

VALOR NUTRICIONAL DO LEITE E ESTABILIDADE DA MANTEIGA DE
RAÇAS BUBALINAS (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.)

MARIANA DE AQUINO PINHEIRO SMITH

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO "MAGISTER SCIENTIAE"
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA

CEARÁ - BRASIL

1988

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca do
Ministério da Agricultura

T
S655v
1988
Smith, Mariana de Aquino Pinheiro
Valor nutricional do leite e estabilida-
de da manteiga de raças bubalinas (*Bubalus*
bubalis var, bubalis L.) / Mariana de Aquino
Pinheiro Smith. - Fortaleza, 1988.
204p. : il.

Tese (M.S.) - UFC

1. Tecnologia de Alimentos. - Leite - Bu-
falo. 2. Valor nutritivo - Leite - Creme-Búfa-
lo. 3. Valor nutritivo-Manteiga-Búfalo. I.
Título.

CDU 641.1:6371:636.293
AGRIS Q 04

Tese apresentada à Universidade Federal do Ceará,
como parte das exigências do Curso de Tecnologia de Aliment
tos, para obtenção do Título de "Magister Scientiae".

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é
permitido, desde que seja feita de conformidade com as nor
mas da ética científica.

Mariana de Aquino Pinheiro Smith

APROVADA: 22 de Fevereiro de 1988

Prof. Carlos Brunet Martins
Orientador

Profª. Zuleica Braga de Lima Guedes

Prof. Humberto Ferreira Oriá

Prof. José Cals Gaspar Júnior

Ao meu esposo JÚLIO CÉSAR, amigo de todos os momentos, pela inestimável ajuda na realização deste trabalho.

Aos meus filhos, ROSANE e CESAR LUIZ, magníficas dádivas dos céus.

A DEUS, sempre presente em minha vida.

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

Ao MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, na figura do Secretário Nacional de Defesa Agropecuária, UBIRATAN MENDES SERRÃO, ao CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS - CNPq, a UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, por esta oportunidade, permitindo meu afastamento e facilidades.

Ao Professor Orientador CARLOS BRUNET MARTINS, pelo comando hábil, confiança e amizade sincera, na realização e êxito deste trabalho.

Desejo externar muito particularmente imensos agradecimentos aos Professores ZULEICA BRAGA DE LIMA GUEDES e HUMBERTO FERREIRA ORIÁ, pela orientação criteriosa, inteligente e objetiva, paciência e principalmente pelos extraordinários e indispensáveis ensinamentos em grande parte, e na inferência deste trabalho, e por suas inestimáveis e aprazíveis amizades.

Também desejo agradecer aos Professores JOSÉ CALS GASPAR JÚNIOR, FRANCISCO JOSÉ SIQUEIRA TELES, FERNANDO FERREYRA HERNANDEZ, MARIA DO CARMO PASSOS RODRIGUES e "in memorian" JOHN WARREN STULL, pelas imprescindíveis e valiosas sugestões, à definição deste trabalho.

A todos que participaram direta ou indiretamente do Curso e em especial aos professores LUCIANO FLÁVIO FROTA DE HOLANDA - Coordenador do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará - UFC, GERALDO ARRAES MAIA - Presidente da Empresa Cearense de Pesquisa Agropecuária - EPACE; "HIPERIDES LEANDRO DE FARIAS como Assessor Especial da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária - SNAD; NEUMAR DE CASTRO BATISTA como Secretário Nacional de Abastecimento - SNAB; ANTONIO RAFAEL TEI

XEIRA FILHO como Secretário de Estudos e Mercado Agropecuário - SEMPA e MAURICIO RIBEIRO JÚNIOR, como Coordenador de Projetos Especiais - CPE do Ministério da Agricultura", pelas contribuições apresentadas.

Ao Deputado Federal JOSÉ DE RIBAMAR MACHADO, Membro da Comissão de Relações Exteriores da Câmara Federal pela amizade e colaboração.

Ao Empresário JOSÉ DE RIBAMAR COLLINS, Presidente da Associação Maranhense dos Criadores de Bubalinos, pela seleção e fornecimento de matéria-prima, para execução deste trabalho.

Aos professores ROBERTO CLÁUDIO FROTA BEZERRA, pró-Reitor de Planejamento da Universidade Federal do Ceará, JOÃO MAURICIO ARAÚJO MOTA e CARLOS ROBSON BEZERRA DE MEDEIROS pela orientação e participação na parte estatística.

X Aos companheiros e amigos do Curso de Mestrado MARIA DE FÁTIMA ANDRADE E SILVA e ARMANDO BARBOSA BAYMA, pelo destaque de nossas amizades.

Ao delegado Federal do Ministério da Agricultura no Estado do Maranhão, DOMINGOS MARTINS FILHO; ao Secretário Executivo da Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura, Professor RAIMUNDO HÉLIO LEITE, pela cooperação e apreço.

À Companhia Industrial de Laticínios do Ceará-CILA, aos Profissionais PEDRO MATIAS DE VASCONCELOS; ANTENOR SILVA JÚNIOR, TALES RIBEIRO DE OLIVEIRA; ANTONIO LUIZ DE OLIVEIRA, pelo auxílio na parte experimental e RITA DE CARVALHO FEITOSA pelos trabalhos datilográficos.

Às Bibliotecárias do Centro Nacional de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura - CENAGRI, ELIANE NOGUEIRA PARANAGUÁ CONSIGLIERO e REGINA MARIA DUARTE MOREIRA DOS SANTOS, pela revisão das referências.

Ao Diretor Executivo do Centro Gráfico do Senado Fe

deral, AGACIEL MAIA, pela contribuição valiosa.

Ao meu esposo JÚLIO CÉSAR TORREAO SMITH, e aos meus filhos, ROSANE DO PERPETUO SOCORRO PINHEIRO SMITH e CESAR LUIZ PINHEIRO SMITH de maneira muito especial pelo amor, afeto, carinho, dedicação, estímulo e paciência, fundamentais à concretização do Curso e deste trabalho.

A meu pai "in memoriam", à minha mãe e todos aqueles, cuja amizade e convívio, contribuíram na difícil elaboração deste trabalho.

A DEUS o infinitamente mais poderoso.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	xiv
LISTA DE FIGURAS.....	xx
LISTA DE TABELAS EM ANEXO.....	xxiv
RESUMO.....	xxix
ABSTRACT.....	xxxi
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1. - <u>Descrição zoológica</u>	3
2.2 - <u>Histórico</u>	8
2.3 - <u>Habitat</u>	10
2.4 - <u>Distribuição geográfica</u>	12
2.5 - <u>Raças brasileiras</u>	17
2.6 - <u>Aspectos sanitários</u>	22
2.7 - <u>Características fisiológicas e zootécnicas</u>	25
2.8 - <u>Funções econômicas</u>	34
2.8.1 - Produção de leite e derivados.....	34
2.8.2 - Produção de carne e derivados.....	38
2.8.3 - Transporte e tração.....	44
2.8.4 - Outros aproveitamentos.....	45
2.9 - <u>Mercado nacional e internacional</u>	47
2.10 - <u>Composição química e valor nutritivo do leite de búfala</u>	49

	Página
3 - <u>MATERIAL</u>	74
3.1 - <u>Matéria-prima</u>	74
3.2 - <u>Coleta da amostra</u>	74
4 - <u>MÉTODOS</u>	75
4.1 - <u>Análises físico-químicas e químicas do leite de búfala "in natura"</u>	75
4.1. 1 - pH.....	75
4.1. 2 - Densidade.....	75
4.1. 3 - Acidez em ^o Dornic.....	75
4.1. 4 - Gordura.....	76
4.1. 5 - Umidade.....	76
4.1. 6 - Extrato seco total.....	76
4.1. 7 - Extrato seco desengordurado.....	77
4.1. 8 - Lactose.....	77
4.1. 9 - Proteínas.....	78
4.1.10 - Caseína.....	79
4.1.11 - Cinzas ou fração mineral.....	79
4.1.12 - Cálcio.....	79
4.1.13 - Fósforo.....	80
4.1.14 - Ferro.....	81
4.1.15 - Sódio e potássio.....	81
4.1.16 - Ácidos graxos.....	81
4.1.16.1 - Extração dos lipídios.....	82
4.1.16.2 - Metilação dos lipídios.....	82
4.1.16.3 - Extração dos ésteres metílicos dos ácidos graxos.....	82
4.2 - <u>Análises microbiológicas do leite de búfala "in natura"</u>	83

4.2. 1 - Preparo das diluições.....	84
4.2. 2 - Contagem padrão de bactérias mesófilas...	85
4.2. 3 - Contagem padrão de bactérias termófilas..	85
4.2. 4 - Contagem padrão de bactérias psicrófilas.	85
4.2. 5 - Contagem de bolores e leveduras.....	86
4.2. 6 - Contagem de bactérias proteolíticas.....	86
4.2. 7 - Contagem de bactérias lipolíticas.....	86
4.2. 8 - Pesquisa de <i>Salmonella</i>	87
4.2. 9 - Pesquisa de <i>Staphylococcus aureus</i>	88
4.2.10 - Contagem de coliformes totais.....	88
4.2.11 - Contagem de coliformes fecais.....	89
4.3 - <u>Obtenção do creme fresco do leite de búfala.</u>	89
4.3.1 - Fluxograma.....	89
4.3.1.1 - Recepção.....	89
4.3.1.2 - Filtração/medição.....	91
4.3.1.3 - Desnate.....	91
4.3.1.4 - Pesagem I.....	91
4.3.1.5 - Acondicionamento/resfriamento.....	91
4.3.1.6 - Armazenagem provisória.....	91
4.3.1.7 - Acondicionamento.....	92
4.3.1.8 - Transporte.....	92
4.3.2 - Análises físico-químicas e químicas do <u>creme fresco de leite de búfala</u>	92
4.3.2.1 - Sólidos totais.....	92
4.3.2.2 - Gordura.....	93
4.3.2.3 - Acidez em °Dornic.....	93
4.3.2.4 - pH.....	93

4.3.3 - Análises microbiológicas do creme fresco de leite de búfala.....	93
4.3.3. 1 - Preparo da amostra.....	93
4.3.3. 2 - Contagem padrão de bactérias mesófilas .	94
4.3.3. 3 - Contagem padrão de bactérias termófilas	94
4.3.3. 4 - Contagem padrão de bactérias psicrófilas.....	94
4.3.3. 5 - Contagem de bolores e leveduras.....	94
4.3.3. 6 - Contagem de bactérias proteolíticas...	95
4.3.3. 7 - Contagem de bactérias lipolíticas.....	95
4.3.3. 8 - Pesquisa de <i>Salmonella</i>	95
4.3.3. 9 - Pesquisa de <i>Staphylococcus aureus</i>	95
4.3.3.10 - Pesquisa de <i>Clostrídios sulfito-redutores</i>	95
4.3.3.11 - Contagem de coliformes totais.....	95
4.3.3.12 - Contagem de coliformes fecais.....	95
4.4 - <u>Processamento da manteiga do creme fresco de leite de búfala</u>	96
4.4.1 - Fluxograma.....	96
4.4.1. 1 - Recepção/pesagem I.....	96
4.4.1. 2 - Descongelamento.....	96
4.4.1. 3 - Classificação/filtração.....	96
4.4.1. 4 - Padronização.....	96
4.4.1. 5 - Pesagem II.....	98
4.4.1. 6 - Pasteurização/resfriamento.....	98
4.4.1. 7 - Maturação láctica.....	98
4.4.1. 8 - Resfriamento.....	99
4.4.1. 9 - Batedura/desleitamento.....	99

	Página
4.4.1.10 - Lavagem.....	99
4.4.1.11 - Coloração.....	99
4.4.1.12 - Malaxagem/salga.....	100
4.4.1.13 - Pesagem III/acondicionamento.....	100
4.4.1.14 - Fechamento/armazenamento.....	100
4.4.2 - Processamento da cultura láctica.....	100
4.4.2.1 - Cultura mãe.....	100
4.4.2.2 - Esterilização/resfriamento.....	101
4.4.2.3 - Inoculação.....	101
4.4.2.4 - Multiplicação/armazenamento.....	101
4.4.3 - Estudo da estabilidade da manteiga.....	101
4.4.3.1 - Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala.....	101
4.4.3.1.1 - Umidade.....	101
4.4.3.1.2 - Gordura.....	102
4.4.3.1.3 - Insolúveis totais no éter.....	103
4.4.3.1.4 - Cloreto de sódio.....	103
4.4.3.1.5 - Índice de iodo.....	104
4.4.3.1.6 - Índice de saponificação.....	105
4.4.3.1.7 - Índice de peróxido.....	105
4.4.3.1.8 - Índice de refração.....	106
4.4.3.2 - Análises microbiológicas da manteiga do leite de búfala.....	106
4.4.3.2. 1 - Preparo das diluições.....	106
4.4.3.2. 2 - Contagem padrão de bactérias mesófilas.....	107
4.4.3.2. 3 - Contagem padrão de bactérias termófilas.....	107

	Página
4.4.3.2. 4 - Contagem padrão de bactérias psicrófilas.....	107
4.4.3.2. 5 - Contagem de bolores e leveduras.....	107
4.4.3.2. 6 - Contagem de bactérias proteolíticas.....	107
4.4.3.2. 7 - Contagem de bactérias lipolíticas...	108
4.4.3.2. 8 - Contagem de <i>Salmonella</i>	108
4.4.3.2. 9 - Pesquisa de <i>Staphylococcus aureus</i> ...	108
4.4.3.2.10 - Pesquisa de <i>Streptococcus faecalis</i> ..	108
4.4.3.2.11 - Contagem de coliformes totais.....	108
4.4.3.2.12 - Contagem de coliformes fecais.....	109
4.5 - <u>Análise sensorial da manteiga de leite de búfala</u>	109
4.6 - <u>Análise estatística</u>	109
5 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	118
5.1 - <u>Leite de búfala "in natura"</u>	118
5.1.1 - Análises físico-químicas e químicas do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.....	118
5.1.2 - Composição percentual em ácidos graxos da gordura do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 meses de lactação.....	126
5.1.3 - Determinações microbiológicas no leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.....	130

5.2	- <u>Creme fresco de leite de búfala</u>	132
5.2.1	- Análises físico-químicas e químicas no creme fresco do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) das raças Medi- terrâneo e Mestiça aos 2 meses de lacta- ção.....	132
5.2.2	- Determinações microbiológicas no creme fresco de leite de búfala (<i>Bubalus buba- lis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) das raças Mediterrâ- neo e Mestiça aos 2 meses de lactação....	134
5.3	- <u>Análises da estabilidade da manteiga de leite de búfala conservada à temperatura ambiente e de refrigeração</u>	136
5.3.1	- Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bu- balis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) das raças Medi- terrâneo e Mestiça durante o período de conservação.....	136
5.3.2	- Determinações microbiológicas na mantei- ga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça durante o período de conserva- ção.....	145
5.3.3	- Avaliação sensorial da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> , var. <i>bubalis</i> L.) no período de zero a 90 dias de pro- cessada.....	162
6	- <u>CONCLUSÕES</u>	165
7	- <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	168
8	- <u>ANEXOS</u>	180
	- ANEXO I - TABELAS.....	181

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Quantitativo da produção internacional de bubalinos (FAO... 1975/1984).....	14
2	Quantitativo da produção brasileira regional de bubalinos (IBGE... 1975/1985).	15
3	Valor da produção brasileira regional de bubalinos (IBGE... 1975/1985).....	16
4	Efeito no nível de uréia sobre a digestão da celulose da palha de trigo, por inóculo do rúmem, citada por VILLARES (1983).....	28
5	Desempenho do rebanho de bubalino e bovino na Baixada Maranhense - 1977* KASPRZYKOWSKI (1978).....	32
6	Desempenho do rebanho bubalino na Bahia - 1977*, segundo KASPRZYKOWSKI (1978).....	33
7	Índices de produtividade de bubalinos e bovinos no Brasil, segundo NASCIMENTO <u>et alii</u> (1979).....	35
8	Médias de pesos ao nascer e aos 24 meses de idade de bubalinos e bovinos em pastagens nativas, segundo NASCIMENTO <u>et alii</u> (1978).....	41

TABELA

Página

9	Prova do ganho de peso entre tourinhos bubalinos da raça Mediterrâneo, segundo NASCIMENTO & VIEIRA (1973).....	42
10	Composição da carcaça de búfalo, segundo VILLARES (1983).....	43
11	Produção de matéria orgânica excremental, segundo VILLARES <u>et alii</u> (1976)...	46
12	Quantitativo da exportação de bubalinos no Brasil (CACEX... 1976/1985)....	48
13	Valor da exportação de reprodutores bubalinos no Brasil (CACEX...1976/1985).	48
14	Quantitativo da produção internacional de leite de bubalinos "in natura" (FAO... 1975/1984).....	50
15	Quantitativo da produção brasileira regional de leite "in natura" (IBGE ... 1975/1984).....	51
16	Valor da produção brasileira regional de leite "in natura" (IBGE... 1975/1984).	52
17	Quantitativo da importação de laticínicos no Brasil (CACEX... 1976/1985)...	53
18	Valor da importação de laticínicos no Brasil (CACEX... 1976/1985).....	54
19	Quantitativo da exportação de laticínicos no Brasil (CACEX... 1976/1985)...	55

TABELA		Página
20	Valor da exportação de lacticínios no Brasil (CACEX... 1976/1985).....	56
21	Composição do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) segundo vários autores.....	58
22	Composição do leite de vaca (<i>Bos taurus</i>), segundo vários autores.....	59
23	Composição média encontrada para o leite de búfala, segundo FURTADO (1980) e KAY (1974).....	61
24	Composição média do leite de fêmeas bubalinas Mediterrâneo e Zebuínos Sindi, segundo HÜHN <u>et alii</u> (1978) citado por NASCIMENTO <u>et alii</u> (1979).....	63
25	Constantes físico-química dos leites de búfala e vaca, segundo EL RAFEY (1962), citado por FURTADO (1979).....	64
26	Amino ácidos essenciais e seus respectivos percentuais na proteína do leite de búfala da raça Murrah e, no leite de bovino europeu, segundo JORDÃO (1958)....	66
27	Composição das micelas da caseína do leite de búfala e de vaca, segundo GAN GULI (1979).....	67
28	Percentual de minerais no leite de búfala, segundo vários autores (mg/100ml)..	69

TABELA		Página
29	Percentual de minerais no leite de bovino, segundo vários autores (mg/100ml)..	70
30	Valores percentuais de ácidos graxos da gordura do leite de bovinos e bubalinos, segundo vários autores.....	71
31	Constantes analíticas da gordura do leite de búfala, comparado com o de vaca, segundo GANGULI (1979).....	73
32	Análises físico-químicas e químicas do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça.....	119
33	Componentes minerais do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça (mg/100ml).....	124
34	Composição em ácidos graxos da gordura do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça.....	127
35	Determinações microbiológicas do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça.....	131
36	Análises físico-químicas e químicas do creme "fresco" de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça.....	133

TABELA

Página

37	Determinações microbiológicas do creme fresco de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça.....	135
38	Análise físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mediterrâneo, conservada em temperatura ambiente.....	137
39	Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mediterrâneo conservada à temperatura de refrigeração.....	138
40	Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mestiça conservada em temperatura ambiente.....	139
41	Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mestiça conservada à temperatura de refrigeração.....	140
42	Determinações microbiológicas na manteiga do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mediterrâneo conservada em temperatura ambiente.....	149

TABELA

Página

43	Determinações microbiológicas na manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mediterrâneo conservada à temperatura de refrigeração.....	150
44	Determinações microbiológicas na manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mestiça, conservada em temperatura ambiente.....	151
45	Determinações microbiológicas na manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mestiça, conservada à temperatura de refrigeração..	152
46	Resultados percentuais da análise sensorial da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> , var. <i>bubalis</i> , L.), conservada à temperatura de 4°C, durante 90 dias de processada.....	163

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Perfil fisiológico do búfalo de rio (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) 1758.	5
2	Perfil fisiológico do búfalo de pântano (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>kerebau</i> , Sandawall), 1844.....	6
3	Gravura para identificação de raças bu balinas adaptadas no Brasil.....	19
4	Perfil frontal de um representante da raça Mediterrâneo.....	21
5	Fluxograma do processamento do creme de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.).....	90
6	Fluxograma do processamento da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var <i>bubalis</i> , L.).....	97
7	Ficha utilizada na análise sensorial da manteiga de leite de búfala (<i>Bubalus bu balis</i> var. <i>bubalis</i> , L.).....	110

FIGURA		Página
8	Cromatograma de ésteres metílicos dos ácidos graxos da fração lipídica do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> , var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mediterrâneo aos dois meses de lactação.....	128
9	Cromatograma de ésteres metílicos dos ácidos graxos da fração lipídica do leite de búfala (<i>Bubalus bubalis</i> var. <i>bubalis</i> , L.) da raça Mestiça aos dois meses de lactação.....	129
10	Variação da Umidade e do teor de gordura na manteiga do leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça durante 90 dias de conservação.....	141
11	Variação dos insolúveis totais no éter e do teor de cloreto de sódio na manteiga do leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça durante 90 dias de conservação.....	143
12	Variação do índice de iodo na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça durante 90 dias de conservação.....	144
13	Variação do índice de saponificação da manteiga do leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça durante 90 dias de conservação.....	146

FIGURA		Página
14	Variação do índice de peróxido da manteiga do leite de búfala, das raças <u>Me</u> diterrâneo e Mestiça durante 90 dias de conservação.....	147
15	Variação dos dados transformados para a contagem de bactérias mesófilas na manteiga de leite de búfala, das raças <u>Me</u> diterrâneo e Mestiça durante o período de 90 dias de conservação.....	153
16	Variação dos dados transformados para a contagem de bactérias termófilas na manteiga de leite de búfala, das raças <u>Me</u> diterrâneo e Mestiça durante o período de 90 dias de conservação.....	154
17	Variação dos dados transformados para a contagem de bactérias psicrófilas na manteiga de leite de búfala, das raças <u>Me</u> diterrâneo e Mestiça durante o período de 90 dias de conservação.....	156
18	Variação dos dados transformados para a contagem de bolores e leveduras na manteiga de leite de búfala, das raças <u>Me</u> diterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	158

FIGURA

Página

- 19 Variação dos dados transformados para a contagem de coliformes totais na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação..... 159
- 20 Variação dos dados transformados para a contagem de coliformes fecais na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação..... 160
- 21 Variação da análise sensorial realizada na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça à temperatura de refrigeração durante 90 dias de conservação..... 166

LISTA DE TABELAS EM ANEXO

TABELA		Página
A-1	Análise de variância dos valores da <u>den</u> sidade no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	182
A-2	Análise de variância dos valores da <u>gor</u> dura no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	182
A-3	Análise de variância dos valores do <u>ex</u> trato seco total no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	183
A-4	Análise de variância dos valores do <u>ex</u> trato seco desengordurado no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	183
A-5	Análise de variância dos valores de <u>lac</u> tose no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	184
A-6	Análise de variância dos valores de <u>pro</u> teína no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	184

TABELA

Página

A-7	Análise de variância dos valores de <u>ca</u> seína no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	185
A-8	Análise de variância dos valores de <u>cál</u> cio no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	185
A-9	Análise de variância dos valores de <u>fós</u> foro no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	186
A-10	Análise de variância dos valores de <u>fer</u> ro no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	186
A-11	Análise de variância dos valores de <u>só</u> dio no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	187
A-12	Análise de variância dos dados transfor <u>ma</u> dos para a contagem de bactérias mesófilas no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	188
A-13	Análise de variância dos dados transfor <u>ma</u> dos para a contagem de bactérias termófilas no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	188

TABELA

Página

A-14	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias psicrófilas no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	189
A-15	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bolores e leveduras no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	189
A-16	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes totais no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	190
A-17	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes fecais no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.....	190
A-18	Análise de variância dos valores de umidade na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	191
A-19	Análise de variância dos valores de gordura na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	192

TABELA

Página

A-20	Análise de variância dos valores para insolúveis totais no éter, na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	193
A-21	Análise de variância dos valores de cloreto de sódio na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	194
A-22	Análise de variância dos valores para o índice de iodo na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	195
A-23	Análise de variância dos valores para o índice de saponificação na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	196
A-24	Análise de variância dos valores de índice de peróxido na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	197
A-25	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias mesófilas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.	198

TABELA

Página

A-26	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias termófilas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.	199
A-27	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias psicrófilas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.	200
A-28	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bolores e leveduras na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.	201
A-29	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes totais na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	202
A-30	Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes fecais na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.....	203

RESUMO

Para realização deste trabalho, utilizou-se como matéria-prima o leite de búfala *Bubalus bubalis var. bubalis*, procedente da Fazenda Agropan-Arari, Estado do Maranhão. O material foi coletado em dois lotes de animais das raças Mediterrâneo e Mestiça (Mediterrâneo/Jafarabadi). Os animais são criados em sistema extensivo nos campos naturais, com suplementação de minerais e vacinas.

Estudos foram conduzidos, visando a obtenção do creme e da manteiga das duas raças.

No leite "in natura" obtido aos 2 e 5 meses de lactação e no creme "fresco", proveniente do leite aos 2 meses de lactação, realizaram-se determinações físico-químicas, químicas e microbiológicas. (Com este creme foi elaborada a manteiga).

Procedeu-se o estudo de estabilidade da manteiga, através de análises físico-químicas, químicas e microbiológicas, por um período de 90 dias de conservação em temperatura ambiente e de refrigeração a 4°C.

Realizou-se a avaliação sensorial da manteiga, após o processamento e a cada 30 dias de conservação, utilizando-se a Escala Hedônica estruturada de 5 pontos, com uma equipe de 21 provadores semi-treinados.

Através das determinações analíticas, realizadas nestes produtos, constatou-se que o leite "in natura", possui elevados teores de extrato seco total, gordura e minerais, destacando-se o cálcio; os ácidos graxos insaturados esteárico, oléico e palmitoléico, além de outros constituintes em menores quantidades, que apresentavam variações em relação às duas, principalmente aos 5 meses de lactação.

O creme "fresco" de leite de búfala apresentou alta

concentração de gordura, baixa acidez e características organolépticas exigidas para um creme tipo extra.

As determinações analíticas, realizadas na manteiga, demonstraram que os percentuais de umidade, gordura, insolúveis totais no éter e os índices de iodo, saponificação e refração praticamente não sofreram variações durante a conservação, tanto em temperatura ambiente como de refrigeração, para ambas as raças, com exceção do índice de peróxido que mostrou uma evolução contínua.

A análise sensorial efetuada na manteiga, conservada sob refrigeração, revelou ótima aceitação por parte dos provadores, considerada estatisticamente entre 95 a 100%.

Através das determinações microbiológicas, realizadas nos citados produtos, não foi detectada a presença de bactérias proteolíticas, lipolíticas, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Clostrídios* e *Streptococcus faecalis*. As contagens para bactérias mesófilas, termófilas, psicrófilas, bolores e leveduras, coliformes totais e fecais, apresentavam variações, em declínio e, até ausência, a partir de 30 dias de conservação na manteiga.

ABSTRACT

Bubalus bubalis, L. variety *bubalis*, milk utilized in this work was collected at the "Agropan-Arari" farm in the state of Maranhão, Brazil.

Samples were taken from two breeds of buffalos: "Mediterrâneo" and "Mestiça", the latest is resulting from the cross-breeding of "Mediterrâneo" x "Jafarabadi".

The farming system is the extensive type in which the herd graze in vast fields of nature pasture all year around with mineral supplementation and some vaccines.

The study was concerned with cream and butter from the two breeds. The milk samples used in the research came from female buffalos at two and five-month periods of lactation.

All physical-chemistry, chemical and microbiological determinations were performed with "in nature" milk from two-month lactation females; as well as the analyses of the cream and butter.

During ninety days, the butter was stored at 4°C and at room temperature. Samples were drawn to the performed chemical analyses every thirty day in order to investigate its stability.

Sensorial evaluation of butter also was made using hedonistic scale of five points by a twenty-one panel of fairly trained personnel. Statistical analyses showed significant preference (95 to 100%).

The milk analyses have shown high amounts of dry matter, fat and minerals, with predominance of calcium. The insaturated fatty acids, stearic, oleic and palmitoleic were found in both breeds studied, mainly in the milk of the five-month lactation animals.

The fresh cream presented high yields of butter; probably due to the high amounts of fat found in the "Mestiça" breed.

Fat, humidity, ether total insoluble matter, iodine value, saponification value and refractive index showed no significant variation during time-period of storage at 4°C and at room temperature. The peroxid value presented continuous evolution during the storage time.

Staphylococcus aureus, *Streptococcus faecalis*, *Clostridios*, *Salmonellae* and proteolytic, lipolytic groups of bacteria were not found in butter, cream or milk, analyzed.

Bacteria count of mesophiles, psychrophiles, thermophiles; yeasts and molds, as well as the coliform group of bacteria presented variations, sometimes decline and even though absence in the butter after thirty days of storage.

1 - INTRODUÇÃO

No panorama sócio-econômico de um país, o incremento da produtividade agropecuária e o aproveitamento máximo das matérias-primas "in natura", através da industrialização, exigem que a produção de alimentos seja orientada racionalmente para não desperdiçar recursos, utilizando os excessos, aumentando a disponibilidade e reduzindo suas perdas.

A indústria de alimentos tem importância capital para a população, assegurando o abastecimento das cidades.

O Estado do Maranhão possui expressivo rebanho bubalino, fonte de matéria-prima de alta qualidade nutricional, quase que totalmente inexplorada industrialmente. Este Estado com uma área agricultável de 328,663km², concentra 78,95% do rebanho bubalino no Nordeste do Brasil.

A baixada maranhense representa cerca de 11,5% da área do Estado, com aproximadamente 37.000km², 60% da qual apresenta-se pantanosa, condições excelentes para o desempenho da bubalinocultura KASPRZYKOWSKI (1978).

Sem tradição e sem domínio zootécnico, esta atividade vem crescendo e já alcança valores ponderáveis.

O leite de búfala no Brasil, face aos hábitos e desconhecimento do valor nutricional do produto, vem sendo usado em pequena escala no abastecimento.

Considerando apenas os teores de gordura e sólidos totais do leite de búfala, é possível obter-se, proporcionalmente, maiores quantidades de manteiga e queijo, de excelente qualidade, usando-se menores porções em relação ao leite de bovino.

Os principais produtos aproveitáveis do búfalo são a carne e o leite que, como nas demais espécies, apresentam a mesma constituição química, porém em proporções variáveis.

O fato desta espécie ter alcançado importância cada vez maior nos últimos anos, e ser o leite um alimento básico que o país importa constantemente, CACEX (1976/1985), motivou a realização deste trabalho que teve como objetivo o estudo analítico e microbiológico do leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, no segundo e quinto mês de lactação, perfazendo portanto um total de quatro amostras. Além disso, o leite das duas raças, aos dois meses de lactação, serviu como matéria-prima para elaboração do creme e da manteiga; foram determinadas as características físicas, físico-químicas, e microbiológicas do creme fresco, bem como a estabilidade e análise sensorial da manteiga. Todos os resultados analíticos foram avaliados estatisticamente.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Descrição zoológica

O naturalista inglês CARLOS LINNEU, na sua célebre obra "SYSTEMA NATURAE", descreveu pela primeira vez, os búfalos, como pertencentes ao gênero *Bos* da grande família dos bovídeos, LINNEU (1758).

