizador com o leite gelado que irá sofrer o choque térmico no processo de pasteurização.

3.1.9 Pasteurização

A pasteurização é feita de forma rápida, sistema a placas (fig. 04). Os passos do processo são:

O leite cru gelado que esta no tanque de equilíbrio entra no pasteurizador e começa a ganhar calor, que é fornecido pelo leite quente pasteurizado, ate atingir a temperatura aproximada de 45° C. O leite é enviado à uma centrifuga para padronizar o teor de gordura ate 3,2%, de onde é aquecido por água quente ate a temperatura de pasteurização (71 – 75° C) e ficando nessa temperatura pelo tempo

de 15 – 16 segundos. Após esse tempo o leite vai para a entrada do pasteurizador para trocar calor com o leite cru gelado que esta entrando. Em seguida o leite é encaminhado para a seção de resfriamento, onde será resfriado a 5° C, antes de seguir para um tanque de estocagem isotérmico, de onde alimentará as máquinas de envase.



Fig. 4 - Pasteurizador

3.1.10 Armazenamento

O armazenamento é feito nos tanques de estocagem, que devem ser isotérmicos com agitadores para impedir o desnate espontâneo, logo após a pasteurização. O leite fica armazenado a uma temperatura de 5° C até o momento da embalagem.

3.1.11 Embalagem

O Ministério da Agricultura exige que as embalagens sejam sempre de cor opaca, para evitar que a riboflavina do leite seja destruída pela luz.

O envase é feito pelas empacotadeiras, que recebem o leite diretamente do pasteurizador ou dos tanques de estocagem. São usados sacos de 1 litro.

3.1.12 Estocagem

A estocagem é feita por no máximo 2 dias, exigindo o uso de câmaras frigoríficas adequadas à temperatura de 3 – 5° C. Os sacos de leite são colocados em caixas plásticas e armazenados nas câmaras, que são conjugadas com a sala de embalagem, facilitando o manuseio e evitando a troca de calor com meios externos.

Pelo fato do leite ser bastante sensível a absorção de odores, as câmaras devem ser usadas apenas para esse fim.

3.1.13 Distribuição

A distribuição, dependendo da distância, pode ser feita em carros com caixas térmicas fechadas (para curtas distâncias) e carros revestidos isotermicamente (para grandes distâncias).

4.0 Controle de Qualidade

Para atender o SIF (Serviço de Inspeção Federal), que é o órgão responsável pela fiscalização, o controle de qualidade é feito durante todo o processo de beneficiamento, desde a recepção do leite até a embalagem.

4.1 Laboratório

O laboratório, onde serão feitas as análises do leite recebido, fica localizado estrategicamente próximo à plataforma de recepção do leite, para facilitar a colheita das amostras e a própria realização das análises para a seleção do leite.

4.2 Normas de Higiene

Alguns pontos devem ser observados:

- Manter fora do laboratório os materiais que não fazem parte do trabalho;
- Lavar as mãos antes e depois do trabalho;
- Não passar as mãos nos olhos, nariz, ouvidos ou boca;

- Manter os materiais do laboratório sempre limpos;
- Nunca se alimentar ou fumar dentro do laboratório;

4.3 Normas de Segurança

As normas de segurança são as seguintes:

- Todos os materiais do laboratório devem estar em perfeito estado;
- Muito cuidado ao testar produtos químicos através do odor;
- Estar sempre atento ao que se está fazendo;
- Em caso de derramamento acidental de algum material, deve-se desinfetar ou esterilizar imediatamente o local atingido.

5.0 Conclusões

O processo de pasteurização pode ser feito de forma lenta ou rápida (sistema a placas), tornando-se importante para a saúde do homem, já que busca eliminar o risco de contaminação do leite, por bactérias e microorganismos maléficos presentes antes do processo.

Na Indústria de Laticínios Vakilla, os impactos ambientais são diminuídos da seguinte forma:

- Efluentes Líquidos: todo o líquido, que não será mais utilizado, como a água utilizada para lavar os utensílios, maquinário e instalações, vão para 3 fossas sépticas, localizadas nos fundos da indústria. Elas são interligadas e, quando cheias, usa-se um caminhão tanque para esvaziá-las e despejar em um aterro.
- Resíduos Sólidos: os resíduos sólidos (papel e plástico) são jogados na caldeira, já que não existe coleta de lixo pela prefeitura no local.
- Emissões atmosféricas: a diminuição dos gases emitidos é feita com a manutenção regular das máquinas e o aperfeiçoamento dos funcionários.

Como foi visto, todo o processo de beneficiamento do leite na Indústria de Laticínios Vakilla está em ordem com as normas de qualidade exigidas pelo Serviço Nacional de Inspeção Federal, o que significa que os produtos nela fabricados são confiáveis.

6.0 Referências Bibliográficas

AJZENTAL, Ari.; Histórico do tratamento térmico do leite. Revista Leite e Derivados, nº17, Ano III, julho/agosto de 1994.

BRASIL ALIMENTOS - nº 7 – Março/Abril de 2001, pág. 34 a 36.

BEHMER, M. L. A.; Tecnologia do Leite – 15 ed , São Paulo: Editora Nobel, 1991.

BEZERRA, A. C. B.; TOLEDO, O. A. Nutrição, dieta e cárie. In: KRIGER, L. ABOPREV: Promoção de saúde bucal. São Paulo: Artes Médicas, 1997. p. 44-65.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria n.146, de 7 de março de 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. *Diário Oficial da União*, Brasília, n.48, 11 mar.1996. p. 3977-3986.

CAMARGO, R.; Tecnologia de Alimentos, São Paulo: Livraria Nobel S/A, 1984.

FAÇA A SUA PARTE, <http://www.facaasuaparte.blogspot.com/>, acessado em 14/08/2008.

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

MURTA, P. H. G.; LAICINI, Z. M.; DANIEL, D. D; MIGUEL, O.; Crioscopia do leite: Dogma ou mito. Catálogo Brasileiro de Produtos e Serviços, 1995.

PECUÁRIA, <http://www.pecuaria.com.br/>, acessado em 14/08/2008.

PHILIPPI, S. T.; CRUZ, A. T.; COLUCCI, A. C. Pirâmide alimentar para crianças de 2 a 3 anos. Rev Nutr, Campinas, v.16, n. 1, p. 5-19, jan./mar. 2003.

RODRIGUES, F. C.; Lácteos Especiais. Juiz de Fora, 1999. 150 p.

SILVA, M. H.; Efeitos do resfriamento e estocagem sobre alguns grupos de microrganismos e propriedades físico-químicas do leite. Tese de mestrado. Universidade de Viçosa, 1991.

VILELA, Duarte, BRESSAN, Matheus, CUNHA, Aécio S. ed. **Cadeia produtiva de lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento**. Brasília: MCT/CNPq, Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 484 p.