

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS E AGRÍCOLA

MELHORAMENTO DE TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO E CONSER-
VAÇÃO DO QUEIJO MARAJOARA

NEMER ALFREDO FINOTELO
Químico Industrial

Prof. Dr. RODOLFO DELFINO REYNA BENRAADT
Orientador

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agríco-
la da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de
Mestre em Tecnologia de Alimentos.

- 1981 -

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

Classif.	T
Autor	F 498 m
V.	Ex.
Ex.	
Tombo BC/	3896

CM-00029839-3

ÍNDICE GERAL

	Página
AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	II
SUMMARY	V
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	6
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3.1. Origem dos búfalos	8
3.2. Classificação zoológica dos búfalos	9
3.3. Raças de búfalos existentes no Brasil	11
3.4. Distribuição mundial	17
3.5. Outras raças oficialmente reconhecidas	20
3.6. Características dos búfalos	21
3.7. Composição do leite de búfalas verificado no Brasil e no exterior	29
3.8. Características comparativas com leite de outros animais	42
3.9. Utilização do leite a nível mundial e nacional .	49
4. INSTALAÇÕES E PROCESSAMENTO DO QUEIJO MARAJOARA	52
4.1. Instalações	52
4.2. Processamento	53
5. MATERIAL E MÉTODOS	59
5.1. Material	59
5.2. Métodos	60

6.	RESULTADOS	65
6.1.	Análises químicas e físico-químicas do queijo Ma rajoara	65
6.2.	Tentativas de conservação do queijo Marajoara ...	72
6.3.	Análises microbiológicas	80
7.	DISCUSSÃO	98
8.	CONCLUSÕES	106
9.	BIBLIOGRAFIA	108

ÍNDICE DE QUADROS

	Página
01. Produção de queijos na Europa, Argentina e Brasil. 1969 - 1970.	2
02. Resultados da composição do leite de búfalas apre- sentados por pesquisadores da EMBRAPA-Pará.....	29
03. Comparação da composição do leite de búfalas com leite de vacas.....	42
04. Resultados das análises do leite de quatro búfalas expostas na IV Exposição da Feira de Gado Leiteiro e Cavalos Marchadores.....	43
05. Composição percentual do leite de outras espécies de búfalas domésticas criadas na Itália.....	44
06. Comparação da composição da gordura do leite de búfala e de vaca.	46
07. Teor de vitaminas do leite de búfala e de vaca....	47
08. Constantes físico-químicos do leite de búfala....	48
09. Resultados das análises dos queijos da Fazenda - Diamantina e Zebulândia	66
10. Resultados das análises dos queijos da Fazenda - São Sebastião.....	67
11. Resultados das análises dos queijos da Fazenda - Bom Jardim	68
12. Resultados das análises dos queijos da Fazenda - Itinga	69

13.	Resultados das análises dos queijos da Fazenda São Joaquim	70
14.	Resultados das análises dos queijos da Fazenda Santa Izabel	71
15.	Resumo das diferenças no processamento	100

AGRADECIMENTOS

Ao incansável orientador e amigo, DR. RODOLFO D. REYNA BENRAADT , profundo conhecedor do assunto, que não poupou esforços para a realização deste trabalho.

A UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, pela licença concedida e aos professores da FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS E AGRÍCOLA DA Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP que muito contribuíram para a realização desta tese.

Ao DR. FERNANDO ACATAUASSU NUNES que gentilmente ofereceu as fotos e dependências da Fazenda São Joaquim na Ilha de Marajó, para execução de algumas experiências com o queijo marajoara, assim como aos colegas JOSÉ MARIA DOS SANTOS VIEIRA, MARIA DAS GRACAS CARVALHO ALMEIDA, VALDENOR GUEDES DA SILVA e LOURDES VIANA DA COSTA, todos farmacêuticos bioquímicos do Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Pará.

Agradecimentos especiais a toda minha família.

RESUMO

Devido à importância do leite de búfalas na fabricação do queijo marajoara, enfocamos inicialmente neste trabalho:

- Origem e classificação zoológica.
- Raças oficialmente reconhecidas de búfalos domésticos.
- Características zootécnicas.
- Aspectos do búfalo no mundo, enfatizando este animal na Índia, Paquistão, Itália e Brasil.

Quanto ao queijo marajoara, além de se estudar as instalações e processamentos em algumas fábricas, foram transportados via aérea para Campinas, amostras do queijo marajoara tipo "creme" e amostras do queijo marajoara tipo "manteiga" de seis diferentes regiões do Estado do Pará, sendo três da Ilha de Marajó e três do interior.

Nestas amostras, com média de sete dias depois de fabricadas, foram realizadas análises químicas e físico-químicas, tais como : umidade, extrato seco total, gordura, gordura no extrato seco, pH, proteína, proteína na base seca e cloreto de sódio. Procurou-se portanto determinar a composição deste produto.

Com finalidade de se verificar possíveis falsificações nos queijos, através da adição de farinhas ou outros amiláceos, foram feitos

testes de identificação de amido em todas as amostras.

Na tentativa de inibir o crescimento de fungos, foram feitos testes com vinte e quatro queijos numa pequena fábrica localizada na Ilha de Marajó. Adicionou-se conservadores químicos em concentrações variadas diretamente à massa durante o processamento em oito queijos e uma hora depois de prontos, cada um deles foi tratado externamente com um produto isolante como: parafina, óleo de linhaça, fórmula desenvolvida pelo I.L.C.T., ou solução inibidora do crescimento de fungos, ficando dois queijos sem nenhum tratamento externo para verificar se apenas o produto conservador adicionado diretamente à massa, seria o suficiente para inibir o crescimento de fungos.

Outros quatro queijos, apenas tiveram tratamento externo com um dos produtos já citados e dois meses depois realizaram-se mais duas experiências com outros doze queijos na mesma fábrica, sendo que seis deles foram tratados externamente com o produto isolante de nome Rhodofilm, produzido pela indústria Bayer do Brasil e o restante foi embalado em sacos plásticos "Cryovac" conforme técnica descrita no item 6.2.

Finalmente, no Laboratório Central de Saúde Pública do Estado do Pará, tendo como base duas pequenas indústrias, foram feitas análises microbiológicas do produto acabado e acondicionado na embalagem "Cryovac" com e sem adição de nitrato de sódio e também no produto acabado sem nenhuma proteção como é normalmente comercia

lizado, para efeito de comparação no momento que é consumido de acordo com o esquema descrito no item 6.3.

SUMMARY

Due to the importance of buffalo milk in the manufacture of marajoara cheese, in the present work we first covered:

- Original and zoological classification.
- Officially recognized races of domesticated buffalos.
- Zootechnical characteristics.
- Aspects of buffalo's in the world with special reference to India, Pakistan, Italy and Brazil.

Installations and processes related to the manufacture of marajoara cheese were studied *in loco*. Besides, samples commercially produced representing six production areas of Pará state, were shipped by air to Campinas; three of the production areas referred to Marajó Island and the other three referred to inland regions. The samples shipped included the two types of marajoara cheese locally produced: "cream" type and "butter" type.

As far as composition was concerned, the samples shipped were tested for moisture, dry matter, fat, fat in the dry matter, pH, protein, protein in the dry matter and sodium chloride. To check for possible adulteration such as by intentional addition of flour or other amilaceous products, starch determinations were carried out in all samples.

To inhibit mold growth, several concentrations of different chemical preservatives were tested in twenty four cheeses in a small plant located at Marajo Island. The preservatives were added directly to the cheese mass during the manufacture of eight cheeses.

One hour after processing was completed the surface of each of the eight cheeses was treated with an insulating cover including paraffin, linseed oil, and a preparation developed by the Dairy Products Institute Candido Tostes. The surface of two other cheeses was not treated to serve as control. Another set of four cheeses were only treated on the surface with one of the products mentioned. Six cheeses were treated with Rhodofilm (Bayer) on the surface and six other cheeses were vacuum packed in plastic cryovac bags according to the technique described in item 6.2.

Finally, at the Central Public Health Laboratory of the State of Pará using as reference, two small Industrial Plants, were run microbiological analysis of the final product, that was conditioned in cryovac, with and without addition of Sodium Nitrate. Analysis were also done in final product without any protection, as customarily commercialized, to compare both, at the moment they are consumed, and in accordance with flowsheet at item 6.3.

1. INTRODUÇÃO

Acredita-se que a origem do queijo tenha sido na Ásia, sendo o seu uso conhecido a mais de 4.000 anos. Quanto a sua descoberta ou invenção, existem diversas hipóteses, quase todas relacionadas com o uso de recipientes ou sacos de couro, possivelmente de bezerros, onde o leite era guardado e transportado. Daí, acidentalmente ocorreu a coagulação enzimática do leite, devido aos enzimas presentes nos tecidos que constituem os sacos. Durante o século X, a Itália foi o maior produtor de queijos de toda a Europa. Hoje os principais países são (ver quadro 1). A França é o país que possui o mais elevado consumo "per capita" de queijos (23).

O queijo é uma forma de conservação de dois componentes insolúveis do leite: a caseína e a matéria gorda. Se obtém pela coagulação do leite, seguido de separação da coalhada do lactossoro e posterior dessoragem. Este lactossoro é constituído na maior parte de água e de componentes solúveis do leite, sendo que pequena parte destes ficam retidos na coalhada (01).

Como definição em geral, queijo é a denominação dos produtos - fermentados ou não, obtidos pela coagulação do creme, leite integral, padronizado ou desnatado, seguido de separação da coalhada e dessoragem (retirada do soro), contendo um mínimo de 23 gramas de extrato seco para cada 100 gramas do produto. Fi-

cam excluídos desta definição alguns queijos frescais, os quais podem conter elevado teor de água (23).

QUADRO 1. Produção de Queijos na Europa, Argentina e Brasil -
1969 - 1970 (23).
(1.000 toneladas)

França	752.000	Iugoslavia	99.000
Alemanha	471.500	Suíça	84.000
Rússia	470.000	Rumênia	70.000
Itália	390.700	Espanha	61.900
Holanda	263.750	Suécia	59.600
Polônia	215.000	Áustria	52.800
Argentina	183.000	Noruega	44.500
Bulgária	130.000	Hungria	40.000
Brasil	121.000	Finlândia	34.900
Inglaterra	119.000	UEBL	34.200
Dinamarca	108.500	Irlanda	28.400
Grécia	107.400	Portugal	23.900
Tcheco-Eslováquia	103.000	Outros	< 23.900

BRASIL - Consumo "per capita" anual $\pm$ 1 kg.

Produção Mundial - 6.657.000 t.

Estados Unidos - 1.750.000 t.

O queijo é um alimento universal, que se produz em quase todas as regiões do mundo a partir do leite de diversas espécies de mamíferos. Este se encontra entre os melhores alimentos do homem, não somente em razão do alto valor nutritivo (proteínas, gordura, cálcio, fósforo, etc), como também em razão das qualidades organolépticas extremamente variadas que possuem, já que a variedade é fonte de prazer (01).

O valor nutritivo do queijo, coloca-o entre os alimentos mais completos e recomendáveis para a dieta de um indivíduo (23).

Segundo informações dos fabricantes, a tecnologia do queijo marajoara, foi implantada há muitos anos por estrangeiros suíços que residiram no norte do Brasil nos anos de 1878 (época da borracha), principalmente no Estado do Pará e capital. Daí por diante esta tecnologia foi sendo transmitida de pai para filho, o que acontece até hoje.

A massa do queijo é obtida, deixando-se o leite fresco e desnatado, de um dia para outro à temperatura ambiente, onde por acidificação espontânea, ocorre a coagulação do mesmo. Em seguida adiciona-se água limpa em quantidade de $\pm 10\%$ do volume de leite e leva-se do fogo direto para o primeiro cozimento, atingindo a temperatura de $\pm 65^{\circ}\text{C}$. Daí por diante, após a dessoragem a massa é lavada com leite fresco para diminuir a acidez da mesma e sofre mais dois cozimentos posteriores, sendo que o terceiro ou último cozimento é também chamado de "Fritura" pelos fabricantes. (obs.

Ítem 4.2).

O queijo marajoara apresenta duas variedades que são: Queijo tipo "creme" e queijo tipo "manteiga".

O primeiro é quando a "Fritura" ou terceiro cozimento da massa é feito adicionando-se o creme que foi separado do leite fresco da manhã, este apresenta um teor de umidade em torno de 50% e teor médio de gordura de 22%. Seu sabor difere muito do outro.

O queijo tipo "manteiga" é aquele em que o terceiro cozimento ou "Fritura" da massa é feita adicionando-se a manteiga propriamente dita ou óleo da manteiga, extraídos do creme de dias anteriores. Este queijo apresenta umidade em torno de 35% e elevado teor de gordura, média de 42%. Tem sabor bem característico e qualidade - considerada superior.

Embora a quantidade de queijos produzidos seja cada vez maior, devido o crescimento dos rebanhos bupalinos, média de 10% ao ano (05) e o leite ser aproveitado quase que exclusivamente para este fim, ele ainda é fabricado de forma artesanal, apresentando - uma série de problemas com relação à higiene e principalmente conservação.

A maioria das pequenas indústrias, estão localizadas na Ilha de Marajó. Os queijos com uma semana mais ou menos depois de fabricados, são transportados geralmente via fluvial para Soure que é a

principal cidade desta ilha e vendidos ao preço de Cr\$100,00 o kg*. Daí a maior parte do produto normalmente segue para Belém, também por via fluvial, e o restante fica distribuído entre Castanhal, Bragança, Santa Maria, Marapanim e outras cidades do interior ao preço médio de Cr\$300,00 o kg*.

Devido a alta umidade relativa do ar, geralmente acima de 80% e temperatura média de 30°C na região, normalmente já no sexto dia depois de fabricado, ocorre o aparecimento de fungos na superfície dos queijos, iniciando-se assim o processo de deterioração do produto. A falta de energia elétrica, não permite a conservação pelo frio nas câmaras de maturação e a falta de tecnologia não permite que sejam utilizados outros meios de conservação.

Assim sendo, muitos fazendeiros deixam de ordenhar seu gado para com o leite fabricar queijos, ou outros sub-produtos, porque o transporte constante até Soure, com quantidades relativamente pequenas, não compensa o gasto de combustível.

Mais de 80% do queijo marajoara é fabricado com leite de búfalas, para o restante, usa-se misturar leite de vacas com o de búfalas, dando menor rendimento e geralmente, queijos de inferior qualidade.

* mês de novembro de 1980.

2. OBJETIVOS

Desenvolver e fornecer tecnologia para o queijo marajoara afim de inibir o crescimento de fungos, aumentar a durabilidade, melhorar a aparência, evitar perdas por rejeição, obter maior aceitação do produto por parte do mercado consumidor e fazer com que o transporte deste produto das fazendas para o centro consumidor se ja efetuado uma só vez por mês no mínimo, obtendo assim maior economia de combustível e consequentemente maiores lucros e incentivos para que muitos fazendeiros passem a fabricar o queijo marajoara.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nenhuma bibliografia foi encontrada a respeito do queijo marajoara, mesmo na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (EMBRAPA), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Bibliografia Analítica Bupalinos (13). Apresentando uma produção média de duzentos e setenta (270) toneladas por ano, segundo levantamento feito pelo autor na região no período de Julho-Agosto de 1980, deve este ser incluído na bibliografia queijeira.

Segundo mapa da FAO (06), a população de búfalos no Brasil era de cento e vinte mil (120.000) no ano de 1970/71, com taxa de crescimento ao redor de 10% ao ano. Informações da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), revelam que deste total, haviam setenta mil (70.000) registrados na Ilha de Marajó - no mesmo período.

Pelo exposto, podemos verificar que se todas as fêmeas bubalinas existentes na referida Ilha, naquele período, fossem ordenhadas - uma só vez ao dia, na fase de lactação, teríamos no mínimo cem mil (100.000) litros de leite por dia, e que transformados em queijos, daria no mínimo dez mil (10.000) kg por dia, fora outros sub-produtos como manteiga por exemplo.

3.1. ORIGEM DOS BÚFALOS

O búfalo do rio é conhecido por ter sido domesticado na Índia por volta do ano 2.500 A.C., e o búfalo do pântano na China há mil anos atrás. Desde então, os búfalos espalharam-se pelo mundo. Sua migração, entretanto não foi rápida; para muitos, parecem ter sido introduzidos recentemente. No Egito, a introdução desse animal parece ter sido feita só no ano 800 da nossa era. Todavia, no Cambodja, onde está o território bubalino, o búfalo parece não ter sido introduzido antes do século XV. O búfalo progride ainda em muitos lugares, onde é verdadeiramente exótico (07).

Os idos de 1890 a 1903 assinalam a entrada dos primeiros búfalos no Brasil. Originário da misteriosa e lendária Índia, quase toda ela situada na faixa tropical, onde são encontrados os climas quente e seco nos desertos, o semi-árido nas savanas e o chuvoso nas áreas úmidas e sub-úmidas, além do clima sub-tropical e temperado na região norte do país, acima do Trópico de Câncer, o búfalo se ajustou bem às condições de solo e de clima do Brasil, onde 2/3 do território está na Zona Tropical (14).

No Brasil, os búfalos são criados incipientemente nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso e, em maior concentração - na grande Ilha de Marajó, no golfão formado pela foz do Rio Amazonas. Entretanto, em nosso país, notadamente em outras diferentes zonas da imensa região amazônica, hoje objeto de especiais -

cuidados e incentivos dos órgãos governamentais e provados, a espécie bubalina poderia ser explorada com certas vantagens sobre os bovinos de origem indiana, européia ou mestiços. Os próprios indianos têm estranhado o fato do Brasil não ter demonstrado, ainda, maior interesse pelo búfalo e vários técnicos patricios que se dirigiram a esse país, para tratar de bovinos, foram induzidos a se interessarem mais pelo animal que é o grande produtor de leite da Ásia (08).