Estudos posteriores de alguns zoólogos, como observa SANTIAGO (1971), demonstraram a existência de diferenças de ordem anatômica e filogenética, propiciando a criação de um novo gênero, assim cognominado: *Bubalus buffalus* de Bum e Wagner e *Bubalis arni* de Ken e Shaw - o conhecido búfalo gigante, podendo atingir 2,00m de altura na cruzeta e 3,15m de comprimento (O BÚFALO... 1914). Originário da Índia e Tíbet, espécie selvagem precursora da espécie doméstica, dispersada para o Chile, Ceilão, Malásia, Pérsia, Ásia Menor, Egito no século VIII e Hungria século XIII (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957); COSTA et alii (1971).

A posição taxonômica do búfalo indiano, segundo FON SECA (1961); SANTIAGO (1971); (BUBALINOCULTURA... 1976), na moderna classificação sistemática dos mamíferos de GAYLORD SIMPSON (1945), distingue três variedades ou sub-espécies de búfalos domésticos ou indiano. A seguir: Ordem - *Artiodactyla*; sub-ordem - *Ruminantia*; infra-ordem - *Pecora*; super-família - *Bovidea*; família - *Bovidae*; sub-família - *Bovinae*; gênero - *Bos*; *Bison*; *Bibos*; *Syncerus*; *Anoa* e *Bubalus*.

Bos - LINNEU (1758). *Bos taurus var taurus* - gado bovino europeu; *Bos taurus var indiano* - o zebu encontrado na Ásia e África; *Bos grunniensis* - o "iaque" ou "boi bruni

dor" ou ainda boi com cauda de cavalo, vive no Tibet e Himalia.

Bison - H. SMITH (1827). *Bison bonasus* - o bisão europeu, espécie praticamente extinta; *Bison bison* ou *americanus* - o bisão da América do Norte, chamado vulgamente de búfalo, dificilmente domesticável.

Bibos - HODGSON (1837). *Bibos cavifrons* ou "gaur" - o boi das selvas, indomesticável, não vive em cativeiro, habita as montanhas da Índia, Assam, Birmânia e Malásia. *Bibos frontosus* ou "gaiál" - semelhante ao "gaur", produz bom couro e carne, porém não se presta para o trabalho nem produção de leite, vive na Índia. *Bibos sonaicus* - o "bandung". Habita as florestas de Javã, Bornéu, Malaca, região Nordeste da Índia e Ilhas de Sonda, que deu origem à sua denominação.

Syncerus - HODGSON (1847). *Syncerus caffer* - búfalo africano, selvagem, muito feroz, apresenta chifres curvados e pesados, de porte quase semelhante ao arní. Existente na África Meridional.

Anoa - H. SMITH (1827). *Anoa depressicornis* - búfalo de pequeno porte, se assemelha ao arní, é uma espécie selvagem, das Ilhas Célebres e Filipinas.

Bubalus bubalis - LINNEU (1758) - o búfalo doméstico, na moderna nomenclatura, é denominado *Bubalus bubalis*, distinguindo-se três variedades ou sub-espécie. *Bubalus bubalis var bubalis* - designa o búfalo doméstico, também chamado indiano, aparentemente semelhante ao arní tipo selvagem ainda existente nas selvas do Assam, do qual parece descender. Os povos de língua inglesa chama-o de "Water-búfalo" pelo seu hábito de permanecer em lugares úmidos. Todos os búfalos do Brasil pertencem a este tipo, tanto os de origem indiana, como italiana. Abrange os búfalos da Índia, Paquistão, China, Turquia e vários países da Europa e América.

Bubalus bubalis var fulvus - BLANDFORD (1891). São de pequeno porte, chifres reduzidos, cor parda ou avermelhada.

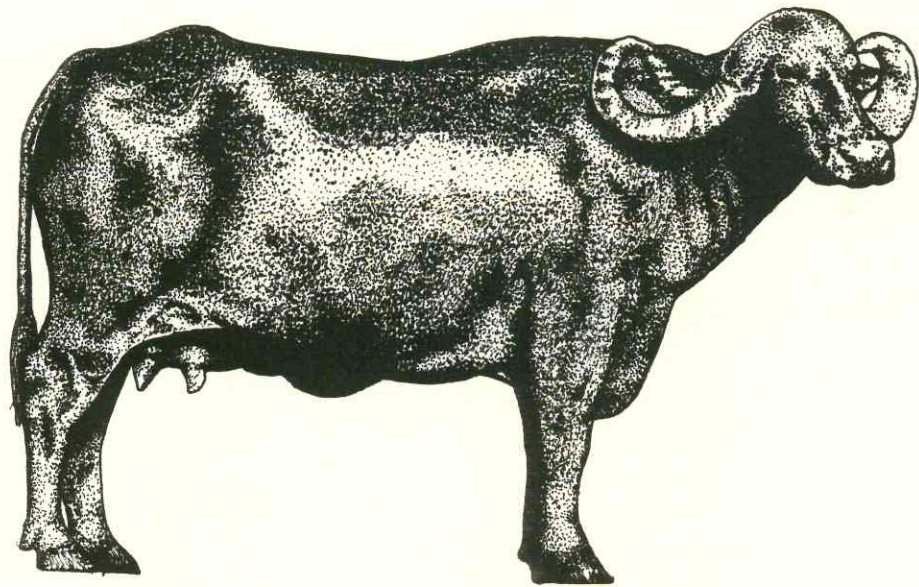


FIGURA 1 - Perfil fisiológico do búfalo de rio (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.), 1758.

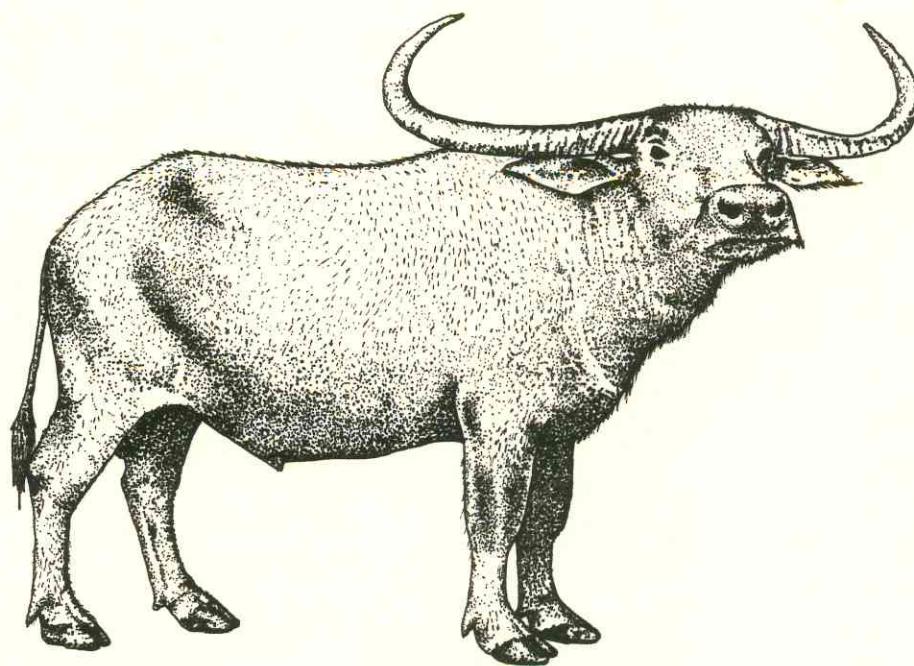


FIGURA 2 - Perfil fisiológico do búfalo de pântano (*Bubalus bubalis* var. *kerabau*, Sandewall), 1844.

da, selvagem ou semi-selvagem. Nativo das regiões altas do Noroeste da Índia especialmente do Assam.

Bubalus bubalis var *kerebau* - SUNDEWALL (1844). Uma sub-espécie, o búfalo de pântano, o verdadeiro "Karabau" encontrado somente no Ceilão, Indo-China, Ilhas da Indonésia, Filipinas e na China, existente também na Ilha de Marajó, sob a denominação de "Rosilho", SANTIAGO (1971), (BUBALINO CULTURA... 1976).

Para ZAVA (1982); COCKRILL (1969); (IDPe... 1980); (BUBALINOCULTURA... 1976) e outros autores, a espécie indiana *Bubalus bubalis*, o búfalo doméstico, apresenta dois grupos distintos: O búfalo de rio - *Bubalus bubalis* var *bubalis* encontrados principalmente na Índia (FIGURA 1). O búfalo de pântano - *Bubalus bubalis* var *kerebau*, os quais são mais abundantes nos grandes arrozais do leste e sul de Burma (FIGURA 2). Segundo crença geral, alguns autores consideram o búfalo indiano, como o antepassado de todas as raças de búfalos domesticados, quer de origem asiática, africana ou europeia. (O BÚFALO... 1914); COSTA et alii (1971) afirmam, que a espécie selvagem que deu origem à domesticada é a *Bubalis arni*, originária da Índia e do Tibet.

(BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957), em relatório da Comissão Nacional de Pecuária de Leite, os autores consideram inseguras as informações sobre as raças existentes na Ásia e Índia. Admitem que pelas características apresentadas, os búfalos no Brasil, possivelmente assemelham-se às raças Mehsana, Nagpuri, Jafarabadi e aos mestiços dessas raças. Todas as raças existentes na Índia apresentam variedade de pelagem. Em geral a pelagem é preta acinzentada para azulada porém existe possibilidades de coloração rosilha, cinzenta ou parda com manchas brancas mais ou menos acentuadas COSTA et alii (1971), FISCHER (1973).

De acordo com COCKRILL (1969), o búfalo de pântano possui cor preta e pele escura, tornando-se depois avermelhado. Búfalos brancos, que tem uma pele rosada e branca ou pêlos um tanto amarelado, são muito comuns. O referido autor afirma ainda que não são albinos, por apresentarem al

gum pigmento nos olhos, chifres, unha e boca. Considera que o branco parece ser uma característica hereditária recessiva e acrescenta que, em algumas áreas, 5% de todos os búfalos de pântano são brancos, e que na Tailândia, 30% da população bubalina são brancos.

2.2 - Histórico

Segundo técnicos do Instituto de Karnal da Índia, mediante escavações arqueológicas, tem-se conhecimento de búfalos desde 60.000 anos A.C. e estimam que tenham sido domesticados tanto na Índia como no Oriente Médio por volta de 6.000 anos A.C. São originários da Índia, do Paquistão e do Extremo Oriente. Na Índia viviam em diversas zonas como animais selvagens. Já estavam domesticados 3.000 anos A.C., no Valle de Indus e na região de Ur no Irak. ZAVA (1982).

COCKRILL (1969), afirma que o búfalo de rio foi domesticado na Índia por volta de 2.500 A.C. e o búfalo de pântano na China a 1.000 anos atrás. O búfalo foi levado à Inglaterra pelo Conde de Cornwall, irmão de Henrique III, porém não prosperou. Há cinco séculos, vem sendo feitos esforços para estabelecer búfalos em países africanos ao Sul do Saara, porém os animais não têm resistido. Um fracasso mais notório ocorreu na Austrália, onde os búfalos foram introduzidos na metade do Século XVI. Talvez devido à falta de habilidade no adestramento, o animal fica nervoso com estranhos e não se adapta. Grande número desses búfalos importados tende a se tornar bravios.

Para FONSECA (1977); (BUBALINOCULTURA... 1976), alguns pesquisadores atribuem ao ano de 1870, como data da introdução do búfalo no Brasil, pela região amazônica, quando então uma expedição de refugiados políticos da Guiana Francesa aportou na Ilha de Marajó e permutou búfalos que traziam a bordo, com bois de corte. Outra informação não identificada refere-se ao ano de 1890. Porém SANTIAGO (1971), baseado em informações de criadores, registra a data de 1890

indicada por alguns e 1902 e 1903 por outros, como a época da primeira importação de búfalos àquela ilha.

Os autores FURTADO (1979); FONSECA (1977); SANTIAGO (1971); (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957), elegem o pecuarista Vicente Chermont de Miranda como o primeiro a importar búfalos para o Brasil. Por informações de Luciano de Bieder, estabelecido na ilha de Marajó a mais de 30 anos, SANTIAGO (1971) confirma que este pecuarista, em data anterior a 1900, importou da Itália 50 búfalos, entretanto o Professor Otávio Domingues, citado pelo mesmo autor, declara que a mais recente importação efetuada ocorreu por volta de 1902 pelo Sr. Bertino Lobato de Miranda, criador na referida ilha e, em 1906, se realizou a introdução procedida por Vicente Miranda.

Para Otávio Domingues e Hugo Borborema, citados por FONSECA (1977), a data inicial da criação de búfalos na amazônia, está compreendida entre os anos de 1902 e 1906.

Entretanto para FONSECA (1977); (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957), os primeiros búfalos foram oriundos da Ilha de Trinidad.

NASCIMENTO et alii (1979) referem-se às importações esparsas e sempre em pequenos lotes e notificam a interrupção em 1956, através do dispositivo legal que vetou a importação de bubalinos e bovinos da África e Ásia, tendo em vista fatores sanitários preventivos, contra a peste bovina, reinante naqueles Continentes. Bloqueio este rompido em 1962, ocasião em que foram introduzidos os primeiros exemplares da raça Murrah ou Deli. A seguir ficou terminantemente proibida a importação de bovinos e bubalinos dos dois Continentes. SANTIAGO (1971); FONSECA (1977).

SANTIAGO (1971); (PECUÁRIA... 1965), ressaltam a imperiosa necessidade da preservação do estado de pureza e das aptidões econômicas de cada um destes grupos étnicos de bubalinos, além da urgente importação de búfalos pretos leiteiros de elevada produtividade para acelerar o programa de melhoramento da produção de leite.

No Brasil em 1960, foi criada a Sociedade dos Cria

dores de Bubalinos do Brasil com sede em São Paulo. (PECUÁRIA... 1965).

2.3 - Habitat

Rústicos, adaptando-se com facilidade às mais diversas condições e meio ambiente, e com capacidade de aproveitar alimentos de qualidade inferior, os búfalos constituem-se em excelente opção pecuária para determinadas regiões brasileiras, desfavoráveis aos bovinos europeus e ao zebu, (BUBALINOCULTURA... 1976).

Alguns autores, admitem que o "habitat" preferencial dos bubalinos corresponde aos locais úmidos, terrenos baixos, alagados ou pantanosos. FONSECA (1961), ressalta que estes animais não são exigentes em clima, pastagem ou tipo de solo, seja, montanhosos ou planos, secos ou úmidos. De presença comum nas zonas pantanosas são, entretanto, encontrados com frequência em regiões secas e áridas, como nos bordos do deserto de Mehsana ao noroeste da Índia.

SILVA (1980), assinala a presença de búfalos no deserto de Kutch, Estado de Gujarat na Índia, onde a precipitação anual é de 58mm, umidade relativa do ar é de 59,3%, temperatura variando entre 4,5°C a 50°C. Afirma, ainda, que não suportam condições extremas de frio, bruscas quedas de temperatura e corrente de ventos frios.

Observa que o búfalo sente muito o frio, razão pela qual torna-se difícil criá-lo em países de invernos rigorosos (O BÚFALO...1914). Enquanto COCKRILL (1969), comenta que no calor ficam bastante desanimados, quando expostos por longos períodos aos raios solares. Em dias quentes, necessitam tomar banho constantemente. Explica que estes animais têm propensão a banhar-se na lama ou na água. Quando deixados livre, tendem a ter hábitos noturnos. Difícil juntá-los em manadas e tocá-los, mas são conduzidos com facilidade. Raramente dão coices ou usam os chifres para atacar.

Nunca se misturam com outros animais, embora possam

conviver nas mesmas áreas. Quando a pastagem está submersa, o búfalo não tem dificuldade de mergulhar e retirar o que deseja. Ervas conhecidas como veneno para o boi, são digeridas pelos búfalos sem maiores problemas, (BÚFALO... 1977); (CRIAÇÃO... 1981).

Alimentam-se com qualquer espécie de ervas e, quando iniciam a comer em um local, seguem comendo toda a vegetação, seja qual for a espécie, só deixando o local, quando nada mais existe para comer. (O BÚFALO... 1914).

SILVA (1980) considera que a água, a lama e a sombra têm a função de termo-regulação, refrescando e protegendo contra intensa exposição aos raios solares e hidratando a pele, vez que estes animais possuem pequeno número de glândulas sudoríparas. Também serve de defesa contra moscas e piolhos. Observa também que as crias entram na água, 24 h após o nascimento.

No Brasil, (BUBALINOCULTURA... 1976), há produção satisfatória tanto em zonas férteis, dotadas de pastagens de superior qualidade, como em áreas onde as características ecológicas revelam-se impróprias à criação de bovinos de origem européia e indiana. FONSECA (1977) assegura que nas zonas de climas quentes, seco ou úmido, onde os pastos são formados com dificuldades ou dominados pela barba de bode em terras baixas e úmidas, deverá ser desenvolvida a criação, a qual poderá concorrer decisivamente para a subsistência do povo, através da produção, por baixo custo, de carne, leite e trabalho.

O búfalo aquático é o animal fadado a dar expressão econômica à pecuária da região Norte. É um animal adaptado às terras alagadiças da Amazônia que, de princípio, não poderiam ser aproveitadas por bovinos europeus e indiano. É o único animal a adaptar-se aos alagadiços da Amazônia e ser uma das esperanças da pecuária leiteira do Norte do país. (PECUÁRIA... 1965).

O clima ideal para o búfalo seria o tropical úmido, porém ele se aclimata bem em qualquer região, da ilha de Marajó ao Rio Grande do Sul. Animal que gosta de água e baixa

altitude, ele vai muito bem em regiões alagadiças, tais como o pantanal Matogrossense e a região Amazônica. Isto porque não atola, nada muito bem, procria quase dentro da água e chega até a mergulhar para apanhar capim submerso. (BÚFALOS... 1966).

2.4 - Distribuição geográfica

De acordo com a opinião de vários autores COCKRILL (1969); SANTIAGO (1971); (BUBALINOCULTURA... 1976); (IDPe... 1980), o Búfalo - *Bubalus arni* Ken e Shaw se originou na Índia. Ele ainda existe nas selvas do Assam noroeste da Índia, disseminado por quase toda a Ásia, Europa, África, América do Sul e Antilhas.

Segundo FONSECA (1977); (BUBALINOCULTURA... 1976), a espécie selvagem *Bubalus arni* Ken e Shaw é o precursor da espécie domesticada *Bubalus bubalis*, L. originária da Índia e do Tibet, donde dispersou-se para a China, Ceilão, Malásia, Rússia, Ásia Menor, Egito no século VIII e Hungria no século XIII. Sua migração foi rápida. Grande número de búfalos do mundo habita os países do Sul da Ásia, incluindo aqueles onde existe uma contínua limitação de alimento (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957).

Para COCKRILL (1969), a proibição de matança de vacas sagradas na Índia não se aplica aos búfalos. Tanto na Índia, quanto em qualquer outra parte do mundo, o búfalo é visto com o maior carinho e consideração.

Segundo SANTIAGO (1971); (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957); COSTA et alii (1971), da Índia, os búfalos migraram em diferentes épocas para países do oriente como a Birmânia, Sião, Indo-China, Tibet e grande parte da China, onde são chamados "Slui niu" e aproveitados para a tração e trabalhos nas terras irrigadas.

(BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957) registra a presença do búfalo na Oceania, nas Filipinas onde são chamados

Karabau e tem importância na economia agrícola do país. Na África, na Ásia Menor, na Síria e Turquia Asiática é extensiva a criação de búfalos. Na Itália nas províncias de Azerbaidjan URSS, os búfalos representam 22% da população de bovídeo. Assinala, ainda a presença de búfalos noutros países da Europa tais como a Grécia, Hungria, Áustria, Macedônia, Albânia, Turquia, Transilvânia e nos Bálcans. Nos Estados Unidos da América do Norte e Canadá, é encontrado o gênero *Bison*, também chamado vulgarmente de búfalo, porém bastante diferente dos búfalos de origem asiática.

COCKRILL (1975), afirma que se pode encontrar búfalos, desde o Brasil até a Birmânia, do Afagnistão à Áustria e da Itália à Indonésia.

Segundo estimativa da FAO, o rebanho bubalino mundial é de 126.591.000 cabeças. A produção mundial de bubalinos no período de 1975 a 1984 está ilustrada na TABELA 1.

A maior população bubalina concentra-se na Ásia, sendo a Índia o maior produtor, com um rebanho de 64.000.000 cabeças. (FAO... 1975 a 1984). A relação dos cinco maiores produtores de búfalos consta da (TABELA 1) e estão na Ásia, Índia, China, Paquistão, Tailândia e Nepal. Na Oceania, encontram-se um pequeno rebanho. Na América do Sul, o Brasil lidera a exploração de bubalinos com um plantel de 882.000 cabeças (IBGE... 1975 a 1985) (TABELA 2). Estes dados estatísticos, de produção brasileira, podem ser considerados incompletos, se levarmos em conta, que no nordeste, o próprio criador não possui um controle efetivo do seu rebanho.

Embora o Brasil não seja um grande produtor mundial, seu rebanho efetivo aumentou sensivelmente entre os anos de (1975/1985), passando de 266.000 para 882.000 cabeças, conforme a (TABELA 2), gerando bens de valores positivos que, segundo a (TABELA 3), oscilaram entre 631.000,00 a 1.446.140.000,00 cruzados no decênio (1975/1985), além de contribuir no abastecimento da população com proteínas de alto valor biológico e demais subprodutos.

Os búfalos, no Brasil, estão presentes em todos os Estados da Federação. IBGE (1985).

TABELA 1 - Quantitativo da produção internacional de bubalinos (Efetivo em mil cabeças).

Continentes	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
África	2.204	2.236	2.266	2.295	2.321	2.347	2.400	2.370	2.397	2.430
Américas										
Norte/Central	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
América do Sul	165	209	280	300	350	500	550	570	702	720
Ásia	127.891	126.182	127.605	127.673	126.549	116.801	117.430	119.973	121.720	122.694
Índia	60.544	60.150	60.398	60.698	60.651	61.300	61.500	62.700	64.500	64.000
China	29.923	30.121	30.321	30.084	30.071	18.440	18.574	18.650	18.753	19.194
Paquistão	10.563	10.418	10.838	11.069	11.305	11.547	11.794	12.197	12.483	12.777
Tailândia	5.947	5.438	5.679	6.562	6.000	6.250	6.124	6.417	6.150	6.301
Nepal	3.860	3.930	4.000	4.100	4.150	4.200	4.220	4.390	4.320	4.400
Europa	441	438	434	444	458	437	441	438	418	409
Oceania	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
URSS	427	418	393	383	360	350	340	330	320	330
Mundial	131.135	129.490	130.986	131.103	130.046	120.443	121.169	123.689	125.565	126.591

FONTE: FAO PRODUCTION YEARBOOK (1975-1984).

TABELA 2 - Quantitativo da produção brasileira regional de bubalinos (Efetivo em mil cabeças).

Região	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Norte	124	143	169	195	238	247	265	310	370	431	487
Nordeste	37	58	52	55	61	83	92	97	84	96	114
Sudeste	37	39	40	47	56	61	75	81	92	98	94
Sul	19	24	25	33	41	52	62	77	83	93	100
Centro Oeste	49	63	57	61	77	52	48	57	73	85	87
TOTAL	266	327	343	391	473	495	542	622	702	803	882

FONTE: IBGE - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1975/1985).

TABELA 3 - Valor da produção brasileira regional de bubalinos (Em mil cruzados).

Regiões	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Norte	308	441	652	1.250	3.136	5.549	9.498	15.151	49.775	159.256	674.511
Nordeste	93	151	210	290	569	2.004	3.334	5.398	13.000	45.784	155.400
Sudeste	80	101	127	260	764	1.415	2.736	5.232	23.353	81.741	168.897
Sul	48	62	83	208	517	1.240	2.301	4.650	16.159	60.511	186.608
Centro Oeste	102	170	142	275	734	1.155	1.587	2.971	14.597	64.452	190.728
TOTAL	631	925	1.214	2.283	5.720	11.363	19.456	33.402	116.884	411.744	1.446.140

FONTE: IBGE - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1975/1985).

No Norte do país, com 55,22% da população bubalina, realça-se o Estado do Pará, onde os búfalos representam 85,63% da população regional. Este Estado possui 417.000 cabeças, com representantes de todas as raças, principalmente a Karabau ou "Rosilha", representando 47,28% do rebanho brasileiro.

O Nordeste possui 12,93% do rebanho bubalino do país, sendo que no Estado do Maranhão encontramos 78,95% deste efetivo regional representado por 90.000 cabeças. Possui representantes de todas as raças, com predominância da raça Mediterrâneo. Provavelmente este índice se reduzirá a um nível bastante elevado em 1987, como consequência da estiagem, que se registrou na região, onde se faz necessário a construção de açudes que venham a garantir a sobrevivência dos rebanhos, cujos animais perecem atolados na lama argilosa, quando procuram saciar a sede.

Segundo IBGE e KASPRZYKOWSKI (1978), o maior rebanho bubalino do Nordeste do Brasil concentra-se nos Estados do Maranhão e Bahia em função da abundância de campos naturais inundados no período das águas e secos no verão, onde a vegetação é nativa.

Na região Sudeste, encontram-se 10,65% do rebanho bubalino. Os maiores produtores são os Estados de São Paulo 65,96% com 62.000 cabeças e Minas Gerais, 29,79% com 28.000 cabeças. Concentram-se as raças Jafarabadi e Murrah.

A região Sul, com 11,34% do rebanho brasileiro, destaca-se o Estado do Paraná, com 60% da população regional, 60.000 cabeças onde predominam as raças Murrah e Jafarabadi.

Na região Centro-Oeste, com 9,86% do rebanho brasileiro, onde Goiás, concentra 49,43% da população regional, com 43.000 cabeças.

2.5 - Raças brasileiras



Conforme a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, esses animais podem ser agrupados em duas categorias:

os de rio e os de pântanos ROQUE (1976).

FONSECA (1977) afirma que o plantel brasileiro constituiu-se de animais de origem asiática que se desenvolveram promissoramente. Enquanto SANTIAGO (1971) considera que a heterogeneidade do rebanho bubalino no Brasil, advém das diferentes regiões primitivas.

Conhecem-se, hoje, pouco mais de uma dezena de raças bubalinas (em torno de dezoito, segundo assinalam certos especialistas). Existem na Índia, aproximadamente, 18 raças já identificadas e registradas, algumas indefinidas ou comuns. Entre estas, 16 raças descendem da espécie indiana, a seguir: *Murrah*, *Nili Ravi*, *Kundi*, *Surti*, *Mehsana*, *Jafarabadi*, *Nagpuri*, *Pandharpuri*, *Manda*, *Jerangi*, *Kalahandi*, *Sambalpur*, *Bhadawari*, *Tharai*, *Toda* e *South Kanara*, notando-se que destas somente quatro assumem importância em nosso meio, *Murrah*, *Jafarabadi*, *Mediterrâneo* e *Karabau* (FIGURA 3) (BUBALINOCULTURA... 1976).

No Brasil, são oficialmente conhecidas, quatro raças originárias dos dois tipos básicos da Ásia, sendo três raças típicas de rio: *Jafarabadi*, *Murrah* (Índia) e *Mediterrâneo* (Itália); uma típica de pântano: *Karabau* (Malásia), (VALE... 1981); (IDPe... 1980); SILVA (1980).

A Associação de Criadores de Búfalos do Brasil, registrada no Ministério da Agricultura sob nº 8, conforme Portaria nº 505 de 26 de outubro de 1966, efetua os registros provisórios ou definitivos de búfalos, das categorias leiteiras e de carne, de acordo com padrões, para a raça *Murrah*, *Mediterrâneo*, *Jafarabadi* e *Karabau* SANTIAGO (1971).

Descrição das quatro raças fixadas no Brasil, SANTIAGO (1971); (BUBALINOCULTURA... 1976).

A *Murrah* ou "Delhi" - originária de Punjab e antiga província de Delhi, posiciona-se como sendo a mais eficiente produtora de leite e manteiga. Concentra-se no Sul, dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Registra média superior a 1.200 kg de leite em 305 dias de lactação. Os exemplares importados não eram puros e sim provenientes de cruzamentos entre as raças *Jafarabadi* e *Murrah*, pelo que seus descen



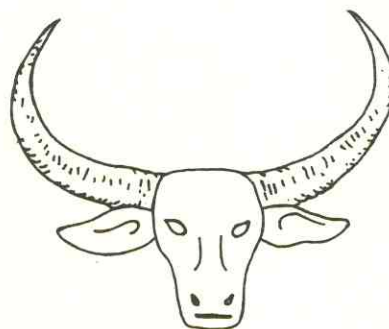
RAÇA MURRAH



RAÇA JAFARABADI



RAÇA MEDITERRÂNEO



RAÇA KARABAU

FIGURA 3 - Gravura para identificação de raças bubalinas adaptadas no Brasil.

dentos são classificados em uma das duas raças. Esta foi a última raça a ser introduzida no país, a qual apresenta excepcionais potencialidades na produção leiteira, mesmo que, secundariamente, seja também utilizada para a produção de carne (VALE... 1981).

Jafarabadi - primitiva da floresta de Gir, na península de Kathiawar, no Oeste da Índia, raça considerada como dupla aptidão (leite-carne). São animais de porte elevado, maciços e atingem os maiores pesos entre os bubalinos. A produção de leite chega a 1.000 litros em 305 dias de lactação. Concentram-se no sul do país nos Estados de São Paulo e Minas Gerais (VALE... 1981); (BUBALINOCULTURA... 1976); (BÚFALOS... 1979).

Mediterrâneo - Espécime mais comum e mais propagada no Brasil, conhecida por búfalo preto ou italiano. Parece ser um tipo intermediário entre Murrah e Jafarabadi. Apresenta características de animal de corte, todavia considerada como de tendência leiteira, facultando em média 1.000 litros em 305 dias de lactação. Raça predominante na região Nordeste do Brasil. É uma das raças mais rústicas, resultante de seleção natural, usada na Itália para trabalhos de drenagem de pântanos e alagadiços (BUBALINOCULTURA... 1976); (IDPe... 1980). Cerca de 2/3 do rebanho bubalino maranhense pertence à raça Mediterrâneo (FIGURA 4) dos quais apenas 10% são animais registrados, os demais mestiços de Jafarabadi e Karabau, sendo bem poucos os mestiços de Murrah. A maioria destes animais são originários da Ilha de Marajó. O sistema de criação é extensivo nos campos naturais KASPRZYKOWSKI (1978).

Karabau - O búfalo de pântano, designado de "Rosilho" ou Malaio-Karabau, é encontrado na Ilha de Marajó e algumas áreas do Pará e Maranhão. Embora criado especialmente para o trabalho, pode produzir boa carne, Suas características assemelham-se aos animais do sudeste da Ásia, especialmente da Indo-China, China, Filipinas, Malásia. Vive domesticado, semi-domesticado e em estado selvagem (BUBALINOCULTURA... 1976); VALE... 1981); IDPe... 1980); SILVA (1980).

De porte médio e grande, roliço com massas muscula

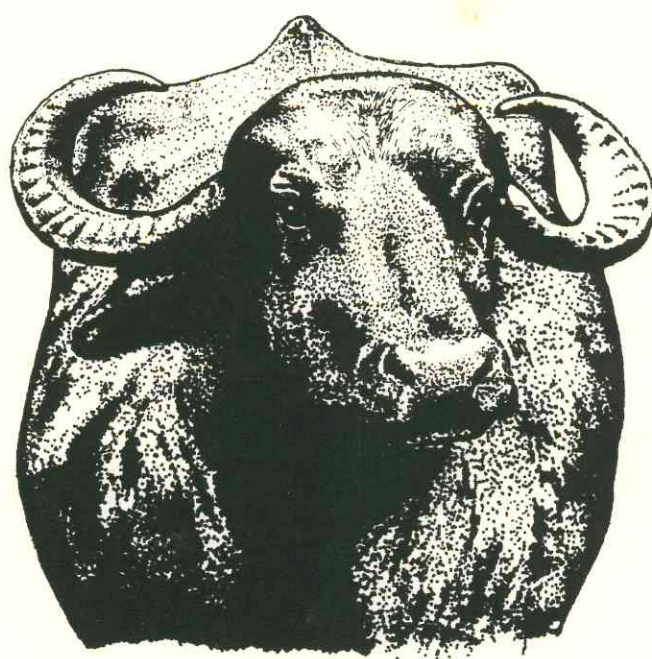


FIGURA 4 - Perfil frontal de um representante da raça Me
diterrâneo.

res bem desenvolvidos, membros fortes e finos, conformação típica de animal para produção de carne e trabalho. A mais rústica das raças, animal de corte e muito raramente para produção de leite, em face de sua baixa produção. Como vem sendo cruzado com animais de pele preta, seu número poderá diminuir. Por ser animal rústico e de peso elevado deve ser preservado e melhorado SANTIAGO (1971).

A Ilha de Marajó é o maior núcleo bubalino do Brasil, entretanto mantém parte do seu rebanho em estado selvagem, permitindo verdadeiras caçadas a esses bovídeos numa crescente, constante e criminosa destruição do patrimônio que o búfalo representa. A palavra Karabaú é empregada para designar o búfalo mestiço de Murrah/Jafarabadi com o búfalo "Rosilho" próprio da grande ilha. A palavra Malaio é Kerebau, modificada pelos espanhóis para Karabau, FONSECA (1961); (BUBALINOCULTURA... 1976).

Os nossos búfalos assemelham-se às raças Mehsana, Nagpuri, Jafarabadi e aos mestiços dessas raças (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957).

2.6 - Aspectos sanitários

De maneira ampla, as doenças a que estão sujeitos os búfalos se assemelham bastante àquelas incidentes sobre os bovinos, sendo que os bubalinos são mais resistentes (VALE... 1981).

Alguns autores, referem-se à resistência dos bubalinos a certas entermidades que afetam os ruminantes e sua suscetibilidade a certos endo-parasitos.

Afirma COCKRILL (1969), ser o búfalo um enigma, em suas reações e doenças: altamente receptível a certas infecções e notavelmente resistente a outras. A **peste bovina, hemorrágica septicêmica, carbúnculo e aftosa** são até menos suscetíveis do que o gado bovino, ou pelo menos frequentemente assim parece. O grau de suscetibilidade varia, daí haver sobrevivido no Egito, quando no passado a peste bovina dizi

mou o rebanho bovino. É estranho que certas vacinas, que produzem grau satisfatório de imunidade no gado, só proporcionem uma resposta pobre nos búfalos.

COCKRILL (1969), ainda reporta sobre a pouca incidência de **mastite** e carrapatos em búfalos, em comparação com bovinos, porém o índice de **tuberculose** varia, enquanto infestações pesadas de parasitos, como *Fasciola hepática*, são comuns.

Os búfalos são imunes à tuberculose (OS BÚFALOS ... (1971), enquanto que POESTER (1980) considera-os muito sensíveis à esta doença e a **brucelose**, em índices tão elevados quanto os bovinos, como consequência do gregarismo da espécie e da preferência por locais úmidos, que facilitam a contaminação (PECUÁRIA ... 1965). Ainda na opinião destes autores, a **aftosa** manifesta-se de forma branda sem maiores consequências, observando-se que o animal torna-se praticamente imune a esta virose, com o avanço da idade.

ROQUE (1976); ZAVA (1982) complementam as referências da literatura, quanto à resistência dos bubalinos, afirmando ser praticamente imune à doença como a **aftosa** (que quando o atinge é de forma benigna) e, também as infecções de berne e ao ataque de carrapatos, porém ressentem-se ao ataque de piolhos *Haematopinus tuberculatus* (piolho negro) e *Hixodus resinas* (piolho branco), encontrando-se geralmente em torno dos lábios e das papadas que, segundo FONSECA (1977), representa o maior problema sanitário dos bubalinos. Entretanto, quando os búfalos são atacados por este parasita, ficam ansiosos, até ferozes, rompem as cercas e procuram água, onde, mergulhados, encontram alívio (OS BÚFALOS ... 1971).

De acordo com POESTER (1980); (PECUÁRIA... 1965), o maior cuidado sanitário deve ser tomado em relação ao parasitismo gastro-intestinal. Este é um dos problemas sérios da criação, pelo menos até a idade de 3 meses. Estudos realizados por LÁU (1980), indicam os helmintos patogênicos *Neoascaris vitulorum* e *Strongyloides papillosus* como os mais críticos nos dois primeiros meses de vida, devido às altas infestações ocorridas e NASCIMENTO et alii (1979) acres

centam, além desses, os *Trichostrongyloides*, provocando sérios prejuízos em bezerros.

De um modo geral, diz COCKRILL (1969), os bubalinos são sadios, raras são as enfermidades que os afetam. As fêmeas dificilmente sofrem de mastite, um dos maiores flagelos da pecuária leiteira (BUBALINOCULTURA ... 1976). São igualmente bastante resistentes a males de ordem genética. Os abortos registrados não ultrapassam a 0,2% (OS BÚFALOS... 1971).

Os bezerros apresentam uma resistência impressionante: são raros os casos de pneumonias, de salmoneloses, onfaloflebites, míases umbelicais etc., sendo porém muito sujeitos a verminoses. Os animais adultos são relativamente mais resistentes, que os próprios zebus; são raras as infecções por ácaros, dificilmente ocorrem papilomatoses, mastites, metrites, indigestões gasosas, tuberculose, ana e piroplasmoses. São susceptíveis ao carbúnculo hemático MORAES (1956),

De conformidade com ZAVA (1982), são as mesmas enfermidades que afetam os bovinos e se previnem em geral com as mesmas drogas. Com relação às enfermidades infectocontagiosas, parecem ter maior resistência que os bovinos. Bruceloses, mesma receptividade que bovinos. Carbúnculos bacterianos são susceptíveis desde os 18 meses. Carbúnculos sintomáticos, iguais aos bovinos. Febre aftosa afeta, embora os detalhes de pigmentação de pele e mucosas, assim como a característica fortaleza das úngulas e sua conformação (mais amontoadas) são menos vulneráveis às seqüelas das enfermidades. Pasteurelloses, evolução igual aos bovinos. Tuberculose parece não ter especial propensão a contraí-la; no Brasil não tem relevância. Vibrioses, Trychomoníases, igual aos bovinos. Leptospirose, dada sua especial predileção e necessidade por água, muitas vezes estagnada, esta enfermidade não tem a importância que se poderia assinalar. Mastite muito baixa incidência, por volta de 1%. Mitoxicoses, tem sido identificada esta enfermidade pela alimentação com arroz e farelo de arroz (Bengala disease). Endometrites, as características fisiológicas do aparelho reprodutivo da búfala, favorecem esta infecção.

Parasitas internos encontram-se em todas as espécies comuns aos bovinos, tais como: *Haemonchus contortus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Nematodirus*, *Bernos tomun*, etc. *Coccidiose*, uma parasitose importante na primeira idade. O *Fasciola hepática* pode ocasionar problemas, devido a predileção desta espécie por água. Nos primeiros meses de vida, deve-se ter cuidado com diarreias, causadas pelo *Entamoeba coli*. Os bezerros já nascem afetados por *Neoscaris vitulorum*. *Microfilárias*, produzem sérias lesões cutâneas no úbere.

Enfermidades metabólicas e alimentares ocorrem com frequência normal nos lotes leiteiros especializados, e os problemas de febre vitular, hipocalcemia e hipofosfatemia. É comum aparecer homoglobuminas pós-parto, devido deficiência de fósforo.

Louva-se a criação de búfalo por não apresentar preocupações e maiores problemas com respeito aos prejuízos causados pelos carrapatos, bernes e bicheiras MIRANDA (1986).

2.7 - Características fisiológicas e zootécnicas

Os búfalos são animais rústicos facilmente domesticáveis de grande mansidão, possuidores de notável força FONSECA (1977); racionalmente manejado, nada tem de selvagem, HAIK (1980); insuperável resistência, capacidade à adaptação às mais variadas condições, tropicais e subtropicais tanto úmidas quanto secas SILVA (1980).

Conforme COCKRILL (1969), distinguem-se do gado oriental por diversas particularidades: não possuem barbela nem giba, propensão a banhar-se na lama ou na água, deixados livres, tendem a ter hábitos noturnos. São curiosos, tímidos, quase nunca agressivos. Estão acostumados a conviver com o homem; são mais sensíveis que o gado bovino ante um bom trato e reconhecem a quem os cuida ZAVA (1982). São facilmente ordenhados, atendem pelo nome e aceitam normalmente os filhos de outras búfalas para amamentar (BÚFALOS... 1979). As

fêmeas permitem a ordenha sem a presença da cria. Se esta perder sua mãe, ou mesmo ser enjeitada, poderá ser amamentada por outras búfalos (BUBALINOCULTURA ... 1976); SILVA (1980).

Parece que o búfalo somente transpira pelo focinho, o que torna um pouco difícil a eliminação do excesso de calor corporal. Estaria aqui uma das razões, porque estes animais procuram a água para banhar-se SANTIAGO (1956); (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957).

ROQUE (1976) relata sobre o ciúme exagerado do reprodutor em relação aos filhotes machos que começam a atingir a idade adulta, principalmente os que passam de um ano e meio. O reprodutor os vê como rivais e os ataca, chegando a matá-los.

Os búfalos vivem e se locomovem em grupos, não se misturando com os bovinos, oferecendo resistência à divisão do rebanho SILVA (1980).

São especialmente susceptíveis à radiação solar e sofrem rapidamente verdadeiros danos, até morte repentina, se deixados expostos aos raios solares por um tempo muito prolongado COCKRILL (1975).

VILLARES (1983) ressalta que os búfalos são capazes de satisfazer suas exigências nutricionais em termos de energia, proteínas e minerais, com ração realmente muito simples em número de componentes. Em média, um bubalino adulto precisa ingerir 10% do seu peso vivo em alimento. Estima-se em 50 a 60 kg de massa verde diária, a ração de um bubalino adulto (BÚFALO ... 1962). É notória a baixa capacidade nutritiva da forragem verde produzida sob condições de calor e umidade, peculiares a certas regiões tropicais. Entretanto, para o búfalo esse alimento parece suficiente SANTIAGO (1966/1967).

Inúmeros trabalhos revelam que os bubalinos, como outros ruminantes, sintetizam proteínas de alto valor biológico, a partir de compostos nitrogenados não protéicos. VILLARES (1983) cita ensaios realizados na Índia, onde os búfalos lograram obter mais eficiência na digestão de celu

lose que os zebuínos, como conseguiram melhorar a digestão de determinados níveis de uréia (TABELA 4).

A utilização mais eficiente dos alimentos de baixa qualidade, deve-se a uma série de vantagens fisiológicas que apresenta o rúmen do búfalo: o pH é menor que do bovino; uma maior população bacteriana aumenta a transformação do nitrogênio não protéico em nitrogênio protéico e a passagem mais lenta do bolo alimentar pelo trato digestivo, permite uma maior produção de ácidos graxos voláteis totais e de ácido acético. Diante da ingestão de baixo conteúdo de nitrogênio, recicla mais nitrogênio uréico, através da saliva ZAVA (1982).

O índice de conversão alimentar é considerado fantástico e chega a atingir 6/1 ou seja, é capaz de transformar 6 kg de ração num kg de carne (BÚFALO...1977). Na seca não existe problema com alimentação, porque o bubalino tem maior resistência e come inclusive capim seco e folhagem de beira de água (BÚFALOS... 1966). Não perde peso no inverno, engorda fácil, além de ser valente, dificilmente se machuca, são de fácil manejo, custeio menos oneroso, comparado aos bovinos, FONSECA (1961); (CRIAÇÃO ... 1981).

O verdadeiro búfalo não admite cruzamentos com o gado vacum ou com o bizonte, nem búfalo selvagem com gado comum COCKRILL (1975). E nunca foi conseguido o cruzamento espontâneo com o bovino. As tentativas de inseminação artificial entre as duas espécies comprovam que a búfala expelle os óvulos, logo que estes se deixam fecundar (BÚFALOS ... 1979). SILVA (1980) afirma que a inseminação artificial em bubalinos vem sendo usada com eficiência na Índia e no Brasil. O volume do sêmem ejaculado é de 4 a 15ml enquanto em bovinos é de 10ml. A concentração de espermatozoides é de $800.000/mm^3$, enquanto bovinos concentram $1.200.000mm^3$, ZAVA (1982). ULBRICH *et alii* (1973); MORAES (1956); SANTIAGO (1966/67), afirmam que o número de cromossomos no búfalo é de 48, sendo nos bovinos de 60.

O búfalo é um reprodutor lerdo, sendo que o acasalamento comumente se realiza à noite ou ao escurecer. Apresenta uma estação de monta bem definida, segundo o animal e a

TABELA 4 - Efeito no nível de uréia sobre a digestão da celulose da palha de trigo, por inóculo do rúmem, citada por VILLALES (1983).

Níveis de uréia em mg	Celulose digerida em mg	
	Búfalo	Zebu
0	240	220
20	300	280
40	300	270
60	220	190
80	200	160
100	110	115

época do ano, resultando o acúmulo de nascimento em determinada época do ano COCKRILL(1969); SANTIAGO(1965); ASSUMPÇÃO (1976). No Brasil as parições ocorrem no primeiro semestre. A maturidade sexual é atingida mais tarde do que em bovinos e zebuínos (BUBALINOCULTURA ... 1976).

POESTER (1980), ressalta que é espécie poliéstrica sazonal: "as ovulações ocorrem em determinada época do ano".

NASCIMENTO & CARVALHO (1978), em trabalho realizado durante 3 anos consecutivos, verificaram a grande concentração das parições de abril a agosto, evidenciando que o búfalo Mediterrâneo é um animal poliéstrico sazonal, e a percentagem das parições é de 85,6%.

MORAES (1956) e POESTER (1980), afirmam que as fêmeas são extremamente prolíferas, gerando 15 ou mais crias no decurso de sua existência. O índice de fertilidade em bovinos é de 65 a 75%, em bubalinos de 80 a 85% com proliferação até 20 anos. A taxa de concepção obtida em monta natural é de 80%, sendo natalidade conseguida em até 90% nos rebanhos nacionais ROQUE (1980).

A primeira monta fértil ocorre aos 36 meses, gerando suas crias por volta de 4 anos de idade, podendo existir caso do aparecimento do primeiro cio desde 13 aos 48 meses de idade. O estro geralmente de difícil detecção, é mais nítido nas búfalas de pântano do que nas de rio. É escasso ou mesmo ausente o muco vaginal. Com frequência nas estações mais quentes e secas, o cio é fraco ou silencioso. O cio, após parto, ocorre por volta de 42 dias, podendo ser fértil, dependendo do estado do animal, variando entre 90 dias no máximo e 15 dias no mínimo, média de 30 dias SILVA (1980); (PECUÁRIA ... 1965); (BRASIL. MINIST. DA AGRIC ... 1957). A média de ciclo estral de búfalas em outros países é de 18 a 28 dias com duração de 6 a 48 h de cio (BÚFALOS ... 1964). O cio se repete, caso não haja fecundação (BUBALINOCULTURA.. 1976).

Normalmente touros, a partir de 2 anos de idade em processo de multiplicação, servem 30 búfalas, ficando o reprodutor, durante todo o ano com as fêmeas (VALE ... 1981).

A idade para o abate vai de 2 anos e meio a 3, mas se criado em confinamento, poderá ser abatido com a metade desse tempo, 18 meses. O rendimento varia de 48,7 a 50,9%, mas no caso de machos novos e engordados será um pouco mais elevado, mas não tanto quanto o de bovinos, porque o couro, as patas e a cabeça são proporcionalmente mais pesadas ROQUE (1976); SILVA (1980); (PECUÁRIA... 1965).

Além da longevidade, comparada aos bovinos que raramente atingem metade dessa idade, as fêmeas bubalinas com até 20 anos continuam produzindo o que diminui a taxa de substituição dos rebanhos (VALE... 1981). NASCIMENTO et alii (1979), ressaltam que as fêmeas bovinas dificilmente continuam em produção além de 12 anos de idade, apresentando idade média inferior a 10 anos.

O período de gestação é de 300, 320 dias, e produz um bezerro a cada 14 meses, existindo fêmeas que produzem mais de 16 crias, SILVA (1980); (BUBALINOCULTURA... 1977). O período de gestação é de 10 meses, as búfalas dão as primeiras crias aos 3 ou 4 anos de vida. (BÚFALO... 1962); ROQUE (1976), complementa a informação, considerando 10 meses de gestação e 2 meses de repouso após parto.

TUNDISI (1970) relata que o período de gestação da búfala é mais longo e mais variável que dos bovinos, também mais longo no inverno que no verão. O serviço de informação do Ministério da Agricultura no Brasil, assinala que o tempo médio no Estado do Amazonas foi de 280 dias. Enquanto LANGUIDEY et alii (1971) encontraram para 3 acasalamentos observados, o período de 300, 307 e 314 dias. O intervalo entre partos foi de 435 dias e o período seco foi de 116 dias.

TUNDISI (1970) realizou trabalhos e concluiu que as percentagens de partições variam entre 76,1 a 100% um índice de 85,5%, taxa incomum em bovinos. Acrescenta que no período de 1964/69, 249 ventres produziram 213 bezerros, evidenciando a alta fertilidade e a regularidade de partições em búfalas.

Segundo SILVA (1980), os machos ao nascerem apresentam, em média 40 Kg de peso, e as fêmeas 35 Kg. São raros

os casos de gêmeos, que podem vir a ocasionar abortos.

A desmama, em quase todo o mundo, é feita gradualmente, à medida que a búfala seca, acontecendo por volta de 10 a 12 meses, após o parto. Nesta oportunidade acontece, a separação dos machos SILVA (1980); ROQUE (1976). O bezerro após ser apartado da mãe pesa 165 kg contra 90 kg do bezerro bovino (OS BÚFALOS ... 1971).

A castração ocorre por volta de 4 a 6 anos, quando já se tem conhecimento de sua progênie. São raríssimos os casos de búfalos mochos de nascimento. Na maioria das vezes tem-se nos chifres a única informação de descendência, devido à falta de controle do rebanho, SILVA (1980). Segundo o mesmo autor, apresentam índices insignificantes de mortalidade, não ultrapassando 1 a 2%. No baixo Amazonas, a mortalidade chega a 4% contra 12% no gado zebu. ZAVA(1982); (BRASIL. MINIST. DA AGRIC ... 1957), consideram como inimigos naturais, dos rebanhos, jacarés, onças, piranhas que cortam as tetas das vacas quando estes animais pastam em regiões alagadiças, todavia estes inimigos apresentam pouca importância, para o rebanho bubalino.

A extensão do período da lactação oscila em média de 8 a 10 meses, havendo casos de mais de 12 meses, com produção final mínima para controle oficial de 2 kg dia numa só ordenha (PECUÁRIA ... 1965).

No Brasil, são consideradas excelentes búfalas leiteiras, aquelas que produzem acima de 2.000 kg de leite por lactação. A vaca bubalina "limeira" de propriedade do CPATU/EMBRAPA, é recordista brasileira de produção leiteira em bubalinos, com 4.645 kg de leite, em 365 dias ainda na sua 2ª lactação NASCIMENTO et alii (1979).

KASPRZYKOWSKI (1978), estudando o desempenho do rebanho na região da baixada maranhense, evidenciou uma nítida superioridade dos búfalos comparados aos bovinos (TABELA 5).

Ainda KASPRZYKOWSKI (1978) apresenta alguns índices de desempenho do rebanho bubalino da Bahia, de acordo com as zonas de criação e com o tipo de rebanho (TABELA 6).

TABELA 5 - Desempenho do rebanho bubalino e bovino na Baixa da Maranhense - 1977* KASPRZYKOWSKI (1978).

Especificações	Bubalinos	Bovinos
Índice de natalidade	60 a 65%	33 a 35%
Vida útil do reprodutor(1)	12 a 14 anos	10 anos
Nº de crias por matriz	08 a 10	04 a 05
Idade do 1 ^o parto	03 anos	03 a 04 anos
Período de gestação	10 meses	09 meses
Intervalo entre partos	18 meses	24 a 30 meses
Período de lactação	08 a 10 meses	05 a 06 meses
Produção de leite/dia	03 a 3,5 litros	02 a 2,5 litros
Peso ao nascer	28 kg	17 a 21 kg
Idade de desmama	08 a 10 meses	10 a 12 meses
Peso vivo à desmama	140 a 180 kg	60 a 80 kg
Peso vivo adulto (+ de 4 anos)	600 kg	280 300 kg
Idade abate	03 a 04 anos	05 a 06 anos
Peso vivo à idade abate	430 a 600 kg	280 a 300 kg
Mortalidade de bezerros	03 a 04%	08 a 10%

NOTA: * - Média das informações coletadas junto a técnicos e criadores em maio de 1977.

(1) - Período em que o touro tem capacidade de padrear as fêmeas.

TABELA 6 - Desempenho do rebanho bubalino na Bahia - 1977*, segundo KASPRZYKOWSKI (1978).

Especificação	Criação comum		Criação melhorada	
	Recôncavo	Sul da Bahia	Recôncavo	Recôncavo
Índice de natalidade	70 a 80%	70 a 80%	90%	99%
Idade ao 1 ^o parto	2,5 a 3 anos	2,5 a 3 anos	2,5 a 3 anos	3 anos
Peso ao nascer	25 a 40kg	25 a 40kg	35 a 40kg	35 a 45kg
Peso à desmama	300kg vivo	300kg vivo	350kg vivo	350-400kg vivo
Idade de desmama	10 meses	10 a 12 meses	9 a 10 meses	10 meses
Produção litro/dia	3 a 3,5 litros	3 a 3,5 litros	5 litros	5 litros
Idade de abate	2 a 2,5 anos	2 anos	-	-
Peso idade de abate (carne)	14 a 15 arrobas	14 a 16 arrobas	500 a 660kg vivo	-

* - Refere-se à média das informações obtidas junto a criadores.

Embora os bubalinos não apresentem ainda um nível tecnológico elevado, os índices de produtividade são superiores aos bovinos, conforme mostram os estudos, realizados por NASCIMENTO et alii (1979), (TABELA 7).

Os búfalos são geralmente mais inteligentes do que os bovinos. Quando provocados são mais furiosos e conseqüentemente mais perigosos. Na presença de pessoas emitem urros de excitação. Têm pelas crias os mesmos desvelos que revelam as vacas, (BRASIL. MINIST. DA AGRIC ... 1957).

2.8 - Funções econômicas

A função econômica mais importante do búfalo é, sem dúvida, a produção de leite. Este é quase sempre o objetivo visado nos países onde a religião veda o consumo de carne SANTIAGO (1956).

Em seus países de origem, os búfalos são utilizados como animais de transporte, tração em lavouras e como produtor de carne e leite KASPRZYKOWSKI (1978); COCKRILL (1969); FONSECA (1977); SANTIAGO (1966/1967). Os dois últimos autores referem-se ainda a um quinto aproveitamento - o esterco, com produção superior ao de bovinos, além de apresentar menor percentagem de umidade.

É na Índia, como produtor de leite, que o búfalo é considerado como o animal mais vantajoso, respondendo por mais da metade do abastecimento de leite daquele país, COCKRILL (1969).

2.8.1 - Produção de leite e derivados

A maior importância econômica dos bubalinos no Brasil, é como produtor de leite, no que se destaca pela qualidade e quantidade. Algumas de suas qualidades justificam seu prestígio como animal leiteiro, "bastante dócil", podendo ser manejados, ordenhados, alimentados e cuidados por mulhe

TABELA 7 - Índices de produtividade de bubalinos e bovinos no Brasil, segundo NASCIMENTO et alii (1979).

Indicadores	Bubalinos	Bovinos
Capacidade de suporte da pastagem nativa	1.U.A. (450-500kg) / 3,5-4,0ha/ano	1.U.A. (300-350kg) / 2,5-3,0ha/ano
Natalidade	60 - 70%	40 - 50%
Mortalidade até 1 ano	05 - 06%	10 - 11%
Mortalidade de 1-2 anos	03 - 04%	06 - 07%
Mortalidade de adultos	01 - 02%	02 - 03%
Descarte	06%	09%
Idade de abate	02 - 03 anos	3,5 - 05 anos
Peso do abate	300 - 400kg	320 - 370kg
Produção de leite por lactação (incluindo pastagem cultivada)	1000 - 1400kg	800 - 1200kg

res e crianças, como acontece em muitas cidades da Índia, (LEITE... 1971). É mencionado, ainda que o rendimento varia com as linhagens e as práticas de manejo, podendo oscilar de 3 a 4 litros/dia para fêmea usada na tração e até 25 litros para uma campeã. No regime de granja são comuns as fêmeas que produzem 10 kg, existindo recordistas com 30kg/leite/dia (BÚFALOS... 1964).

ROQUE (1976) enfatizou que os búfalos de campo produzem em média 15 litros/dia, existindo fêmeas que chegam a produzir até 20 litros em 2 ordenhas. Em criação extensiva, regime de campo natural nas baixas alagadas com forragem grosseira, as búfalas têm produzido de 3 a 5 litros em uma só ordenha diária, com período de lactação em torno de 250 a 300 dias. Búfalas de melhor qualidade genética têm produzido até 10 litros de leite por dia em uma só ordenha e em 300 dias de lactação KASPRZYKOWSKI (1978).

PARA VILLARES (1983), com alimentação suficiente, tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo, as búfalas têm a habilidade de produzir facilmente de 1 a 1,5t em 200 dias de lactação.

No Estado de São Paulo, FONSECA (1977) comenta que em região de pastagens pobres e terrenos irregulares sem arramento de produção e sem condições especiais de trato, afora o manejo comum de gado leiteiro que vem ao curral de ordenha observou búfalos comendo barba de bode, ramas de abacaxi, vegetação seca e casca de árvores e, apesar disso produzindo 5,5 litros de leite/dia, em uma só ordenha e apresentando teores de matéria gorda variáveis de 7,9 a 12% o que representa inacreditável média de 9,95% de lipídios. Os melhores rebanhos bubalinos produziram a média de 1,57kg de leite e 108kg de gordura em 200 dias de lactação, VILLARES (1983). Já se registraram produções diárias de 20 kg de leite por búfala em regime normal de ordenha, com média de 3500 litros por lactação (IDPe... 1980).

Na ilha de Marajó, num regime de campo permanente, a produção gira em torno de 2,5 kg numa só ordenha com 8% de gordura ou mais. No IPEAN, a média foi de 3,5kg de leite com 7,5% de matéria gordurosa, num período de lactação de

301 dias (PECUÁRIA... 1965).

No Nordeste do Brasil, criados em regime de campo na tivo sem suplementação alimentar e esporadicamente com oferta de sal mineral, o rebanho mestiço de búfalas, produz em média 3 a 4 litros/dia. Animais melhorados podem alcançar de 8 a 10 litros de leite, sendo a média considerada de 5 litros diários em uma só ordenha KASPRZYKOWSKI (1978).

A Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, classifica como búfalas leiteiras as que produzem sob con trole, mais de 1.000 kg de leite na primeira lactação ou mais de 1.200 kg em qualquer das lactações seguintes (LEITE ... 1971); (DO LEITE... 1975).

No sul do Brasil, notadamente em São Paulo, o leite de búfala vem sendo utilizado, indistintamente para consumo "in natura" e para a fabricação de queijo tipo "Mussarela", sendo necessário em média, cerca de 4 litros de leite para a produção de mais ou menos 1 kg de queijo mussarela; para leite de bovinos seriam gastos 8 a 10 litros KASPRZYKOWSKI (1978).

De acordo com NASCIMENTO et alii (1979); (BÚFALOS... 1964); (BUBALINOCULTURA... 1976); SANTIAGO (1956); COCKRILL (1969/1975); (O BÚFALO... 1914); GANGULI (1979), o leite de búfala é aproveitado "in natura" ou sob a forma de outros alimentos, tais como: *creme, manteiga*, a excelente coalhada búgara - o *iogurte* apresentando qualidades superiores àque les feitos com leite de bovino; *queijos* - de diferentes ti pos: mussarela, cottage, ricota, cheddar, minas frescal etc. Representa a principal fonte de "ghee" - uma forma de man teiga fervida e líquida, desidratada e clarificada, ampla mente usada na cozinha Oriental, tão importante quanto qualquer outra gordura animal ou quanto ao óleo de oliva em países do Mediterrâneo. O "khowa", produto coagulado, preparado mediante desidratação do leite, com teor de umidade en tre 19 a 25%. O "khowa", o "paneer", são produtos lácteos indígenas, os quais são manufaturados de preferência com leite de búfala, por causa das suas qualidades e da preferência do consumidor. Além disso, o leite é utilizado no preparo de *balas, sorvetes, leite condensado, caseína, lei*

te em pó e alimentos para crianças.

Afirma COCKRILL (1975) que por ser o leite de búfa la bastante concentrado, presta-se ao processo conhecido co mo "*tonificação*" no qual se emprega leite desnatado recons tituído para ajustar a proporção de ingredientes, reduzindo o conteúdo gorduroso, ao mesmo tempo que se mantém ou dimi nuem os demais componentes. O leite "diluído" ou "tonifica do", é um produto muito nutritivo e saboroso, de fácil ven da e pode servir de grande ajuda para fazer frente à enorme necessidade de alimentos em países carentes de proteínas.

Para industrialização, o leite de búfala apresenta vantagens evidentes, pois o rendimento dos produtos, como queijo e manteiga é, diretamente proporcional ao extrato se co. A tecnologia de fabricação obedece, em linhas gerais, a técnica de preparo de queijos de leite de bovinos (DO LEI TE... 1975).

Segundo HÜHN *et alii* (1981), a análise econômica das despesas efetuadas para elaboração de 100 litros de iogurte, mostra uma lucratividade de 89,75% sobre o capital emprega do.

NASCIMENTO *et alii* (1979), relatam que com apenas 4,7 litros de leite de búfala conseguiram preparar, 1 kg de queijo do tipo minas-frescal. Entretanto (DO LEITE... 1975) menciona que 100 kg de leite de búfala, rendem 16 a 25 kg de queijo, dependendo do teor de gordura.

FONSECA (1977); (BUBALINOCULTURA... 1977); (BUBALI NOCULTURA... 1976), enfatizam que 8 a 14 litros de leite de búfala, produzem 1 kg de queijo e 1 kg de manteiga; enquan to, necessita-se de 12 e 20 litros de leite de bovino para produzir 1 kg de queijo e 1 kg de manetiga.