A primeira importação de búfalos para o Brasil, data de 1895, procedente da Itália. Os animais aqui existentes, pertencem à raça Jaffarabadi e Murrah, sendo que a maioria pertence ao grupo Mediterrâneo, que é o resultado do cruzamento das duas primeiras. A maior concentração de búfalos no Brasil, é a Ilha de Marajó no Estado do Pará (37).

3.2. CLASSIFICAÇÃO ZOOLOGICA DOS BÚFALOS

O búfalo doméstico é um animal que pertence ao gênero *Bubalus*, portanto difere dos bovinos que pertencem ao gênero *Bos*. O acasalamento produtivo entre *Bos Taurus* e *Bos Indicus* com o *Bubalus bubalis* é impossível. Essa impraticabilidade decorre da diferença de estrutura do sistema reprodutor celular existente entre os bovinos e bubalinos. Enquanto os bovídeos do gênero *Bos* possuem 60 cromossomas, os do gênero *Bubalus* os têm em número bastante inferior: 48 ou 50 cromossomas, o que elimina a possibilidade de fecundação entre ambos (28).

O búfalo doméstico, *Bubalus bubalis* é, às vezes, confundido com o búfalo selvagem da África (*Syncerus caffer*) ou com o bisão americano (*Bison bison*), embora não tenha parentesco próximo com esses animais (07).

Os búfalos são mamíferos pertencentes à grande família dos bovídeos, composta de diversos gêneros, alguns de extraordinária importância econômica. A família bovídea , tem a seguinte posição na moderna classificação dos mamíferos, de Gaylord Simons, 1945 (36).

Ordem	<i>Artiodactyla</i>
Sub-ordem	<i>Ruminantia</i>
Infra-ordem	<i>Pecora</i>
Super-ordem	<i>Bovídea</i>
Família	<i>Bovidae</i>
Sub-família	<i>Bovinae</i>

A sub-família *Bovinae* , compreende atualmente seis gêneros:

<i>Bos</i>	Linneu, 1758
<i>Bison</i>	H. Smith, 1827
<i>Bibos</i>	Hodgson, 1837
<i>Syncerus</i>	Hodgson, 1847
<i>Anoa</i>	H. Smith, 1827
<i>Bubalus</i>	H. Smith, 1827

Antigamente, todos os búfalos domésticos, selvagens e semi-sel

vagens eram incluídos no gênero *Bos*, mas os zoólogos demonstraram a existência de diferenças de ordem anatômicas e fitogenéticas suficientes para a criação de um novo gênero. Este recebeu as denominações *Bubalus buffalus*, de Bum e de Wagner e *Bubalus arni*, de Ken e Shaw. O búfalo doméstico, na nomenclatura moderna é denominado *Bubalus bubalis*, distinguindo-se três variedades ou sub-espécies que são:

- a - *Bubalus bubalis*, var. *bubalis* (Linneu, 1758);
- b - *Bubalus bubalis*, var. *fulvus* (Blanford, 1891);
- c - *Bubalus bubalis*, var. *kerebau* (Sunewall, 1844)

que é o "carabao" propriamente dito e chamado também de "rosilho".

3.3. RAÇAS DE BÚFALOS NO BRASIL

No Brasil não se deveria ter penetrado no descaminho de procurar estabelecer distinções raciais de búfalos, ao invés de cuidar de classificá-los pela produção leiteira. E assim teríamos agora estabelecida uma única denominação para nossos bubalinos, que seriam muito bem batizados, num só grupo racial, por búfalos pretos mansos e leiteiros. Descobriu-se, porém, que algumas espécies de nossos bubalinos pretos apresentavam certos caracteres da raça Murrah e outros da Jaffarabadi. Além disso, a importação de búfalos veio consolidar a distinção (11).

Conhecem-se, hoje, diversas raças bubalinas, aproximadamente dezoito, sendo que tão somente quatro assumem importância no Bra-

sil: Murrah, Jaffarabadi, Mediterrânea e Carabao (02).

Elas podem ser assim classificadas, pelas aptidões dominantes (40).

Leiteiras Murrah e Mediterrânea;

Mistas Para leite e carne ...Jaffarabadi;
Para carne e trabalho ...Carabao.

PADRÃO DA QUATRO RAÇAS DE BÚFALOS

MURRAH: tem sua origem no sul do Pundjab, na antiga província da Delhi, na Índia, onde é encontrada em vasta região que se estende do norte das Províncias Unidas até o Paquistão. O rebanho brasileiro está se formando em consequência de recentes importações da Índia e pelo cruzamento absorvente de búfalas pretas nacionais, de raça indefinida, padreadas por búfalos Murrah, importados, e pelos seus descendentes (15).

A característica que permite distingui-lo das demais raças indianas, é a forma da cabeça e chifres. A cabeça apresenta testa larga e levemente saliente; cara estreita, perfil retilíneo e ventas bem separadas; orelhas estreitas, pequenas e às vezes pendentes; chifres caracteristicamente curtos, finos, pequenos, curvando-se para trás e para cima, em forma de espiral, com seção circular ou chata. O dorso é largo e comprido, inclinado e afinando-se para a frente; costelas bem arqueadas, lombos largos e retos. Garupa larga e ligeiramente inclinada nos machos e caída nas fêmeas.

As pontas do quadril são salientes e bem afastadas nas fêmeas; as coxas e nádegas são chatas e musculosas e o escudo é bojudo na fêmea, formando alojamento amplo para um úbere espaçoso (15).

Os membros são curtos e grossos, com cascos sempre pretos. Cauda comprida, fina e flexível. A pele é fina, macia, lisa e escassamente revestida de pelos nos animais adultos. O úbere é muito bem desenvolvido, com a veia do leite saliente, sinuosa, estendendo-se bem para a frente e para trás, entre as pernas. As tetas são compridas, bem espaçadas, sendo as trazeiras geralmente mais longas que as dianteiras. Pelagem preta, uniforme, a vassoura da cauda deve ter um tufo central de pelos brancos, vassoura totalmente preta é considerada indesejável, mas não a desclassificada. São motivos de desclassificação as manchas de despigmentação, exceto quando a sua extensão é pequena (15).

A raça Murrah, na Índia, é tida como a melhor produtora de leite, dando normalmente, por ano, de 1.500 a 2.500 kg de leite com 7% de matéria graxa (40).

JAFFARABADI: A raça criada no Brasil, corresponde exatamente à raça indiana encontrada em sua forma mais pura, na floresta de Gir, na península de Kathiawar, no oeste da Índia. O rebanho brasileiro descende de animais importados entre 1919 a 1921, por criadores brasileiros que trouxeram reprodutores Zebus destinados ao Triângulo Mineiro. Recente importação (1962), veio reforçar o rebanho brasileiro, possibilitando refrescamen-

to de sangue (15).

Os búfalos Jaffarabadi são animais grandes, maciços e consequentemente pesados, alcançando os pesos mais elevados entre as raças bubalinas. A cabeça é mais característica de todas as raças bubalinas indianas, devido a testa muito proeminente, ultraconvexa. Os chifres são longos e grossos e se inclinam para trás e para cada lado do pescoço, virando-se para cima, nas pontas; frequentemente formam ampla curva; outras vezes, seguem retos para baixo, dificultando mesmo a alimentação em côchos. Cabeça e pescoço mais maciços do que no Murrah; o corpo mais comprido e não tão compacto, barbela bem desenvolvida, sendo o corpo mais enrugado (15).

O peito é profundo, a linha superior com depressão junto ao lombo; garupa ampla e inclinada. O conjunto revela animal de aptidão mista, produtor de carne e leite. Membros fortes, bem musculosos, patas largas e fortes. O úbere deve ser bem conformado e com bom desenvolvimento, denotando capacidade leiteira. A pelagem é preta, uniforme e sem manchas. Não devem apresentar manchas brancas, inclusive no ventre ou partes baixas. Os animais adultos, são quase desprovidos de pelos. Manchas de pigmentação desclassificam, exceto quando pequenas. Nesse caso podem ser toleradas. Quanto a produtividade, com ração mista deve revelar bom desenvolvimento e boa aptidão, com um mínimo de 1.000 quilos de leite, em 365 dias de lactação (15).

MEDITERRÂNEA: Esta denominação se aplica ao búfalo preto, tipo mais comum e mais numeroso do Brasil, também conhecido por "Búfalo preto" ou "Búfalo italiano". Descende de animais importados em diversas épocas, desde o início do século trazidos da Itália para a Ilha de Marajó e para o Estado de São Paulo, onde predominam. Assemelham-se aos bubalinos encontrados na Bulgária, Hungria, Iugoslávia, Turquia e Egito, parecendo ser um tipo intermediário entre Murrah e Jaffarabadi e mais próximo do Surti, da Índia. A expressão "Mediterrânea" é a que mais lhe convém, dada a origem e a distribuição geográfica (15).

De porte médio, apresenta características também de animal de corte. Revela, entretanto, linhagens que podem ser consideradas-leiteiras, pelas suas características e produtividade. A cabeça é forte, de tamanho médio, medianamente convexa. Os chifres são de desenvolvimento médio, maiores do que os da Murrah e menos longos que os do Jaffarabadi. São, porém, grossos e fortes, de seção triangular, geralmente recurvados e voltados para o alto, em nível bem superior ao da cabeça (15).

Uma característica constante é a pelagem preta, bem definida. Admitem-se pequenas manchas na cabeça e no corpo, inclusive a cauda com vassoura clara. Manchas de despigmentação desclassificam para o efeito de registro. Medianamente revestidos de pelos, nos adultos; bezerros bastante peludos. O búfalo desta raça deve apresentar corpo com formação típica da espécie, sem defeitos nas ancas, garupa e aprumos. Nas famílias leiteiras, o corpo é

mais alongado, mais leve e menos profundo. Quanto a produtividade, como tipo de tendência leiteira, deve apresentar produção de no mínimo 1.000 kg em 305 dias de lactação (15).

CARABAO ou ROSILHO: É encontrado na Ilha de Marajó e algumas áreas do Estado do Pará, cuja conformação e características se aproximam dos bubalinos do sudeste da Ásia, especialmente Indochina, China, Filipinas e Malaia. Distingue-se perfeitamente das demais raças bubalinas brasileiras, originárias da Índia ou da Itália, constituindo-se uma sub-espécie à parte. A denominação "Rosilho" define sua pelagem e "Carabao" o seu tipo geográfico (15).

De porte médio a grande, roliço, com massas musculares bem desenvolvidas, membros fortes e finos, revela conformação típica de animais de trabalho ou produtores de carne. A cabeça é muito típica: plana, medianamente leve, com olhos pouco salientes e perfil retilíneo. Os chifres saem lateralmente, dirigindo-se para fora, para trás, para dentro e ligeiramente para o alto nas extremidades, descrevendo um amplo arco ou semi-círculo no animal adulto. Tomam por vezes enorme desenvolvimento, alcançando até um a dois metros de envergadura; tem seção triangular ou oval, mas são relativamente finos. Linha superior relativamente plana (15).

De pelagem rosilha ou de cor castanha, com extremidades dos membros bem claras ou mesmo brancas, assim como pelo menos um se-

mi-círculo na base do pescoço, denominado "coleira" com pelos de tonalidade mais clara. Produtividade: vivendo parte do rebanho em estado selvagem, tem sido pouco selecionado no Brasil. Possível - de amansamento, pode se tornar excelente animal de trabalho, em vista da sua resistência e rusticidade e força física, proporcional ao seu tamanho e peso. Com massas musculares desenvolvidas , presta-se ao abate para a produção de carne (15).

Sua carcaça pesa de 220 a 300 kg, com rendimento de 49 a 51%. O peso do couro verde representa de 10 a 11% do peso vivo, que varia de 500 a 600 kg. Na Amazônia, a produção leiteira é modesta , variando de 300 a 800 kg de leite por lactação, com teor de gordura entre 7,2 a 11%. O búfalo apresenta esta particularidade: como transpira somente pelo focinho, sente bastante em temperaturas - elevadas e porisso gosta de mergulhar em lagos, tanques e áreas pantanosas (40).

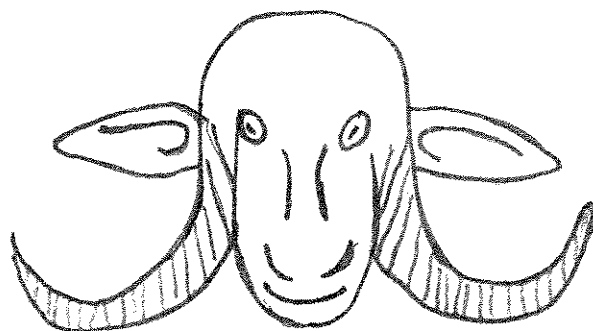
3.4. DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL

Mapa da FAO, de 1974, mostra que a população mundial de bubalinos em 1970/71 era estimada em 125.412.000 cabeças, assim distribuí - das (06):

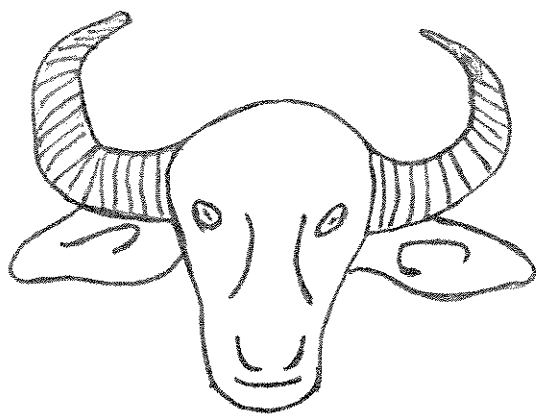
CABEÇAS DE BÚFALOS



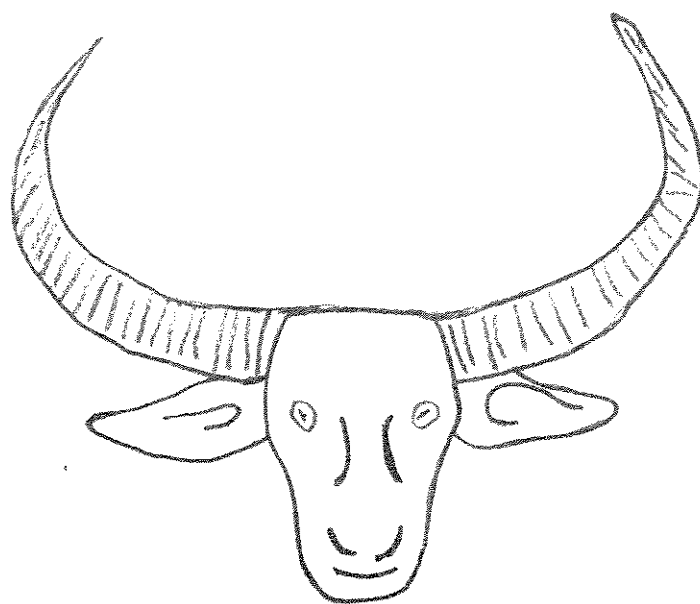
Raça MURRAH



Raça JAFFARABADI



Raça MEDITERRÂNEA



Raça CARABAO ou
ROSILHO

As raças bubalinas podem ser identificadas pela forma da cabeça, perfil, forma, direção e tamanho dos chifres (02).

POPULAÇÃO MUNDIAL DE BÚFALOS (em milhares)

<u>EUROPA</u>		<u>EXTREMO ORIENTE</u>	
Albânia	4 - E	Brunei	18 - A
Bulgária	74 - D	Burma	1.600 - A
Grécia	18 - D	China	29.600 - A
Hungria	1 - E	Hong-Kong	1 - E
Itália	55 - A	Índia	54.500 - A
Romênia	75 - D	Indonésia	2.700 - D
Iugoslávia	64 - R	Camboja	910 - A
URSS	<u>460</u> - D	Laos	940 - A
	741	Malásia	*
		Sabah	78 - D
		Sarawak	8 - A
		Malásia Ocid.	223 - D
		Nepal	3.480 - A
		Paquistão	12.100 - A
		Filipinas	4.500 - A
		Portugal (Timor)	124 - A
		Singapura	3 - D
		Srilanka	720 - D
		Tailândia	6.950 - A
		Vietnam do Norte	1.700 - E
		Vietnam do Sul	<u>565</u> - D
			127.720

Observação: D = diminuindo E = estável
 A = aumentando R = recuperando
 * = menos de 500 cabeças

Estatísticas publicadas recentemente por Mahadevan, na Revista Mundial de Zootecnia, da FAO, a população mundial de búfalos domésticos é estimada em 130 milhões de cabeças (39). A Índia é

o país que possui o maior rebanho, com 60 milhões. Neste mesmo país, a população bovina e caprina é de 170 e 55 milhões respectivamente, onde os búfalos, embora em menor número, são os responsáveis por 55% do leite produzido, donde se verifica a importância que tem esse animal para aquele país (27).

A China, possui 30 milhões e o Paquistão 10 milhões de búfalos. Nas Filipinas e Tailândia existem mais búfalos que bovinos, representando os primeiros o maior efetivo dos animais de tração e fonte de proteína animal (34). O rebanho bubalino no Brasil em 1974, era estimado em 200.000 cabeças (14).