É relatado (BUBALINOCULTURA... 1976) que 100 litros de leite de búfala produzem 22 kg de mussarela e 1 kg de ri cota.

2.8.2 - Produção de carne e derivados

A produção de carne representa não só fonte de renda adicional, como diversificação de renda, que encaixaria no período, em que a produção de leite está diminuída ou suspensa, a fim de manter a regularidade do fluxo de recursos monetários na pequena propriedade agropecuária, VILLARES (1983).

Comenta COCKRILL (1969), que a falta de conhecimento sobre este animal, torna-se evidente, quando o consideramos produtor de carne. Neste particular, SILVA (1980) adverte que apenas está no início a exploração do búfalo doméstico, como produtor de carne de boa qualidade, mesmo sendo tal em preendimento vantajoso.

FONSECA (1986); (BÚFALO... 1962), relatam que tanto nos demais continentes, como no Brasil, o búfalo apresenta condições de competir com o bovino na produção de carne de excelente qualidade e de leite de elevado valor nutritivo.

A carne do búfalo é de boa qualidade, de coloração vermelho-escuro, tendo fibras mais grossas, entremeada de gordura branca (prestando-se para o fabrico de charque), paladar saboroso, idêntico a dos bovinos, principalmente quando assado ou cozido, ROQUE (1976); FONSECA (1961); (BÚFALOS... 1979). Entretanto, estudos realizados pela Universidade de Trinidad apontam um potencial nutritivo total melhor para o búfalo e diz que, em termos de sabor, suas fibras longas e macias, permitem uma maior assimilação dos condimentos (BUBALINOCULTURA... 1977).

Os frigoríficos do Norte do Brasil preferem a carne de búfalo, por ser de coloração vermelho carregado, dispensando o uso de corantes, no preparo de diversos produtos (PECUÁRIA... 1965).

Na opinião de BRITO & TAVARES (1982); NASCIMENTO *et alii* (1979), a principal finalidade da criação de búfalos no Brasil é para a produção de carne. A grande maioria dos criadores de búfalos, dedica-se à bubalinocultura de corte, apenas alguns médios e pequenos criadores estão voltados para a bubalinocultura de leite.

São animais de rápida engorda, quando submetidos a

regime alimentar adequado, chegando a ultrapassar o zebu de 3% em velocidade de ganho de peso (BÚFALO... 1962). As fêmeas mostram maior capacidade de ganho de peso, do que os machos, contrastando com o que ocorre com os bovinos (IDPe... 1980).

A TABELA 8, citada por NASCIMENTO et alii (1979), mostra dados referentes à velocidade de ganho de peso. Os maiores pesos pertencem aos bubalinos Mediterrâneo, seguidos dos Karabau que se mostram superiores aos Jafarabadi, que por sua vez foram melhores do que os Canchim, vindo por último os Nelore. Esses dados, revelaram a notável superioridade dos bubalinos sobre os zebuínos e mestiços euro-zebus em pastagens nativas.

NASCIMENTO & VEIGA (1973) realizaram prova de ganho de peso entre 10 tourinhos bubalinos da raça Mediterrâneo, com 391 dias de idade, no período de 140 dias e eficiência alimentar (TABELA 9).

A média de ganho de peso diário de 0,857 kg, com uma oscilação de 0,732 a 0,957 kg, suplantou as médias de ganho de peso, de machos zebuínos, confinados, Guzerá, Nelore, Índubrasil e Gir, principais produtores de carne neste país. A média de peso final de 333,5 kg aos 531 dias de idade e a grande amplitude de variação neste caráter (262,3 a 429,0 kg) indicam, respectivamente, que a raça Mediterrâneo é altamente promissora para produção de carne e oferece condições para um melhoramento mais rápido e substancial para corte.

Conforme KASPRZYKOWSKI (1978), no Nordeste do Brasil, os animais são levados ao abate entre 1,5 a 2,5 anos, com uma produção de carne entre 12 a 18 arrobas. Animais melhorados alcançam esse peso em torno de 2 anos de idade e aos 3 chegam a cerca de 300 kg de carne ao abate, enquanto os bovinos alcançam esse peso em geral entre 5 e 6 anos. Os búfalos têm maior rendimento no que se refere à idade para o abate, à taxa de desfrute potencial e ao peso médio da carcaça (BÚFALO... 1977).

VILLARES (1983) apresenta experimento que diz respeito à carcaça, apresentando apreciáveis diferenças, de

TABELA 8 - Médias de pesos ao nascer e aos 24 meses de idade de bubalinos e bovinos em pastagens nativas, segundo NASCIMENTO et alii (1978).

Raça	Nº de <u>ob</u> servações	Peso na tal (kg)	Nº de <u>ob</u> servações	Peso aos 24 meses (kg)
Mediterrâneo	71	36,80	19	368,95
Karabau	32	36,75	10	322,70
Jafarabadi	26	36,15	8	308,30
Canchim	13	30,90	16	281,80
Nelore	28	24,45	22	264,65

TABELA 9 - Prova de ganho de peso entre tourinhos bubalinos da raça Mediterrâneo, segundo NASCIMENTO & VEIGA (1973).

Nº de animal	Peso inicial aos 391 dias de idade (kg)	Ganho de peso diário no teste (kg)	Peso final aos 391 dias de idade (kg)
1	177,5	0,957	311,5
2	179,8	0,850	298,8
3	129,8	0,946	262,3
4	164,8	0,807	277,8
5	218,8	0,732	321,3
6	307,0	0,871	429,0
7	172,0	0,875	294,5
8	263,0	0,741	366,8
9	300,7	0,889	425,2
10	221,3	0,904	347,8

acordo com a idade dos búfalos, mantidos sob idênticos tra
tamentos (TABELA 10).

TABELA 10 - Composição da carcaça de búfalo, segundo VILLA
RES (1983).

	Idade	
	18 meses	24 meses
Carnes	76,4	64,0
Gorduras	4,8	19,0
Ossos	18,8	17,0

Os resultados evidenciaram que os búfalos sofrem mo
dificações em suas proporções tissulares, de acordo com a
idade dos animais em confinamento.

Aos 18 meses de idade, a taxa de gordura tanto co
mestíveis, como destinados à industrialização, é realmente
baixa, com apenas 4,8%, o que valorizou os cortes cárneos.

Aos 24 meses de idade, a carcaça apresenta espessa
camada de gordura branca, além de depósitos de sebo nas par
tes cavitárias dos animais, totalizando 19% de gordura. De
acordo com estes resultados, conviria levar o bubalino ao
abate, ainda sem castrar até 18 meses de idade, quando deve
ria ter de 380 a 400 kg de peso vivo.

Bubalinos castrados, adultos, pesam de 500 a 700 kg
ou seja, quase o dobro dos bovinos nativos. A castração é
uma prática pouco empregada, geralmente os machos são veni
dos para o abate inteiros, por volta de 2 anos de idade SAN
TIAGO (1966/1967); (VALE... 1981).

O búfalo completa a idade útil, antes da muda de

dentos, que somente se verifica a partir dos 2 anos e meio, obtendo-se precocemente as condições de abate, antes mesmo de ser alcançada a idade de reprodução, dispensando a parte de castração POESTER (1980).

NASCIMENTO et alii (1978) realizaram 2 provas de de gustação com carnes de machos castrados, bovinos Nelore e bubalinos Mediterrâneo, abatidos aos 3 anos de idade. Numa delas, usou-se carne do tipo paulista assada e na outra, carne do tipo alcatra cozida. Para cada prova, 8 pedaços de carne devidamente preparadas, sendo 4 de carne bovina e 4 de carne bubalina. Identificadas somente pelos organizadores da prova, através de codificações. As análises estatísticas dos dados mostraram não existir diferenças entre as carnes bovinas e bubalinas, na condição de assada ou cozida.

A carne de búfalo é muito similar a do bovino em muitas propriedades básicas, estrutura, composição química, valor nutritivo e palatabilidade. Não existe maior diferença na topografia, distribuição da estrutura dos músculos, nervos, vasos sanguíneos, ligamentos, tendões e ossos. A gordura do búfalo, em sua maioria, é subcutânea. Em menor grau situa-se entre os músculos e muito menos no interior da estrutura muscular. O tecido conectivo que rodeia os músculos são compactos. As veias de fibras musculares são mais desenvolvidas que nos bovinos. Apesar de serem maiores, as bainhas das fibras musculares se desfazem com mais facilidade que o gado bovino, logrando um maior grau de firmeza, ZAVA (1982).

2.8.3 - Transporte e tração

Nenhuma fonte de energia mecânica é tão barata quanto o búfalo. Búfalos de todas as raças são animais aptos para o trabalho, COCKRILL (1969). Aos 2 anos e meio, os garrotes estão em condições de iniciar a aprendizagem para o trabalho (BÚFALOS... 1964).

Observa COCKRILL (1969), que a segurança nos passos dos búfalos, devido a uma rara flexibilidade das juntas das patas e ao seu grande casco dividido, habilita-se a trabalhar facilmente em lamaçais, imergindo até as juntas dos tarsos na lama líquida. Trabalham também em moinhos comuns que espremem óleo de semente e cana de açúcar.

Podem ser aproveitados em tração para lavoura, montaria ou esporte, com rendimento superior a bovinos e equinos. Um búfalo adulto arrasta carga de 900 a 1000kg em velocidade de 3 a 4km/hora. Existe um grande rendimento de trabalho em lugares pantanosos, e em zonas onde é impedido o uso dos equídeos MORAES (1956); (BÚFALO... 1962).

Em certas regiões brasileiras ele é a força viva para a tração de arados e grades, no preparo do solo para o plantio. Na Ilha de Trinidad, é muito usado no transporte de cana para engenhos e usinas. No Pará, são empregados na tração de carros e máquinas agrícolas e na Ilha de Marajó, são vistos como animais de sela e tração, principalmente de viaturas e embarcações, além do pastoreio em áreas alagadiças, SANTIAGO (1966/1967); (VALE... 1981); POESTER (1980).

2.8.4 - Outros aproveitamentos

- Cascos e chifres

Conforme VILLARES (1983), os búfalos, quando alojados no sistema de estabulação livre, para produzir leite, carne e adubo animal, revelaram a extraordinária dureza de seus cascos, embora pisando pavimento de concreto, sem cama de capim ou outros.

Os filhotes já nascem com ponta de chifres, de mais ou menos 3cm, muito resistente à ação de potassa, o que dificulta a descornagem, pelo processo da cauterização (BÚFALOS... 1979)..

- Esterco

Trabalhos realizados por VILLARES et alii (1976), concluíram que existe uma relação entre o peso do búfalo e a produção de matéria excremental (esterco). A TABELA 11 estima a produção de adubo animal, isento de detritos vegetais sob forma de cama.

TABELA 11 - Produção de matéria orgânica excremental, segundo VILLARES et alii (1976).

Referência	Excrementos sólidos
100 kg de peso vivo de búfalo	7,4kg/dia
Búfalos de 598 kg	16.152,0kg/ano
1000 kg de peso vivo de búfalo	27.010,0kg/ano

VILLARES (1983) acrescenta que, além da matéria orgânica, os excrementos do búfalo contêm nutrientes minerais de plantas, como nitrogênio, fósforo e potássio, e microelementos à semelhança do adubo de outras espécies animais.

- Couro

De conformidade com ROQUE (1976); (BUBALINOCULTURA... 1976); FONSECA (1977); (BÚFALOS... 1979); (PECUÁRIA... 1965), o couro do búfalo representa de 10 a 12% do peso do animal, com espessura superior ao do bovino e textura mais porosa. Produz uma sola de resistência fraca para sapatos, porém se presta à curtição, podendo ser dividido em cinco vaspas (folhas), prestando-se para o preparo de cromo de alta qualidade.

A pele representa 13,2% do peso vivo ao abate, constitui um dos mais valiosos componentes do bubalino pela sua espessura e outras qualidades RAMOS et alii (1976). Com esta, faz-se excelente couro para solas de sapatos, cintos e outros artigos em que é necessário um produto espesso e resistente. Rédeas e laços são feitos com tiras de pele de búfalo torcidas, tecidas e amolecidas na gordura.

O couro do búfalo é muito mais grosso, pesado e forte, (3 à 4 vezes superior ao dos bovinos europeus e zebuínos), qualidades que o fazem muito preferido e apreciadíssimo na indústria de curtume. Quando curtido ao tanino, rende de 60 a 70% do seu peso bruto (BRASIL. MINIST. DA AGRIC... 1957); (BUBALINOCULTURA... 1977); GOMES (1965); SANTIAGO (1966/1967).

2.9 - Mercado nacional e internacional

Entre os representantes mais expressivos da atividade de pecuária brasileira, estão os bovinos e bubalinos, que têm como principal finalidade a exploração de leite e carne.

Os bubalinos representam uma constante e crescente demanda interna. As importações foram suspensas a partir de 1956, NASCIMENTO et alii (1979).

As TABELAS 12 e 13 mostram que as exportações vêm acontecendo de maneira esparsa, tendo como únicos mercados o Perú e a Argentina. O valor dessas exportações acompanha o ritmo eventual sem significância estatística.

O levantamento estatístico de uma das aptidões econômicas do bubalino e bovino, produção de leite, bem como a demanda nacional e internacional desse produto e seus derivados, nos permite uma análise substancial do quantitativo e valor desse contingente no mundo (CACEX...; FAO...; IBGE... 1975 a 1985).

A produção internacional de leite "in natura" de bu

TABELA 12 - Quantitativo da exportação de bubalinos no Brasil (Reprodutor).

Países	1976	1977/80	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	-	-	-	-	-	48	-
Perú	106	-	432	-	1245	822	-
TOTAL	106	-	432	-	1245	870	-

FONTE: CACEX - ANUÁRIO COMÉRCIO EXTERIOR (1976/1985).

TABELA 13 - Valor da exportação de reprodutores bubalinos no Brasil. (Em dólares).

Países	1976	1977/80	1981	1982	1983	1984	1985
Argentina	-	-	-	-	-	9.792	-
Perú	44.100	-	366.000	-	1.156.605	763.638	-
TOTAL	44.100	-	366.000	-	1.156.605	773.430	-

FONTE: CACEX - ANUÁRIO COMÉRCIO EXTERIOR (1976/1985).

balinos, de acordo com os dados estimados pela FAO, tem significância nos continentes africano, asiático e europeu conforme indica a TABELA 14. No Brasil, a falta de dados estatísticos sobre o comércio interno da produção de leite de búfala, constitui-se em um empecilho para a elaboração de análises.

Quantitativo e valor da produção brasileira de leite "in natura", segundo as grandes regiões estão apresentadas nas TABELAS 15 e 16. Admite-se que nestes dados estejam inclusos sem especificação, uma pequena parcela da produção do leite de búfala.

Informações sobre o quantitativo das importações de laticínios, sob as formas de: leite (diferentes tipos); manteiga fresca ou salgada; óleo de manteiga "butter oil" e queijos (diferentes tipos) entre o Brasil e o mundo estão apresentadas nas TABELAS 17 e 18.

As averiguações denotam que o Brasil mantém uma posição estável no mercado neste contexto. No período de 1976 a 1985, as quantidades e valores consignados, nas referidas tabelas, demonstram que o volume da produção interna é ainda bastante restrito.

Quanto às exportações de laticínios, (TABELAS 19 e 20), os dados revelam que, apesar de contribuir com índices relativamente baixos nos registros das exportações brasileiras, o mercado global oscila dentro de uma faixa relativamente expressiva.

2.10 - Composição química e valor nutritivo do leite de búfala

O leite constitui, por seus diversos componentes, uma complexa mistura de substâncias alimentares orgânicas e inorgânicas, (água, gordura, carboidratos, proteínas, sais minerais, enzimas, gases e vitaminas), valioso complexo nutritivo. VEISSEYRE (1972); BRUNNER (1982); POTTER (1968). É o alimento natural de todas as crias, FREITAS (1971).

TABELA 14 - Quantitativo da produção internacional de leite de bubalinos "in natura" (Em mil/ton.).

Ano	CONTINENTES						TOTAL
	África	Américas do Norte e Central	América do Sul	Ásia	Europa	Oceânia	
1984	1.320	-	-	29.994	93	-	31.407
1983	1.300	-	-	29.473	96	-	30.869
1982	1.250	-	-	28.317	91	-	29.658
1981	1.274	-	-	26.505	96	-	27.875
1980	1.265	-	-	25.837	97	-	27.199
1979	1.227	-	-	25.160	95	-	26.482
1978	1.210	-	-	24.388	76	-	25.674
1977	1.188	-	-	26.307	81	-	27.576
1976	1.160	-	-	25.847	87	-	27.094
1975	1.150	-	-	22.122	93	-	23.365

FONTE: FAO PRODUCTION YEARBOOK (1975/1984).

TABELA 15 - Quantitativo da produção brasileira regional de leite "in natura" (Em mil litros).

Regiões	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Norte	50.035	53.473	57.508	63.186	74.465	145.147	147.376	216.248	273.113	273.755
Nordeste	1.078.228	1.141.710	1.265.216	1.405.508	1.455.255	1.568.708	1.513.058	1.424.457	1.244.253	1.447.928
Sudeste	4.277.148	4.443.414	5.170.445	5.286.767	5.496.072	5.668.707	5.903.754	5.960.462	6.123.387	6.163.462
Sul	1.790.156	1.813.416	2.130.499	2.102.898	2.162.402	2.571.597	2.594.822	2.657.182	2.563.953	2.624.992
Centro Oeste	751.812	804.928	941.968	923.810	999.034	1.208.088	1.164.956	1.202.864	1.294.311	1.422.771
TOTAL	7.947.379	8.256.941	9.565.636	9.782.169	10.187.228	11.162.247	11.323.966	11.461.213	11.463.017	11.932.977

FONTE: IBGE - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1975/1984).

TABELA 16 - Valor da produção brasileira regional de leite "in natura" (Em mil cruzados).

Regiões	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Norte	115	170	240	346	624	2.273	4.660	13.098	31.580	117.700
Nordeste	1.727	2.746	4.004	6.065	10.428	21.919	41.282	69.936	169.736	541.760
Sudeste	6.114	11.464	14.251	20.107	32.624	66.482	135.815	245.381	635.532	1.804.268
Sul	2.918	4.211	6.250	8.249	12.295	28.792	57.195	104.236	257.777	737.758
Centro Oeste	1.051	1.482	2.336	3.424	5.504	13.905	22.274	43.133	126.403	393.650
TOTAL	11.925	20.073	27.081	38.191	61.493	133.371	261.226	475.784	1.221.028	359.136

FONTE: IBGE - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1975/1984).

TABELA 17 - Quantitativo da importação de laticínios no Brasil (Em kg).

CONTINENTES						
Brasil	América do Norte	Ásia	Europa	América do Sul	América Central	TOTAL
1976	3.734.261	-	5.109.819	19.738.353	-	28.582.433
1977	421.298	-	44.669.748	11.588.847	2	56.679.895
1978	119.237	-	11.672.768	6.872.106	-	18.664.111
1979	3.273.216	-	6.461.016	2.288.619	-	12.022.851
1980	1.873.371	-	45.150.711	4.153.310	18.997.275	70.174.667
1981	1.238.303	-	7.323.918	215.625	-	8.777.846
1982	738.907	-	5.828.504	2.972.531	-	9.539.942
1983	691.257	-	13.612.298	5.933.463	-	20.237.018
1984	26.284.790	-	2.288.578	2.609.383	-	31.182.751
1985	26.460.306	19	2.224.692	6.519.138	-	35.204.155

FONTE: CACEX - ANUÁRIO COMÉRCIO EXTERIOR (1976/1985).

TABELA 18 - Valor da importação de laticínios no Brasil (Em dólares).

CONTINENTES						
Brasil	América do Norte	Ásia	Europa	América do Sul	América Central	TOTAL
1976	1.137.802	-	3.688.269	18.863.174	-	23.689.245
1977	38.198	-	24.038.448	18.969.390	-	43.046.036
1978	68.939	-	10.330.882	14.472.851	-	24.872.672
1979	584.817	-	8.318.671	4.251.932	-	13.155.420
1980	299.328	-	54.560.310	7.835.634	19.262.657	81.957.929
1981	1.706.306	-	41.530.753	282.330	-	43.519.389
1982	1.316.009	-	12.728.888	6.279.468	-	20.324.365
1983	737.430	-	16.617.536	7.872.057	-	25.227.023
1984	5.517.897	-	4.525.432	3.515.842	-	13.559.171
1985	7.540.612	105	1.813.170	10.176.234	-	19.530.121

FONTE: CACEX - ANUÁRIO COMÉRCIO EXTERIOR (1976/1985).

TABELA 19 - Quantitativo da exportação de laticínios no Brasil (Em kg).

CONTINENTES						
Brasil	África	América do Norte	Ásia	Europa	América do Sul	TOTAL
1976	305.688	-	-	-	31.624	337.312
1977	314	-	-	-	9.133	9.447
1978	3.636.432	-	1.200.000	863.900	413.942	6.114.274
1979	351.319	-	160.000	-	309.583	820.902
1980	1.523.360	-	3.215	-	15.960	1.542.535
1981	224.230	209.985	-	3.500.000	1.645.427	5.579.642
1982	4.162	402.180	54.146	-	29.705	490.193
1983	1.481.038	-	8.150	1.782.000	63.466	3.334.654
1984	9.667	444.925	22.619	-	385.514	862.725
1985	77.204	3.720	130.174	-	388.054	599.152

FONTE: CACEX - ANUÁRIO COMÉRCIO EXTERIOR (1976/1985).

Biblioteca de Pós-Graduação em Administração da UFPA
 Campus Belém - Caixa Postal 6027
 66041-240 - Belém - PA - Brasil

TABELA 20 - Valor da exportação de laticínios no Brasil (Em dólares).

C O N T I N E N T E S						
Brasil	África	América do Norte	Ásia	Europa	América do Sul	TOTAL
1976	568.081	-	-	-	72.563	640.644
1977	183	-	-	-	28.214	28.397
1978	3.091.544	-	1.020.000	734.315	562.236	5.408.095
1979	1.204.017	-	145.600	-	355.157	1.704.774
1980	3.670.269	-	13.868	-	52.956	3.737.093
1981	533.447	492.786	-	7.150.000	3.030.948	11.207.181
1982	19.680	975.685	142.580	-	114.730	1.252.675
1983	2.119.456	-	20.068	2.514.402	131.041	4.784.967
1984	24.920	676.089	58.656	-	570.370	1.330.035
1985	201.263	5.328	230.631	-	610.422	1.047.644

FONTE: CACEX - ANUÁRIO COMÉRCIO EXTERIOR (1976/1985).

Nas (TABELAS 21 e 22) apresentamos os valores relativos à composição química dos leites de bubalinos e bovinos, segundo vários autores.

A composição química do leite é influenciada por diversos fatores: condições climáticas, alimentação, época do ano, período de lactação e oscilações individuais tais como: espécie, raça, idade, manejo, sanidade, etc., que podem acarretar sensíveis modificações em sua composição VEISSEYRE (1972); HARPER AND HALL (1976); COCKRILL (1974); BRUNNER (1982); GANGULI (1979); FURTADO (1979); BEHMER (1981).

Entre os inúmeros fatores que influem na composição do leite de cada animal, considerando em particular de um rebanho mestiço, as mais importantes são as características de raça e os efeitos estacionais BRUNNER (1982).

HÜHW et alii (1981) avaliando bubalinos de raças e grau de consangüinidade diferentes, constatou um aumento gradativo nos percentuais de gordura, sólidos totais e proteínas, com o avanço do período de lactação.

Confrontado com o leite de bovinos, é mais rico em caseína, lactoalbumina, lactose e cinzas. É um leite muito branco, doce, com 1,3% de albumina, 4,24% de caseína, 8,45% de matérias gorda, 0,85% de cinzas e 80,64% de água, MORAES (1956).

O leite de búfala apresenta-se bastante adocicado, acentuadamente branco, característica marcante provocada pela ausência de pigmentos carotenóides, dada a capacidade desses animais em converter por reação de dioxigenase, estes pigmentos em vitamina A, a qual é incolor. No leite de bovino, o pigmento carotenóide mais comum é o B-caroteno, que lhe confere coloração ligeiramente amarelada. Não existe caroteno nos leites de cabra e ovelha. FURTADO (1979); ROQUE (1976); (BUBALINOCULTUTA...1976); (IDPe...1980); KASPRZYKOWSKI (1978); SANTIAGO (1956); COCKRILL (1969); GANGULI (1979).

FERNANDES et alii (1980), verificaram o aparecimento de uma coloração fortemente esverdeada na massa obtida por calor e ácido, para o leite de búfala. Este pigmento foi identificado por CHANDRA VADANA e DASTUR (1976) através de

TABELA 21 - Composição do leite de búfala (*Bubalus bubalis var. bubalis*), segundo vários autores.

Determinações Autores	Extrato seco (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Cinzas (%)
FREITAS (1971)	23,11	12,46	6,03	3,74	0,89
FONSECA (1961)	17,95	7,98	4,00	5,18	0,79
POTTER (1968)	16,77	7,45	3,78	4,88	0,78
FERRARA & INTRIERI (1975)	17,50	7,80	4,00	4,90	0,80
KASPRZYKOWSKI (1978)	19,00	7,98	5,20	4,30	0,80
TRIEBOLD <u>et alii</u> (1975)	19,51	9,20	5,20	4,30	0,81
ZAVA (1982)	17,96	7,64	4,36	4,83	-
FERNANDES <u>et alii</u> (1980)	17,80	7,50	4,80	4,70	0,80
GANGULI (1978)	17,58	7,06	4,65	5,48	-

TABELA 22 - Composição do leite de vaca (*Bos taurus*), segundo vários autores.

Determinações Autores	Extrato seco (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)	Cinzas (%)
FREITAS (1971)	12,75	3,80	3,50	4,80	0,65
FONSECA (1961)	12,80	3,80	3,35	4,95	0,70
POTTER (1968)	12,60	3,80	3,35	4,75	0,70
FERRARA & INTRIERI (1975)	12,00	3,30	3,30	4,70	0,70
KASPRZYKOWSKI (1978)	12,30	3,80	3,10	5,00	0,70
TRIEBOLD <u>et alii</u> (1975)	12,72	3,80	3,30	4,90	0,72
ZAVA (1982)	12,82	3,90	3,47	4,75	-
FERNANDES <u>et alii</u> (1980)	12,50	3,50	3,50	4,70	0,80
FONSECA (1975)	12,80	3,80	3,38	4,95	0,70
VIEIRA DE SÁ (1978)	12,80	3,60	3,00	4,50	0,70

análises espectrofotométricas como sendo a biliverdina (verde) e a bilirrubina (amarela). Para FURTADO (1979), a quantidade destes pigmentos no leite de búfala, estaria entre 0,25 e 0,50 micrograma por litro.

FERRARA & INTRIERI (1975), observaram que devido ao notável conteúdo de substâncias seca e particularmente de lipídios, o poder calórico do leite de búfala é elevado. Vários autores assinalam 100Kcal/100g.

O leite de búfala coagula mais rapidamente que o leite de bovino e sua coalhada tende a ressecar-se rapidamente na maturação do queijo. Nas temperaturas de 24 a 80°C, coagula mais rapidamente do que o leite de bovino, JORDÃO (1958); FURTADO (1979).

O ponto de congelamento tem revelado valores que oscilam de -0,544 a -0,577°C. Os dados referentes ao leite de bovino europeu revelam o ponto de -0,544 para o leite de bovino zebu -0,548 para o leite de cabra -0,582 e para o de ovelha -0,587°C. Segundo SAVINI, varia de -0,57 a -0,60, enquanto outros autores mencionam a média de -0,60 JORDÃO (1958).

Segundo NADER FILHO et alii (1983), pode haver equívoco com relação ao ponto crioscópico do leite de búfala, vez que os resultados obtidos sugerem a existência de fraude por adição de água ao leite, se estes forem analisados com base nos parâmetros estabelecidos para o leite de bovino.

Estudos realizados por FURTADO (1980), comparados com resultados encontrados por KAY (1974), estão apresentados na (TABELA 23).

Segundo ALAIS (1975), citado por NADER FILHO et alii (1984), 2/5 da acidez titulável do leite corresponde à acidez proporcionada pela caseína. Para JORDÃO (1958), existe certa correlação entre acidez e matéria graxa, entre acidez e sólidos não gordurosos, o que parece não acontecer com o leite de bovino.

Existe uma correlação importante entre o pH e o extrato seco desengordurado, o pH e a lactose; gordura e extrato seco desengordurado, GANGULI (1979). Para JORDÃO (1958).

TABELA 23 - Composição média encontrada para o leite de búfala, segundo FURTADO (1980) e KAY (1974).

Constituintes ou propriedades físicas	Zona da mata (MG)	KAY (1974)
Densidade (15°C)	1,0347	1,031
Gordura (%)	5,67	8,50
Extrato seco total (%)	16,13	18,90
pH	6,70	6,63
Acidez (°D)	19	-
Extrato seco deseng. (%)	10,47	10,40
Proteínas totais (%)	4,43	-
Caseína (%)	3,70	-
Proteínas do soro (%)	0,73	-
Cinzas (%)	0,70	0,84
Nitrogênio total (%)	0,69	0,71
Cálcio (%)	0,188	0,203
Relação caseína/gordura	0,65	-
Relação cálcio/nitrogênio	0,27	0,28
Lactose	5,66	4,60

o pH varia entre 6,60 e 6,64. Enquanto FERRARA & INTRIERI (1975) encontraram 6,60 e 6,90. Observaram ainda, segundo vários autores, que no fim da lactação, esses valores ficaram entre 7,0 e 7,06.

A (TABELA 24) apresenta a composição do leite de fêmeas bubalinas Mediterrâneo e Zebuínas Síndi, segundo HÜHN et alii (1978).

Os sólidos totais no leite de búfala, da Índia, e da Europa, encontram-se na faixa de 16 a 19% ao passo que nas búfalas de pântano variam entre 21 a 24% (IDPe... 1980). Entretanto COCKRILL (1969) afirma que varia entre 9 a 10,5%. O alto teor de extrato seco, incluindo-se gordura e caseína, favorece o aumento do rendimento na fabricação de queijo FURTADO (1980).

O leite de búfala, apresenta-se mais denso e mais rico em matéria gorda, lactose e sólidos. Todavia, a alta porcentagem de gordura não altera a sua digestibilidade ou o seu valor biológico (BUBALINOCULTURA... 1976). O leite, de um modo geral, mostra-se um dos alimentos de maior digestibilidade. Usualmente, considera-se que 98% da proteína e 99% da gordura e, lactose são digeridas, para o leite de bovinos FREITAS (1971). Os glóbulos de gordura no leite de búfala são maiores que os do leite de bovinos 4,1 - 4,8 a 3,6 - 4,0 microns ZAVA (1982). Valores bem superiores foram encontrados por EL RAFEY (1962) TABELA 25.

Para FERRARA & INTRIERI (1975), o diâmetro dos glóbulos variam entre 3,7 a 7,5 microns, adquirindo dimensões menores nos estágios avançados de lactação e maiores durante a estação quente.

As taxas de gordura no leite de búfala encontram-se na média de 6,68% com pequena variação anual, segundo as estações (RUDGE 1979). Enquanto FERRARA & INTRIERI (1975) afirmam que as mesmas oscilam entre 5,5 a 8,5%.

O exame através de microscópio eletrônico revelou que as micelas da caseína láctea do leite de búfala, têm maior tamanho, voluminosidade, suscetibilidade ao coágulo, heterogeneidade de composição e componentes minerais, que

TABELA 24 - Composição média do leite de fêmeas bubalinas Mediterrâneo e Zebuínos Sindi, segundo HÜHN et alii (1978) citado por NASCIMENTO et alii (1979).

Raça	Água (%)	Matéria seca (%)	Gordura (%)	Sólidos não gordurosos	Caseína (%)	Lactose (%)	Resíduo mineral fixo (%)	Cálcio (%)	Fósforo (%)
Mediterrâneo*	83,63	16,37	7,90	8,47	3,59	3,60	0,81	0,27	0,28
Sindi**	88,40	11,60	4,19	7,41	2,43	3,61	0,70	0,17	0,19
Diferença									
Bu-Bo	-	41,1	88,5	14,3	47,7	-	15,7	58,8	47,4

* Densidade 1,0342: Acidez Dornic 16,26.

** Densidade 1,0324: Acidez Dornic 16,48.

TABELA 25 - Constantes físico-química dos leites de búfala e vaca, segundo EL RAFFEY (1962), citado por FURTADO (1979).

Constantes	Búfala	Vaca
Densidade a 20°C	1,0310	1,0287
Viscosidade (centipoisés)	2,04	1,86
Índice de refração	1,3448	1,3338
Tensão superficial (dines/cm)	55,4	55,9
Ácido láctico %	0,13	0,15
pH	6,70	6,60
Depressão do ponto de congelamento	0,560	0,570
Tamanho médio glóbulos gordura (mm)	5,01	3,85
Nº de glóbulos gordura (milhões/mm ³)	3,02	2,96

as do leite de vaca. Além disso, o teor de nitrogênio na caseína do leite de búfala é bem menor que no de vaca, GANGULI (1979).

Segundo JORDÃO (1958), no leite da raça Murrah, 80,8 a 95,5% de todo o nitrogênio era representado pela proteína e que tomado como valor médio, 91%, a caseína contribuía com 72%, a albumina com 14% e a globulina com 0,5 a 0,6%.

A (TABELA 26) mostra o teor dos amino ácidos essenciais de 100ml de leite e seus percentuais na proteína do leite de búfala da raça Murrah, e na proteína total do leite de bovinos europeus, segundo JORDÃO (1958).

O conteúdo de caseína gira comumente entre 3,4 e 4,0% e o soro protéico entre 0,6 e 0,9%. A fração proteosepeptona, varia entre 0,15 a 0,20%. Das substâncias nitrogenadas não protéicas, 35-40% são constituídas de uréia e 18-20% de aminoácidos livres, achando-se presentes quantidades variáveis de aminoácidos livres, ácido úrico e outras substâncias não identificadas, FERRARA & INTRIERI (1975). Os mesmos autores apresentam os valores, em mg/100ml de leite, dos seguintes aminoácidos: arginina 3,5 cistina 1,9 fenilalanina 5,9 isoleucina 5,5 leucina 11,4 lisina 7,4 metionina 2,5 tirosina 5,3 treonina 4,9 triptofano 1,3 valina 6,0.

A (TABELA 27) elucida o conteúdo das micelas da caseína no leite de búfala e de vaca, conforme GANGULI (1979).

É pouco estudada a atividade enzimática do leite de búfala. A fosfatase alcalina situa-se entre valores de 28 U/ml para leite integral e 12 U/ml para o leite desnatado. A peroxidase é mais representada no leite de búfala que no de vaca KON & COWIE (1961), citado por FERRARA & INTRIERI (1975).

As cinzas, segundo JORDÃO (1958), no leite de búfalas das raças indianas têm apresentado valores tais como 0,79 a 0,85%. FERRARA & INTRIERI (1975) comentam que tais valores variam entre limites restritos de 0,75 a 0,85%, sendo encontrado na literatura inclusive valores de 0,56 a 1,35%.

Dados referentes à composição mineral do leite de bubalinos e bovinos, segundo vários autores, encontram-se

TABELA 26 - Amino ácidos essenciais e seus respectivos percentuais na proteína do leite de búfala da raça Murrah e, no leite de bovino europeu, segundo JORDÃO (1958).

Proteína	Leite de búfala		Leite de bovino	
	mg	%	mg	%
Arginina	140	3,59	124	3,8
Histidina	93	2,27	80	2,4
Isoleucina	195	5,05	212	6,4
Leucina	345	9,19	356	10,8
Lisina	284	7,29	257	7,8
Metionina	99	2,45	87	2,6
Fenilalanina	161	4,09	173	5,2
Treonina	181	4,80	152	4,6
Triptofano	50	1,25	50	1,5
Valina	248	6,21	228	6,9

OBS: O número de determinações do leite bovino, foi superior ao do búfalo. Determinações feitas em alíquotas de 100 ml de leite.

TABELA 27 - Composição das micelas da caseína do leite de búfala e de vaca, segundo GANGULI (1979).

Caseína	Búfalo	Bovino
Caseína micelar (g/100ml)	2,82	2,25
Caseína solúvel (g/100ml)	0,03	0,11
Tamanho das partículas (nm)	1,35	90
Micelas grandes %	81,7	32,8
Micelas médias %	16,6	53,8
Micelas pequenas %	1,7	13,3
Nitrogênio %	12,0	12,7
Cálcio %	3,5	2,8
Fósforo %	4,6	3,7
Opacidade 600 (nm)	0,17	0,06
Ácido siálico (mg/g)	1,15	4,54
Sialopeptídeos liberados (%) (por ação do coalho)	85	84

nas (TABELAS 28 e 29).

O ferro está presente no leite, em quantidades mínimas, entretanto se apresenta na forma de compostos orgânicos, mais facilmente assimiláveis, do que em outras fontes alimentares, além de significativo teor de fósforo, associado à proteína.

Para o ácido cítrico, JORDÃO (1958) registra valores entre 180 a 186mg/100ml. Para FERRARA & INTRIERI (1975), o teor de citrato oscila entre 0,18 a 0,30g/100ml.

MULVANY (1970) relata que o ácido láctico, o ácido cítrico e os citratos, quando desdobrados por bactérias aromatizantes que atuam simbioticamente com bactérias acidificantes, formam ácidos voláteis, diacetil e outros produtos, que conferem aroma e sabor no creme.

De acordo com FERRARA E INTRIERI (1975), poucas informações existem concernentes ao conteúdo vitamínico do leite de búfala. O mesmo autor cita que DE PAOLIS & McGREGORY (1963), encontraram os valores médios (gama/ml) de vitamina B₆ - 0,25, tiamina - 0,81, ácido nicotínico - 0,82, ácido pantotênico - 2,02, riboflavina - 1,67, vitamina C - 2,5 a 3,52mg/100g, vitamina A - 8 gama/g de gordura.

Apesar da ausência de carotenos, o conteúdo de vitamina A no leite de búfala é quase o mesmo que no leite de bovino. Ambos apresentam-se semelhantes em vitaminas do complexo B e Vitamina C, porém apresenta uma menor quantidade em riboflavina (THE WATER BUFFALO... 1981).

Segundo o Dr. H. C. SHERMAN, citado por FREITAS (1971) o leite é a mais importante fonte de vitamina A, possuindo outras vitaminas tais como: B₁, B₂, B₆, C, D e E, sendo que a vitamina C apresenta-se com baixo teor.

MARTINS et alii (1979); GANGULI (1978), efetuando estudos na composição dos ácidos graxos existentes no leite de búfala, obtiveram os resultados apresentados na (TABELA 30).

Segundo GANGULI (1979) a gordura é mais resistente às alterações oxidantes e mais rica em ácido butírico e áci

TABELA 28 - Percentual de minerais no leite de búfala, segundo vários autores (mg/100ml).

Determinações Autores	Cálcio (mg)	Fósforo (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)	Potássio (mg)
KASPRZYKOWSKI (1978)	210	101	0,1	-	-
GANGULI (1979)	220	90	-	-	-
JORDÃO (1958)	163	101	-	-	-
KAY (in COCKRILL) (1974)	203	129	-	75	139

Biblioteca de Ciências e Tecnologia da UFC
 Campus de Fortaleza - Caixa Postal 6027
 60451-970 - Fortaleza - CE - Brasil

TABELA 29 - Percentual de minerais no leite de bovino, segundo vários autores (mg/100ml).

Determinações Autores	Cálcio	Fósforo	Ferro	Sódio	Potássio
KASPRZYKOWSKI (1978)	114	102	0,1	-	-
GANGULI (1979)	120	130	-	-	-
JORDÃO (1958)	125	096	-	-	-
WOISKI (1982)	117	092	0,5	0,0022	0,0035

TABELA 30 - Valores percentuais de ácidos graxos da gordura do leite de bovinos e bubalinos, segundo vários autores.

Ácidos graxos	Espécie	Autores	Bubalinos		Bovinos	
			MARTINS <u>et alii</u> (1979)	GANGULI (1978)	MARTINS <u>et alii</u> (1979)	GANGULI (1978)
4:0	Butírico		1,26	4,4	2,68	3,20
6:0	Capróico		0,82	1,5	2,77	2,10
8:0	Caprílico		1,01	0,8	3,31	1,20
10:0	Cáprico		0,09	1,3	0,51	2,60
12:0	Láurico		1,30	1,8	2,87	2,80
14:0	Mirístico		9,25	10,8	18,81	11,90
16:0	Palmítico		31,45	33,1	29,37	30,60
18:0	Esteárico		12,71	12,0	10,10	10,10
14:1	Miristoléico		1,38	-	3,37	-
16:1	Palmitoléico		3,27	-	3,44	-
18:1	Oléico		30,19	27,2	24,77	27,40
18:2	Linoléico		2,38	1,5	1,83	1,50
18:3	Linolênico		2,69	0,5	1,57	0,60

dos graxos de cadeia longa como o palmítico e o esteárico.

Dados referentes às constantes analíticas da gordura do leite de búfala, encontram-se na (TABELA 31), comparado com o leite de bovino.

TABELA 31 - Constantes analíticas da gordura do leite de búfala comparado com o de vaca, segundo GANGULI (1979).

Constante	Gordura de manteiga de leite	
	Búfala	Vaca
Índice butiro-refratômetro	42,0	41,2
Valor de saponificação	230,1	227,3
Valor Reichert	32,3	26,67
Valor Kirchner	28,52	22,15
Valor Polenske	1,41	1,76
Índice de iodo	29,43	33,78
Temperatura de solidificação °C	16,8-28,0	15,8-25,5
Temperatura de fusão em °C	32,0-43,5	28,5-41,0
Cor (em unidades amarelas, g, tintômetro)	0,8	8,8

3 - MATERIAL

3.1 - Matéria-prima

A matéria-prima para a execução deste trabalho o leite de búfala *Bubalus bubalis var bubalis* L., raças Mediterrâneo e Mestiça resultante do cruzamento das raças ("Mediterrâneo/Jafarabadi"), espécime predominante na região. Estes animais são oriundos da Fazenda Agropam, localizada entre os municípios de Miranda e Arari, integrantes da micro-região da baixada ocidental do Estado do Maranhão.

3.2 - Coleta da Amostra

O leite foi coletado numa primeira etapa, de dois lotes de quinze animais para cada raça aos dois meses de lactação e, posteriormente, aos cinco meses de lactação.

Os animais foram mantidos em currais distintos, procedendo-se a assepsia do úbere da búfala, antes da ordenha, com solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm, enxugando-se a seguir com toalhas higiênicas esterilizadas, VIEIRA DE SÁ (1978).

A ordenha foi manual, usando-se baldes apropriados.

O leite cru integral dos animais foi submetido a processamento para obtenção do creme "fresco" como o qual foi elaborado a manteiga.

4 - MÉTODOS

4.1 - Análises físico-químicas e químicas do leite de búfala "in natura"

4.1.1 - pH

O pH foi determinado, utilizando-se potenciômetro PROCYON, modelo M4, aferido para uma temperatura de 28°C e calibrado com solução tampão de pH 4.0 e 7.0 I.A.L. (1976).

4.1.2 - Densidade

Colocou-se numa proveta de 250 ml, o leite homogeneizado, evitando-se a formação de espuma. A densidade foi determinada, utilizando-se o termolactodensímetro de Quevenne, corrigindo-se os valores, quando a temperatura se apresentava diferente de 15°C. A correção foi feita, somando-se ou subtraindo-se dos valores encontrados, 0,0002 para cada grau de temperatura, respectivamente, acima ou abaixo de 15°C I.A.L. (1976).

4.1.3 - Acidez em °Dornic

Transferiu-se 10 ml da amostra homogeneizada para um béquer de 100 ml. Adicionou-se 4 gotas de fenolftaleína a 2% e com solução de hidróxido de sódio N/9, procedeu-se a titulação da amostra até o aparecimento de uma coloração ró

seo persistente. Cada 0,1 ml da solução de hidróxido de sódio N/9, equivale a um grau de acidez DORNIC I.A.L. (1976).

4.1.4 - Gordura

Utilizou-se o método de Gerber. Pipetou-se 10 ml de ácido sulfúrico de densidade 1,825, para um butirômetro de Gerber. Juntou-se 11 ml de leite bem homogeneizado, fluindo lentamente na parede do butirômetro e 1 ml de álcool amílico, com densidade 0,815. Fechou-se o butirômetro com rolha apropriada e, agitou-se até uniformização completa dos reagentes. Os butirômetros foram colocados na centrífuga de Gerber, centrifugando-se a 1.200 rpm, durante 10 min. Retirou-se os butirômetros e fez-se imersão em banho-maria a 70°C por 10 min e procedeu-se a leitura diretamente na haste graduada do butirômetro I.A.L. (1976).

4.1.5 - Umidade

O teor de umidade foi determinado em estufa à temperatura de 105°C, onde o material foi dessecado até peso constante conforme indicações da A.O.A.C. (1975).

4.1.6 - Extrato seco total

O extrato seco total foi determinado, de acordo com a fórmula de Richmond, acrescentando-se o teor de gordura encontrado pelo método de Gerber, GANGULI (1978).

$$\text{EST} = \text{ESD} + g$$

4.1.7 - Extrato seco desengordurado

O extrato seco desengordurado foi obtido de acordo com a fórmula de Richmond conforme GANGULI (1978).

$$ESD = 0,25D + 0,22G + 0,87$$

onde:

D = densidade a 15°C do leite (algarismos finais)

G = % de gordura no leite

0,87 = fator fixo

4.1.8 - Lactose

Transferiu-se para um balão volumétrico de 500 ml, 25 ml da amostra. Adicionou-se 400 ml de água destilada, 8,8 ml de solução de hidróxido de sódio 0,5 N e 10 ml de solução de sulfato de cobre a 6,925%, completando-se o volume. Agitou-se e após sedimentação filtrou-se em papel de filtro seco. O filtrado foi recebido em um Erlenmeyer seco. Transferiu-se o filtrado para uma bureta de 25 ml. Pipetou-se para um Erlenmeyer 10 ml de cada uma das soluções de Fehling (A e B). Acrescentou-se 40 ml de água destilada e aqueceu-se até a ebulição, agitando sempre. Gotejou-se a solução da bureta sobre a solução contida no Erlenmeyer até modificação da cor azul para incolor, ficando no fundo do Erlenmeyer um precipitado vermelho. O percentual de lactose foi calculado através da fórmula: I.A.L. (1976).

$$\text{Lactose \%} = \frac{a \times A \times 100}{V \times L}$$

onde:

- L = número de ml da amostra
 A = número de ml da solução da amostra
 V = número de ml da solução da amostra, gastos na titulação
 a = número de g de lactose que corresponde a 10 ml das soluções de Fehling (0,068).

4.1.9 - Proteínas

Em um balão de Kjeldahl colocou-se 10 ml da amostra. Adicionou-se 0,5g do catalisador, sulfato de cobre, 30 ml de ácido sulfúrico concentrado e 9,5g de sulfato de sódio. Procedeu-se à mineralização da matéria orgânica até o aparecimento de uma coloração clara. Após seu resfriamento à temperatura ambiente, acrescentou-se 200 ml de água destilada e juntou-se cuidadosamente, e com agitação, 100 ml da solução de hidróxido de sódio a 40%, transformando a solução contida no balão de azul claro, para azul mais intenso e, finalmente, uma cor parda, indicando que o meio ficou alcalino. Destilaram-se 2/3 do volume inicial, recebendo-se o destilado em 50 ml de ácido sulfúrico 0,1 N, contendo gotas de vermelho de metila, como indicador. Titulou-se o excesso de ácido sulfúrico, com solução de hidróxido de sódio a 0,1 N, até o aparecimento da cor amarelo-claro. O teor de nitrogênio total foi calculado, utilizando-se a seguinte fórmula: I.A.L. (1976).

$$\text{Proteína \%} = \frac{V \times 0,0014 \times 100 \times 6,38}{A}$$

onde:

- V = diferença entre o número de ml de H₂SO₄ 0,1 N adicionados, e o número de ml da solução de NaOH 0,1 N gasto na titulação.
 A = número de ml da amostra

4.1.10 - Caseína

Com uma pipeta, transferiu-se para um béquer de 100 ml, 10 ml da amostra. Adicionou-se 40 ml de água destilada aquecida a 500°C e 1 ml de uma solução saturada de alúmen de potássio, conservando-se a mistura a 40°C com agitação contínua. Filtrou-se com papel de cinza conhecida, lavou-se o béquer com 50 ml de água. Transferiu-se o papel de filtro com o resíduo para um balão de Kjeldahl de 800 ml e determinou-se a caseína neste resíduo, seguindo a técnica indicada em 4.1.9 I.A.L. (1976).

4.1.11 - Cinzas ou fração mineral

Pipetou-se 10 ml da amostra para um cadinho de porcelana previamente tarado. Evaporou-se em banho-maria até secagem e, após carbonização, a amostra foi submetida à incineração em mufla à temperatura de 550°C. Quando a temperatura do forno atingiu aproximadamente 80°C, o cadinho contendo o material foi transferido para um dessecador onde foi resfriado e a seguir pesado. O cálculo da diferença entre o peso do cadinho contendo as cinzas e a tara do cadinho, forneceu-nos a quantidade de cinzas, calculando-se a seguir, o teor percentual. A.O.A.C. (1975).

4.1.12 - Cálcio

As cinzas anteriormente obtidas, segundo a técnica descrita em 4.1.11, foram dissolvidas com 2 ml de ácido clorídrico (1:1). Procedeu-se o aquecimento até ebulição. Diluiu-se com um pouco de água destilada, filtrando-se para um balão volumétrico de 100 ml e, em seguida, completou-se o volume.

Transferiu-se para um béquer de 250 ml, 20 ml da so

lução clorídrica das cinzas, neutralizando-se com hidróxido de amônio (1:1). Adicionou-se 10 ml de solução de acetato de amônio a 1% e 1 ml de ácido acético glacial, aquecendo-se em seguida. Lentamente, e com agitação, foram adicionados 50 ml da solução a quente de oxalato de amônio a 0,5%. Deixou-se em repouso por 12 h. Filtrou-se e lavou-se sucessivas vezes o filtrado até total eliminação do íon oxalato.

Transferiu-se o papel de filtro com o precipitado para o bēquer onde foi realizada a precipitação. Dissolveu-se o precipitado com 20 ml de ácido sulfúrico (1:4) e adicionou-se 50 ml de água destilada. Titulou-se, a quente, com solução 0,1 N de permanganato de potássio até o aparecimento da coloração róseo. A quantidade de cálcio foi calculada, através da seguinte fórmula: I.A.L. (1976).

$$\text{Cálcio \%} = \frac{V \times f \times 0,2004}{P}$$

onde:

V = número de ml da solução 0,1 N de permanganato de potássio gasto na titulação

f = fator da solução 0,1 N de permanganato de potássio

P = número de ml da amostra

4.1.13 - Fósforo

Transferiu-se 5 ml da solução clorídrica das cinzas, para um balão volumétrico de 100 ml. Adicionou-se 5 ml de ácido sulfúrico (1:6), 5 ml de vanadato de amônio a 0,25% e 5 ml de molibdato de amônio a 5%, agitando-se a cada adição. Completou-se o volume e deixou-se em repouso por 30 min. Procedeu-se à leitura da transmitância em espectrofotômetro COLEMAN 295, em um comprimento de onda de 470nm. O resultado obtido em absorvância foi lido na tabela da curva-padrão preparada paralelamente, obtendo-se assim, a quantidade H_2PO_4 .

Calculou-se a quantidade de meq. de H_2PO_4 por cento, pela utilização da fórmula: PEARSON (1962).

$$\% H_2PO_4 \% = \text{meq. } H_2PO_4 / l \times 9,7$$

4.1.14 - Ferro

Transferiu-se para um bēquer de 250 ml, 20 ml da solução clorídrica das cinzas, 1 ml de ácido clorídrico concentrado, 1 ml de cloridrato de hidroxilamina. Aqueceu-se à ebulição até redução do volume a cerca de 15 ml. Deixou-se esfriar e transferiu-se a solução para um balão volumétrico de 50 ml. Adicionou-se 5 ml de solução-tampão de acetato de amônio e 2 ml de solução de orto-fenantrolina. Completou-se o volume com água destilada. Agitou-se e deixou-se em repouso por 15 min. Decorrido este período, foi efetuada a leitura em absorbância, em espectrofotômetro a 510nm. Determinou-se o ferro correspondente, usando-se uma curva-padrão previamente estabelecida I.A.L. (1976).

4.1.15 - Sódio e potássio

Transferiu-se 10 ml da solução clorídrica das cinzas, para um balão volumétrico de 50 ml e, completou-se o volume com água destilada. Verificou-se, a leitura dos padrões para sódio e potássio, no fotômetro de chama. Procedeu-se à leitura da solução-problema e determinou-se o sódio e o potássio correspondente SNAD-MA (1982).

4.1.16 - Ácidos graxos

Por cromatografia em fase gasosa foi realizada a dosagem qualitativa e quantitativa dos ácidos presentes no

leite de búfala "in natura".

4.1.16.1 - Extração dos lipídios

A extração dos lipídios seguiu o método descrito por GAMMON & WHITTING (1969).

Agregou-se 10g da amostra com 100 ml de metanol e 50 ml de clorofórmio (1:2), durante 2 min. Filtrou-se a vácuo em funil de BUCHNER com papel de filtro WHATMAN nº 1. Transferiu-se o filtrado para um funil de separação, sendo adicionado 100 ml da solução saturada de cloreto de sódio. Deixou-se em repouso por 30 min. Agitando-se lentamente a cada 10 min. Desprezou-se a camada superior, enquanto a inferior foi drenada para um Erlenmeyer. Procedeu-se a evaporação do solvente em rotavapor sob vácuo à 60°C, obtendo-se a fração lipídica.

4.1.16.2 - Metilação dos lipídios

Utilizou-se o método indicado por GAMMON & WHITTING (1969). Colocou-se 0,2g da fração lipídica obtida anteriormente em Erlenmeyer de 50 ml. Secou-se em estufa a vácuo a 70°C durante 10 min. Adicionou-se 5 ml da solução de metilato de sódio, recentemente preparada com 0,025g de sódio metálico e 20 ml de metanol, e fechou-se o Erlenmeyer com papel metalizado preso por elástico. Levou-se a banho-maria a 61°C por 1 h com agitação. Retirou-se a amostra do banho-maria, adicionou-se 2,5 ml de água destilada e 2 (duas) gotas de ácido acético glacial e agitou-se.

4.1.16.3 - Extração dos ésteres metílicos dos ácidos graxos

Realizou-se a extração dos ésteres metílicos dos áci

dos graxos de acordo com o método descrito por GAMMON & WHITTING (1969).

Adicionou-se à amostra com os lipídios, 1 ml de hexana, agitou-se e transferiu-se para um funil de separação de 30 ml. Após a separação das fases, drenou-se a fase inferior aquosa, desprezando-a. A fase superior, contendo hexana, foi colocada em tubo de ensaio com tampa e conservada sob refrigeração para posteriormente ser injetada no cromatógrafo.

Iniciou-se a avaliação qualitativa e quantitativa, dos ácidos graxos pela análise cromatográfica em fase gasosa. Injetou-se 2 ml da solução de ésteres metílicos de ácidos graxos em cromatógrafo de gás MT MOD TRACOR 160, equi

pado com detector de ionização de chamas H_2 -30 ml min, ar 60 ml/min. Utilizou-se coluna de aço inox com 200 x 0,6cm, con-tendo como fase estacionária DESG a 15% em Chromosnb-CUR de 60/80 "mesh". Empregou-se como gás de arraste o nitrogênio com fluxo de N_2 -25 ml/min com uma temperatura da coluna de 250°C, a velocidade do papel foi 0,5 pol/min com atenuação de 128×10^2 .

A determinação qualitativa dos ácidos graxos foi realizada através de comparações com padrões. A quantificação de cada pico foi calculada por triangulação. A resposta do detector foi considerada igual para todos os ácidos graxos, e o método utilizado para o cálculo da percentagem de ácidos graxos foi conforme McNAIR & BONELLI (1969).

$$A \% = \frac{\text{Área de A}}{\text{Área Total}} \times 100$$

4.2 - Análises microbiológicas do leite de búfala "in natura"

Na realização das análises microbiológicas, a amostra foi colhida em condições assépticas e recolhida em reci-pientes esterelizados, munido de tampa impermeável, flamba

das em chama de bico de gás, quando coletada, sendo cuidadosamente estocada sob refrigeração lenta, em geladeira portátil de isopor, contendo gelo seco, por aproximadamente 10 h entre a ordenha e o início das análises.

Todos os objetos postos em contato com o leite foram desinfetados com uma solução de hipoclorito de sódio a 5 ppm e a vidraria foi esterilizada em autoclave, embrulhada com papel kraft, com as extremidades dobradas e atadas, só desembulhadas no exato momento de sua utilização, VIEIRA SÁ (1978).

4.2.1 - Preparo das diluições

Com o auxílio de uma pipeta foram medidas assepticamente 25 ml da amostra e, adicionou-se a 225 ml de solução salina (solução tampão-fosfato estéril). Procedeu-se à homogeneização manual durante 2 min, e transferiu-se 3 ml para um tubo contendo 27 ml do mesmo diluente (diluição 10^{-2}). Assim foram preparadas diluições até 10^{-7} , para o fim específico de avaliar o padrão de qualidade do alimento, averiguando-se a presença de microorganismos indicadores de contaminação e patogênicos. Em cada teste, o inóculo foi repicado em série duplas de placas de petri, e, estas dispostas em posições invertidas, nos locais apropriados para o crescimento. Os meios de cultura foram vertidos nas placas a uma temperatura de $43-45^{\circ}\text{C}$, segundo as especificações do INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS-ICMSF (1978).

- Solução tampão-fosfato estéril

Pesou-se 34g de fosfato monopotássio e diluiu-se em 500 ml de água destilada. Ajustou-se o pH a 7,2 com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, a seguir completou-se o volume para 100 ml (solução estoque). Usou-se 1,25 ml desta (solu

ção estoque) para cada 1000 ml de diluente a ser utilizado SHARF (1965).

4.2.2 - Contagem padrão de bactérias mesófilas

A determinação de mesófilas foi processada pelo método das diluições sucessivas "pour plate" em placa de Petri devidamente identificadas e semeadas em duplicatas, utilizando-se Agar Plate Count (Tryptone Glucose Yeast Agar) MERCK (1982). A incubação foi efetuada, posicionando-se as placas invertidas em estufa a 35°C por 48 h. Na contagem das colônias, empregamos um contador de colônias do tipo "Quebec Company Counter", expressando-se o resultado em unidades formadoras de colônias (UFC) por grama do produto analisado. THATCHER & CLARK (1973); ICMSF (1978).

4.2.3 - Contagem padrão de bactérias termófilas

A contagem de termófilas foi efetuada segundo THATCHER & CLARK (1973), através da inoculação "pour plate" das diluições 10^{-1} a 10^{-7} em placas de Petri padronizadas contendo Agar Plate Count (Tryptone Glucose Yeast Agar) MERCK (1982), mantidas em estufas a 55°C por 48 h. Estimou-se os resultados, seguindo a metodologia descrita no item 4.2.2. ICMSF (1978).

4.2.4 - Contagem padrão de bactérias psicrófilas

Utilizando-se placas de Petri especificadas, e em duplicatas, difundiu-se "pour plate" as diluições 10^{-1} a 10^{-7} , agregou-se Agar Plate Count (Tryptone Glucose Yeast Agar) MERCK (1982), e conservadas em câmaras sob temperatura controlada de 7°C por 10 dias.

Como nas demais contagens, selecionou-se as placas que continham entre 30 a 300 colônias e expressou-se o resultado em número de colônias por grama de amostra. ICMSF (1978); LANARA (1981).

4.2.5 - Contagem de bolores e leveduras

Segundo SHARF (1965), para contagem de bolores e leveduras, inoculou-se em duplicatas as diluições "pour plate" em placas de Petri identificadas, acrescentou-se 15 ml de Agar Batata Glucose (Potato Dextrose Agar) MERCK (1982), ajustado-se o pH para 3,5 com ácido tartárico estéril a 10% na proporção de 14 ml por litro e mantidas em estufas a 21°C por 3 a 5 dias, segundo metodologia descrita no item 4.2.2. ICMSF (1978).

4.2.6 - Contagem de bactérias proteolíticas

Foi realizada de acordo com o método recomendado por THATCHER & CLARK (1973); ICMSF (1978), que consistiu na inoculação "pour plate" das diluições 10^{-1} a 10^{-7} em placas de Petri, marcadas, juntou-se Agar Plate Count (Tryptone Glucose Yeast Agar) MERCK (1982), acrescida de leite desnatado estéril na proporção de 10%, incubou-se a uma temperatura de 35°C por um período de 3 a 5 dias. Após este ciclo, cobriu-se a superfície da placa com solução de ácido clorídrico a 1% durante aproximadamente 1 min. Retirou-se o excesso do líquido e efetuou-se a contagem de colônias características que apresentavam halo transparente após a acidificação. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) por grama do produto analisado.

4.2.7 - Contagem de bactérias lipolíticas

De acordo com MOSSEL & QUEVEDO (1976), foi realiza

da a inoculação das diluições "pour plate" em cápsulas de Petri, série duplas, devidamente identificadas. Adicionou-se 15 ml por placa de Agar Tributirina (Tributirina Agar Base) MERCK (1982), contendo 10g por litro de glicerina tributirato, e foram mantidas em estufas a 21°C por 72 h. A seleção das bactérias lipolíticas, exibindo halo transparente (lipólise) ao redor, foi efetuada e o resultado expresso em unidade formadoras de colônias (UFC) por grama do produto analisado.