3.5. OUTRAS RAÇAS OFICIALMENTE RECONHECIDAS

O búfalo doméstico indiano como todos os outros, pertence à espécie *Bubalus bubalis*, que por sua vez descende do tronco selvagem *Bubalus Arni*, e, possivelmente, domesticado antes da era cristã. Da espécie, na Índia, são reconhecidas oficialmente pelo "Indian Concil Agricultural Research", doze raças:

1. Badawari ou Etchwah
2. Jaffarabadi, Jafarabadi ou Bhavanagri
3. Kundhi ou Sind Murrah
4. Mehsana
5. Murrah ou Delhi
6. Nagpuri ou Ellichpur
7. Nili

8. Parlakimidi ou Parlakimedi
9. Ravi ou Sandal Bar
10. Surti, Nadiad ou Talbada
11. Takai
12. Toda

Dessas raças, algumas tem características bem definidas, o que possibilita, inclusive ao leigo, sentir as suas diferenças de ordem morfológica, como no caso da comparação entre as raças Jaffarabadi, Nagpuri e Murrah. Entretanto, em outros casos, as diferenças existentes entre raças são tão pequenas que, até para um técnico distingui-las, surgem dificuldades. Tal é, por exemplo, procurar sentir falta de igualdade na caracterização - entre Murrah e o Sind Murrah. As raças Murrah e Jaffarabadi, são consideradas as melhores raças leiteiras indianas, as mais econômicas, as que melhor se ajustam aos diferentes tipos de manejo ali seguidos. Soltam o leite sem a presença da cria. São consideradas produtoras em torno de 2.000 quilos por lactação, em média, e períodos de descanso máximo de 150 dias (38).

3.6. CARACTERÍSTICAS DOS BÚFALOS

Os búfalos domésticos são em geral dóceis, raramente dão coices ou usam os chifres para atacar. Em vários países os búfalos são manejados por crianças. É comum ver esses enormes animais serem conduzidos a lamaçais por meninos que os montam, dirigindo - os até a água, onde lavam orelhas, olhos e ventas, com maior cui-

gado e completo destemor. Esta serenidade faz com que o búfalo se ja considerado o animal ideal para o demorado trabalho dos arro- zais. É tão fácil guiar esse animal, que a maneira usada para con- trolá-lo é uma rédea comum, ajustada a uma correia no nariz ou até enlaçada em torno dos chifres. Em certos países, no estábulo - são as mulheres que se encarregam de seu cuidado e da ordenha. Tam- bém, é comum se observar em granjas leiteiras, os búfalos atende - rem por nomes (07).

Os búfalos são adaptáveis as variadas condições climáticas, assim temos criação na Itália, onde a temperatura pode eventualmente che- gar a 0°C e na região quente e úmida de Bombay - Estado de Maras - thora - Índia. Registra-se que há criação no deserto de Kutch - Es- tado de Gujart - Índia, com apenas 180 mm anual de chuva e com tem- peratura máxima de 45°C. No Brasil se observa a criação desde o Território Federal do Amapá até o Estado do Rio Grande do Sul, exis- tindo, criação de búfalos em todas as regiões fisiográficas (38).

Não obstante, a tolerância a estas condições climáticas extremas , o "habitat" preferido pelos búfalos é a pastagem na vizinha de matas, represas, rios ou terrenos pantanosos. A água é praticamen- te indispensável a estes animais, não só porque bebem muito e com muita frequência, como também, na água se refrescam, eliminando o excesso de calor corporal, bem como, se defendem dos insetos e pa- rasitas que os perseguem. Demoram-se muito tempo a banhar-se e a revolver-se no lodo. Nadam admiravelmente e movem-se em terrenos pantanosos com extraordinária facilidade. Os bubalinos em compara-

ção com as vacas tem maior capacidade de aproveitar forragens de baixo valor nutritivo, transformando-os em leite e carne (28).

É comum verem-se búfalos e bois pastando juntos, na época da seca, em pastos dos quais se pode dizer que apenas poderiam manter a vida. Os búfalos estão em boas condições e o gado bovino acha-se emaciado. São também excelentes "limpadores" de terrenos, podem aproveitar a forragem que existe em abundância nas zonas do regadio, pantanosas e inundadas, melhor que os bovinos (28).

Estes animais são muito longêvos, atenuando o problema da substituição de fêmeas no rebanho, permitindo, ao mesmo tempo, maior quantidade de crias geradas de animais superiores, consequência daquela característica. Na Itália como na Índia, o período médio produtivo de búfalas leiteiras está em torno de quinze anos, encontrando-se facilmente fêmeas com idades superiores a vinte anos, em plena produção. Para efeito de comparação, o período médio da vida produtiva de vacas Holstein na Itália é inferior a dez anos. No Brasil aproximadamente 95% das lactações controladas pela Associação Brasileira de Criadores, nas raças Jersey e Holandesa, pertencem a animais com menos de dez anos e 50% delas são vacas com cinco anos em média, mostrando a gravidade do problema (38).

O búfalo do rio é notável pela sua longa existência. Frequentemente são citados animais que vivem até os quarenta anos de idade, sendo comum encontrar búfalos trabalhando até os vinte anos (08).

Quando os passos dos búfalos se tornam mais lentos do que o normal, o proprietário particularmente em países budistas recusa-se a matá-lo e a obter assim algum valor vendendo a carne. É permitido ao búfalo viver pacificamente, até a morte (07).

Os registros revelam que as búfalas dão sua primeira cria dos 3 aos 3,5 anos. Entretanto, a manifestação do primeiro cio pode ocorrer bastante cedo; no Egito, foi observado que algumas fêmeas já o apresentavam aos 15 meses, enquanto autores filipinos demonstraram que a fêmea atinge a puberdade entre os 26 e 29 meses de idade. O cio dura de 1 a 2 dias. O ciclo astral varia de 18 a 28 dias, com média de 21. Os machos não devem ser utilizados na reprodução antes dos 2 anos. Um macho adulto aos 5 anos pode servir de 40 a 50 fêmeas em idade de procriação. Percentagens de parição acima de 80% são frequentes em bubalinos, o que é raro em bovinos. Isto evidencia a grande superioridade do búfalo em relação aos bovinos nessa tão importante característica zootécnica (28).

Ainda que o búfalo represente um grande papel como produtor de carne, eles não são conservados e criados, apenas e exclusivamente, para esse fim. Em geral, somente são levados à matança quando não se prestam mais ao trabalho. Em pequeno número, o excedente de animais machos novos é, também, aproveitado para o abate. A carne do búfalo distingue-se, consideravelmente da do boi. As fibras musculares são mais grossas e os núcleos das células mais numerosos. Como entre as fibras não se deposita gordura, a carne

não é jaspeada. A gordura do corpo é branca, ocasionada pela ausência de caroteno- β . Deste modo é possível distinguir em exames de laboratório, a carne de boi da do búfalo (16).

Segundo Valentini (*in* Santajani), a carne de búfalo aproxima-se da do boi, sendo, porém de coloração vermelha carregada e de granulação menos delicada que aquela, não apresentando gordura-entreverada muscular, e a carne de bezerros bubalinos é mais mole e mais flácida que a dos bezerros taurinos. Cockrill confirma este fato dizendo que a vitela de búfalo é uma carne suculenta e macia, sendo necessárias demonstrações para provar a possibilidade econômica de criar bezerros para o abate com três a quatro meses de idade. A carne e o leite de búfalo são portanto, subprodutos de anos de trabalho. Embora tal carne tenha uma pronta venda, é geralmente de segunda classe, em virtude dos animais mais que a fornecem não terem sido convenientemente marceados como produtores de carne. Em tais casos, a porcentagem de carne limpa é baixa, estando entre 43 e 47%. Onde o animal adulto é criado para o abate, como no Egito e Bulgária, o peso da carcaca pode chegar a 57% (12).

Brasil, cita que no matadouro de Maguari, em Belém, a média para os búfalos ali abatidos para consumo, com quatro anos de idade, é de 500 kg de peso vivo. Cita ainda o abate de 16 búfalos de três a seis anos de idade, cujo peso médio foi de 592kg, com média de 50,6% de rendimento (04).

O couro do búfalo corresponde a 10 ou 20% de seu peso, sendo mais grosso que o do bovino, apresentando textura mais porosa. Dá sola fraca para sapatos, mas presta-se à curtição para preparo de couro de ótima qualidade (18). Além das funções econômicas de produzir carne e leite, o búfalo é utilizado em determinadas regiões, como transporte (montaria ou tração) e tração em lavouras (03).

Os garrotes búfalos, criados em regime extensivo, podem pesar com um ano de idade de 200 a 250 kg e aos dois anos, cerca de 400 kg ; crescem até os cinco anos pesando então 600 a 800 kg. Os bovinos - com tratos melhores gastam, normalmente, três a quatro anos para alcançar 400 kg de peso (28).

Na Ilha de Marajó, os búfalos são muito utilizados como animais de sela e tração de carros ou barcos nas áreas alagadas. Em São Paulo já se utilizam búfalos na tração de carros e arados. Convém lembrar que, com a crise do petróleo que aflige o mundo, a utilização do búfalo como animal de trabalho, será ainda mais valorizada (28).

Segundo Santiago, a produção de leite de búfalos varia segundo o país em que são criados. Na Holanda atinge de 5 a 6 kg diários por animal; na Itália existem animais que produzem 13 a 14 kg, enquanto que a média em algumas províncias italianas é de 4 a 5 kg diários (12).

A vaca bubalina "Limeira" , de propriedade da EMBRAPA-Belém, é a recordista brasileira de produção leiteira em bubalinos , com

4.645 kg de leite com teor médio de gordura de 7,3% em 365 dias, ainda na sua segunda lactação (29).

No Paquistão, embora o número de cabeças de bubalinos seja aproximadamente de 36% do efetivo total de bovinos e bubalinos, cerca de 63% do leite produzido é proveniente de búfalas (28).

As moléstias que atacam os búfalos, são praticamente as mesmas - dos bois, a saber: peste bovina, septicemia hemorrágica, carbúnculo hemático e febre aftosa. Os búfalos são geralmente menos susceptíveis às doenças, principalmente à febre aftosa, mas quando contraída, seu efeito pode ser desastroso. A contaminação pode invalidar o animal para sempre e após a parição, a lactação é integralmente afetada (41).

Em condições semelhantes, os búfalos são menos susceptíveis à peste bovina que no passado praticamente dizimou o gado egípcio. São frequentemente contaminados com *trypanosomas*, porém a doença, mesmo crônica não causa sintomas visíveis, eles também são infestados com a maioria dos parasitas que atacam os bois, mas a extensão do prejuízo causado é frequentemente menor. Os carrapatos e as mastites são menos comuns em búfalos do que em bovinos, porém, o índice de tuberculose varia muito (41).

De certa forma, o búfalo não é atacado pelo berne e pelo carrapato, ressentindo-se entretanto do ataque de uma espécie de piolho - que parece ter predileção pelos bubalinos. Quando atacado por

esse piolho, o búfalo procura deitar-se em poças de lamas a fim de revestir-se de barro, em seguida, expõe-se ao sol para secar e depois que a camada de barro estiver completamente seca, procura coçar-se nas árvores ou mourões de cerca com finalidade de eliminar a cobertura de lama, na qual se encontram presos estes piolhos (18).

3.7. COMPOSIÇÃO DO LEITE DE BÚFALA VERIFICADO NA BRASIL E EXTERIOR.

Pesquisadores da EMBRAPA-Pará, efetuaram determinações da composição do leite de búfalas da raça Mediterrânea, em Belém, cujos resultados aparecem no Quadro 02 (abaixo).

QUADRO 02

COMPONENTES	(%)
Água	83,63
Resíduo Total	16,37
Resíduo Desengordurado	8,47
Gordura	7,90
Lactose	3,60
Caseína	3,59
Resíduo Mineral Fixo	0,81
Cálcio	0,27
Fósforo	0,28

Os valores de densidade e acidez Dornic foram respectivamente 1,0342 e 16,26 (22).

Para o leite de búfala criada na Sicília, o valor médio do peso específico é de 1,0304. Durante um levantamento sobre o leite em Caserta, foi encontrado valor médio de 1,0324 a 15°C. No leite de búfala, o ponto de congelação apresenta notável variação individual, mas a estação do ano exerce pouca influência. Segundo vários autores ela pode oscilar de -0,53 a -0,59°C. Segundo Savini de -0,57 a -0,60°C (17).

pH E ACIDEZ TITULÁVEL

O pH no leite de búfala apresenta oscilação compreendidas entre 6,6 a 6,9. No fim da lactação, entretanto, encontram-se valores mais elevados: 7,0 - 7,06 (vários autores). No leite de búfala criada na campânia, foi notado que o pH oscila entre 6,63 e 6,75, para 26 amostras de leite colhidas a distância variável de 83 a 313 dias do parto, o valor médio do pH foi 6,84 (17).

No leite de Caserta encontraram-se oscilantes de 6,73 (agosto) a 6,85 (dezembro-janeiro): a média de 6,78 concorda praticamente com a encontrada na Índia e no Iraque. Não parece haver correlação significativa entre pH e a ordem de lactação entre o pH e o tempo do parto, entre pH e quantidade de leite produzido. No que concerne aos constituintes do leite bubalino, foi encontrada correlação significativa, sobretudo entre pH e percentual de resíduo desengordurado e entre pH e percentual de lactose. Foi encontrada associação significativa entre pH e acidez titulável. Evidencia-se que a acidez do leite de búfala, expressa em ácido-

lático é de $0,186 \pm 0,0025\%$; a média de várias amostras de leite individual é de $0,175 \pm 0,0036$. No leite de conjunto de búfala indiana de raça Murrah foi revelada acidez média percentual de $0,14\%$. No leite de búfala criada na Sicília Oriental, encontrou-se um teor percentual de acidez titulável de $0,21$, expresso sempre em % de ácido lático (17).

VISCOSIDADE RELATIVA E TENSÃO SUPERFICIAL

A literatura concernente ao valor da viscosidade relativa do leite de búfala é escassa e os poucos dados obtidos evidenciam valores compreendidos entre $1,99$ e $2,97$ cp. Mais recentemente, vários autores encontraram como média de diversas amostras de leite, o valor $2,3156 \pm 0,2522$ ($1,827$ a $2,9853$), enquanto no leite de mistura foi $2,3252 \pm 0,3220$ ($1,8836$ - $2,8204$) centipoises. Entre a viscosidade relativa e o resíduo total existiria uma associação positiva e significativa (17).

No leite de búfala, a tensão superficial absoluta flutua entre $5,370$ e $5,509$ mg/mm. Expresso em dina/cm, seu valor está compreendido entre $44,00$ e $53,17$. Autor indiano encontrou os seguintes valores, respectivamente, em duas amostras de leite de búfala : $50,7 \pm 1,5$ e $48,1 \pm 1,2$ a 20°C ; $49,5 \pm 1,7$ e $46,2 \pm 1,3$ a 27°C . Outro autor reporta, mais recentemente, valores médios sempre expressos em dina/cm: $49,81 \pm 1,10$ e $45,52 \pm 1,04$ a 20°C e $48,83 \pm 1,04$ e $44,58 \pm 1,21$ a 27°C (leite de mistura: $49,9 \pm 1,14$ e $45,64 \pm 1,22$ a 20°C e $48,74 \pm 1,18$ e $44,60 \pm 1,21$ a 27°C).

a 27°C (amostras individuais) e verificou também, que a tensão superficial independe do período de lactação (17).

CONDUTIVIDADE ESPECÍFICA E POTENCIAL REDOX

A condutividade específica elétrica do leite de búfala está entre 32,66 e 50,26 x 10⁻⁴ ohm, a 20,5°C (método de Wheatstone - Koherusch). Um só trabalho relativo ao valor potencial redox do leite de búfala indica oscilações entre 0,470 e 0,600 volts (média 0,5391 ± 0,00693) (17).

RESÍDUO TOTAL E RESÍDUO DESNATADO

No leite, o resíduo total, muito mais que o desnatado, está sujeito a ampla variabilidade, na dependência, sobretudo, de possíveis oscilações percentuais da quota lipídica. Há, porém, a influência de outros inúmeros fatores. Os valores do resíduo total do leite de búfala oscilam entre 14 e 22%, mas a maior frequência refere-se a valores compreendidos entre 16 e 18%; os do resíduo desnatado entre 6 e 13%, com maior frequência entre 8,50 e 10%. No leite de búfala criada na Sicília foi encontrado o valor médio - 10,40% para o resíduo desnatado e a oscilação de 15,15 a 18,30% - para o resíduo total. No tocante ao valor do resíduo total foi encontrada uma variação bastante ampla (14,56 - 20,24: média - 16,88) no decorrer de toda a lactação. Os valores mais baixos foram registrados dois meses após o parto, depois do que, o andamento tornou-se gradativamente elevado (17).

SUBSTÂNCIA AZOTADA

O leite de búfala pode ser considerado bastante rico de substância azotada (média 4,2%). Em 100g de substância azotada, de 89 a 96g são constituídas de proteína. Para proteína total, o valor percentual médio indicado, segundo o autor é 3,79; 3,78; 4,3 ; 4,39 ou de 4,37 a 4,53 e de 3,44 a 4,00. O conteúdo de caseína varia comumente entre 3,4 e 4% e o de soro-proteína entre 0,6 e 0,9%. A fração proteoses-peptona varia entre 0,15 a 0,20%. Das substâncias azotadas não proteicas, 35 a 40% são constituídas de uréia e 18-20% de aminoácidos livres. Acham-se presentes, pois, quantidades variáveis de amoníaco, ácido úrico e outras substâncias não identificadas. No leite de búfala indiana encontraram-se: 3,93% de proteína total; 3,08% de caseína; 0,28% de lactoalbumina; 0,18% de lactoglobulina; 0,16% de proteoses-peptona ; 0,21% de substâncias azotadas não proteicas (42).

No leite de búfala criada na Itália encontraram-se: proteína total 4,41%, caseína 3,64%, soro-proteína 0,77%, substância azotada não proteica 0,19%. A caseína apresenta a seguinte composição centesimal: carbono 52,88; enxofre 0,83 e fósforo 0,77. Referente às frações isoladas da caseína do leite de búfalas foi revelado que a caseína alfa é constituída pelo menos de três componentes e que, também, a caseína beta não é homogênea. No que concerne à composição percentual glicídica da caseína, no leite bubalino de mistura, encontraram-se 0,244 de galactose; 0,231 de galacto

samina; 0,189 de ácido N-acetilneurâmínico. O azoto representa , em média, 15,30% e o fósforo 0,77% da caseína (42).

No decurso da pesquisa conduzida mediante eletroforese, verificou-se que a caseína beta, em média, corresponde a 44,2% do total da caseína, enquanto a caseína alfa (constituída por sua vez de três frações) corresponde a 49,79% e a caseína gama apenas a 5,7%. Recentemente mediante eletroforese de disco sobre gel de poliacrilamida, foi evidenciada a presença de:

- a. Seis bandas de caseína beta;
- b. Quatro bandas intermediárias entre as caseínas beta e alfa;
- c. Três bandas de caseína alfa.

Entre as proteínas do soro, os vários constituintes estariam presentes segundo os seguintes percentuais: soroalbumina 4,50; lactoglobulina beta 48,65; lactoalbumina alfa 37,33; imunoglobulina 4,51. Utilizando a cromatografia de papel observou-se que a fração proteose-peptona contém os seguintes aminoácidos: arginina , ácido aspártico, ácido glutâmico, histidina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, prolina, serina, treonina e tirosina (42).

LIPÍDIOS

Entre os compostos do leite, os lipídios apresentam a maior variação percentual. Os valores que mais frequentemente se encontram no leite de búfala oscilam entre 5,5 a 8,5%. O leite matutino é mais rico de gordura que o vespertino. Os percentuais mais elevados -

são encontrados no período invernal, os mais baixos nos meses primaverais. Autores italianos encontraram variações no percentual de gordura compreendidos entre 7,1 e 9,6% (média 8,5%), tendo constatado que a fração lipídica constitui 40,7 a 51,8% do resíduo total (17).

Várias amostras de leite de búfala casertana propiciaram valor de 7,80%. Depois, controlando toda a lactação das búfalas, do primeiro ao nono parto, foi encontrado um valor flutuante de 6,72 a 7,71% (média de 7,19%), tendo-se observado que a ordem de lactação não influi no conteúdo percentual de gordura láctea. No decurso de uma indagação foi registrado o valor médio 7,22 com extremos de 4,60 a 11,80%. A percentagem de gordura mostrou-se influenciada de modo altamente significativo com o estágio da lactação. No leite de búfala, os diâmetros dos glóbulos gordurosos oscila frequentemente entre 3,5 a 7,5 micros. Os glóbulos adquirem dimensões menores nos estágios avançados da lactação e maiores durante a estação quente (17).

Na literatura, encontraram-se os seguintes valores dos principais-constituintes de leite de búfalas criadas em várias partes do mundo: Itália - Índice de Reichert Meisse 26 - 31; Índice de Polenske 1,5 - 4; Índice de saponificação 212 - 237; Índice de iodo 31 - 36; Salerno (Itália): peso específico a 100°C - 0,8754; ponto de fusão 32 - 39°C; ponto de solidificação 24 - 28°C; Índice refratométrico a 30°C, 45 - 46; Índice de saponificação 222 - 225; Índice de Reichert - Meisse Wollney 31 - 33; Índice de

Polenske 1,8 - 2,0; Índice de Hehner 84 - 86; Turquia - peso específico 0,9273; ponto de fusão 47,60°C; ponto de solidificação - 41,3°C; Índice de iodo 37,78; Índice de Reichert - Meisse 31,5 ; Índice Polenske 0,6; Índice de Hehner 87; Sicília Oriental (Itália): acidez % (em ácido oleico) 0,21; grau refratométrico (Zeiss) 47,3; número de ácidos voláteis solúveis 2,5; Egito - Índice de saponificação 214 - 241; Índice de iodo 24 45,5; Índice de Reichert Meisse 25,5 - 44,1; Índice de Kirner 15,37 - 36,4. De acordo com os trabalhos comentados pode-se concluir que a gordura do leite de búfala não apresenta perfil ácido substancialmente diverso daquele do leite de vaca e de ovelha. Segundo outros autores, a gordura do leite de búfala conteria somente traços de ácidos graxos voláteis e apresentaria elevado conteúdo de ácido linolênico (17).

A composição ácida da gordura do leite ressoe-se de vários fatores, como o regime alimentar e a ordem da lactação. Também o estágio da lactação exerce marcada influência. Um autor encontrou - que o leite de búfala contém, em média 36,9mg/100g de fosfolipídeos totais, com uma relação lecitina: cefalina; esfingomelina de 40/48/12 (17).

A lecitina apresenta 35,2%, a cefalina 42,8% e a esfingomielina - 22% do fosfolipídeos. Amostras de leite de mistura provenientes - de búfalas criadas na Itália, verificou-se que o teor médio de fosfolipídeos é 44 (35,7 - 51,6) mg/100 g de leite. Os fosfolipídeos que representam 0,46 - 0,65+ (média 0,55) da graxa total, são

constituídos de 11,6 mg/100g de leite de esfingomielina, de 11,9 de fosfatidilcolina e de 12,8 de fosfatidilcolamina, além de doses bem menores de fosfatidilserina de fosfatidilinositol e de alguns constituintes não identificáveis. Os autores têm sublinhado, também que entre os ácidos graxos saturados predominam o palmítico, o esteárico, o beênico e o lignocérico; e entre os insaturados o oleico e o linoleico. Os saturados e insaturados (considerados são os mais representativos) constituem, respectivamente, 61,9 e 24,3% do total de ácidos graxos na esfingomielina; 50 e 37,7% na lecitina e 30,1 e 56,3 na cefalina. Autores britânicos já haviam notado que o ácido mais representado nos fosfolipídios do leite de búfala é o oleico (17).

LACTOSE

O percentual da lactose no leite de búfala oscila entre 3,30 e 5,90. A frequência mais elevada é encontrada entre os valores 4,5 e 5%. A ordem de lactação exerce pouca influência no conteúdo percentual de lactose que é comumente mais elevado no leite da tarde. A variação mais notória verifica-se quando a lactação se acha em início. No leite de conjunto o valor médio, percentual de $44,99 \pm 0,371$. A média de várias amostras de leite individual foi $5,00 \pm 0,041$. No leite de búfala criada na Sicília, foi encontrado o valor médio de 4,97%. Em análises de amostras de leite de mistura tiradas nas províncias de Salerno e Caserta, encontraram-se teores médios de lactose de 4,0 - 5,1% (média 4,6%) (17).

PODER CALÓRICO

Em relação ao notável conteúdo de substância seca e particularmente de lipídios, o poder calórico do leite de búfala é elevado. Vários autores assinalaram para leite de búfala 110kcal/100g. Na Itália há relato de 114,4kcal/100g. Autores italianos calcularam que o leite de búfala, com resíduo total de 17% fornece 1050kcal/litro (17).

CINZAS , MACRO E MICROELEMENTOS

O teor potencial de cinzas no leite de búfala varia geralmente entre limites restritos (0,75 - 0,85)mas, havendo na literatura citações de oscilação mais ampla, compreendida entre 0,55 e 1,35% . O leite de búfala Murrah criada na Índia revelou valores que oscilavam entre 0,75 e 0,92%. Verificou-se também, que o percentual de cinzas apresenta, com o avanço da lactação, valores decrescentes na composição mineral do leite de búfala, o cálcio também representa o macroelemento quantitativamente mais importante. Seu conteúdo, que pode alcançar até 25% do total de cinzas, fica praticamente invariável no decorrer da lactação, ao passo que é influenciado pelo regime alimentar (17).

Relata-se um conteúdo médio de cálcio de 0,18g/100g de leite. Em amostras de leite de búfala criada no Egito encontraram-se valores médios (mg/100g de leite); cálcio total $153,6 \pm 16,03$ (123,5 - 179,5); cálcio solúvel $34,2 \pm 9,38$ (22,7 - 57,7), em amostras de

leite de mistura $156,7 \pm 19,90$ (111,9 - 218,7) e $34,7 \pm 8,61$ (21,4 - 70,0) em amostras de leite individual. Os mesmos autores verificaram ainda, que o cálcio coloidal representa 0,1625%; o solúvel 0,0398% e o insolúvel 0,0113%. O valor médio da relação Ca/N caseínico foi 0,335; o da relação Ca/P 1,58 e, finalmente o da relação Ca/P x N Caseínico, 2,75. O cálcio total parece, pois, aumentar com a aproximação do término da lactação. Autores italianos encontraram no leite de búfala indiana valores da relação cálcio/fósforo oscilantes de 1,7 a 1,8 (17).

O magnésio representa, em média 2 - 3% das cinzas. Foram encontrados no leite global de búfala criada no Egito, em mg/100g de leite: magnésio total $35,5 \pm 9,40$ (21,0 - 51,3); magnésio solúvel $17,7 \pm 6,33$ (9,20 - 31,40). A média dos dados referentes a amostras individuais resultou em magnésio total $35,6 \pm 13,34$ (17,3 - 62,1); magnésio solúvel $17,8 \pm 0,816$ (6,50 - 39,6). O potássio apresenta-se como 12 - 15% das cinzas. Valores médios de 139 e 125mg/100g de leite foram encontrados no leite de búfala da Campânia (17).

O sódio (6% aproximadamente das cinzas) oscila entre os limites de 40 a 60mg/100g de leite. Ele é correlato com o teor de cloretos, sendo mais abundante no leite matutino. Autores egípcios assinalam que o leite de búfala, de seu país apresenta valores médios de $52,8 \pm 11,58$ mg e $52,7 \pm 18,13$ mg/100g de leite. No leite de búfala criada em Campânia, encontraram-se valores médios de 75 e 48mg/100g (17).

O fósforo está presente no leite de búfala em proporção de 90 a 150mg/100g de leite. No leite de búfala egípciana encontraram-se (mg/100g de leite): fósforo total $112,4 \pm 15,25$ e $117,3 \pm 15,95$ (leite de mistura e leite individual, respectivamente): fósforo - éster $10,3 \pm 6,22$ e $11,3 \pm 5,45$; fósforo coloidal inorgânico $47,6 \pm 12,63$ e $47,7 \pm 9,83$; fósforo caseínico $19,5 \pm 7,74$ e $20,3 \pm 7,80$. No leite de búfala criada em Campânia, encontraram-se, para fósforo total, variações compreendidas entre 117,7 e 139,5 mg/100g de leite (média 129,3). O clozo varia entre 0,050 e 0,080% e representa 6 a 9% das cinzas. Em amostras de leite global de búfala criada no Egito, encontraram-se $74,9 \pm 5,90$ mg de clozo/100g de leite. Com relação aos microelementos, autores italianos registraram (mg/110g de leite): cobre 0,0219; zinco 0,23; ferro 0,1; silício 0,0209; alumínio 0,0223; manganês 0,017; chumbo 0,0159 e molibidênio 0,00222 (17).

CITRATOS E GASES DISSOLVIDOS

No leite de búfala, o teor de citratos oscila entre 180 a 300 mg/100g. Em Campânia foi encontrado um teor médio de 219 mg de ácido cítrico total e de 201 mg de ácido cítrico solúvel/100g de leite. Nenhum estudo sistemático foi conduzido sobre o conteúdo de gás dissolvido no leite de búfala. Unicamente quanto ao teor de anidrido carbônico, foi averiguado que o leite de búfala, logo após a ordenha, contém em média $91,52 \pm 10,58$ ml de anidrido carbônico por litro, a 0°C e pressão de 760mm de mercúrio. Tal conteúdo não é correlacionado, significativamente, com a quantidade de

leite produzida e diminui pouco a pouco com o transcurso do tempo de ordenha (53,57ml em 8 horas). Se o leite for agitado, como se verifica comumente quando é transportado, a perda de anidrido carbônico é muito mais acentuada, surgindo dessa observação a oportunidade de transportar o leite, quando necessário, em recipientes bem cheios (17).

CONTEÚDO VITAMÍNICO E ATIVIDADE ENZIMÁTICA

Há poucas informações quanto ao conteúdo de vitaminas no leite de búfala. No referente à vitamina C, os dados são os seguintes: 2,5 mg/100g e 3,52mg/100g de leite. Em (mg/kg) temos: vitamina A - 0,69; vitamina E 1,97; ácido ascórbico 25,4; tiamina 0,50; riboflavina 1,07; ácido nicotínico 1,71; ácido pantotênico 1,50; piridoxina 3,25; ácido p-amino benzóico 26,53; ácido fólico 5,51; biotina 0,13 e cianocobalamina 0,004. Nota-se que a riboflavina pode alcançar o valor de 2,5mg/kg de leite no período em que a búfala se encontra no pasto e o ácido pantotênico o valor de 5mg/kg na terceira semana de lactação (17).

Também é pouco estudada a atividade enzimática do leite bubalino. No que se refere a fosfatase alcalina, relatam-se valores de 28 unidades/ml, para o leite integral e de 12 unidades/ml para o desnatado. A peroxidase é mais representada no leite de búfala que no de vaca, sendo mais termoestável. Tem-se notado, por fim, que a pasteurização, ou a conservação em ambiente frio, provocam um aumento da atividade xantinoxidásica (17).

3.8. CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS COM LEITE DE OUTROS ANIMAIS

O leite de búfala contém aproximadamente, o dobro de gordura que o leite de vaca, isto é, enquanto o leite de vaca apresenta normalmente o teor de gordura em torno de 3,5%, o leite de búfala - chega a apresentar em média 7,5%. O teor de gordura tem sido utilizado como índice para avaliar o preço do leite, tal é a importância do seu atributo. Naturalmente, estes números não são fixos, pois dentro de cada espécie há variações determinadas pelas condições alimentares, pela época do ano e principalmente, pela fase de lactação. A variação individual é, também, muito ampla. O Quadro 03, abaixo, mostra a superioridade da composição do leite de búfalas em percentagens, quando comparado com o leite de vaca (28).

QUADRO 03

Espécie	Água	Gordura	Açúcar	Proteína	Caseína	Albumina	Cinzas
Búfala	82,05	7,98	5,18	4,00	-	-	0,79
Vaca	87,20	3,80	4,95	3,35	2,78	0,60	0,70

Durante a realização da IV Exposição da Feira de Gado Leiteiro e Cavalos Marchadores realizada no Parque Fernando Costa, na Água

Branca em São Paulo, em junho de 1961, foram feitas análises do leite de quatro búfalas ali expostas, sendo duas da raça Murrah e duas da Jaffarabadi; os resultados das análises encontram-se no Quadro 04 abaixo(18).

QUADRO 04

Raça	Cria	M.G. %	Acidez Dº	Densidade 15°C	Extrato seco (%) Total	Desengor- durado
Padrão oficial do leite de vaca						
		3,0	15 a 20	1,028/32	11,50	8,5
Murrah 15 anos	10♀	11,2	24	1,031	21,45	10,25
Murrah 4 anos	1♀	11,0	19	1,032	21,51	10,51
Jaffarabadi	2♀	5,0	22	1,040	16,26	11,26
Jaffarabadi	2♀	7,0	22	1,040	18,66	11,66

No Quadro 05, para confronto, também é indicada a composição percentual do leite de outras espécies domésticas, criadas na Itália (24).

QUADRO 05

Componentes	Búfala	Vaca	Ovelha	Cabra
Água	82,50	88,00	82,00	86,00
Resíduo Total	17,50	12,00	18,00	17,30
Resíduo Desengordurado	9,70	8,70	11,00	9,50
Gordura	7,80	3,30	7,00	4,20
Lactose	4,90	4,70	4,50	4,60
Proteína	4,00	3,30	5,70	4,10
Cinzas	0,80	0,70	0,80	0,80

O leite de búfala é sempre muito branco e contém vitamina A, que é incolor, enquanto que o leite de vaca contém apenas a pró-vitamina, ou seja, caroteno, justamente o que confere à sua gordura a cor amarela. Isto constitui base de um dos métodos propostos para identificar a adição do leite de vaca ao leite de búfalas (36).

Mungido racionalmente, o leite de búfala tem odor semelhante ao de vaca. O cheiro de musgo que as vezes desprende é devido comumente à ordenha anti-higiênica ou à sujeira da mama, particularmente na estação quente, quando o animal para proteger-se dos insetos, ou para refrescar-se, permanece imerso em lodaçais durante quase todo o dia. Com relação ao leite de vaca, seu sabor é mais

adocicado, mais gostoso e delicado (17).

O teor de gordura inicia-se com valor de 5,98% na primeira semana de lactação, atinge o mínimo de 5,83 na terceira semana e depois aumenta gradativamente até atingir o máximo de 7,38% no fim do período de lactação. O teor de gordura é menor nas primeiras porções do leite ordenhado (exceto nas fases iniciais da lactação) e depois aumenta progressivamente até alcançar o valor máximo no final da ordenha. Não foi verificada alteração significativa no teor de proteínas com o progresso da lactação. Em menos de meio litro de leite residual obtido com o emprego de oxitocina, o teor de gordura foi mais elevado e o de proteína mais baixo do que na primeira ou na última porção do leite normalmente ordenhado. O leite das búfalas paridas no verão contém mais gordura, total de sólidos, sólidos não gordurosos e proteína do que o das paridas no inverno (26).

QUADRO 06: COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA GORDURA DO LEITE DE BÚFALA E DE VACA.

"Composição em ácidos graxos da gordura do leite"

Ácidos Graxos	Leite de Búfalas (%)	Leite de Vacas (%)
Mono não saturados	29,70	34,30
Linoleico	1,50	3,05
Linolênico	0,53	0,60
Araquidônico	0,19	0,16
Pentenônico	0,11	0,12
Total de não saturados	33,00	40,70
Saturados	63,30	57,30

A gordura do leite de búfala caracteriza-se por ponto de fusão e temperatura de endurecimento mais elevados. Os índices de iodo , de Ruchert - Meisel e Polenske são significativamente mais baixos. Para a confecção de manteiga, o leite de búfala requer temperatura de amadurecimento e de desnate mais elevadas do que a de leite de vaca. Nos Quadros 07 e 08, são dados os valores comparativos de teor de vitaminas do leite de búfala com o de vaca e as constantes físico-químicas encontradas (26).