4.2.8 - Pesquisa de *Salmonella*

ICMSF (1978); SHARF (1972), para a investigação de *Salmonella*, 25g do produto foram pré-enriquecido com 225 ml de Caldo Lactose (Lactose Broth) MERCK (1982), homogeneizado e conservado em estufa a 35°C por 24 h. A seguir, transferiu-se duas porções de 1 ml dessa cultura: uma para tubos de ensaio contendo 10 ml de caldo de enriquecimento, Tetrationato Base (Tetrathionate Broth Base) MERCK (1982), ajustado a um pH de 6,5 enriquecido com as soluções de iodo-iodeto de potássio e, verde brilhante a 1% na proporção de 20 ml e 10 ml por litro. A outra porção de 1 ml foi transferida para caldo de enriquecimento Selenito-Cistina (Selenita-Cystina Broth) MERCK (1982). Ambas foram acondicionadas em temperatura de 45,5°C em banho-maria com agitação por 24 h. A seguir com ajuda de alça de platina, enxertou-se esse cultivo em cápsulas de Petri contendo Agar Verde Brilhante (Brilliant Green Agar) MERCK (1982), e Agar SS (*Salmonella Shigella* Agar) MERCK (1982), e colocou-se em estufa bacteriológica em temperatura de 35°C por 24 h. De cada placa, transferiu-se 3-5 colônias típicas para tubos de ensaio contendo Agar Triplice-Açúcar-Ferro (Triple Sugar Iron Agar) MERCK (1982), e manteve-se em estufa a 35°C por 24 h. A leitura e interpretação dos resultados foram realizados de acordo com LANARA (1981). Solução de "iodo-iodeto" -5g de iodeto de potássio, 6g de iodo, 20 ml de água destilada.

4.2.9 - Pesquisa de *Staphylococcus aureus*

Sobre a superfície de placas de Petri, contendo Agar Baird-Parker (Baird Parker *Staphylococcus* Agar Base) MERCK (1982), acrescido de 50 ml e 3 ml por litro das soluções de gema de ovo e telurito de potássio a 3,5%, difundiu-se com o auxílio de alça de Drigalsh, 0,1 ml do inóculo e incubou-se em estufa a 37°C por 48 h. Selecionou-se para contagem, as placas que continham colônias pretas lustosas convexas, com anel branco opaco, rodeadas por um halo claro transparente. Repicou-se as colônias suspeitas em Caldo de Cérebro-Coração (Brain Heart Broth) MERCK (1982), mantendo-as a 37°C por 24 h. A partir dessa cultura realizou-se a prova de coagulase, ICMSF (1978).

Emulsão de gema de ovo - ovos de galinha foram lavados, deixados algumas horas em etanol a 70%. A seguir flambados e abertos assepticamente, separou-se as gemas das claras. Homogeneizou-se 50 ml de gema de ovo para 50 ml de solução salina estéril para uso imediato MOSSEL (1967).

- Prova de coagulação

Este teste foi realizado, transferindo-se 0,25 ml de cultura de Caldo de Cérebro-Coração (Brain Heart Broth) MERCK (1982), para tubos contendo 0,5 ml de plasma de coelho, protegidos a 37°C e as leituras realizadas após 12 e 24 h. A coagulação de plasma em qualquer intensidade considerava-se positiva. Quando isto não se verificava, a prova era considerada negativa ICMSF (1978).

4.2.10 - Contagem de coliformes totais

Semeou-se 7 séries de 3 tubos, utilizando-se 1 ml das diluições 10^{-1} a 10^{-7} em caldo BRILA (Brilliant - Green Bile Broth 2%) MERCK (1982), contendo tubos de Durham. Hom

geneizou-se e foram incubados a 35°C por 48 h. Registrou-se os tubos positivos (presença de gás nos tubos de Durham) em cada série das diluições. Determinou-se o índice (NMP) de coliformes, através dos tubos positivos, consultando-se a Tabela de HOSKINS, HAND et alii (1975), ICMSF (1978).

4.2.11 - Contagem de coliformes fecais

Selecionou-se cada um dos tubos positivos do teste com caldo BRILA (Brillant - Green Bile Broth 2%), MERCK (1982) e com o auxílio de alça de platina, inseriu-se uma porção em cada tubo com caldo EC (EC Broth), MERCK (1982) para demonstração seletiva de *Coliformes* e *Escherichia coli*, contendo tubos de Durham. Acondicionou-se em banho-maria a 45,5°C, por 24 h. Consignou-se no tubo de Durham a presença de gás. A contagem do NMP de *Coliformes fecais* foi efetuada de acordo com o número de tubos positivos, confirmados, verificando-se a Tabela de NMP. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1972).

4.3 - Obtenção do creme fresco do leite de búfala

4.3.1 - Fluxograma

O creme foi elaborado, após a ordenha do leite aos 2 meses de lactação, na própria fazenda, conforme (FIGURA 5).

4.3.1.1 - Recepção

O leite cru integral, foi coletado distintamente, lote após lote, e conduzido para ser recepcionado no local do desnate.

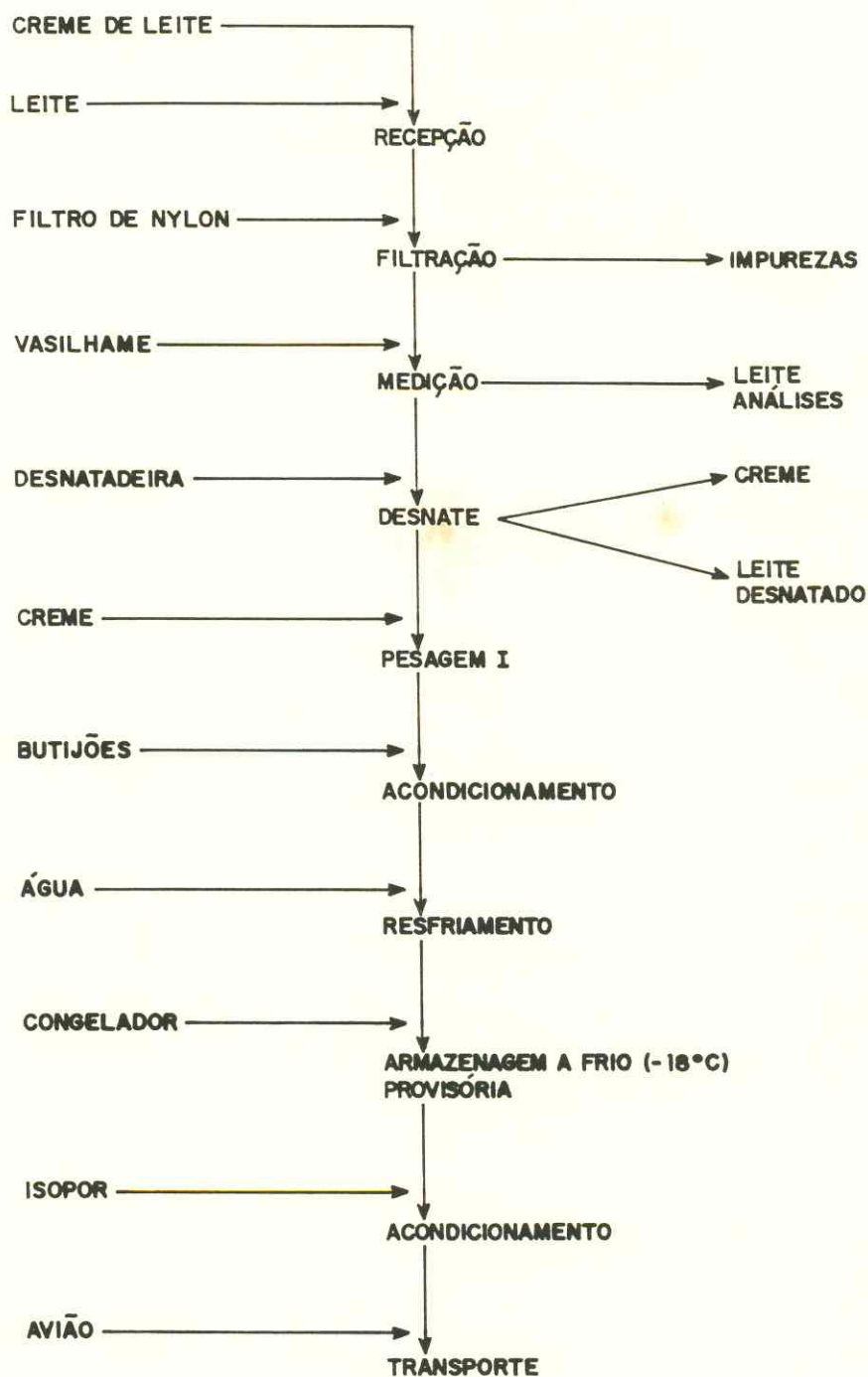


FIGURA 5 - Fluxograma do processamento do creme de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.).

4.3.1.2 - Filtração/medição

A seguir o leite foi filtrado, utilizando-se coadores plásticos e filtros de nylon adequado, e medido em vasilhame com capacidade de cinco litros.

4.3.1.3 - Desnate

Com uma desnatadeira manual, marca Westfalia capacidade para cinco litros, o leite foi desnatado mecanicamente, por ordem de coleta, para processamento do creme. Cada creme foi recebido em butijões menores, e o leite desnatado em baldes plásticos. O desnate foi repetido por três vezes consecutivas, em virtude do alto teor de gordura registrado no leite.

4.3.1.4 - Pesagem I

Efetuada o desnate, os cremes foram pesados, com a utilização da balança Bender tipo B 102 com capacidade até 150 kg.

4.3.1.5 - Acondicionamento/resfriamento

Os cremes obtidos foram estocados em butijões menores, resfriados com água corrente à temperatura ambiente.

4.3.1.6 - Armazenagem provisória

O produto elaborado, foi armazenado provisoriamente

em congelador, a uma temperatura de -18°C .

4.3.1.7 - Acondicionamento

Os butijões, contendo o creme, foram colocados em refrigeradores térmico de isopor, completado o volume com gelo picado e vedado com fita isolante.

4.3.1.8 - Transporte

O material congelado e, devidamente embalado, foi transportado via aérea do Estado do Maranhão para o Laboratório da Fábrica-Escola da Universidade Federal do Ceará, onde foram estocados imediatamente sob refrigeração rápida a -18°C até o início do seu processamento industrial.

4.3.2 - Análises físico-químicas e químicas do creme fresco de leite de búfala

4.3.2.1 - Sólidos totais

Transferiu-se para um pesa-filtro de 50 ml, previamente tarado, contendo 10 g de areia e uma vareta de vidro, 5 g da amostra. Misturou-se e aqueceu-se em banho-maria por 30 min e, em seguida, colocou-se em estufa a 105°C por 1 h. Resfriou-se em dessecador, até temperatura ambiente, pesou-se e repetiu-se as operações até peso constante. Para o calculo foi utilizado a fórmula a seguir: I.A.L. (1976).

$$\text{Sólidos totais \%} = \frac{100 \times N}{A}$$

onde:

N = número de gramas de resíduo seco

A = número de ml da amostra

4.3.2.2 - Gordura

A investigação da fração gordurosa, foi realizada, utilizando-se butirômetro de GERBER para creme.

A seguir procedeu-se conforme o item 4.1.4.

4.3.2.3 - Acidez em °Dornic

Pesou-se 2g, e adicionou-se 10 ml de água fervida e fria. A seguir, procedeu-se conforme o item 4.1.3.

4.3.2.4 - pH

Conforme item 4.1.1.

4.3.3 - Análises microbiológicas do creme fresco de leite de búfala

4.3.3.1 - Preparo da amostra

Pesou-se em condições assépticas, 11 g do produto e adicionou-se a 99 ml de água tamponada estéril. Efetuou-se a homogeneização manual (diluição 10^{-1}), após o que transferiu-se 3 ml para um tubo contendo 27 ml do diluente salina (diluição 10^{-2}), homogeneizou-se e prosseguiu-se assim até,

preparadas (diluições 10^{-7}), com a finalidade de pesquisar os seguintes microrganismos, ICMSF (1978); IARIA et alii (1981).

4.3.3.2 - Contagem padrão de bactérias mesófilas

Idem ao item 4.2.2

4.3.3.3 - Contagem padrão de bactérias termófilas

Idem ao item 4.2.3

4.3.3.4 - Contagem padrão de bactérias psicrófilas

Idem ao item 4.2.4

4.3.3.5 - Contagem de bolores e leveduras

Idem ao item 4.2.5

4.3.3.6 - Contagem de bactérias proteolíticas

Item ao item 4.2.6

4.3.3.7 - Contagem de bactérias lipolíticas

Idem ao item 4.2.7

4.3.3. 8 - Pesquisa de *Salmonella*

Idem ao item 4.2.8.

4.3.3. 9 - Pesquisa de *Staphylococcus aureus*

Idem ao item 4.2.9.

4.3.3.10 - Pesquisa de *Clostrídios sulfito-redutores*

Disseminou-se, segundo MOSSEL & QUEVEDO (1976); ICMSF (1978), 1 ml das diluições 10^{-1} a 10^{-7} em placas de Petri. Juntou-se aproximadamente 10 ml de Agar Seletivo para Clostrídios (Clostridium Selective Agar) MERCK (1982), homogeneizou-se e deixou-se solidificar em superfície plana. Adicionou-se uma segunda camada de Agar em volume de 15 ml, suficiente para cobrir a primeira. Manteve-se em anaerobiose a 35°C por 24 h. Selecionou-se as culturas que cresceram entre 30 a 300 colônias negras e o resultado foi expresso em número de colônias por grama da amostra.

4.3.3.11 - Contagem de coliformes totais

Idem ao item 4.2.10.

4.3.3.12 - Contagem de coliformes fecais

Idem ao item 4.2.11.

4.4 - Processamento da manteiga do creme fresco de leite de búfala

4.4.1 - Fluxograma

A manteiga foi processada na Fábrica-Escola do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, conforme fluxograma (FIGURA 6).

4.4.1.1 - Recepção/pesagem I

O material acondicionado em butijões, foram retirados do congelador e pesados conforme o item 4.3.1.4.

4.4.1.2 - Descongelamento

Emergiram-se 2/3 dos recipientes contendo os cremes em banho-maria a 45°C por aproximadamente 60 min.

4.4.1.3 - Classificação/filtração

Avaliaram-se suas características organolépticas "sabor, aroma, aspecto e consistência". Os cremes foram filtrados em um coador plástico com filtro de nylon, promovendo a uniformização da massa do creme, impedindo a passagem de impurezas e partículas endurecidas de caseína.

4.4.1.4 - Padronização

Nesta operação, foi adicionado água potável fria, no creme, em quantidade para proporcionar uma diluição a 35%

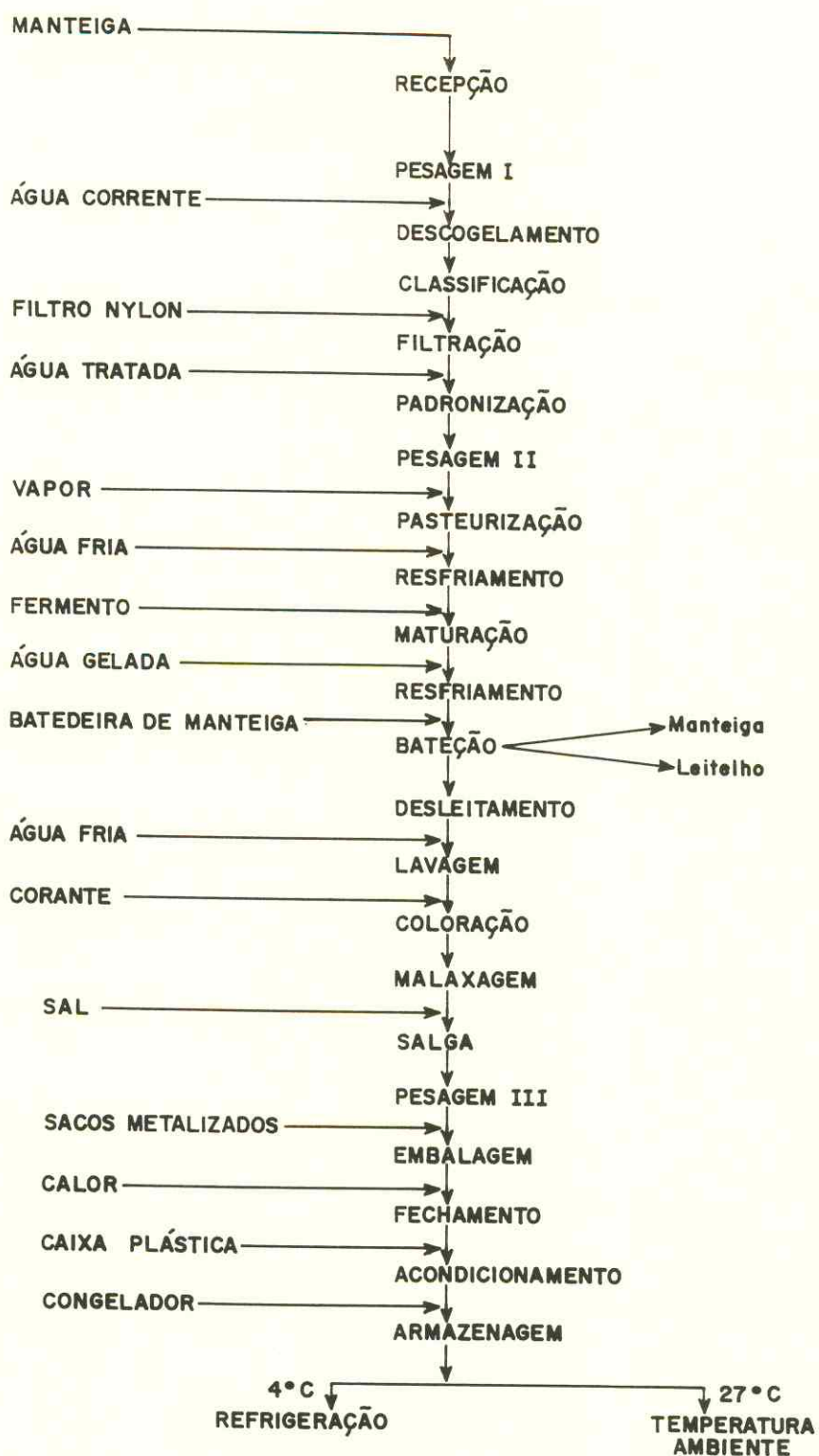


FIGURA 6 - Fluxograma do processamento da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.).

de matéria gorda, concentração apropriada para um perfeito desnate. A quantidade de água empregada, foi calculada utilizando-se a seguinte fórmula segundo MULVANY (1970).

$$n = \frac{k \times r}{s} - k$$

onde:

n = quantidade de água a adicionar

k = quantidade de creme a diluir

r = percentagem de gordura no creme a diluir

s = percentagem de gordura desejada no creme

4.4.1.5 - Pesagem II

Esta operação foi realizada conforme o item 4.3.1.4.

4.4.1.6 - Pasteurização/resfriamento

No decurso do tratamento térmico, os recipientes contendo os cremes já padronizados, permaneceram imersos em banho-maria, até ao nível do creme, durante 30 min, a uma temperatura de 65°C. A seguir foram imediatamente resfriados em água corrente até atingir uma temperatura de 21°C, clima excelente para aplicação dos estimulantes ácidos.

4.4.1.7 - Maturação láctica

O creme foi amadurecido artificialmente através da inoculação de culturas selecionadas, anteriormente elaboradas de fermento láctico de marca Probat M₄, liofilizado pro

duzido pela Starter fermenti na proporção de 2%.

Esta etapa foi mantida em temperatura controlada em torno de 17°C durante 18h. Tecnologia descrita no item 4.4.2.

4.4.1. 8 - Resfriamento

Após a maturação, o creme foi resfriado com água gelada até atingir uma temperatura de 10°C.

4.4.1. 9 - Batedura/desleitamente

Com o auxílio de uma Batedeira para manteiga, manual marca Plurinox, com capacidade de 6 litros, o creme foi processado durante 10 min, período suficiente para se realizar a união dos glóbulos de gordura e separação do leite. A seguir descartou-se o leite pela válvula de escape da batedeira.

4.4.1.10 - Lavagem

Com água tratada e resfriada a 12°C foram efetuadas duas lavagens consecutivas, na proporção de 1,3% de água por quilo de manteiga.

4.4.1.11 - Coloração

A manteiga foi tingida artificialmente, usando-se corantes para fins alimentares IFF à base de morangos, da Essência de Fragância LTDA., na proporção de 5,5%.

4.4.1.12 - Malaxagem/salga

A manteiga foi condimentada com sal comum, refinado na proporção de 2,5%, e malaxada mecanicamente utilizando-se a bateadeira de manteiga manual, marca Plurinox com capacidade para 6 litros, proporcionando uma distribuição uniforme da umidade bem como dando consistência e textura ao produto elaborado.

4.4.1.13 - Pesagem III/acondicionamento

O produto foi pesado, utilizando-se balança FILIZOLA capacidade até 3 kg e acondicionado em sacos de OPP - metalizados + adesivo + filme de polibranco, pesando 60 g/m^2 com capacidade para 100 gramas.

4.4.1.14 - Fechamento/armazenamento

Os sacos foram fechados com auxílio de uma seladora mecânica térmica, sendo uma parte conservada à temperatura ambiente, e a outra à temperatura de refrigeração a 4°C .

4.4.2 - Processamento da cultura láctica

A matéria-prima Probat M_4 liofilizado produzido pela Starter fermenti, foi adquirido no comércio de Fortaleza-Ce.

4.4.2.1 - Cultura mãe

4.4.2.2 - Esterilização/resfriamento

Foram esterilizados a vapor em autoclave durante 60 min, 1000 ml de leite de vaca "integral" acrescido de 30 g de leite desnatado e deixado resfriar em temperatura ambiente até atingir 45°C.

4.4.2.3 - Inoculação

A seguir enxertou-se o conteúdo de uma dosagem do fermento Probat M₄ liofilizado, e deixado em repouso por 18 h em temperatura controlada de aproximadamente 25°C a 30°C, período suficiente para uma coagulação uniforme.

4.4.2.4 - Multiplicação/armazenamento

Após a coagulação completa, foram retirados 10 ml desta cultura e colocado em 240 ml de leite esterilizado condições semelhantes ao item 4.4.2.2. e armazenado em refrigerador até utilização.

4.4.3 - Estudo da estabilidade da manteiga

4.4.3.1 - Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala

4.4.3.1.1 - Umidade

Pesou-se 5g da amostra em pesa-filtro, contendo uma camada de areia previamente tarado. Aqueceu-se em estufa a

95°C por 3 h, resfriou-se em dessecador, e pesou-se, até obtenção do peso constante. A percentagem de umidade, foi calculada segundo a fórmula: I.A.L. (1976).

$$\text{Umidade \%} = \frac{100 \times N}{P}$$

onde:

N = perda do peso em grama

P = número de gramas da amostra

4.4.3.1.2 - Gordura

Dissolveu-se com éter etílico o resíduo obtido na determinação da umidade. Filtrou-se em papel de filtro de cinzas conhecidas, previamente colocado em pesa-filtro, aquecido em estufa a 100°C, resfriado em dessecador e pesado. Lavou-se o filtrado com 10 ml de éter etílico. Recebeu-se o filtrado em balão de um aparelho de Soxhlet. Dobraram-se o papel de filtro como o resíduo e transferiu-se para um cartucho de extração. Extraiu-se com éter etílico por 4 h no aparelho de Soxhlet. Do filtrado contido no balão, evaporou-se o solvente em banho-maria. Aqueceu-se o balão em estufa a 100°C, resfriou-se em dessecador à temperatura ambiente e pesou-se. Para o cálculo utilizou-se a fórmula a seguir, I.A.L (1976).

$$\text{Gordura \%} = \frac{100 \times N}{P}$$

onde:

N = número de gramas de gordura

P = número de gramas da amostra

4.4.3.1.3 - Insolúveis totais no éter

O material, contido no cartucho da extração, descrito no item 4.4.3.1.2 após a extração por 4 h no aparelho de Soxhlet, transferiu-se o papel de filtro, com o resíduo, para o pesa-filtro, que foi previamente pesado. A seguir, deixou-se por 1 h em estufa a 100°C, resfriou-se em dessecador até temperatura ambiente e pesou-se. A estimativa nos foi fornecida através da fórmula a seguir: I.A.L. (1976).

$$\text{Insolúveis totais no éter \%} = \frac{100 \times N}{P}$$

onde:

N = número de gramas de sólidos não gordurosos

P = número de gramas da amostra

4.4.3.1.4 - Cloreto de sódio

Pesou-se 5g da amostra em uma cápsula de porcelana de 100 ml. Procedeu-se a carbonização deste material em bico de BUNSEN, após o que, incinerou-se em mufla a 550°C. Deixou-se esfriar e adicionou-se 30 ml de água quente e dissolveu-se em 5 ml de ácido nítrico na proporção de (1:9). Agitou-se, filtrou-se e procedeu-se a neutralização com carbonato de cálcio e acrescentou-se mais 0,5g. Adicionou-se 2 gotas da solução de cromato de potássio a 10% como indicador. Titulou-se com solução de nitrato de prata 0,1 N, até o aparecimento de uma coloração amarelo-avermelhada. Calculou-se através de fórmula: I.A.L. (1976).

$$\text{Cloreto de sódio \%} = \frac{V \times f \times 0,584}{P}$$

onde:

V = número de ml da solução de nitrato de prata 0,1 N gastos na titulação

f = fator da solução de nitrato de prata 0,1 N

P = número de gramas da amostra

4.4.3.1.5 - Índice de iodo

Quantidades de 1g da manteiga foram pesadas em frasco Erlenmeyer de 250 ml, provido de rolha, esmerilhada. Foram adicionados 10 ml de clorofórmio e 25 ml da solução de Hubl, deixou-se em repouso por um período de 2h, com agitação ocasionais. Em seguida, foram adicionados 10 ml da solução de iodeto de potássio a 15% e 10 ml de água destilada. Procedeu-se à titulação imediata com solução 0,1 N, de tiosulfato de sódio, utilizando como indicador, primeiro a própria cor amarela do líquido e, finalmente esta desaparecendo quase por completo, foram adicionadas gotas de solução de amido a 1% (indicador) e continuando-se a adição de tiosulfato de sódio 0,1 N até o desaparecimento por completo da cor azulada. Realizaram-se um ensaio em branco em idênticas condições. O Índice de iodo foi calculado pela seguinte fórmula: I.A.L. (1976).

$$\text{Índice de iodo} = \frac{(B-A) \times 0,0127 \times f \times 100}{P}$$

onde:

B = número de ml da solução 0,1 N de tiosulfato de sódio gastos na titulação do ensaio em branco

A = número de ml da solução 0,1 N de tiosulfato de sódio gastos na titulação da amostra

f = fator de correção da solução 0,1 N de tiosulfato de sódio

P = peso da amostra

4.4.3.1.6 - Índice de saponificação

Colocou-se 1,0g da amostra em Erlenmeyer de 250 ml. Incorporou-se 20 ml de solução alcoólica de KOH a 0,4%. O Erlenmeyer foi adaptado a um condensador de refluxo e submetido a aquecimento em chapa por 60 min com agitação constante. Após a adição de gotas de fenolftaleína a 1%, procedeu-se a titulação com ácido clorídrico 0,5 N até o desaparecimento da coloração rósea. Simultaneamente foi realizado um ensaio em branco em condições idênticas. A diferença entre a quantidade de ml de ácido clorídrico 0,5 N gastos nas duas titulações é o equivalente à quantidade de KOH gastos na saponificação. O índice de saponificação foi calculado como segue: I.A.L. (1976).

$$\text{Índice de saponificação} = \frac{V \times F \times 28}{P}$$

onde:

V = diferença entre a quantidade de ml de ácido clorídrico 0,5 N gastos nas duas titulações

F = fator de correção da solução de ácido clorídrico 0,5N

P = peso da amostra

4.4.3.1.7 - Índice de peróxido

Frações de 1g da manteiga foram colocados em um Erlenmeyer de 125 ml com tampa. Juntaram-se 37 ml de ácido acé

tico glacial e 1 ml de solução saturada de iodeto de potássio (KI) recém-preparada. Deixou-se em repouso durante 1 min, agitando-se ocasionalmente. A seguir adicionaram-se 30 ml de água destilada e titulou-se com solução de tiossulfato de sódio 0,01 N, utilizando-se a solução de amido a 1% como indicador. O índice de peróxido foi calculado pela fórmula a seguir: PEARSON (1962).

$$\text{Índice de peróxido} = \frac{V \times N \times 100}{PA} = \text{meq./kg}$$

onde:

V = volume da solução de tiossulfato de sódio gasto na titulação

N = normalidade da solução de tiossulfato de sódio

PA = peso da amostra (teor de gordura)

4.4.3.1.8 - Índice de refração

Fundiu-se aproximadamente 5 g de manteiga em temperatura de 50°C. Decantou-se e filtrou-se por duas vezes sobre um papel de filtro seco. Calibrou-se o refratômetro seguindo-se instruções de uso do aparelho, ajustando-o a uma temperatura do líquido de circulação a 40°C. Colocaram-se 3 gotas do filtrado entre os prismas do refratômetro, efetuou-se a leitura direta, estimando-se até a quarta casa decimal FIL-IDF 7A (1969).

4.4.3.2 - Análises microbiológicas da manteiga do leite de búfala

4.4.3.2.1 - Preparo das diluições

Uma parcela de 100 g da manteiga foi colocada em um Erlenmeyer de 250 ml e conduzida a banho-maria a 45°C até fusão, por aproximadamente 15 min. Transferiu-se este composto fundido a tubos de centrífuga operou-se a centrifugação em centrífuga ORIGINAL GERBER, modelo K-90 para butirômetro Gerber, a 2500-3000 rpm, durante 10 min. Ocorrendo a separação em camada não gordurosa e camada gordurosa SAINCLIVIER e Cols. (1969).

A camada gordurosa foi desprezada, enquanto a camada não gordurosa foi homogeneizada e assepticamente adicionados 3 ml em 27 ml da solução tampão-fosfato-estéril (diluição 10^{-1}) e assim formamos as diluições sucessivas.

4.4.3.2.2 - Contagem padrão de bactérias mesófilas

Idem ao item 4.2.2.

4.4.3.2.3 - Contagem padrão de bactérias termófilas

Idem ao item 4.2.3.

4.4.3.2.4 - Contagem padrão de bactérias psicrófilas

Idem ao item 4.2.4.

4.4.3.2.5 - Contagem de bolores e leveduras

Idem ao item 4.2.5.

4.4.3.2.6 - Contagem de bactérias proteolíticas

Idem ao item 4.2.6.

4.4.3.2. 7 - Contagem de bactérias lipolíticas

Idem ao item 4.2.7.

4.4.3.2. 8 - Contagem de *Salmonella*

Idem ao item 4.2.8.

4.4.3.2. 9 - Pesquisa de *Staphylococcus aureus*

Idem ao item 4.2.9.

4.4.3.2.10 - Pesquisa de *Streptococcus faecalis*

Em 7 séries de 3 tubos com Caldo Azida Glucose (Azida Dextrose Broth) MERCK (1982), difundiu-se 1 ml das diluições 10^{-1} a 10^{-7} , homogeneizou-se e acomodou-se a 37°C por 48 h. Selecionou-se os tubos que apresentaram turvação em cada série do inóculo e repicou-se em Caldo Etil Violeta Azida (Azida de Violet etil Broth) MERCK (1982) e novamente armazenaram-se a 37°C por 48 h. O enxerto que apresentava turvação com precipitação violeta, definiu-se positivo e o resultado expresso em NMP/g do produto analisado MOSSEL & QUEVEDO (1976).

4.4.3.2.11 - Contagem de coliformes totais

Idem ao item 4.2.10.

4.4.3.2.12 - Contagem de coliformes fecais

Idem ao item 4.2.11.