QUADRO 07: TEOR DE VITAMINAS DO LEITE DE BÚFALA E DE VACA:

(em mg/kg)

Vitamina	Leite de Búfala	Leite de Vaca
Vitamina A	0,69	0,48
Carotenóides	-	0,30
Vitamina E (Tocoferol)	1,97	1,84
Ácido Ascórbico	25,40	19,50
Tiamina	0,50	0,40
Riboflavina	1,70	1,49
Ácido Nicotínico	1,71	0,90
Ácido Pantotênico	1,50	3,00
Ácido p-aminobenzóico	26,75	-
Ácido Fólico	5,51	-
Biotina	0,13	0,40
Vitamina B ₁₂	0,004	0,006

QUADRO 08: CONSTANTES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE.

Especificação	Leite de Búfala	Leite de Vaca
Densidade a 20°C	1,0310	1,0287
Viscosidade	2,04	1,86
Índice de Refração	1,3448	1,3338
Índice de Refração Específico	0,20614	0,20598
Tensão Superficial (dinas/cm)	55,4	55,9
Acidez (% de ácido láctico)	0,13	0,15
pH	6,70	6,60
Valor Tampão (sob pH 5,1)	0,0417	0,0359
Depressão do ponto de Congelação	0,560	0,570
Tamanho Médio dos Glóbulos de Gordura (milímetros)	5,01	3,85
Número de Glóbulos de Gordura em milhões/mm ³	3,20	2,96
Atividade da Fosfatase (unid./100)	28	82
Fluorescência sob luz U.V.	amarelo esverdeado	pálida azulada

Ao tratar da bacteriologia do leite de búfala, foram assinalados que há incidência do *Mycobacterium Tuberculosis* em leite de mercado em distritos do Egito. Verificou-se, que duas dentre quarenta e duas amostras do leite de búfala e duas dentre cinco amostras de leite de vaca, apresentaram teste positivo quando da inoculação em cobaias (17).

O colostro da vaca, segundo um estudioso continha 0,246 - 0,305% de cálcio e 0,170 - 0,182% de fósforo, contra 0,145 - 0,182 de cálcio e 0,132 - 0,143% de fósforo no leite normal, um mês depois. Os valores para colostro de búfalas foram semelhantes (Reda & Salen, 1955). El Negoum (1957), verificou que o colostro de búfala apresenta teores de total de sólidos, lactose, nitrogênio total, N-globulina e N-proteose peptona, mais elevados do que o colostro de vaca. Este colostro apresenta gordura com apreciáveis quantidades de caroteno, elemento não encontrado na gordura do colostro de búfala (17).

3.9. UTILIZAÇÃO DO LEITE A NÍVEL MUNDIAL E NACIONAL

O leite de búfala, em todo o mundo, tem sido aproveitado para consumo *in natura*, ou no preparo de outros alimentos como o creme, a manteiga e o queijo. É utilizado ainda no preparo de yogurth - que é um tipo de coalhada, no Khowa, que é o leite dessecado e em outros produtos (36).

Na Índia, onde há setenta milhões de animais leiteiros, 30%, ou

seja, vinte e um milhões, são búfalas que produzem 55% do leite consumido pela população, conforme Villares *in Santiago*. A cidade de Bombaim recebe cerca de noventa mil litros de leite de búfalas diariamente, que além do consumo *in natura*, são destinados a produção de manteiga, leite condensado, queijos, caseína, leite em pó e alimentos para crianças (12).

É também usado na fabricação de "Ghee", uma forma de manteiga fervida e líquida, amplamente usada na cozinha indiana, tal como o óleo de oliva que é utilizado nos países mediterrâneos. Além do mais, devido a sua riqueza, o leite se presta à diluição (07).

O leite de búfala tem qualidade incomum. Ele preenche determinados requisitos alimentares específicos da população humana na Índia e em outros países. O sorvete feito com leite integral de búfala é rico e excelente. Preparam-se doces, mediante aquecimento e condensação do leite até consistência de rapadura, adicionando-se vários aromatizantes, sendo estes doces extremamente populares (08).

A "Mozzarella", fabricada com leite de búfala é muito apreciada e de grande consumo na Itália (36). É um queijo típico de massa filada, mole, que deveria ser obtida exclusivamente com leite integral de búfala. Muitos ainda confundem a "Flor de Leite" ou "Mozzarella" impropriamente dita, de leite de vaca, que é o queijo correspondente, de massa fina e mole oriundo da referida espécie. A quantidade média, anual de "Mozzarella" bubalina produzida

na Índia, não é suficiente para satisfazer a demanda, sempre crescente do consumidor, o que induz o produtor a usar na fabricação quantidades mais ou menos notáveis de leite de vaca agregadas ao de búfala. A transformação do leite de búfala em "Mozzarella" proporciona um rendimento médio de 25 - 26%. O sabor é *sui generis*, a consistência é levemente elástica nas primeiras oito a doze horas, depois da fabricação e torna-se mais fuzível posteriormente. A percentagem de umidade neste tipo de queijo oscila de 38 a 45% (17).

Considerado sob o aspecto "rendimento", o leite de búfala é superior ao de vaca: Luciano Bider, médico veterinário, constatou na Ilha de Marajó, que com oito litros de leite de búfala se faz um quilograma de queijo, quando com o de vaca são necessários em média doze litros. Por outro lado, com quatorze litros de leite de búfala se obtém um quilograma de manteiga, quando com leite de vaca são necessários vinte litros (18).

O gado europeu, Zebuino e seus mestiços existentes na Amazônia, não tem produzido leite suficiente para suprir as necessidades regionais. Por exemplo, Soares (1964), ao estudar a situação da bacia leiteira de Belém mostrou que o consumo de leite bovino *in natura*, naquela cidade foi somente de 0,013 litros diários por habitante (30). O mesmo estudo feito pelo PLAMAM em 1971 mostrou um consumo diário por pessoa de 0,027 litros (31).

4. INSTALAÇÕES E PROCESSAMENTO DO QUEIJO MARAJOARA

4.1. INSTALAÇÕES

Observou-se que estas são geralmente rudimentares apresentando desnatadeira, centrífuga manual, baldes e tanques de alumínio, fogão a gás ou lenha, sacos de nylon para se efetuar as primeiras dessorgens, prensa mecânica (geralmente sem manômetro) para dessoragem final, máquina de moer carne, forma de madeira para esfriamento e formato dos queijos.

As câmaras de maturação são dotadas de prateleiras de madeira, sem nenhum sistema de refrigeração ou controle da umidade. Algumas são teladas para evitar a penetração de insetos e roedores.

A água utilizada é de poços comuns, sem nenhum tratamento químico. Não possuindo sistema de esgoto, o soro é geralmente jogado ao redor do local onde se fabricam os queijos, permitindo assim o desenvolvimento de microorganismos em geral, insetos, roedores e principalmente bacteriófagos.

O sufixo "fago" significa aquele que come, portanto bacteriófago é aquele que come as bactérias. Na realidade bacteriófago é a designação dos virus específicos para desintegrarem células bacterianas. A característica principal do bacteriófago é ser específico para cada estirpe bacteriana, sendo que algumas estirpes são mais susceptíveis ao ataque do bacteriófago, desintegrando-se rapidamente. As duas maiores fontes de contaminação por estes virus em uma fábrica de laticínios

ticínios são, através do soro e da poeira (23).

O prédio é geralmente construído em madeira, sendo bem pouco os construídos em alvenaria. Não existe nenhum controle de qualidade ou de higiene por parte do órgão fiscalizador.

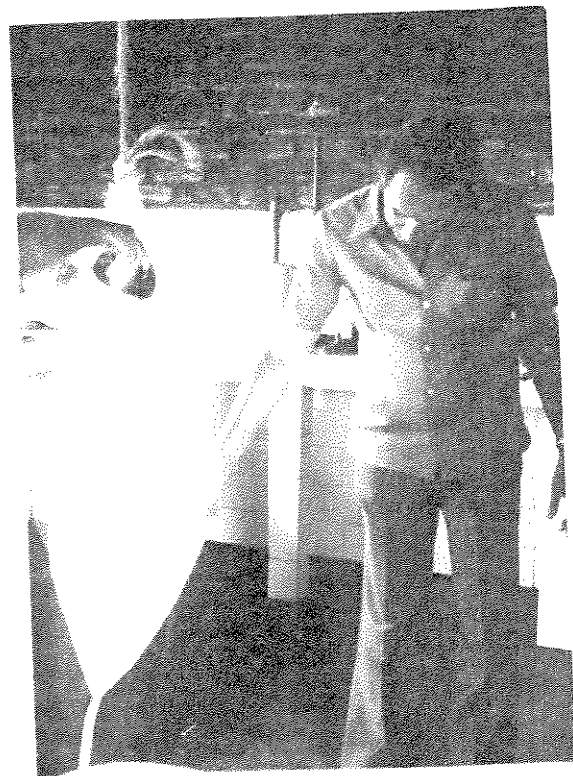
Os queijos depois de esfriados, $\pm$ 24 horas após a fabricação, são embrulhados em papel celofane e transportados geralmente por via fluvial para Soure, quase sempre aos sábados, onde são distribuídos para o mercado consumidor. O fabricado na região de Itinga - sul do Pará, encontra seu mercado consumidor na cidade Imperatriz (sul do Estado do Maranhão).

4.2. PROCESSOS

O queijo Marajoara ou "requeijão" é fabricado usando-se leite desnatado. Este pode ser de búfalas, vacas ou mistura de ambos. O leite ordenhado pela manhã, é misturado ao leite de lavagem do dia anterior e deixado em repouso, em tanques de alumínio, cerca de vinte e quatro horas à temperatura ambiente ($\pm$ 30°C), ao fim do que se terá obtido uma coalhada bastante distinta.

Nesta coalhada, adiciona-se cerca de 10% de água limpa à temperatura ambiente, leva-se ao fogo direto até atingir temperatura de $\pm$ 65°C, sendo lenta e constantemente agitada, com uma pá de madeira. Nota-se uma separação bem distinta do soro.

Atingindo o "ponto" desejado, a coalhada é colocada dentro de um saco de nylon, usados normalmente como embalagem para farinha de trigo, onde retira-se a maior parte do soro, depois leva-se a massa ainda dentro do saco para uma prensa mecânica de ferro geralmente, e retira-se mais soro, usando-se o máximo de pressão que o operador pode dar através da alavanca ou volante em forma de parafuso. Esta prensagem é de no máximo cinco minutos e não existe controle de pressão. Em seguida, a massa é retirada do saco, colocada novamente no tanque, esfarelada manualmente, seguido da adição de $\pm 10\%$ do leite fresco ordenhado pela manhã, desnatado e a temperatura ambiente. A adição deste leite tem por finalidade reduzir a acidez da massa para mais ou menos 13° Dornic.



Dessoragem da Massa
do Queijo
Marajoara

Inicia-se outro cozimento, mexendo com pá de madeira, lenta e gradualmente, até atingir a temperatura de $\pm 80^{\circ}\text{C}$; retira-se o soro ou o leite que não se incorporou a massa com uma cuia de madeira. Este é misturado ao leite fresco ordenhado pela manhã e já desnatado, com finalidade de auxiliar na acidificação para o próximo -

dia.



Prensagem da Massa
do Queijo
Marajoara

Quando a massa formar a "liga" é retirada do fogo e espalhada sobre uma mesa de alumínio ou madeira, onde é resfriada à temperatura ambiente até $\pm 45^{\circ}\text{C}$. É novamente colocada dentro do mesmo saco e levada para a prensa mecânica, para retirar mais soro, aplicando-se a pressão máxima - através do operador, durante cinco minutos no máximo.

Logo após, a massa é moída, geralmente numa máquina manual de moer carne, depois adiciona-se o sal (NaCl), cerca de $\pm 2\%$ do peso total da massa inicia-se no mesmo tanque outro cozimento ou mais comumente chamado "fritura", mexendo lenta e gradualmente até que a massa atinja a temperatura de $\pm 90^{\circ}\text{C}$. Durante este cozimento ou "fritura", adiciona-se lentamente o creme fresco retirado do leite da manhã, para a fabricação do queijo marajoara tipo "creme" em quantidade percentual de $\pm 20\%$ do peso total da massa.

Para a fabricação do queijo marajoara tipo "manteiga" ao invés do

creme, adiciona-se manteiga ou mesmo óleo de manteiga, obtida do creme que restou nos dias anteriores, em quantidade percentual de 30 - 35% do peso total da massa.

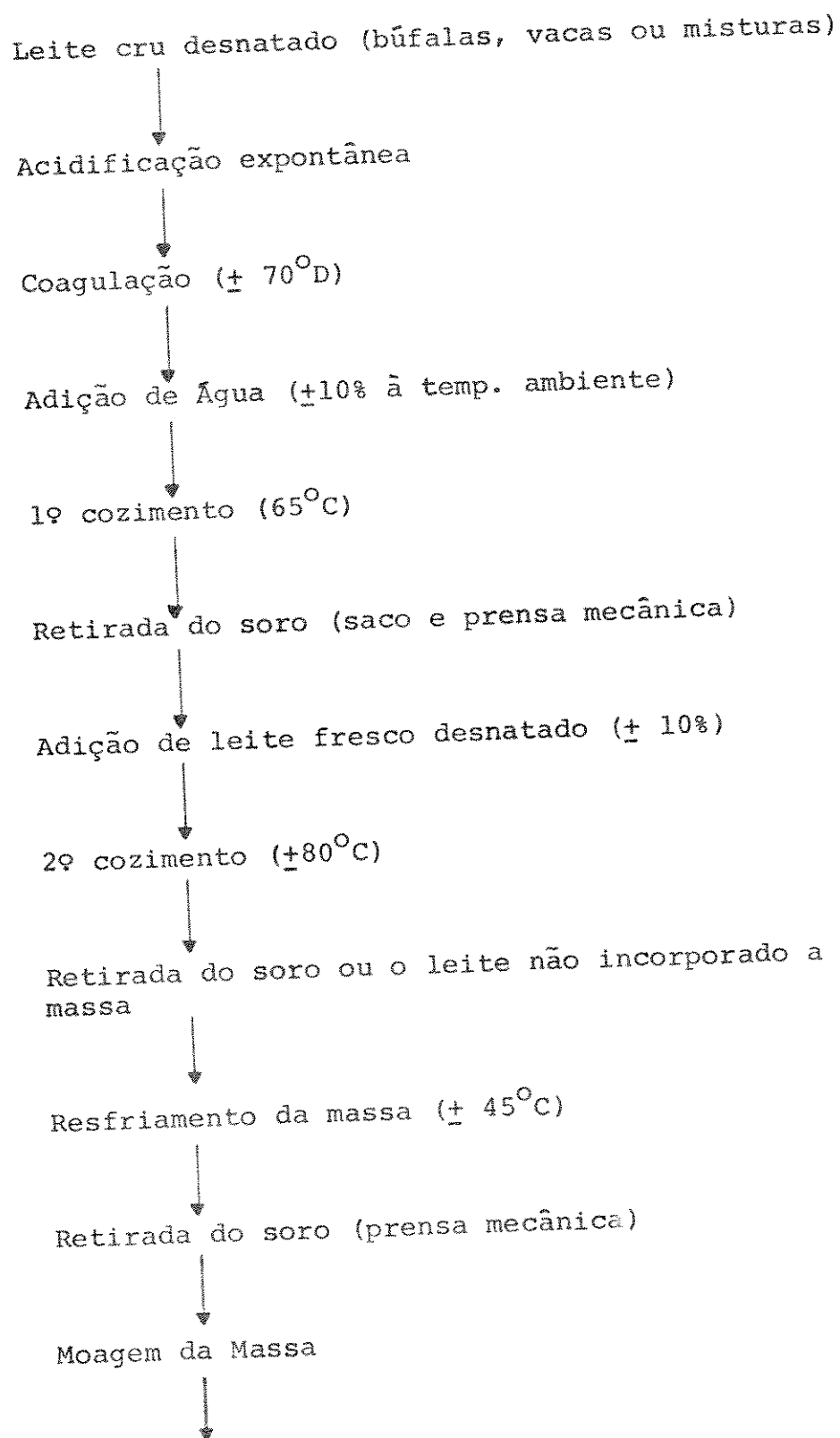
Estes se incorporam à massa, não havendo normalmente desprendimento do soro, caso haja, este deverá ser retirado com a cuia de madeira normalmente utilizada.

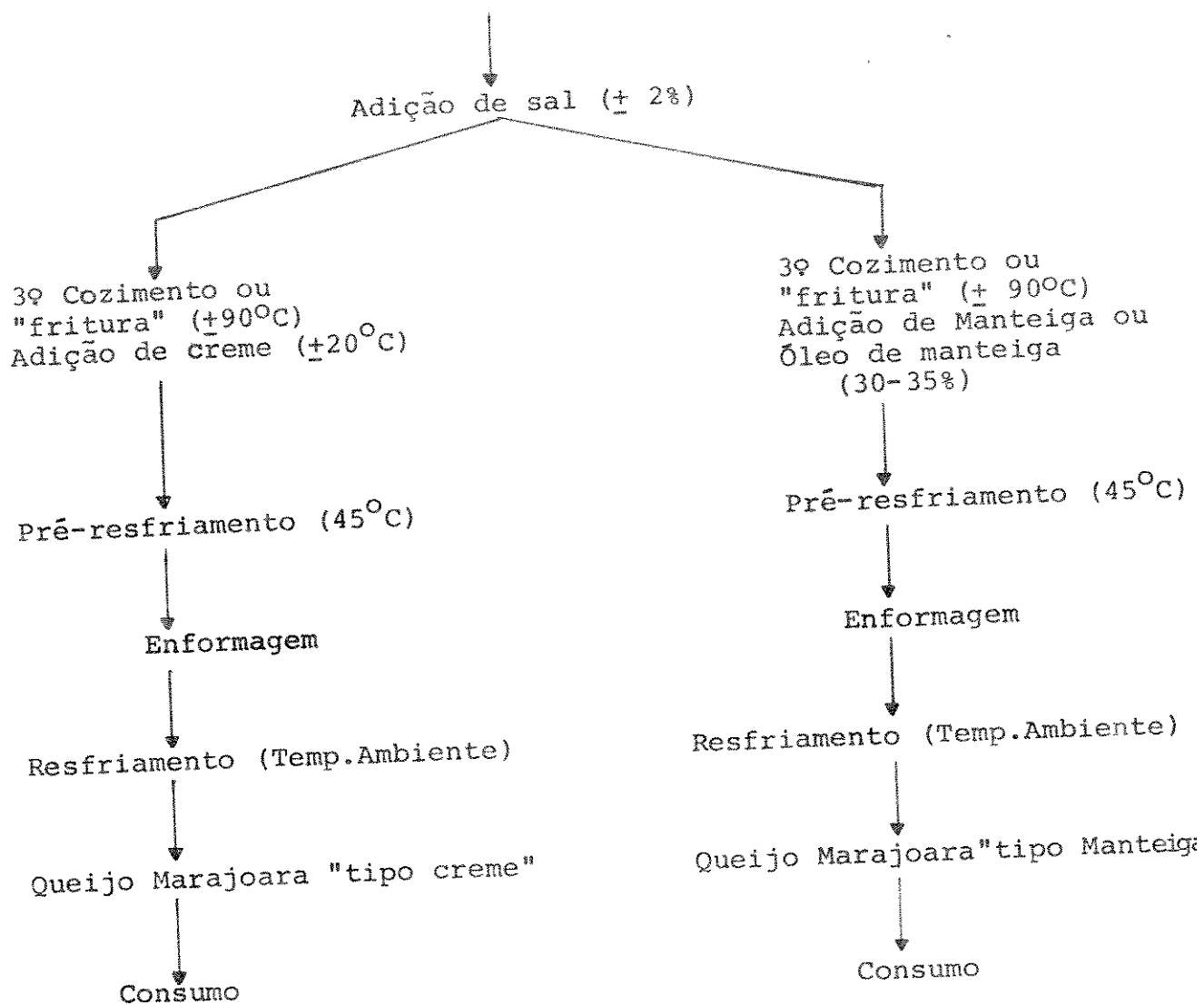
O "ponto" se verifica quando houver fusão total da massa com o creme ou manteiga adicionados. A massa estará filamentosa, bastante elástica, cor amarela e aderindo-se às paredes do tanque.

Finalmente é estirada sobre mesas de alumínio ou madeira para um pré-resfriamento ($\pm 45^{\circ}\text{C}$) e em seguida, colocada em formas de madeira, envolta em papel celofane, onde permanece na sala de maturação a temperatura ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar acima de 80%, cerca de 24 horas para resfriamento total, estando-prontos para o consumo.

Os "queijeiros" não usam termômetro, valendo-se apenas da prática. Geralmente não usam uniformes ao trabalhar na fabricação dos queijos. Os utensílios e equipamentos usados são lavados com água de poços comuns sem nenhum tratamento químico. A ordenha é feita manualmente e também neste aspecto, é grande a falta de higiene.

ESQUEMA DO PROCESSAMENTO





5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. MATERIAL

Para as análises químicas e físico-químicas, além dos materiais, reagentes e equipamentos comuns de laboratório, foram utilizados trinta queijos de seis diferentes lugares do Estado do Pará, sendo vinte amostras de queijo Marajoara tipo "creme" e dez amostras do tipo "manteiga". Estas análises foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UNICAMP, em média sete dias após a fabricação.

Na Ilha de Marajó, Estado do Pará, foram utilizados: desnatadeira centrífuga manual, fogão a gás para cozimento, formas de madeira, sacos de nylon e prensa mecânica para dessoragem na fabricação dos queijos.

Na tentativa de inibir o crescimento de fungos (mofos e leveduras) em vinte e quatro queijos naquela região usou-se também:

- Sorbato de potássio em pó;
- solução de sorbato de potássio;
- óleo de linhaça;
- parafina;
- fórmula desenvolvida pelo I.L.C.T.;
- embalagens "cryovac";
- produto da Bayer do Brasil de nome Rhodofilm.

Para as análises microbiológicas foram utilizados: estufas, gela-

deiras, jarra de gas-pack, balança analítica, vidraria, meios de cultura e quarenta e oito amostras de queijos dos dois tipos, sendo vinte e quatro da Indústria da Fazenda ITINGA e o restante da Fazenda SÃO JOAQUIM de acordo com o esquema citado no item 6.3.

5.2. MÉTODOS

ANÁLISE DOS QUEIJOS

Preparação das amostras: remover a casca ou a camada superficial de mofos do queijo, de maneira a obter uma amostra representativa, tal como ele é habitualmente consumido. Macerar a amostra em um gral - de vidro; misturar rapidamente a amostra macerada, efetuando se possível, uma segunda maceração e misturar novamente. Conservar a amostra assim preparada no recipiente próprio, até o momento da análise.

- Umidade - de acordo com Official Method da A.O.A.C. (25).
- Extrato seco total (E.S.T.) - usando a fórmula:

$$\text{E.S.T.} = 100 - \text{umidade}$$

- Gordura - para maior segurança e dados comparativos, foram utilizados dois métodos:

1. Rose - Gottlieb - Norma Internacional - A.O.A.C. - 2267 - 1945- (09).

- a - equipamentos e materiais auxiliares: balança analítica com sensibilidade 0,1 miligramas. Estufa com temperatura constante de 110°C , ou estufa a vácuo. Funil de separação de 150 - 250ml de capacidade. Pedra pomez. Tubos de extração apropriados com fechamento hermético.
- b - reativos necessários: solução de amoníaco a 25% (densidade 0,91 a 15°C), transparente e incolor. Álcool etílico a 96% (± 1). Éter sulfúrico (p.e.; $34 - 35^{\circ}\text{C}$), livre de peróxidos. Éter de petróleo (p.e.; 40 a 60°C).
- Obs.: Nenhum destes produtos deverá deixar resíduo ao evaporar-se; para comprovação devemos fazer um teste em branco, usando 10ml de água em lugar de leite ou queijo.
- c - preparação da amostra: aquece-la a 20°C ($\pm 2^{\circ}$) e misturar cuidadosamente; caso não haja uma separação uniforme da gordura, deveremos aquecer a amostra lentamente até os 40°C , em seguida misturar cuidadosamente e esfriar a 20°C (± 2) antes de efetuar a análise.
- d - técnica: pesar aproximadamente 10 gramas da amostra diretamente no funil de separação de 150 ml previamente tarado. Em seguida adicionar 2ml da solução de amoníaco, 10 ml de álcool etílico, 25 ml de éter sulfúrico e 25 ml de éter de petróleo. Tampar o funil e agitar bem até que haja uma mistura uniforme, abrindo o funil algumas vezes para permitir a

saída dos gases, deixar em repouso ao menos duas horas ou centrifugá-lo ao menos cinco minutos a 500 - 600 rpm até que a camada éter-éter de petróleo seja transparente e esteja separada da fase aquosa. Transferir integralmente esta camada éter-éter de petróleo (onde encontra-se gordura - dissolvida) para um balão de destilação, no qual existe material capaz de facilitar a ebulição (pedra pomez/seco) e tarado, através de decantação ou sifonando tomando o cuidado de não arrastar a camada aquosa.

Repetir a extração por mais duas vezes, utilizando em cada uma destas 25ml de éter sulfúrico e 25 ml de éter de petróleo, seguindo a técnica descrita e transferindo a camada éter-éter de petróleo para o mesmo balão. Destilar os éteres contidos no balão, dessecar a matéria graxa durante uma hora em estufa a vácuo a 70 - 75°C (pressão inferior a 50mm de mercúrio) ou em estufa a pressão atmosférica a 102 - 105°C. O balão deverá dessecar-se na posição horizontal. Deixar esfriar a temperatura ambiente e pesar; levar novamente a estufa até que haja peso constante.

A diferença de peso (peso do balão com gordura e peso do balão obtido inicialmente), nos dará o teor de gordura em 10 gramas da amostra e multiplicando por 10, ter-se-á a percentagem de gordura na amostra.

2. Método Gerber - Van - Gulik (32).

Pesar no copinho do butirômetro Van-Gulik, 3 gramas da amostra;

adaptar ao aparelho, colocar 5ml de água destilada morna e, lentamente, a seguir 10 ml de ácido sulfúrico com densidade de 1,825. Vedar e agitar vigorosamente, alternando com imersões em banho-maria a 65 - 66°C cerca de 3 minutos cada, até dissolver completamente as proteínas. Juntar 1ml de álcool amílico e água destilada quente (se necessário), até o número 30 da escala.

Limpar o gargalo com pano ou papel absorvente, vedar, homogenizar e centrifugar por 4 - 5 minutos a 1.200 - 1.400rpm. Deixar em banho-maria a 65 - 66°C por 2 - 3 minutos e fazer a leitura imediatamente. O resultado é direto.

- Gordura no extrato seco (G.E.S.) - foi determinada usando-se a fórmula:

$$\text{G.E.S.} = (100 \times G_b) : \text{E.S.T.} \quad \text{onde:}$$

G_b = % de gordura encontrada pelo método Gerber - Van-Gulik.

E.S.T. = Extrato seco total.

- Proteínas total do queijo: de acordo com o método de Kjeldahl, usando-se o fator de proteína 6,38, A.O.A.C. (25).

- Proteínas na base seca: foi determinada usando-se a fórmula:

$$\% \text{ proteína seca} = \% \text{ proteína} \times F.$$

onde: F = fator de umidade da amostra (25).

- pH: descrição do método utilizado: pesar aproximadamente 10 gramas da amostra macerada em um bequer de 100ml. Adicionar aos poucos, cerca de 80ml de água destilada morna. Ho

mogenizar, esfriar e determinar num potenciômetro calibrado o pH desta solução, que corresponderá ao pH do queijo.

- Cloreto de sódio: de acordo com Official Method da A.O.A.C. (25).
- Teste de identificação do amido (32).

Procedimento: pesar 5 gramas da amostra em um bequer de 50 ml e adicionar 10 ml de água destilada. Aquecer à ebulição em bico de Bunsen, homogenizar e resfriar - em água com gelo. Adicionar 2 gotas de uma solução de iodo saturada. Na presença de amido aparecerá uma coloração azul que desaparecerá por aquecimento.

- Análises microbiológicas (21).

Procedimento: homogeneizamos 25 gramas da amostra em 225ml de solução salina peptonada.

- a. Contagem total: usar agar nutriente, semear em pour-plate e incubar a 37°C/48 h.
- b. Coliformes totais: usar série de 15 tubos com caldo bili ver de brilhante duplo e simples e incubar a 37°C/48h.
- c. *Staphylococcus aureus*: semear em superfície no agar Chapman e incubar a 37°C/24h.
- d. Bolores e leveduras: semear em superfície em agar dextrose batata e incubar a 22°C/5 dias.
- e. Anaeróbios: semear em pour-plate com agar S.p.S e incubar a 44°C/24h. em anaerobiose (jarra de gas-pack).

6. RESULTADOS

6.1. ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO MARAJOARA.

Foram utilizadas cinco amostras de seis diferentes regiões do Estado do Pará, sendo três fazendas na Ilha de Marajó e as demais - no interior na Região Bragantina. De cada fazenda foram tomadas - três amostras do queijo Marajoara tipo "creme" e duas amostras do tipo "manteiga", com exceção da Fazenda Santa Izabel , na Região Bragantina, que em virtude de não fabricar queijo tipo "manteiga" foram utilizadas cinco amostras do queijo tipo "creme". As análises foram efetuadas em média sete dias depois do produto fabricado no laboratório de tecnologia de alimentos, da UNICAMP. Os resultados são apresentados nos Quadros 09, 10, 11, 12, 13 e 14.

QUADRO 09: RESULTADOS

FAZENDA DIAMANTINA E ZEBULÂNDIA

ANÁLISES	Queijo "Creme"			Queijo "Manteiga"	
	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)	Amostra 3 (%)	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)
Umidade	51,88	50,35	50,92	34,00	34,82
Extrato Seco Total (E.S.T.)	48,12	49,65	49,08	66,00	65,18
Gordura	22,00	23,00	22,50	42,00	41,00
Gordura no Ex- trato Seco (G.E.S.)	45,72	46,32	45,84	63,63	62,90
pH	5,1	5,3	5,1	4,5	4,6
Proteína	24,00	24,73	24,00	22,00	22,10
Proteína na Base Seca	12,45	12,45	12,22	7,48	7,69
Cloreto de Sódio	1,20	1,35	1,82	1,90	1,95
Amido	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

QUADRO 10: FAZENDA SÃO SEBASTIÃO

ANÁLISES	Queijo "Creme"			Queijo "Manteiga"	
	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)	Amostra 3 (%)	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)
Umidade	51,38	49,78	50,33	35,72	35,55
Extrato Seco Total (E.S.T)	48,62	50,22	49,67	64,28	64,45
Gordura	21,00	22,00	21,00	39,00	38,50
Gordura no Extrato Seco (G.E.S.)	43,19	43,80	42,27	60,67	59,73
pH	5,3	5,1	5,3	4,6	4,7
Proteína	26,20	27,00	26,00	24,37	23,98
Proteína na Base Seca	13,36	13,23	13,00	8,70	8,52
Cloreto de Sódio	1,10	1,20	2,10	1,13	1,42
Amido	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

QUADRO 11: FAZENDA BOM JARDIM

ANÁLISES	Queijo "Creme"			Queijo "Manteiga"	
	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)	Amostra 3 (%)	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)
Umidade	51,55	52,20	51,30	36,00	35,80
Extrato Seco Total (E.S.T)	48,45	47,80	48,97	64,00	64,20
Gordura	23,00	21,50	21,50	41,00	42,00
Gordura no Extrato Seco (G.E.S.)	47,47	44,97	43,90	64,06	65,42
pH	5,1	5,3	5,3	4,5	4,4
Proteína	24,00	25,20	25,80	21,70	21,30
Proteína na Base Seca	12,24	13,10	13,15	7,81	7,62
Cloreto de Sódio	1,20	0,83	1,50	1,10	1,00
Amido	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

QUADRO 12: ITINGA

ANÁLISES	Queijo "Creme"			Queijo "Manteiga"	
	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)	Amostra 3 (%)	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)
Umidade	50,80	50,37	51,18	34,00	36,70
Extrato Seco Total (E.S.T)	49,20	49,63	48,82	66,00	63,30
Gordura	22,00	23,00	23,00	40,00	41,00
Gordura no Ex- trato Seco (G.E.S.)	44,71	46,34	47,11	60,60	64,77
pH	5,3	5,1	5,2	4,6	4,5
Proteína	25,31	25,02	23,80	24,00	22,00
Proteína na Base Seca	12,65	12,50	12,13	8,16	7,92
Cloreto de Sódio	2,31	1,03	1,91	1,30	0,80
Amido	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

QUADRO 13: FAZENDA SÃO JOAQUIM

ANÁLISES	Queijo "Creme"			Queijo "Manteiga"	
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 1	Amostra 2
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Umidade	49,80	51,00	51,00	34,60	35,70
Extrato Seco Total (E.S.T.)	50,20	49,00	49,00	65,40	64,30
Gordura	22,00	22,00	22,00	39,00	41,00
Gordura no Extrato Se co (G.E.S)	43,82	44,89	44,89	59,63	63,76
pH	5,2	5,3	5,3	4,6	4,5
Proteína	26,30	25,60	25,80	23,71	22,20
Proteína na Base Seca	12,88	13,05	13,15	8,06	7,77
Cloreto de Sódio	1,33	1,20	1,00	2,20	1,20
Amido	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

QUADRO 14: FAZENDA SANTA IZABEL

ANÁLISES	QUEIJO "CREME"				
	Amostra 1 (%)	Amostra 2 (%)	Amostra 3 (%)	Amostra 4 (%)	Amostra 5 (%)
Umidade	47,00	49,80	48,30	48,50	47,20
Extrato Seco Total (E.S.T)	53,00	50,20	51,70	51,50	52,80
Gordura	23,50	23,00	23,00	22,50	23,50
Gordura no Extrato Seco (G.E.S.)	44,33	45,81	47,61	46,39	49,78
pH	5,4	5,5	5,4	5,3	5,4
Proteína	27,00	25,00	26,85	26,40	26,90
Proteína na Base Seca	11,28	12,45	12,96	12,80	12,69
Cloreto de Sódio	1,52	1,32	1,20	1,80	1,77
Amido	positivo	positivo	positivo	positivo	positivo

6.2. TENTATIVAS PARA CONSERVAÇÃO DO QUEIJO MARAJOARA

Os fungos (mofos e leveduras) na superfície do queijo Marajoara, aparecem geralmente já no sexto dia após a fabricação, em virtude principalmente das condições regionais, tais como:

- Umidade relativa do ar, normalmente acima de 80%;
- Temperatura média de 30°C;
- Pêssimas condições de higiene nas pequenas indústrias;
- Falta de controle do frio nas câmaras de maturação por não dispor de energia elétrica.

Devido às limitações da quantidade de leite, foram realizadas - três experiências em dias consecutivos com doze queijos tipo - "creme" numa pequena fábrica localizada na Ilha de Marajó. Todas as dependências da referida fábrica, utensílios e equipamentos foram previamente lavados com detergentes e posteriormente com água, adicionada de hipoclorito de sódio a 1%.

Para a primeira experiência, foram utilizados cinquenta litros de coalhada, obtida por acidificação espontânea do leite exclusivamente de búfalas.

O sorbato de potássio em pó, utilizado como conservador, foi adicionado diretamente na massa do queijo durante o processamento na fase de salga, em quantidade correspondente a 1% do peso total da massa obtida da coalhada após a primeira dessoragem.