4.5 - Análise sensorial da manteiga de leite de búfala

Objetivando avaliar o comportamento do consumidor quanto a aceitabilidade do produto, realizou-se a análise sensorial.

Aplicou-se o método de escala e, dentre esta, a Escala Hedônica, onde o provador expressou o grau de gostar ou não gostar do produto, com notas variando de 1 a 5 pontos, num teste de aceitabilidade, para definição da acquiescência pelo produto elaborado (FIGURA 7).

A avaliação das características de sabor, odor e textura, na manteiga de leite de búfala conservada sob refrigeração a 4°C, efetuou-se, nos limites de zero (0) dias, 30 (trinta) dias, 60 (sessenta) dias e 90 (noventa) dias, após a manufatura do produto, utilizando-se uma equipe de 21 provadores, semi-treinados BONASSI et alii (1983); AMERINE (1965).

4.6 - Análise estatística

Na análise estatística dos resultados analíticos das variáveis presentes no estudo do leite de búfala "in natura", empregou-se a análise de variância e o teste de Tukey conforme MONTGOMERY (1984) e GOMES (1970). Foi usado o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = M + R_i + P_{j(i)} + E_{ijk}, \quad \begin{array}{l} i = 1, 2 \\ j = 1, 2 \\ k = 1, 2, 3 \end{array}$$

ESCALA HEDÔNICA ESTRUTURAL DE 5 PONTOS

Nome: _____

Data: _____

Por favor marque com um círculo apenas o número que indica o grau de "gostar" ou "não gostar" para as características de sabor, odor e textura da amostra.

5. _____ Ótima
4. _____ Boa
3. _____ Regular
2. _____ Ruim
1. _____ Péssima

FIGURA 7 - Ficha utilizada na análise sensorial da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis* L.).

onde:

Y_{ijk} - representa o valor observado da variável estudada

M - representa a média geral

R_i - denota o efeito da raça ($i = 1$ - Mediterrâneo, $i = 2$ - Mestiça)

$P_{j(i)}$ - representa o efeito do tempo de lactação da búfala dentro de cada raça ($j = 1$, - 2 meses, $j = 2$ - 5 meses)

E_{ijk} - efeito do fator aleatório

As seguintes hipóteses de interesse serão testada:

a) H_{01} : $R_1 = R_2 = 0$ (não existe efeitos de raça)

H_{11} : $R_1 \neq R_2$ (existe efeitos de raças)

b) H_{02} : $P_1(1) = P_2(1)$ (não existe diferença na variável estudada entre os períodos 2 e 5 meses na raça Mediterrâneo)

H_{12} : $P_1(1) \neq P_2(1)$ (existe diferença)

c) H_{03} : $P_1(2) = P_2(2)$ (não existe diferença na variável estudada entre os períodos 2 e 5 meses na raça Mestiça)

H_{13} : $P_1(2) \neq P_2(2)$ (existe diferença)

Como rejeitamos H_{02} ou H_{03} , estaremos interessados

em saber em quais raças (Mediterrâneo ou Mestiça) ocorre diferenças entre os períodos (2 ou 5 meses).

Isto será testado através das hipóteses:

d) $H_{04} : P_1(1) = P_2(1)$ (não há influência do tempo na raça Mediterrâneo)

$H_{14} : P_1(1) \neq P_2(1)$ (há influência)

e) $H_{05} : P_1(2) = P_2(2)$ (não há influência do tempo na raça Mestiça)

$H_{15} : P_1(2) \neq P_2(2)$ (há influência)

a hipótese (d.e) serão testadas através de uma distribuição F com 2 e 8 graus de liberdade enquanto as demais hipóteses através de uma distribuição F com 1 e 8 graus de liberdade.

Os valores tabelados para as tomadas de decisão foram:

$$f_1 \quad 8; 0,05 = 5,32$$

$$F_2 \quad 8; 0,05 = 4,46$$

$$f_1 \quad 8; 0,01 = 11,3$$

$$F_2 \quad 8; 0,05 = 8,65$$

Os valores consignados para os ácidos graxos no leite de búfala e variáveis analíticas e microbiológicas no creme fresco de leite de búfala foram calculados pelo teste T de Student, para amostras independentes; segundo BUSSAB & MORETTIN (1986), onde a estatística do teste:

$$T_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

Para estabilidade da manteiga, a análise estatística dos resultados obtidos através do estudo físico-químicos e químicos, empregou-se a análise de variância e o teste de Tukey, conforme MONTGOMERY (1984) e GOMES (1970), levando-se em consideração, as raças distintas, o tratamento utilizado e o tempo de conservação, para cada uma das variáveis.

O modelo estatístico fatorial utilizado para análise foi:

$$Y_{ijkl} = M + T_i + B_j + C_k + (TB)_{ij} + (BC)_{ik} + (TBC)_{ijk} + E_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijkl} - representa uma qualquer observação

M - representa a média geral

T_i - representa o efeito do tempo ($i = 1$ - inicial;
 $i = 2$ - 30 dias; $i = 3$ - 60 dias; $i = 4$ - 90 dias)

B_j - representa o efeito da raça ($j = 1$ - Mediterrâneo;
 $j = 2$ - Mestiça)

C_k - representa o efeito da temperatura ($K = 1$ ambiente;
 $k = 2$ - refrigeração)

$(TB)_{ij}$ - representa o efeito conjunto de tempo e raça

$(TC)_{jk}$ - representa o efeito conjunto de tempo e temperatura

$(BC)_{jk}$ - representa o efeito conjunto de raça e temperatura

$(TBC)_{ijk}$ - representa o efeito conjunto de tempo, raça e temperatura

E_{ijkl} - representa o efeito do fator aleatório

Interessa-nos então as hipóteses

- 1 $H_0) T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = 0$
 $H_1) \text{ pelo menos um } T_i \neq 0$
- 2 $H_0) B_1 = B_2 = 0$
 $H_1) B_1 \neq B_2 \neq 0$
- 3 $H_0) C_1 = C_2 = 0$
 $H_1) C_1 \neq C_2 \neq 0$
- 4 $H_0) (TB)_{ij} = 0 \text{ para } i = 1, 2, 3, 4 \text{ e } j = 1, 2$
 $H_1) \text{ pelo menos um } (TB)_{ij} \neq 0$
- 5 $H_0) (TC)_{ik} = 0 \text{ para } i = 1, 2, 3, 4 \text{ e } k = 1, 2$
 $H_1) (TC)_{ik} \neq 0 \text{ para pelo menos um } i, k$
- 6 $H_0) (BC)_{jk} = 0 \text{ para } j = 1, 2 \text{ e } k = 1, 2$
 $H_1) \text{ pelo menos um } (BC)_{jk} \neq 0$
- 7 $H_0) (TBC)_{ijk} = 0 \text{ para } i = 1, 2, 3, 4 \text{ } j = 1, 2$
 $k = 1, 2$
 $H_1) \text{ pelo menos um } (TBC)_{ijk} \neq 0$

Para as análises microbiológicas no leite de búfala, "in natura", foram feitas comparações entre a quantidade

de de microrganismos encontrada nas duas raças e entre os períodos de lactação entre cada raça. Aplicou-se o teste F de SNEDECOR obtido da análise de variância conforme MONTGOMERY (1984) a partir do modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = M + T_i + B_{j(i)} + E_{ijk}$$

onde:

M - representa a média geral

T_i - representa o efeito da raça ($i = 1, 2$)

$B_{j(i)}$ - representa o efeito de lactação dentro de cada raça

E_{ijk} - representa o efeito aleatório

As hipóteses de interesse são:

$$H_0) T_1 = T_2 = 0$$

1

$$H_1) T_1 \neq T_2 \neq 0$$

$$H_0) B_{j(i)} = 0 \text{ para todo } i, j$$

2

$$H_1) \text{ pelo menos um } B_{j(i)} \neq 0$$

Caso rejeitemos H_0 (2) testamos ainda:

$$H_0) B_{j(1)} = 0 \text{ } i = 1, 2$$

3

$$H_1) B_{j(1)} \neq 0 \text{ } j = 1, 2$$

$$H_0) B_{j(2)} = 0 \text{ } i = 1, 2$$

4

$$H_1) B_{j(2)} \neq 0 \text{ } j = 1, 2$$

que mediria as diferenças de lactação dentro de cada raça.

Além disto, como os dados a serem analisados são provenientes de uma contagem microbiológica com valores bem variados, utilizamos a transformação:

$$Y_{ijk} = \log (Y_{ijk} + 1)$$

Analizamos assim, os dados já transformados.

Nas análises microbiológicas, da manteiga de leite de búfala, foram levados em consideração, a quantidade de microrganismos em cada raça, a evolução durante o período e os tratamentos utilizados na conservação do produto. Aplicou-se o teste F de SNEDECOR obtido da análise de variação, de acordo com MONTGOMERY (1984). A análise estatística foi feita, conforme o modelo:

$$Y_{ijkl} = M + T_i + B_j + C_k + (TB)_{ij} + (TC)_{ik} + \\ + (BC)_{jk} + (TBC)_{ijk} + E_{ijkl}$$

onde:

- M - representa a média geral
- T_i - representa o efeito da raça i (i = 1, 2)
- B_j - representa o efeito do tempo j (j = 1, 2, 3, 4)
- C_k - representa o efeito da temperatura k (k = 1, 2)
- E_{ijkl} - representa o efeito do acaso (l = 1, 2)

Os demais termos representam as interações entre estes fatores.

As hipóteses de interesse seriam:

- 1 $H_0) T_1 = T_2 = 0$ $H_0) B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = 0$
 $H_1) T_1 \neq T_2 \neq 0$ 2 $H_1) \text{ pelo menos um } B_j \neq 0$
- 3 $H_0) C_1 = C_2 = 0$
 $H_1) C_1 \neq C_2 \neq 0$
- 4 $H_0) (TB)_{ij} = 0 \text{ para } i = 1, 2; j = 1, 2, 3, 4$
 $H_1) \text{ pelo menos um } (TB)_{ij} \neq 0$
- 5 $H_0) (TC)_{ik} = 0 \text{ para } i = 1, 2; k = 1, 2$
 $H_1) \text{ pelo menos um } (TC)_{ik} \neq 0$
- 6 $H_0) (BC)_{jk} = 0 \text{ para } j = 1, 2, 3, 4; k = 1, 2$
 $H_1) \text{ pelo menos um } (BC)_{jk} \neq 0$
- 7 $H_0) (TBC)_{ijk} \text{ para } i = 1, 2; j = 1, 2, 3, 4; k = 1, 2$
 $H_1) (TBC)_{ijk} \neq 0 \text{ para pelo menos um } i, j, k$

Para os resultados da análise sensorial, da manteiga de leite de búfala, foi usada a estatística do Qui-Quadrado segundo BUSSAB & MORETTIM (1986).

$$\chi^2_{n-1} = \sum_{i=1}^n \frac{(f_0 - f_1)^2}{f_1}$$

$$i = 1$$

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - Leite de búfala "in natura"

5.1.1 - Análises físico-químicas e químicas no leite de búfala (*Bubalus bubalis var. bubalis*, L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.

Na (TABELA 32) estão apresentadas as médias dos resultados obtidos nas determinações analíticas do leite de búfala "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.

Estabelecendo-se uma comparação entre os leites das duas espécies (TABELA 21 e 22), podemos constatar que os teores de extrato seco, gordura, proteína e cinzas são mais elevados no leite de búfala do que no de vaca, enquanto que o conteúdo de lactose é mais ou menos semelhante.

Observando-se os resultados obtidos para o leite de búfala das duas raças estudadas, aos 2 meses de lactação (TABELA, 32), podemos constatar que não há diferenças acentuadas entre os nossos resultados e os dos autores já mencionados (TABELA 21), no tocante aos teores percentuais de extrato seco, gordura, proteína, lactose e cinzas. Aos cinco meses de lactação, os resultados analíticos das frações estudadas apresentaram de um modo geral, uma pequena variação, com exceção do teor de gordura, que foi bem mais elevado.

Segundo GANGULI (1978), o leite de búfala apresenta teores mais elevados em gordura, proteínas, extrato seco, cinzas e lactose, que o leite de bovinos. Afirma ainda o autor que certas correlações existentes entre os constituintes

TABELA 32 - Análises físico-químicas e químicas do leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça.

Determinações *	R A Ç A S			
	Mediterrâneo		Mestiça	
	2 meses	5 meses	2 meses	5 meses
pH	6,7	6,7	6,7	6,7
Densidade	1,032	1,031	1,032	1,032
Acidez °D	18,30	17,33	19,57	18,33
Gordura %	7,90	9,10	8,10	9,10
Umidade %	81,45	80,40	81,93	81,02
Extrato seco total %	18,55	19,60	18,06	18,98
Extrato seco desengord. %	10,65	10,70	9,96	9,98
Lactose %	4,84	4,84	4,75	4,76
Proteína % (N x 6,38)	3,27	3,26	4,23	4,27
Caseína % (N x 6,38)	3,03	3,00	3,95	4,01
Cinzas %	0,75	0,78	0,76	0,77

* Média de 3 determinações.

do leite de bovinos, também têm sido observadas no leite de bubalinos.

De acordo com a (TABELA 32), o valor para o pH não variou durante os períodos de lactação nas duas raças, sendo encontrado sempre o valor 6,7. Valor este semelhante ao encontrado por EL RAFEY (1962).

Normalmente o leite de búfala fresco apresenta pH próximo ao do leite de bovino FURTADO (1979). Segundo FERRARA & INTRIERI (1975), o pH no leite de búfala apresenta oscilações compreendidas entre 6,6 e 6,9 e parece não haver correlações significativas entre pH e a ordem de lactação, entre pH e a distância do parto, entre pH e a quantidade de leite produzido.

Com relação à densidade, o leite da raça Mediterrâneo apresentou densidade com comportamento distinto nos diferentes períodos de lactação, o que não ocorreu com o leite da raça Mestiça. Pela análise estatística, observou-se que houve diferença significativa entre as raças ao nível de 5% (ANEXO A-1).

Estes valores foram semelhantes aos de EL RAFEY (1962) KAY (1974) e inferiores aos de FURTADO (1980).

Comparando com o padrão oficial de densidade para o leite da espécie bovina 1,028 a 1,033, a média geral entre as duas raças se assemelha. Conclusão idêntica foi encontrada por RUDGE et alii (1979).

No tocante à acidez, verificou-se um pequeno decréscimo do 2^o ao 5^o mês para ambas as raças. A análise estatística mostrou que não existe diferença entre as raças e períodos de lactação. Os valores por nós encontrados, mostraram-se acima dos pesquisados por EL RAFEY (1962) e próximo aos determinados por FURTADO (1980).

Afirma GANGULI (1978) ser baixa a acidez no leite de búfala. Para FERRARA & INTRIERI (1975) pode ser constatada a existência de uma correlação inversa e significativa entre pH e a acidez titulável. A acidez natural processa-se com maior rapidez, podendo ultrapassar 20^oD poucas horas após a ordenha, sob boas condições higiênicas sanitárias,

VILLARES (1983).

Quanto ao teor de gordura, ele é semelhante para as duas raças, porém ele é maior aos 5 meses do que aos 2 meses para cada uma das raças ao nível de 1% de significância (ANEXO A-2). De acordo com a (TABELA 32), verifica-se que o teor de gordura é perfeitamente comparável com os dados obtidos por TRIEBOLD et alii (1975); FONSECA (1961); POTTER ((1968); FERRARA & INTRIERI (1975); KASPRZYKOWSKI (1978); ZAVA (1982); FERNANDES et alii (1980). KAY (1974), superior aos de FURTADO (1980); GANGULI (1978) e inferiores aos de FREITAS (1971).

COCKRILL (1969); LEITE (1971); ZAVA (1982) e outros, afirmam que o leite de búfala contém aproximadamente o dobro da gordura que o leite de vaca, atingindo a 15% com a média de 8%, enquanto que o leite de bovinos apresenta a média de 2,5 a 4%.

No que concerne ao teor de extrato seco total, houve um ligeiro aumento para ambas as raças no estágio de lactação de 2 para 5 meses. Observa-se que o percentual de extrato seco total, diverge do valor encontrado por FREITAS (1971), entretanto sendo semelhante aos encontrados por vários autores (TABELA 21).

FURTADO (1980) observou um aumento gradativo nos teores de gordura 5,60% para 7,99% e extrato seco total 16,19% para 18,57% do 1^o ao 5^o mês de lactação.

O leite de búfala com a mais alta taxa de matéria seca 17,96%, oferece maior rendimento do que o leite de zebrinos com 13,45% VILLARES (1983).

O resíduo total do leite de búfala oscila entre 14 e 22%, porém a maior frequência refere-se a valores compreendidos entre 16 a 18% FERRARA & INTRIERI (1975).

A análise estatística revelou que existe diferença entre as raças ao nível de 5%, sendo superior na raça Mediterrâneo. Além disso o extrato seco total tem comportamento distinto, nos períodos de lactação dentro de cada raça ao nível de 1% de significância (ANEXO A-3).

Em relação ao extrato seco desengordurado, a raça Mediterrâneo apresentou uma maior percentagem em relação à raça Mestiça ao nível de 1% de significância (ANEXO A-4).

Quando esses valores são comparados com os de FURTA DO (1980) e KAY (1974), observa-se semelhança entre os mesmos, porém superiores aos encontrados por HÜHN et alii (1978). Segundo COCKRILL (1969), o conteúdo de sólidos não gordurosos é semelhante ao do leite de bovino, variando de 9 a 10%. Para FERRARA & INTRIERI (1975), os resíduos desnatados variam entre 6 a 13%, com maiores frequência entre 8,50 a 10%.

Os valores encontrados para lactose divergem entre raças ao nível de 1% de significância, não acontecendo o mesmo entre os períodos de lactação (ANEXO A-5). Quando esses valores são comparados aos dados de FREITAS (1971); HÜHN et alii (1978) mostram-se superiores, ficando compatíveis aos de FONSECA (1961); POTTER (1968); FERRARA & INTRIERI (1975); KASPRZYKOWSKI (1978); TRIEBOLD et alii, (1975); ZAVA (1982); FERNANDES et alii (1980).

Segundo JORDÃO (1958), o valor médio encontrado para lactose foi 4,88 g/100ml do produto integral. Relata, ainda, que diferentes autores registram variações médias deste componente entre 5,21 e 5,47.

Observando-se o valor obtido na determinação da proteína, a raça Mestiça apresentou um teor mais elevado que a raça Mediterrâneo. A análise estatística considerou a raça Mestiça superior em relação a este constituinte ao nível de 1% de significância, porém idêntica em relação aos períodos de lactação (ANEXO A-6).

Em relação ao teor encontrado para proteína, mostra-se próximo ao valor obtido por FONSECA (1961); POTTER (1968); FERRARA & INTRIERI (1975); ZAVA (1982), porém apresenta-se inferior ao de FREITAS (1971); KASPRZYKOWSKI (1978); TRIEBOLD et alii, (1975) e GANGULI (1978).

Segundo FREITAS (1971), as proteínas do leite, principalmente caseína e lactoalbumina, são consideradas proteínas completas. Apresentam alto valor biológico, por seu alto conteúdo de dois aminoácidos essenciais lisina e triptó

fano, os quais se apresentam limitantes na maioria das proteínas vegetais.

O teor de caseína é muito maior na raça Mestiça, porém ele é estável ao longo dos períodos dentro de cada raça. Pela análise de variância dos resultados das determinações de caseína (ANEXO A-7), tornou-se evidente a diferença significativa a nível de 1% para o fator raça.

Para ZAVA (1982), o leite de búfala apresenta 30% a mais de proteína láctea, contém maiores proporções de caseína e quantidades ligeiramente maiores de albumina e globulina em relação ao leite de bovino.

Assegura FURTADO (1980), que o alto teor de proteínas no leite de búfala, notadamente de caseína, é responsável por um aumento aparente da acidez titulável deste leite, dada como ácido láctico. Além deste fato, NADER FILHO et alii (1984) constataram não haver influências evidentes na acidez real ou pH, sendo este fato atribuído a capacidade tamponante das proteínas.

Segundo VEISSEYRE (1972), a caseína é a maior responsável por este efeito tamponante, quando titulada com um ácido leva a interpretações duvidosas.

Os valores, referentes a cinzas, comportaram-se de maneira estável no que diz respeito às duas raças e aos dois períodos de lactação.

Fazendo-se um cotejo entre as raças Mediterrâneo e Mestiça (TABELA 32), constatamos que os valores encontrados oscilaram entre limites mínimos, a não ser no que concerne ao teor de proteína na raça Mestiça que foi superior ao da Mediterrâneo, cerca de 30% nos dois períodos de lactação.

No tocante à composição mineral, se compararmos os leites das duas raças, nos 2 períodos de lactação, podemos verificar que houve um aumento considerável em todos os minerais pesquisados aos 5 meses de lactação com exceção do ferro.

Os valores para o cálcio nas duas raças estudadas (TABELA 33), foram inferiores aos encontrados por diversos

TABELA 33 - Componentes minerais do leite de búfala (*Bubalus bubalis var. bubalis*, L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça (mg/100ml).

Determinações *	R A Ç A S			
	Mediterrâneo		Mestiça	
	2 meses	5 meses	2 meses	5 meses
Cálcio	133,52	148,35	123,63	141,76
Fósforo	101,53	147,95	109,58	160,33
Ferro	0,104	0,105	0,175	0,176
Sódio	35,09	42,17	33,36	46,00
Potássio	57,62	72,15	64,96	80,63

* Média de 3 determinações.

autores para o leite de bubalinos (TABELA 28), entretanto superiores quando confrontados com os resultados para leite de bovinos (TABELA 29).

Estatisticamente não existe diferença entre as raças. Entretanto considerando-se os dois períodos de lactação, o teor de cálcio aumentou na raça Mediterrâneo ao nível de 5% e na raça Mestiça ao nível de 1% de significância (ANEXO A-8).

Na composição mineral do leite de búfala, o cálcio representa o macro-elemento 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 FERRARA & INTRIERI (1975).

Em relação ao fósforo, os valores encontrados aos 2 meses de lactação foram compatíveis aos pesquisados por vários autores para bubalinos e bovinos (TABELAS 28 e 29) com exceção dos teores apresentados por KAY (1974) para bubalinos e GANGULI (1979) para bovinos. Aos 5 meses de lactação mostram-se superiores aos valores para bubalinos (TABELA 28) e bovinos (TABELA 29) segundo vários autores.

Através da análise de variância, o percentual de fósforo mostrou-se bastante elevado nos tempos considerados, para cada raça ao nível de 1% de significância (ANEXO A-9). (THE WATER BUFALO... 1981), relata que o conteúdo de minerais no leite de búfala é mais ou menos semelhante ao do leite de bovinos, salvo o percentual de fósforo que apresenta-se quase o dobro.

O teor de ferro foi superior na raça Mestiça, ficando praticamente invariável entre os períodos de lactação. Pela análise de variância constatou-se uma diferença significativa entre as raças ao nível de 1% (ANEXO A-10).

O conteúdo, de sódio é o mesmo para as duas raças ao nível de 5% de significância. Na raça Mestiça o valor de sódio cresce com o período de lactação, enquanto na raça Mediterrâneo permanece constante (ANEXO A-11).

Para o potássio houve diferenças entre as raças e

os períodos de lactação.

Considerando os resultados encontrados por WOISKY (1982) para sódio e potássio no leite de bovinos (TABELA 29), verificamos que são inferiores aos determinados para o leite de búfala das duas raças nos dois períodos de lactação, enquanto que o teor de ferro apresenta-se bastante elevado.

5.1.2 - Composição percentual em ácidos graxos da gordura do leite de búfala (*Bubalus bubalis var. bubalis, L.*) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 meses de lactação.

Observando-se a (TABELA 34), podemos verificar que os nossos resultados, considerando-se as duas raças no tocante aos ácidos graxos saturados láurico (C_{12}), mirístico (C_{14}), e palmítico (C_{16}) são inferiores aos encontrados por MARTINS *et alii* (1979) e GANGULI (1978) (TABELA 30), todavia o teor de ácido esteárico (C_{18}) é muito mais elevado.

Em se tratando de ácido graxo insaturado, os ácidos oléico ($C_{18:1}$) e palmitoléico ($C_{16:1}$), os nossos resultados em ambas as raças foram superiores aos encontrados pelos citados autores.

Na (TABELA 30), foram inseridos resultados analíticos de ácido graxos encontrados no leite de bovinos, que comparados ao de bubalinos apresentam maior teor de ácidos láurico e mirístico, considerando-se nossos resultados para as duas raças (TABELA 34) e os obtidos por MARTINS *et alii* (1979) e GANGULI (1978).

Em relação aos ácidos esteárico, oléico e palmitoléico, os valores encontrados foram superiores aos do leite de bubalinos e de bovinos.

Nas FIGURAS 8 e 9 encontram-se representados os cromatogramas obtidos da fração lipídica do leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça.

A presença de ácidos graxos de cadeia longa, tais

TABELA 34 - Composição em ácidos graxos da gordura do leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça.

Ácidos graxos [*]	Láurico	Mirístico	Palmítico	Esteárico	Miristoléi	Palmitoléi	Oléico
Raças	(%)	(%)	(%)	(%)	co (%)	co (%)	(%)
Mediterrâneo	1,02	4,44	24,93	28,41	2,45	4,75	34,02
Mestiça	0,81	5,20	25,41	27,79	2,73	4,10	33,96

* Média de 3 determinações.

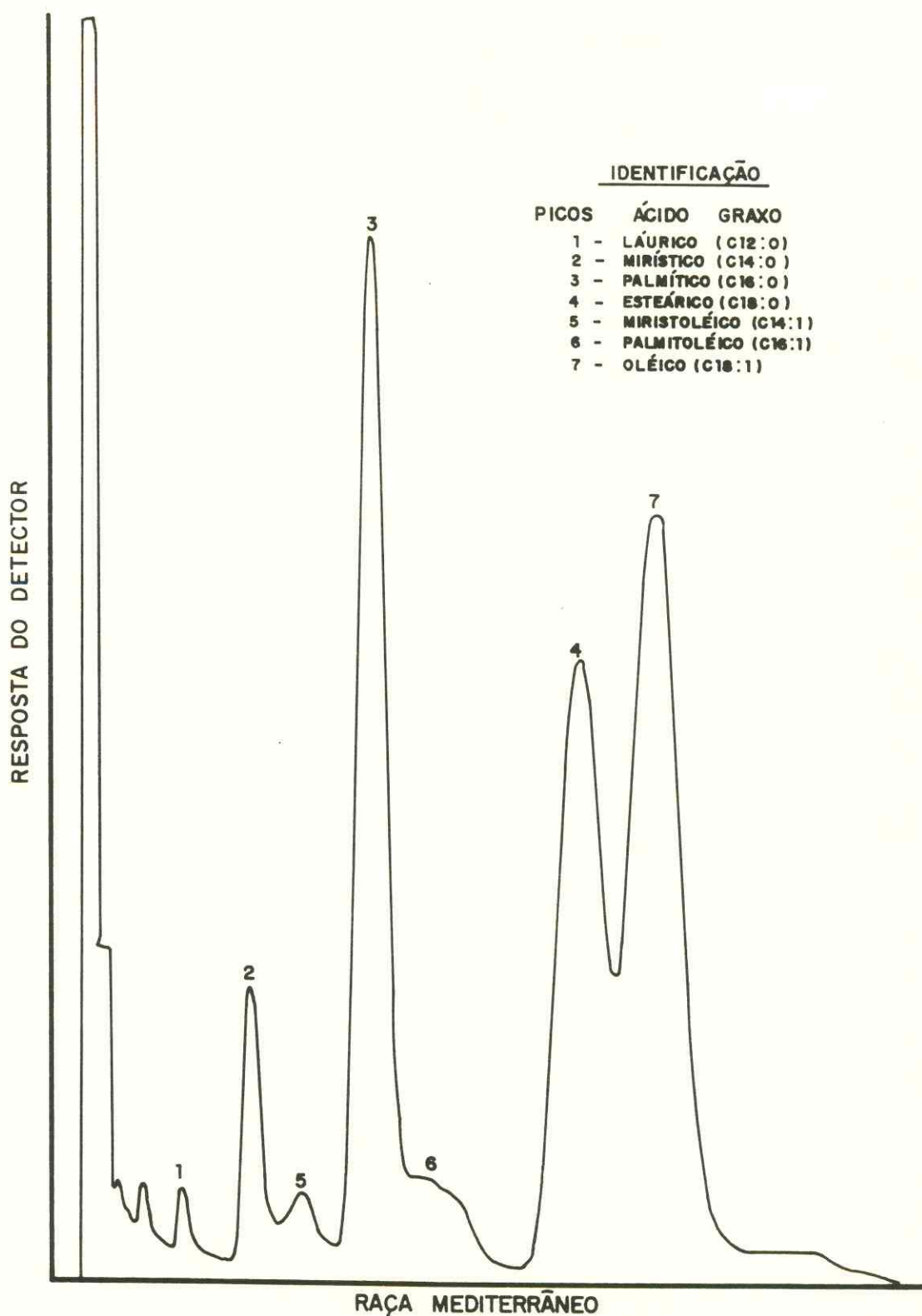


FIGURA 8 - Cromatograma de ésteres metílicos dos ácidos graxos da fração lipídica do leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) da raça Mediterrâneo aos dois meses de lactação.