O ácido sôrbico ou seus sais de potássio ou cálcio são efetivos contra fungos (fungistático), Em fungos, leveduras e em bactérias com reação positiva de catalaze, o ácido sôrbico inativa as desidrogenases, enzimas necessárias ao metabolismo de carboidratos e ácidos graxos (20).

Foram obtidos seis queijos pesando cada um, em média 1 kg. Uma hora após a fabricação, cada um deles foi numerado e tratado externamente de maneira diferente. Nesta primeira experiência, um dos queijos ficou sem nenhum tratamento externo para observar - posteriormente se apenas o produto conservador adicionado na massa durante o processamento, seria o suficiente para inibir o crescimento de fungos. Aos demais, aplicou-se externamente ou - solução de sorbato de potássio a 5%, que age como inibidor do crescimento de fungos ou um dos produtos isolantes, tais como: ôleo de linhaça, parafina e uma fórmula desenvolvida pelo Instituto de Laticínios "Cândido Tostes" (ILCT), que apresenta a seguinte composição:

<u>Componentes</u>	<u>Valores Percentuais</u>
Parafina de boa flexibilidade	70
Cera	27
Óleo de linhaça com 99% de pureza	02
Breu	01

Misturamos tudo, aquecemos até o ponto de fusão e mergulhamos - os queijos por $\pm$ 5 segundos (23).

SEQUÊNCIA DO TRATAMENTO EXTERNO DOS QUEIJOS NA 1ª EXPERIÊNCIA

- Nº 1. Solução de sorbato de potássio a 5%;
- Nº 2. Óleo de linhaça com 99% de pureza;
- Nº 3. Parafina;
- Nº 4. Fórmula desenvolvida pelo ILCT;
- Nº 5. Fórmula desenvolvida pelo ILCT;
- Nº 6. Ficou sem nenhum tratamento externo.

Ficaram em maturação nas câmaras a temperatura ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar superior a 80%, tendo como resultado o crescimento de fungos em todos eles, aparecendo em dias alternados, como mostra o quadro abaixo:

COMPROVAÇÃO DA PRESENÇA DE FUNGOS

- Nº 1. 11 dias após a experiência
- Nº 2. 06 dias após a experiência
- Nº 3. 26 dias após a experiência
- Nº 4. 26 dias após a experiência
- Nº 5. 26 dias após a experiência
- Nº 6. 06 dias após a experiência

Para a segunda experiência, foram utilizados vinte litros de coalhada de leite de búfalas, obtendo-se dois queijos, pesando ± 1 kg cada um. Foi adicionado o sorbato de potássio em pó, como conservador, diretamente na massa durante o processamento - na fase de salga, em concentração de 2% do peso total da massa

obtida da coalhada após a primeira dessoragem.

Uma hora depois de fabricados, os queijos foram numerados e apenas um foi tratado externamente com óleo de linhaça, ficando o outro sem nenhum tratamento externo, também com finalidade de observar se apenas o conservador, seria o suficiente para impedir o crescimento de fungos.

SEQUÊNCIA DO TRATAMENTO EXTERNO DOS QUEIJOS NA 2^a EXPERIÊNCIA

Nº 7. Ficou sem nenhum tratamento externo;

Nº 8. Óleo de linhaça com 99% de pureza.

Os queijos ficaram em maturação nas câmaras nas mesmas condições que os anteriores, tendo-se como resultado também o crescimento de fungos nos dois queijos, aparecendo aos sete dias no Nº 7 e aos dez dias no Nº 8.

Para a terceira experiência, foram utilizados quarenta litros de coalhada de leite de búfalas, obtendo-se quatro queijos, pesando $\pm$ 1kg cada um. Não foi adicionado o sorbato de potássio em pó como conservador na massa durante o processamento, para verificar-se apenas a solução de sorbato de potássio ou alguns dos isolantes seriam o suficiente para inibir o crescimento de fungos nos queijos.

Uma hora após a fabricação, os queijos foram numerados e trata -

dos externamente com os produtos mencionados, obedecendo a seguinte ordem:

SEQUÊNCIA DO TRATAMENTO EXTERNO DOS QUEIJOS NA 3ª EXPERIÊNCIA

- Nº 9. Solução de sorbato a 5%;
- Nº 10. Óleo de linhaça com 99% de pureza;
- Nº 11. Parafina;
- Nº 12. Fórmula desenvolvida pelo ILCT.

Permaneceram em maturação nas câmaras, nas mesmas condições anteriores; tendo-se comprovado também, o crescimento de fungos, que apareceram em dias alternados conforme quadro abaixo:

COMPROVAÇÃO DA PRESENÇA DE FUNGOS

- Nº 9. 9 dias após a experiência;
- Nº 10. 5 dias após a experiência;
- Nº 11. 22 dias após a experiência;
- Nº 12. 22 dias após a experiência.

ESQUEMA DAS EXPERIÊNCIAS REALIZADAS NA FAZENDA SÃO JOAQUIM (ILHA DE MARAJÓ), PARA A CONSERVAÇÃO DO QUEIJO MARAJOARA .

1a. Experiência

↓
Massa com adição
de 1% de sorbato
de potássio em pó.

↓
6 queijos

- 1 - Solução de sorbato - bolor com 11 dias.
- 2 - Óleo de Linhaça - bolor com 6 dias.
- 3 - Parafina - bolor com 26 dias.
- 4 - Fórmula - bolor com 26 dias.
- 5 - Fórmula - bolor com 26 dias.
- 6 - Sem nada - bolor com 6 dias.

2a. Experiência

↓
Massa com adição
de 2% de sorbato
de potássio em pó.

↓
2 queijos

- 7 - Sem nada - bolor com 7 dias.
- 8 - Óleo de Linhaça - bolor com 10 dias.

3a. Experiência

↓
Massa sem adição
de sorbato de po-
tássio em pó.

- 9 - Solução de Sorbato - bolor com 9 dias
- 10 - Óleo de Linhaça - bolor com 5 dias
- 11 - Parafina - bolor com 22 dias.
- 12 - Fórmula - bolor com 22 dias.

Na mesma fábrica, dois meses depois foram realizadas mais duas experiências em dias consecutivos com objetivo, de inibir o crescimento de fungos no queijo Marajoara.

Para a primeira experiência foram utilizados cinquenta litros de coalhada obtida por acidificação espontânea, do leite de búfala, obtendo-se seis queijos tipo "creme" pesando em média um quilograma cada um e produto isolante da Bayer com nome de Rhodofilm.

Uma hora após a fabricação, os queijos foram tratados externamente com o produto acima citado, obedecendo instruções do fabricante.

Ficaram em maturação, nas câmaras a temperatura ambiente, $\pm 30^{\circ}\text{C}$, e umidade relativa do ar acima de 80% para observação. O crescimento de fungos em todas as amostras foi evidente, aparecendo com vinte dias depois de realizada a experiência.

Para a segunda experiência, foram utilizados cinquenta litros de coalhada, também obtida por acidificação espontânea do leite de búfalas, obtendo-se seis queijos pesando em média um quilograma cada um; seis sacos plásticos "cryovac" resistentes a altas temperaturas, transparente branco e solução de sorbato de potássio a 5%.

Cryovac, é o nome comercial dado ao copolímero, cloreto de polivinilideno, pvcd, (20). É uma película transparente, capaz de encolher 30 a 40% do seu volume quando em contato com água quente. Foi desenvolvida pela Dowey and Alamy Chemical Company. Esta pelí-

cula é sem odor, sabor e a prova de transmissão de umidade de ar. Apresenta-se nas cores amarelas, alaranjada, vermelha e transparente branco (23).

Logo no final do processamento, após o terceiro cozimento ou "fritura", espalhou-se a massa sobre uma mesa de alumínio e o mais rápido possível, esta massa foi sendo colocada dentro dos sacos plásticos "cryovac," previamente lavados com solução de sorbato de potássio a 5%. A medida que se colocava a massa ainda quente dentro dos sacos plásticos, estes eram pesados para se obter queijos com 1kg, em seguida eram mergulhados em água quente com temperatura de $\pm 70^{\circ}\text{C}$ durante quinze segundos, deixando-se a boca do saco aberta e acima da superfície da água para evitar a penetração da mesma e permitir a saída do ar de dentro da embalagem durante a contração. Ainda dentro da água quente, depois do tempo determinado, comprimia-se a boca do saco plástico com as mãos, para expulsar ainda mais o ar de dentro da embalagem e fechava-se os mesmos amarrando com barbantes comuns.

A seguir, foram colocados em forma de madeira retangular para resfriamento e ficaram em maturação nas câmaras a temperatura ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar acima de 80% para observação. Durante quarenta dias, não se verificou o crescimento de fungos em nenhuma das amostras.

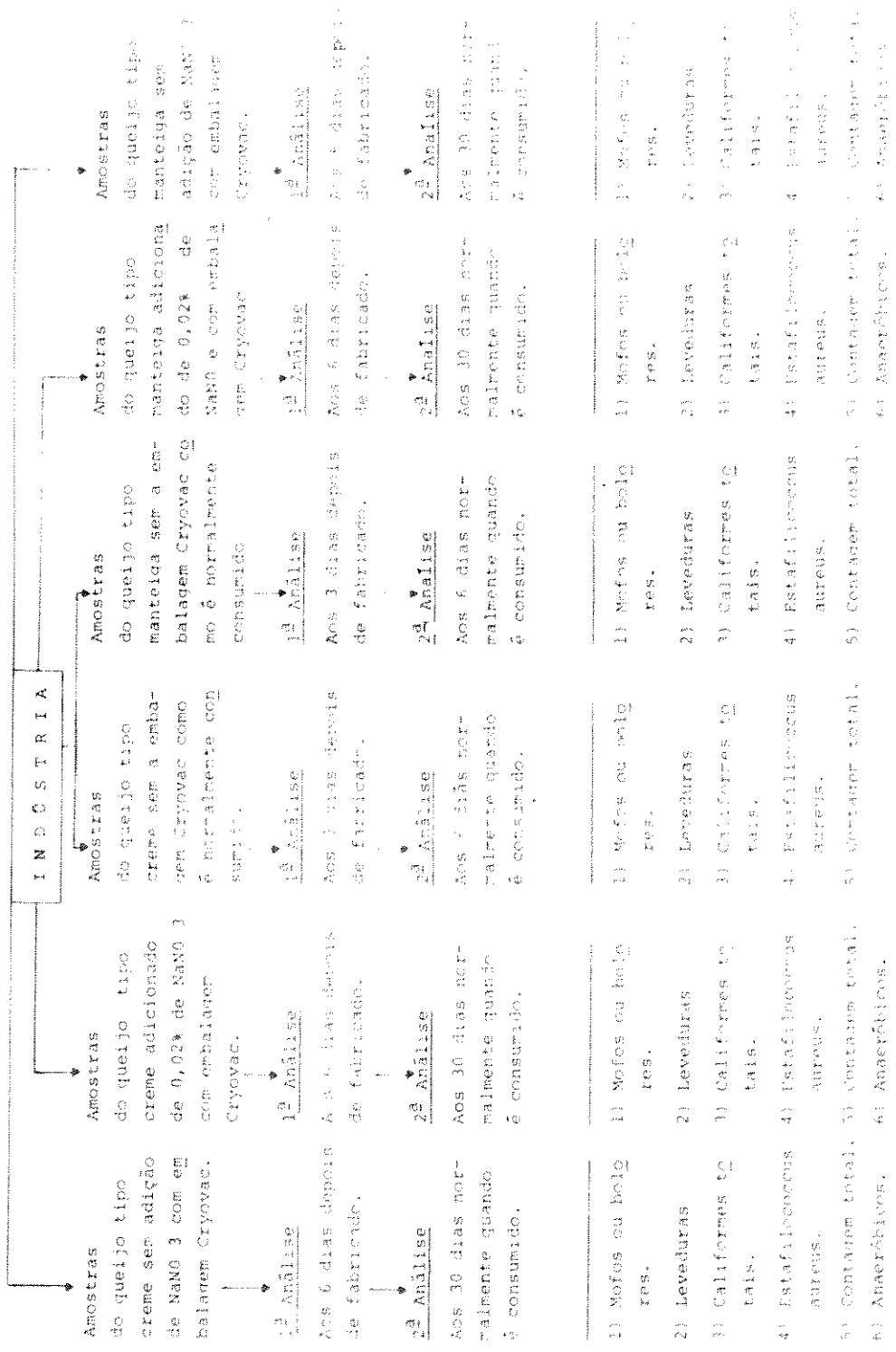
6.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Foram tomadas amostras dos dois tipos de queijos fabricados por duas pequenas indústrias, sendo uma localizada na Ilha de Marajó (Fazenda São Joaquim) e outra ao Sul do Pará (Fazenda Itinga).

Nestas mesmas indústrias também foram fabricados outros queijos, dentro do mesmo processo, alterados ou não pela adição do produto nitrato de sódio diretamente ao leite na proporção de 0,02 % (peso/volume) e em seguida embalados em "cryovac" conforme técnica descrita anteriormente com intuito de posteriormente analisar e comparar os resultados obtidos com relação ao desenvolvimento microbiológico de acordo com o esquema na página seguinte.

O nitrato de sódio é uma substância sólida (pó) muito usado na conservação de alimentos. Atua como inibidor da catálase pela hidroxilamina formada durante a redução do nitrato a nitrito e consequente acúmulo do peróxido de hidrogênio formado, a qual certos microorganismos (principalmente clostridium) são muito sensíveis (20).

Devido as condições anaeróbias criada pelo uso da embalagem - "cryovac", elevado pH dos queijos principalmente tipo "creme" e demais condições favoráveis à germinação dos esporos da bactéria *clostridium botulinum*, no produto acabado foram feitos testes - de anaeróbios em todas as amostras que se encontravam com a citada embalagem.



INDÚSTRIA DA FAZENDA SÃO JOAQUIM

1º Lote - Queijo Tipo Creme

Resultados

1º Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias /25g da amostra
Coliformes totais - 33/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

2º Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

1º Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - 570 colonias/25g da amostra
Leveduras - 570 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 120.000 colonias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 150.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 80.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - 1.500 colônias/25g da amostra
Leveduras - 1.500 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 23.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

INDÚSTRIA DA FAZENDA SÃO JOAQUIM

1º Lote - Queijo Tipo Manteiga

Resultados

1º Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 60/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

2º Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 48/25g da amostra
Estafilococcus aureus - poistivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

1º Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - 43 colonias/25g da amostra
Leveduras - 43 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 110.000 colonias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - 40 colônias/25g da amostra
Leveduras - 40 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 4/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 100.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 170.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 50.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

INDÚSTRIA DA FAZENDA SÃO JOAQUIM

2º Lote - Queijo Tipo Creme

Resultados

1º Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 10/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

2º Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 16/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

1º Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - 2.500 colonias/25g da amostra
Leveduras - 2.500 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 28/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 170.000 colonias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 30.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 32/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 90.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - 500 colônias/25g da amostra
Leveduras - 500 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 110.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

INDÚSTRIA DA FAZENDA SÃO JOAQUIM

2º Lote - Queijo Tipo Manteiga

Resultados

1ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 70/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

2ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 25/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

1ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 35/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 100.000 colonias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo

Leveduras - negativo

Coliformes totais - 5/25g da amostra

Estafilococcus aureus - negativo

Contagem total - 30.000 colonias/25g da amostra

Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - 1.700 colonias/25g da amostra

Leveduras - 1.700 colonias/25g da amostra

Coliformes totais - 2/25g da amostra

Estafilococcus aureus - negativo

Contagem total - 125.000 colonias/25g da amostra

Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo

Leveduras - negativo

Coliformes totais - 0/25g da amostra

Estafilococcus aureus - negativo

Contagem total - 25.000/25g da amostra

Anaeróbios - negativo

INDÚSTRIA DA FAZENDA ITINGA

1º Lote - Queijo Tipo Creme

Resultados

1ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colônias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 350/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colônias/25g da amostra

2ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colônias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 23/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colônias/25g da amostra

1ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 30.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - 700 colônias/25g da amostra
Leveduras - 700 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 90.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 40.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 3/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 50.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

INDÚSTRIA DA FAZENDA ITINGA

1º Lote - Queijo Tipo Manteiga

1ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colônias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 135/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colônias/25g da amostra

2ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colônias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 2.700/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colônias/25g da amostra

1ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 50.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 25/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 45.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - 3.000 colônias/25g da amostra
Leveduras - 3.000 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 10/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 110.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 35.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

INDÚSTRIA DA FAZENDA ITINGA

2º Lote - Queijo Tipo Creme

Resultados

1ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores - 8.000 colonias/25g da amostra
Leveduras - 8.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 170/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total - 210.000 colonias/25g da amostra

2ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 1.600/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

1ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - 450 colonias/25g da amostra
Leveduras - 450 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 9/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 70.000 colonias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 10.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - 50 colônias/25g da amostra
Leveduras - 50 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 80.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 30.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

INDÚSTRIA DA FAZENDA ITINGA

2º Lote - Queijo Tipo Manteiga

Resultados

1ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.00 colonias/25g da amostra
Coliformes totais > 2.400/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

2ª Análise do produto sem embalagem

Mofos ou bolores > 300.000 colonias/25g da amostra
Leveduras > 300.000 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 1.600/25g da amostra
Estafilococcus aureus - positivo
Contagem total > 300.000 colonias/25g da amostra

1ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - 1.500 colonias/25g da amostra
Leveduras - 1.500 colonias/25g da amostra
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 110.000 colonias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 30.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

1ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - 700 colônias/25g da amostra
Leveduras - 700 colônias/25g da amostra
Coliformes totais - 2/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 110.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

2ª Análise do produto adicionado de NaNO_3 com embalagem

Mofos ou bolores - negativo
Leveduras - negativo
Coliformes totais - 0/25g da amostra
Estafilococcus aureus - negativo
Contagem total - 70.000 colônias/25g da amostra
Anaeróbios - negativo

7. DISCUSSÃO

Na determinação da gordura no queijo Marajoara tipo creme, pelo método Rose-Gotlieb, nas primeiras análises, foram obtidos entre 9 a 11% de gordura no queijo integral e em algumas análises houve formação de uma emulsão, não havendo separação de fases, o que impossibilitou a sequência da análise.

O método de Gerber-van-Gulik, apresentava resultados médios de 22% de gordura no queijo integral do mesmo tipo, em todas as análises efetuadas. Após uma série de pesquisas, concluiu-se que no método Rose-Gotlieb, isto ocorreu devido o fato de que os glóbulos gordurosos presentes nos queijos, estão presos por cadeias de aminoácidos que formam as proteínas e portanto seria necessário durante a preparação das amostras, antes de adicionarmos os reagentes, fazer uma digestão destas proteínas, utilizando-se ácido sulfúrico com densidade 1,82 em quantidade aproximada de 30ml para 10 gramas da amostra do queijo previamente macerada. O ácido sulfúrico deve ser adicionado lentamente e a quantidade foi calculada com base na proporção ácido-amostra do método Gerber-van-Gulik. Desta forma teremos a liberação dos glóbulos gordurosos para posterior ação do éter de petróleo e éter sulfúrico.

Informações do laboratório central do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), revelam que o mesmo problema, tem ocorrido

para análises de gordura no leite em pó quando utilizamos este método, sendo necessário também o uso do ácido sulfúrico na mesma proporção durante a preparação da amostra. Após o uso desta técnica, os resultados foram praticamente idênticos aos apresentados pelo método Gerber-van-Gulik para o queijo Marajoara.

A tecnologia ou processamento do queijo Marajoara tipo creme, assemelha-se com aquele do requeijão suíço, sendo que alguns itens do processo diferem um pouco, como por exemplo, a temperatura do primeiro cozimento, a quantidade de creme adicionado no terceiro cozimento ou "fritura", e a qualidade e composição da matéria prima utilizada.

Para o queijo Marajoara tipo manteiga, a diferença é bem mais acentuada, pelo fato de utilizar-se manteiga ou óleo de manteiga em lugar do creme na "fritura", dando assim resultados bem diferentes na composição final do produto.

QUADRO 15: RESUMO DAS DIFERENÇAS NO PROCESSAMENTO

PROCESSOS	Queijo Marajoara tipo creme	Queijo Marajoara tipo manteiga	Requeijão suiço
Temperatura do 1º cozimento	65°C	65°C	45°C
Adição de cre- me na "fritura"	± 20%	-	± 8%
Adição de mantei- ga ou óleo de man- teiga na fritura	-	30 - 35%	-
Animal que forne- ce o leite	búfalas	búfalas	vacas
Produto utilizado para neutralizar a acidez da massa	leite	leite	água

Em virtude do elevado teor de gordura no queijo Marajoara, tipo manteiga, sua acidez é maior que a do queijo Marajoara, tipo creme, e conseqüentemente apresentou menores valores de pH nas análises efetuadas. Também em relação à umidade a diferença é bem acentuada e portanto maiores valores percentuais de extrato

seco total para o queijo Marajoara tipo manteiga.

Com relação a proteína no queijo integral, os valores percentuais para os dois tipos de queijos, apresentam diferenças mínimas, sendo que estes valores são bem consideráveis com relação a proteína na base seca. A percentagem de cloreto de sódio existente nos dois tipos de queijos é praticamente a mesma.

A maciez e sabor do queijo "tipo manteiga" o faz ser o produto de maior preferência no mercado consumidor, mesmo porque não há diferença de preços nos dois tipos de queijos.

Nas análises de identificação do amido, o teste foi positivo para os queijos da Fazenda Santa Izabel, fato este comprovado quando em visita àquela pequena indústria. O produto adicionado é a maizena, cerca de 10% do peso total da massa obtida após a primeira dessoragem e segundo informações do proprietário, isto tem como objetivo aumentar o rendimento em queijos.

Nas duas primeiras experiências com intenção de inibir o crescimento de fungos no queijo Marajoara, a quantidade de sorbato de potássio em pó adicionado na massa como conservador, foi acima do permitido por lei, que seria de 0,2% do peso total da massa (10,19). O excesso foi para comprovar a eficiência do produto - conservador contra o crescimento de fungos nos queijos naquela região. Caso esta eficiência fosse comprovada e tivéssemos resultados satisfatórios, seriam feitas novas experiências com o

percentual permitido por lei, porém pelos resultados apresentados, pode-se concluir que este produto não é o indicado para os objetivos pretendidos.

Com exceção da embalagem "cryovac" os demais produtos também não deram bons resultados, inclusive transmitindo aos queijos odores desagradáveis e perdas do produto no momento de ser consumido pela necessidade de se retirar a camada externa com facas.

Na prevenção de mofos, a solução mais adequada para contenção do crescimento destes é o controle de umidade nas câmaras de maturação; contudo, este método nem sempre é possível do ponto de vista econômico e técnico, principalmente onde a energia elétrica, quando existe, é produzida por geradores próprios como é o caso da Ilha de Marajó. Em condições normais podemos afirmar o seguinte:

- 88% de umidade no ar, após uma semana, o crescimento de mofos ou bolores é extensivo.
- 85% de umidade no ar, após duas semanas, o crescimento é considerável.
- 76% de umidade no ar, após duas semanas, o crescimento é praticamente nulo (23).

Assim quando a produção de queijos é pequena, recomenda-se embalar o produto em "cryovac" conforme técnica descrita e para maiores produções, caso haja energia elétrica compensa comprar o equipamento "cryovac" sendo que o de menor capacidade custa

Cr\$ 95.000,00 e o milheiro de sacos plásticos cryovac Cr\$ 2.019,00*

Essa embalagem apresenta as seguintes vantagens(23):

- Inibição do crescimento de fungos, pois estes são extremamente aeróbios;
- Maior proteção contra insetos e roedores;
- Evita a perda de umidade, o que torna o produto ressequido - após $\pm$ 30 dias, dificultando assim sua comercialização;
- Torna desnecessário o controle de umidade nas câmaras quando o período de maturação for curto;
- Facilita a mecanização;
- Evita a formação de casca, portanto o queijo é 100% aproveitado.

Quanto ao armazenamento dos queijos, mesmo com embalagem "cryovac" seria ideal ter-se temperatura controlada (10°C) nas câmaras de maturação para maior durabilidade do produto.

De acordo com o Decreto nº 12.486 de 20 de outubro de 1978 que completa o Decreto nº 12.342 de 27 de setembro de 1978, da Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo, editado pela imprensa oficial do Estado de São Paulo em 1979 e que obedece ao disposto na Legislação Federal pertinente e nas resoluções da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (C.N.N.P.A), os queijos duros ou semi duros deverão obedecer ao seguinte padrão (pág. 980).

* DAREX - São Paulo - Dezembro/1980.

- Mofos ou bolores (máximo permitido) = 5×10^2 colônias/grama da amostra.
- Leveduras (máximo permitido) = 5×10^2 colônias/grama da amostra.
- Coliformes totais (máximo permitido) = 10/grama da amostra.
- *Estafilococcus aureus* = ausência em 0,01 grama da amostra.
- Contagem total (máximo permitido) = 10^4 colônias/grama da amostra.
- Anaeróbios (ausente).

Os resultados obtidos das análises microbiológicas das amostras de queijos sem a proteção da embalagem "cryovac" ou seja da forma como ele é normalmente comercializado, apresentaram valores muito superiores ao máximo permitido pelo decreto acima citado e inclusive resultado positivo para *estafilococcus aureus* em todas as amostras.

A adição do nitrato de sódio do leite para fabricação de alguns queijos parece não ter melhorado em nada os resultados apresentados, pois estes foram praticamente idênticos àqueles fabricados sem o referido produto.

Os mofos ou bolores e leveduras são aeróbios, ou seja, necessitam de oxigênio para seu desenvolvimento, os *estafilococcus* são facultativos, ou seja, crescem tanto na presença de oxigênio como na ausência (meio anaeróbico) e os coliformes são aeróbicos e facultativos (33).

Em algumas amostras analisadas, mesmo com a embalagem "cryovac" - observou-se o crescimento de fungos, sendo que o nº de colônias/grama da amostra está bem abaixo do máximo permitido, este fato ocorreu possivelmente devido a falhas no fechamento, o que permitiu a presença de quantidades mínimas de oxigênio dentro da embalagem.

As principais fontes de contaminação e infestação dos alimentos são os depósitos de lixo, locais onde vivem ratos, gatos, cães, criação de porcos e de aves, insetos, principalmente moscas e baratas, águas estagnadas onde proliferam larvas de insetos, etc. As baratas e os roedores ao atacarem os alimentos, deixam sinais de mordeduras e excrementos sobre os mesmos. Os insetos além de depositarem os seus ovos e conseqüentemente as larvas sobre os alimentos, transmitem grande número de microorganismos nocivos ao ser humano (35).

Estas condições são mais ou menos àquelas encontradas para a maioria das pequenas indústrias de laticínios existente no Estado do Pará. É muito comum encontrar-se queijos Marajoara sendo comercializados com sinais de mordedura de insetos ou roedores, daí o resultado das análises microbiológicas apresentado para duas destas pequenas indústrias.

Para todas as amostras de queijos embalados em "cryovac", os resultados das análises microbiológicas foram satisfatórios.

8. CONCLUSÕES

1. Ao usar o método de Rose-Gotlieb para determinar o teor de gordura no queijo Marajoara, leite em pó e possivelmente em outros sub-produtos de laticínios, devemos antes de adicionar os reagentes, fazer uma digestão das proteínas, utilizando ácido sulfúrico com densidade 1,82 em quantidade aproximada de 30ml para 10g da amostra previamente macerada.
2. Os dois tipos de queijo Marajoara, apresentam tecnologia própria, diferente das conhecidas para os demais queijos. O queijo Marajoara tipo manteiga, apresenta maior teor de gordura, menos água, melhor sabor e maciez.
3. Foram confirmadas as suspeitas de falsificações no queijo Marajoara através do uso de produtos amiláceos, em concordância com o artigo 639 do decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelo decreto nº 1255 de 25 de junho de 1962, regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura (DIPOA), onde diz que o queijo é considerado falsificado quando apresentar substâncias estranhas à sua composição normal de valor humano.
4. De acordo com os padrões determinados pelo decreto nº 12.486 da Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo, o produto de

duas pequenas indústrias de laticínios citadas neste trabalho, conforme resultados das análises microbiológicas apresentados, é considerado impróprio para o consumo humano.

5. A solução encontrada para melhorar a aparência, evitar perdas, aumentar a durabilidade, tempo de estocagem com as vantagens econômicas do transporte, evitar a contaminação por germes patogênicos e principalmente inibir o crescimento de fungos no queijo Marajoara, foi o uso da embalagem "cryovac" conforme técnica descrita para pequenas indústrias, já que para grande produção compensa adquirir o equipamento "cryovac".
6. Para que se tenha produto de melhor qualidade e dentro dos padrões mínimos de higiene exigidos para o consumo humano, seria necessário que houvesse uma rigorosa fiscalização por parte do órgão competente.
7. Pelas suas excelentes características de produtor de leite com elevado teor de gordura, o incremento da expansão de rebanhos bubalinos no Brasil, é medida que poderá concorrer para o aumento da quantidade de manteiga e principalmente queijo Marajoara na Região Norte, cuja produção atual é insuficiente para atender o mercado consumidor. Tal medida poderá também estimular a produção de outros sub-produtos deste leite, a exemplo de outros países, assim como, melhorar o abastecimento de carne em nosso país.

9. BIBLIOGRAFIA

1. ALAIS, C. - Ciência de la leche. Princípios de técnica lechera. 1ª edição, 1971. Companhia Editorial Continental, S/A. Espanha - p. 478.
2. BÚFALOS. Opção para determinadas regiões. Agricultura de Hoje, maio/1975, V.1: (2), p. 60-64.
3. BÚFALOS. Um desempenho excelente de Norte a Sul do Brasil. Agricultura de Hoje, agosto/1976. II - (17), p. 4-7.
4. BRASIL, M.A. A criação de búfalos para fomento da produção leiteira na Amazônia. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro, SIA, 1958.
5. COSTA, A. das G at al. Projeto de implantação da unidade de execução de pesquisa de âmbito Estadual de Belém. IPEAN, Belém 1975, p. 106.
6. COCKRILL, W.R. The husbandry and health of the domestic buffalo, FAO, 1974 - Rome p.93.
7. COCKRILL, W.R. O búfalo doméstico. Revista dos criadores. Abril/1969, trad. p. 76-77.

8. _____ . Meat and milk production from the domestic buffalo. FAO - 1967.
9. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE CONSUMO EN LA ARGENTINA. Centro de investigaciones tecnológicas de la industria lactea. Del sistema de centros. INTI - 1973.
10. COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS. Resoluções aprovadas em 1977. Publicação Diário Oficial de 11 de dezembro de 1978.
11. DOMINGUES, O. Gado leiteiro para o Brasil; gado europeu, gado indiano, gado bubalino. Livraria Nobel S/A. São Paulo. 1969, p.111.
12. DRUDI, A. et al. 1976. Avaliação do desempenho e do rendimento das carcaças de búfalos "*Bubalus bubalis*", castrados e não castrados. Zootecnia, Nova Odessa, 14 (3): p. 139-147.
13. EMBRAPA. Bibliografia analítica bubalinos. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Unido, CPATU, Belém. 1978.
14. FONSECA, W. Brasil criador de búfalos. São Paulo 1974, p. 13-15.

15. FONSECA, W. Primeiro "herd-book" brasileiro de búfalos do Brasil (ACBB) - 1972, p. 28-31.
16. FISCHER, H. O búfalo, um animal útil de importância econômica dos trópicos unidos. Revista Zootecnia. São Paulo, 1970. Trad. V.8: (4).
17. FERRARA, B; INTRIERI, F. Caratteristiche ed impiego del latte di bufala. Estratto da "Rivista di Zootecnia e Veterinaria" nº 1 e 2, NAPOLI, 1974. p. 15-29 e 111-120.
18. FONSECA, W. O búfalo, sinônimo de carne, leite, manteiga e trabalho. Secretaria da Agricultura. D.P.A. São Paulo-1961.
19. FURIA, T.E. Handbook of food additives. The chemical rubber Co., 1968. p. 140-141.
20. GAVA, A.J. Princípios de tecnologia de alimentos. Livraria Nobel S/A. São Paulo - 1978.
21. GELLI, S.D. Normas práticas para análises bacteriológicas. Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, 1977.
22. HUHN, S. et al. Estudo comparativo da composição do leite de zebuínos e bubalínos. Boletim técnico do IPEAN. Belém, março/1973. p.148-149.

23. INSTITUTO DE LATICÍNIOS "CANDIDO TOSTES" (ILCT). Apostila de tecnologia da fabricação de queijos. Juiz de Fora, 1977. p. 45-89.
24. INTRIERI, F. et al. Il latte bufalino ed i suoi derivati. Atti XIV Simposio Internazionale di Zootecnia. Milano, Aprile 1979. Estratto da "Caserta Zootecnica" - a.11, nº 5 - Maggio 1979. p.1-6.
25. KOSIKOWSKI, F. Cheese and Fermented Milk Foods - 2ª edição, 1977. Printed in USA and distributed by Edwards Brothers Inc. Ann Arbor, Michigan. p.560-572.
26. LAXMINARAYMA, H; DASTUR, N.N. 1968. Buffaloes milk and milk products. Part I and II. Dairy SCI, abs. 30(4): p. 177-186 e 231-241.
27. MAHADEVAN, P. Water buffalo research possible future trends. World Animal Review, FAO. (25), 1978.
28. NASCIMENTO, C.N.B. et al. Representatividade do búfalo para a pecuária brasileira. EMBRAPA - Belém, 1975.
29. _____ ; MOURA CARVALHO, L.O.D. Universidade de pesquisa de bubalinos "Dr. Felizberto Camargo"; informe sobre a unidade à sua inauguração, IPEAN - Belém, setembro/1974. p.16.

30. NASCIMENTO, C.N.B. et al. IPEAN. Série , estudos sobre bubalinos. Fatores de produtividade leiteira em búfalas pretas. Belém, 1970. V(1).
31. —————; MOURA CARVALHO, L.O.D. Estudo comparativo de produção leiteira de búfalas mediterrâneas em uma e duas ordenhas diárias. Boletim técnico do IPEAN. Belém, março/1973. (56): p. 9-14.
32. NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO "Adolfo Lutz". Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 2ª edição. São Paulo, 1976. V(1). p.163.
33. OTTO BIER. Bacteriologia e Imunologia. Edição Melhoramentos. 18ª edição. São Paulo, 1977. p. 501-547.
34. RASTOGI, R.F.G.; GONZALEZ, F.O. Beef type water buffalo of Trinidad beefalypso. World Review of Animal Production. Abr/Jun, 1978, V.14(2). p.49.
35. REVISTA DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo, 1971, V.31. p.31-37.
36. SANTIAGO, A.A. Estudo sobre o búfalo. Associação de criadores de búfalos do Brasil (ACBB). São Paulo, 1971.

37. SANDOVAL, L.A. Pecuária. Suplemento Agrícola, (1219),
Estado de São Paulo - outubro/1978.
38. SAMPAIO, J.M.C. et al. Animais e trópicos. Rio de Janeiro,
1968. p. 119.
39. SANDOVAL, L.A. A população mundial de búfalos. Pecuária.
Suplemento Agrícola (1219), outubro/1978.
40. TORRES, A.; JARDIM, W.R. Manual de Zootecnia. Raças que
interessam ao Brasil. Agronômica Ceres. São Paulo, 1975.
p.199.
41. WILLIAMSON, G.; PAYNE, W.J.A. An introduction to animal
husbandry in the tropics. 2ª edição, 1975.
42. WAUGH, D.F.; VON HIPPEL, P.H. (1976). Casein fractions
of buffalo milk. K-casein and the stabilization of
the casein micelles. J.Am.Chem. Soc. 78, 4576.