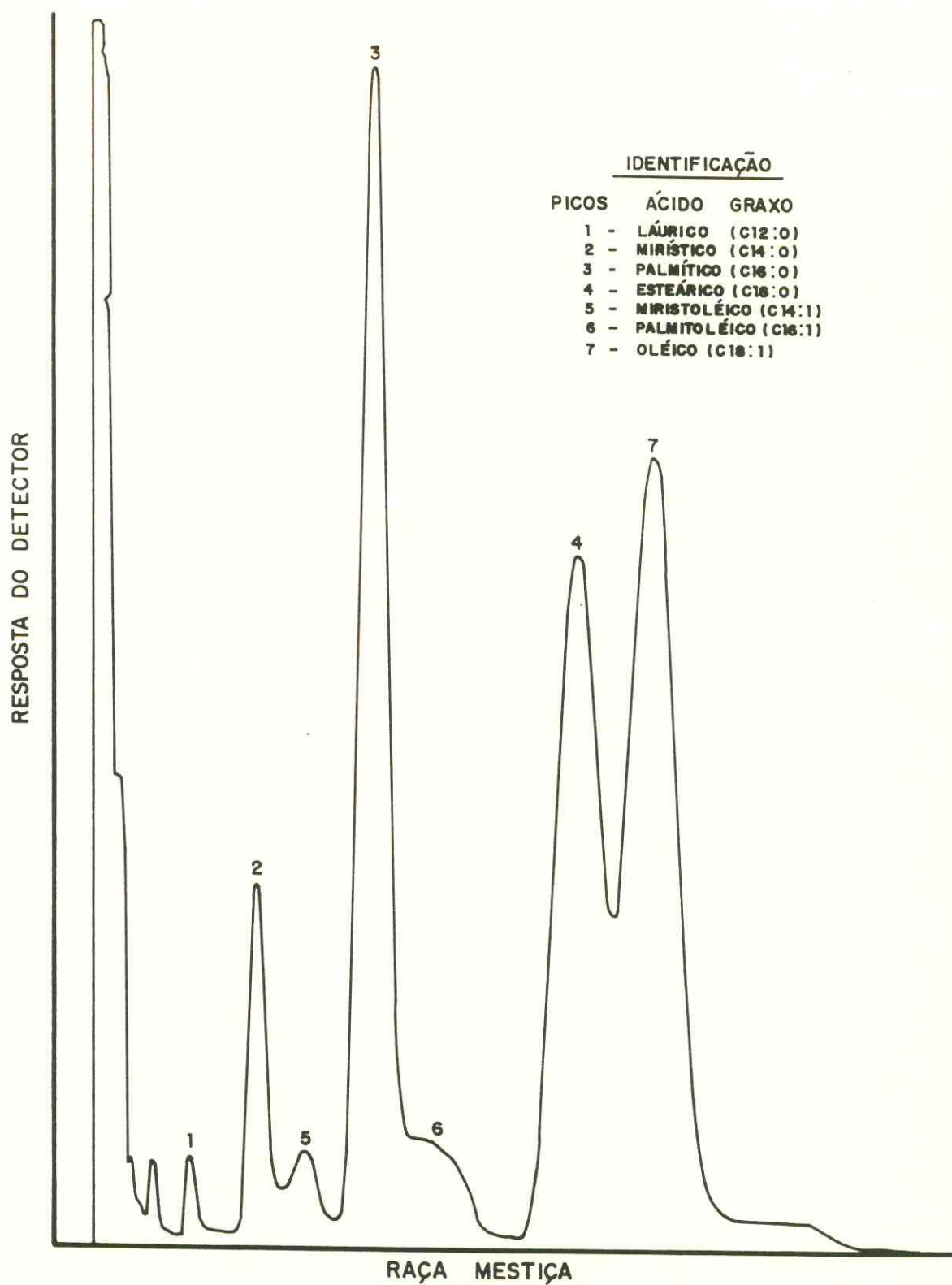


FIGURA 9. - Cromatograma de ésteres metílicos dos ácidos graxos da fração lipídica do leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) da raça Mestiça aos dois meses de lactação.

como palmítico e esteárico em elevadas quantidades, torna a gordura do leite de búfala nitidamente mais dura que a do leite de bovinos GANGULI (1979).

Segundo FURTADO (1979), os ácidos graxos são geralmente os mesmos nas diferentes espécies de mamíferos.

5.1.3 - Determinações microbiológicas no leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.

Os resultados de avaliação da qualidade microbiológica do leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça, encontram-se na (TABELA 35).

Não foi detectada a presença da bactérias proteolíticas, lipolíticas, salmonelas e estafilococos (*S. aureus*) nas amostras de leite analisadas.

Segundo VEISSEYRE (1972); (ERFCL... 1981), o leite fresco apresenta durante algumas horas após a ordenha, uma fase germicida, pela presença de substâncias antibacteriana chamada lacteninas. PORTMANN & AUCLAIR, citados pelo autor, identificaram a lactenina L₂ como sendo a lactoperoxidase, a qual atua sobre diversas espécies de *Streptococcus*.

Como não existe uma legislação específica para leite de bubalinos, comparamos os nossos resultados com as normas técnicas e higiênicas sanitárias do Ministério da Agricultura, para leite de bovinos - Dec. nº 30691 de 29/03/52.

As características bacteriológicas do leite "in natura", nas raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação apresentaram um índice relativamente baixo, com relação à contagem de mesófilas e termófilas, porém bastante elevado quanto à contagem de psicrófilas e coliformes.

Pela análise estatística, existe diferenças na con

TABELA 35 - Determinações microbiológicas no leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) "in natura" das raças Mediterrâneo e Mestiça.

Microrganismos	R A Ç A S			
	Mediterrâneo		Mestiça	
	2 meses	5 meses	2 meses	5 meses
Bactérias mesófilas (1)	$8,7 \times 10^2$	$2,71 \times 10^4$	$2,4 \times 10^3$	$1,76 \times 10^4$
Bactérias termófilas (1)	$7,0 \times 10$	-	$4,3 \times 10^2$	-
Bactérias psicrófilas (1)	$6,25 \times 10^4$	$1,49 \times 10^5$	$2,6 \times 10^5$	$2,54 \times 10^7$
Bolores e leveduras (1)	$4,5 \times 10^3$	$6,5 \times 10^3$	$6,1 \times 10^2$	$3,05 \times 10^3$
Bactérias proteolíticas (1)	-	-	-	-
Bactérias lipolíticas (1)	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (1)	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> (2)	-	-	-	-
Coliformes totais (1)	$1,35 \times 10^6$	$1,15 \times 10^5$	$4,45 \times 10^6$	$8,85 \times 10^5$
Coliformes fecais (1)	$1,45 \times 10^6$	$1,1 \times 10^4$	$4,0 \times 10^6$	$1,15 \times 10^6$

(1) Unidade formadora de colônia/g

(2) Ausência em 25g

(-) Ausência

tagem de mesófilas a nível de 5% entre raças e 1% entre períodos de lactação (ANEXO A-12), enquanto a contagem para termófilas e psicrófilas apresentaram diferenças a nível de 1% de significância entre raças e períodos de lactação (ANEXO A-13 e A-14).

Estas contaminações normalmente ocorrem em consequência da falta de cuidado higiênico durante a manipulação do produto e são perfeitamente eliminados pelo processo de pasteurização, direcionando o leite a uma qualificação quanto ao tipo A, B ou C.

Bolores e leveduras, não existem diferenças entre raças e períodos de lactação (ANEXO A-15).

Coliformes totais e fecais apresentaram diferenças significativas a nível de 1% entre as raças e entre os períodos de lactação em cada raça (ANEXO A-16 e A-17).

Segundo THATCHER & CLARK (1972), a presença de coliformes fecais em alimentos é considerada uma contaminação direta ou indiretamente de origem fecal recente. Sua presença é indesejável, principalmente porque coloca em risco a saúde do consumidor, dada a possibilidade de veicular patógenos intestinais.

5.2 - Creme fresco de leite de búfala

Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras
Campus de Zootecnia, Caixa Postal 3027
37.011-900 - Lavras - MG - Brasil

5.2.1 - Análises físico-químicas e químicas no creme fresco de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 meses de lactação

Os resultados expressos na (TABELA 36) mostraram que o creme fresco de leite de búfala apresentou um elevado teor de gordura (62% na raça Mediterrâneo e 66% na Mestiça), portanto, muito superior à quantidade mínima que a legislação indica para creme de leite de bovino destinado ao consumo direto, culinário ou à indústria (25% a 50%) Dec. nº 30691/52

TABELA 36 - Análises físico-químicas e químicas do creme "fresco" de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça.

Determinações *	RAÇAS	
	Mediterrâneo	Mestiça
Sólidos totais %	71,52	71,45
Gordura %	62,00	66,00
Acidez °D	15,00	16,00
pH	6,40	6,10

* Média de 3 determinações.

do Ministério da Agricultura, que serviu como comparação, por não existir legislação específica para o creme de leite de búfala.

A análise de variância revelou que não existe diferença significativa ao nível de 5% para os sólidos totais entre as duas raças. No tocante à gordura e acidez em graus Dornic, os valores encontrados foram maiores na raça Mestiça que na Mediterrâneo, enquanto com o pH ocorreu o inverso.

5.2.2 - Determinações microbiológicas no creme fresco de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 meses de lactação

A avaliação da qualidade microbiológica do creme fresco de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça encontram-se na (TABELA 37).

Não foi detectada a presença de bactérias proteolíticas, lipolíticas, salmonelas, clostrídios e estafilococos (*S. aureus*), nas amostras de creme de leite analisadas.

O tratamento térmico do creme destrói também as lipasas que poderiam ocasionar alterações na manteiga durante o armazenamento, FRAIZER (1976).

LACROSSE, citado por BRUM (1974), analisando cremes conservados à baixa temperatura, encontrou elevado número de bactérias psicrófilas, lipolíticas e proteolíticas, responsáveis por alterações.

De acordo com a análise estatística, houve diferença significativa ao nível de 1% entre raças para contagem entre termófilas e mesófilas. Quanto às psicrófilas ocorreu diferenças ao nível de 5% entre as duas raças.

Para bolores e leveduras, as duas raças apresentaram variações a nível de 1% de significância. Em se tratando de coliformes totais e fecais houve variações significativas a nível de 5% entre as duas raças.

TABELA 37 - Determinações microbiológicas do creme fresco de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça.

Microrganismos	RAÇAS	
	Mediterrâneo	Mestiça
Bactérias mesófilas (1)	$1,3 \times 10^7$	$2,4 \times 10^2$
Bactérias termófilas (1)	$2,7 \times 10^4$	$2,3 \times 10^5$
Bactérias psicrófilas (1)	$1,7 \times 10^5$	$1,34 \times 10^5$
Bolores e leveduras (1)	$8,5 \times 10^4$	$4,3 \times 10^4$
Bactérias proteolíticas (1)	-	-
Bactérias lipolíticas (1)	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (1)	-	-
<i>Salmonella</i> (2)	-	-
Clostrídios (1)	-	-
Coliformes totais (1)	$3,9 \times 10^4$	$3,7 \times 10^5$
Coliformes fecais (1)	$3,85 \times 10^4$	$3,2 \times 10^5$

(1) Unidade formadora de colônia/grama

(2) Ausência em 25g

(-) Ausência

5.3 - Análises da estabilidade da manteiga de leite de búfala conservada à temperatura ambiente e de refrigeração.

5.3.1 - Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça durante o período de conservação

Com referência à estabilidade da manteiga (TABELAS 38 a 41), os percentuais de umidade, gordura, insolúveis totais no éter e os índices de iodo, saponificação e refração praticamente não sofreram oscilações durante o período de 0 a 90 dias de conservação, tanto à temperatura ambiente quanto a 4°C, em ambas as raças. No entanto, o índice de peróxido apresentou um aumento progressivo do tempo zero a 90 dias, principalmente nas manteigas conservadas à temperatura ambiente, indicando que houve um processo de rancidez oxidativa. Mesmo assim não foi observado odor de ranço no produto.

Na falta de legislação específica para o leite de búfala, consultamos o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitárias de produtos de origem animal, Dec. nº 30691 de 29/03/52 do Ministério da Agricultura. Observamos que em relação aos constituintes umidade, gordura e índice de iodo, mostraram-se perfeitamente compatíveis com os consignados na legislação para manteiga de leite de bovinos, enquanto o índice de saponificação apresentou-se relativamente inferior.

Como mostram as (TABELAS 38 a 41), os valores para umidade, na raça Mediterrâneo, apresentaram um aumento gradual nos primeiros 30 dias de estocagem, diminuindo aos 60 dias, voltando a elevar-se aos 90 dias, nos dois tratamentos considerados a nível de 5%. Enquanto para a raça Mestiça, em condições semelhantes, ocorreu uma diminuição do teor entre o tempo inicial e aos 60 dias. Aos 90 dias, esse percentual voltou a elevar-se (FIGURA 10). Estatisticamente hou

TABELA 38 - Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.), da raça Mediterrâneo, conservada em temperatura ambiente.

Determinações *	Raça Mediterrâneo - Temperatura ambiente			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Umidade %	15,28	15,30	15,14	15,30
Gordura %	81,63	81,52	81,03	81,06
Insolúveis no éter %	3,03	2,36	2,31	2,25
Cloreto de sódio %	1,47	1,18	1,41	1,24
Índice de iodo	31,34	36,45	35,76	37,68
Índice de saponificação	207,98	225,00	219,00	213,67
Índice de refração	1,460	1,461	1,461	1,461
Índice de peróxido	0	0,89	2,20	2,96

* Média de 3 determinações.

TABELA 39 - Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.), da raça Mediterrâneo conservada à temperatura de refrigeração.

Determinações*	Raça Mediterrâneo - Temperatura 4°C			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Umidade %	15,52	15,66	15,31	15,34
Gordura %	81,96	81,06	81,14	81,33
Insolúveis totais no éter %	2,84	2,24	2,33	2,32
Cloreto de sódio %	1,36	1,07	1,30	1,33
Índice de iodo	32,57	36,77	37,26	37,46
Índice de saponificação	210,23	193,00	196,33	219,00
Índice de refração	1,460	1,461	1,461	1,461
Índice de peróxido	0	0,85	1,52	1,51

* Média de 3 determinações.

TABELA 40 - Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.), da raça Mestiça conservada em temperatura ambiente.

Determinações *	Raça Mestiça - Temperatura ambiente			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Umidade %	16,44	16,39	16,03	16,67
Gordura %	80,93	80,13	80,32	80,20
Insolúveis totais no éter %	2,46	2,45	2,05	2,30
Cloreto de sódio	1,21	1,17	1,28	1,08
Índice de iodo	33,70	37,13	37,00	37,17
Índice de saponificação	206,47	214,40	208,75	221,83
Índice de refração	1,460	1,460	1,460	1,460
Índice de peróxido	0	0,56	2,54	3,57

* Média de 3 determinações.

Tabela 41 - Análises físico-químicas e químicas da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.), da raça Mestiça conservada à temperatura de refrigeração.

Determinações *	Raça Mestiça - Temperatura 4°C			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Umidade %	16,63	16,47	16,18	16,48
Gordura %	80,58	80,34	80,54	80,11
Insolúveis em éter %	2,48	2,19	2,14	2,29
Cloreto de sódio %	1,16	1,28	1,22	1,24
Índice de iodo	33,82	37,40	37,30	37,24
Índice de saponificação	201,76	216,57	207,23	225,67
Índice de refração	1,460	1,460	1,460	1,460
Índice de peróxido	0	0,62	2,05	4,87

* Média de 3 determinações.

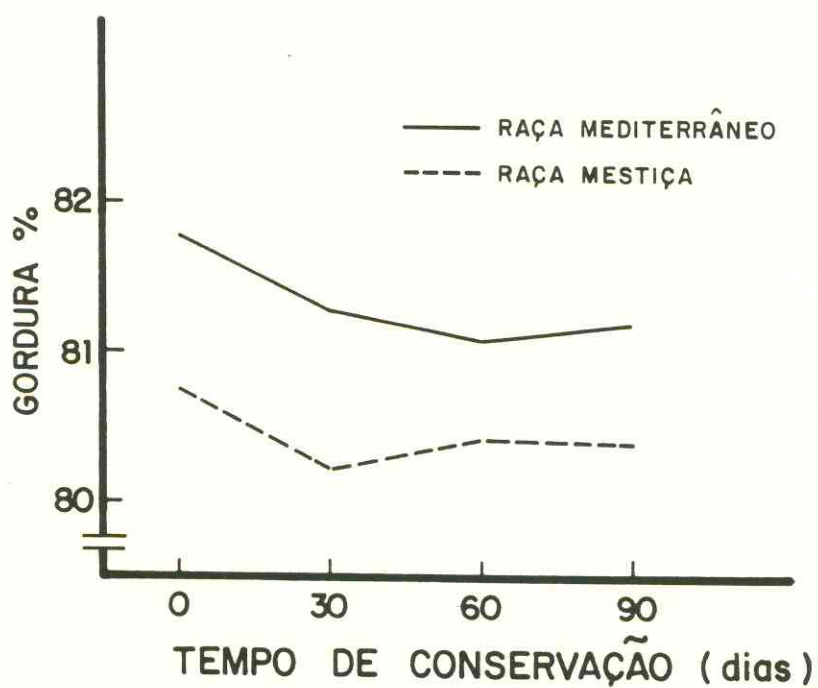
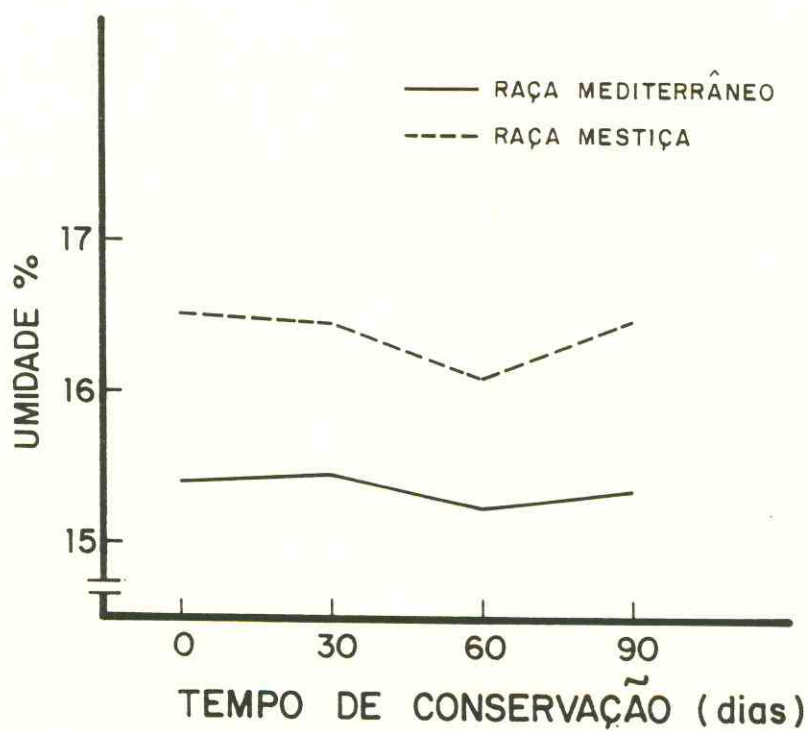


FIGURA 10 - Variação da umidade e do teor de gordura na manteiga do leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça à temperatura ambiente e de refrigeração a 4°C durante 90 dias de conservação.

ve uma diferença significativa ao nível de 1%, entre as raças conforme (ANEXO A-18).

O percentual de gordura, mostrou uma redução até o final da estocagem, para ambas as raças nos diferentes tratamentos (FIGURA 10). Pela análise de variância houve diferença entre raças, tempo de estocagem e entre raça tempo e temperatura a 1% de significância. A interação raça e tempo variou a nível de 5% (ANEXO A-19).

No que se refere aos insolúveis totais no éter, foi observado um decréscimo variável durante a conservação, apresentando-se mais uniforme na raça Mediterrâneo (FIGURA 11). Pelo teste F, verificou-se variações significativas entre raças, tempo, raça e tempo e raça, tempo e temperatura a nível de 1%. Ligeira diferença entre as variáveis tempo e temperatura a 5% de significância (ANEXO A-20).

Os valores para o percentual de cloreto de sódio indicaram uma variação instável no decorrer da conservação (FIGURA 11). Pelos resultados de análises de variância, o teor de cloreto de sódio mostrou-se significativo ao nível de 1% entre raças, tempo e a cada nível de tempo e raça. Em relação ao tratamento e tempo considerado houve diferença a nível de 5% (ANEXO A-21).

Observando os resultados das (TABELAS 38 a 41), verificamos que, de uma maneira geral, os valores para umidade, gordura, insolúveis e cloreto de sódio, indicaram pequenas variações. Estas variações podem ter ocorrido em virtude do processamento tecnológico não ter sido totalmente mecanizado, podendo dessa forma não ter acontecido uma uniformidade na mistura.

Através dos valores referentes ao índice de iodo, podemos constatar que existiu mudanças, as quais ficaram entre 31,34 a 37,68% durante o período de estocagem nas diferentes raças e tratamentos (FIGURA 12). Estes valores mostram-se compatíveis aos exigidos pelo Regulamento da Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, e superiores aos pesquisados por GANGULI (1979). A análise estatística indicou que houve diferenças no percentual de iodo entre raças e tempo a 1% de significância e 5% em relação aos tratamen

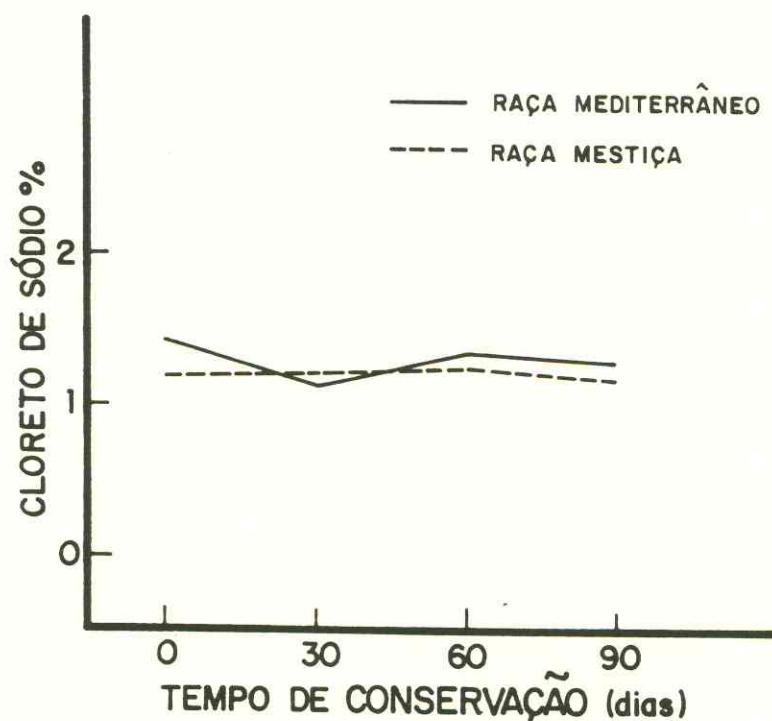
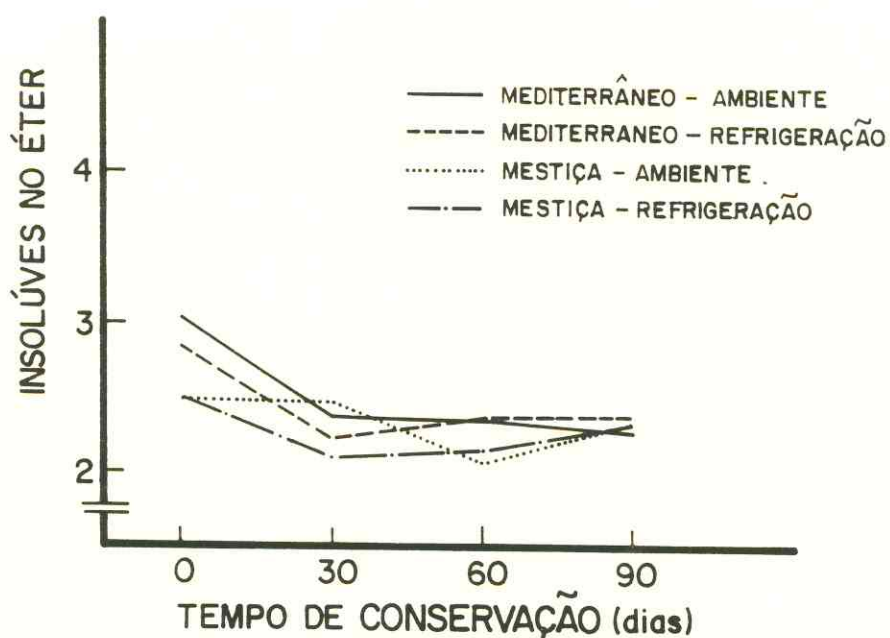


FIGURA 11 - Variação dos insolúveis totais no éter e do teor de cloreto de sódio na manteiga do leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça à temperatura ambiente e de refrigeração a 4°C durante 90 dias de conservação.

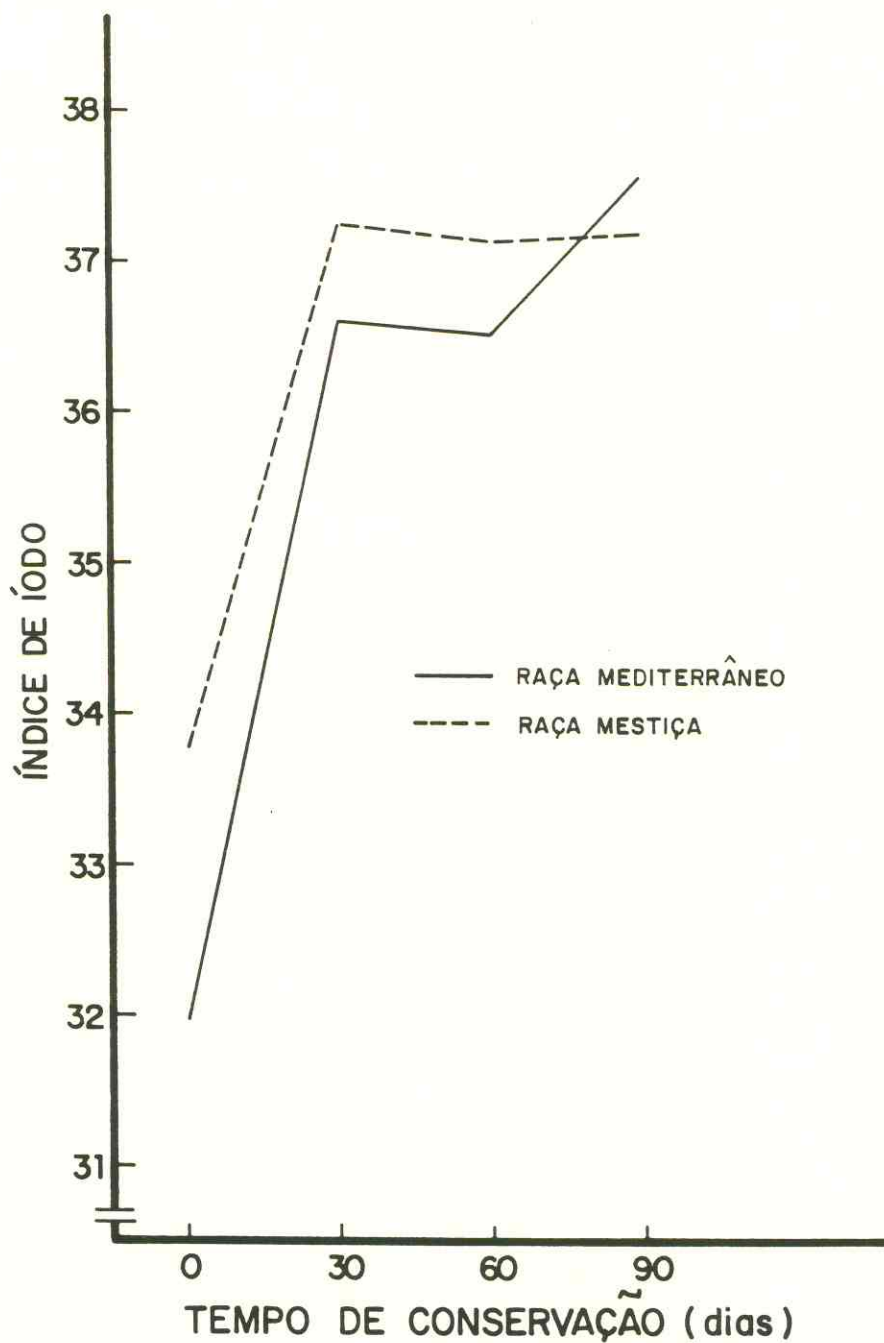


FIGURA 12 - Variação do índice de iodo na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça à temperatura ambiente e de refrigeração a 4°C durante 90 dias de conservação.

tos considerados (ANEXO A-22).

Como pode ser visto na FIGURA 13, o índice de saponificação oscilou entre 193,00 a 225,67 durante o tempo de estocagem, entre raças, tempo e tratamentos, variando num percentual nunca superior aos permitidos pelo Dec. 30691 de 29/03/52, bem como aos valores encontrados por GANGULI (1979). Na raça Mediterrâneo, teve um comportamento distinto da raça Mestiça. A análise de variância acusou não existir diferença significativa em relação a cada uma das variáveis (ANEXO A-23).

O índice de refração revelou um comportamento estável ao longo do período de estocagem, nas diferentes raças e tratamentos.

Os teores registrados para o índice de peróxido, indicaram um aumento gradativo até aos 90 dias de conservação (FIGURA 14) entretanto não foi constatado odor de ranço no produto. Pela análise de variância (ANEXO A-24), observa-se que ocorreu diferença significativa para cada uma das variáveis consideradas raças, tempo e temperatura a 1% e 5% em relação a raça e temperatura.

Segundo PEARSON (1962) a maioria dos óleos e gorduras mostram um pequeno aumento no índice de peróxido, nas primeiras etapas de armazenagem, conhecido como período de indução, aumentando depois consideravelmente. Por outro lado, os óleos virgens não consomem agentes titulantes. Uma quantidade relativamente pequena de 3 ml de tiosulfato de sódio 0,002 N por grama, é suficiente para induzir um acentuado aumento de peróxido, próprio de uma rancificação oxidativa. O índice da ordem de 10 a 20 em geral define uma rancificação.

5.3.2 - Determinações microbiológicas na manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) das raças Mediterrâneo e Mestiça durante o período de conservação

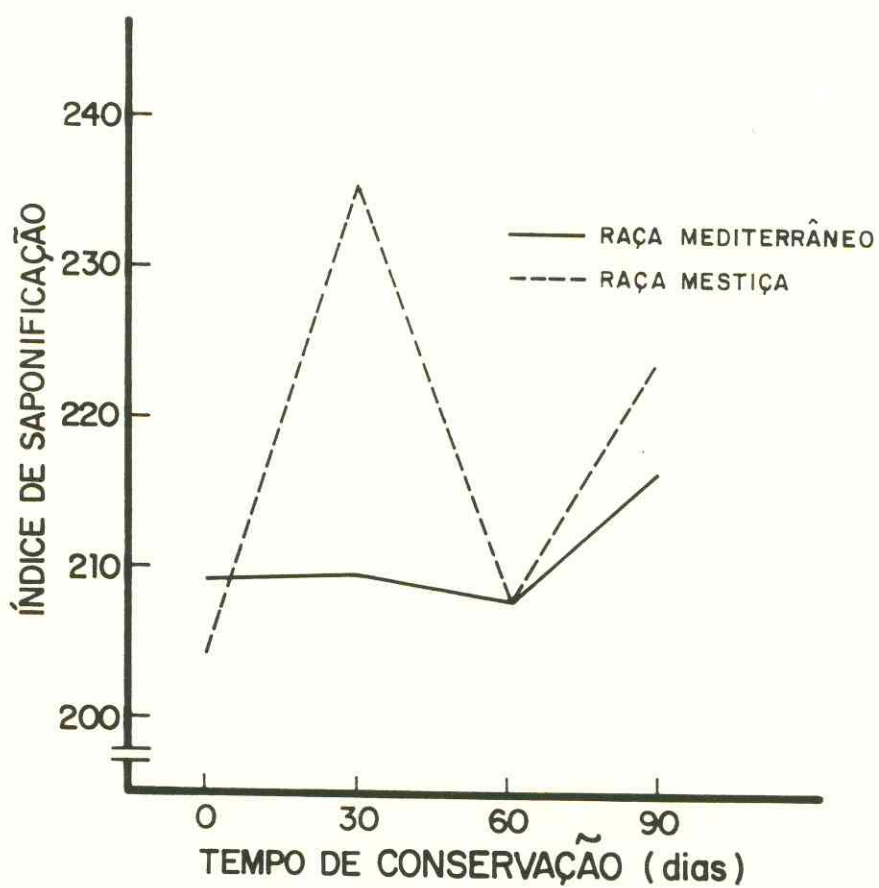


FIGURA 13 - Variação do índice de saponificação da manteiga do leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça à temperatura ambiente e de refrigeração a 4°C durante 90 dias de conservação.

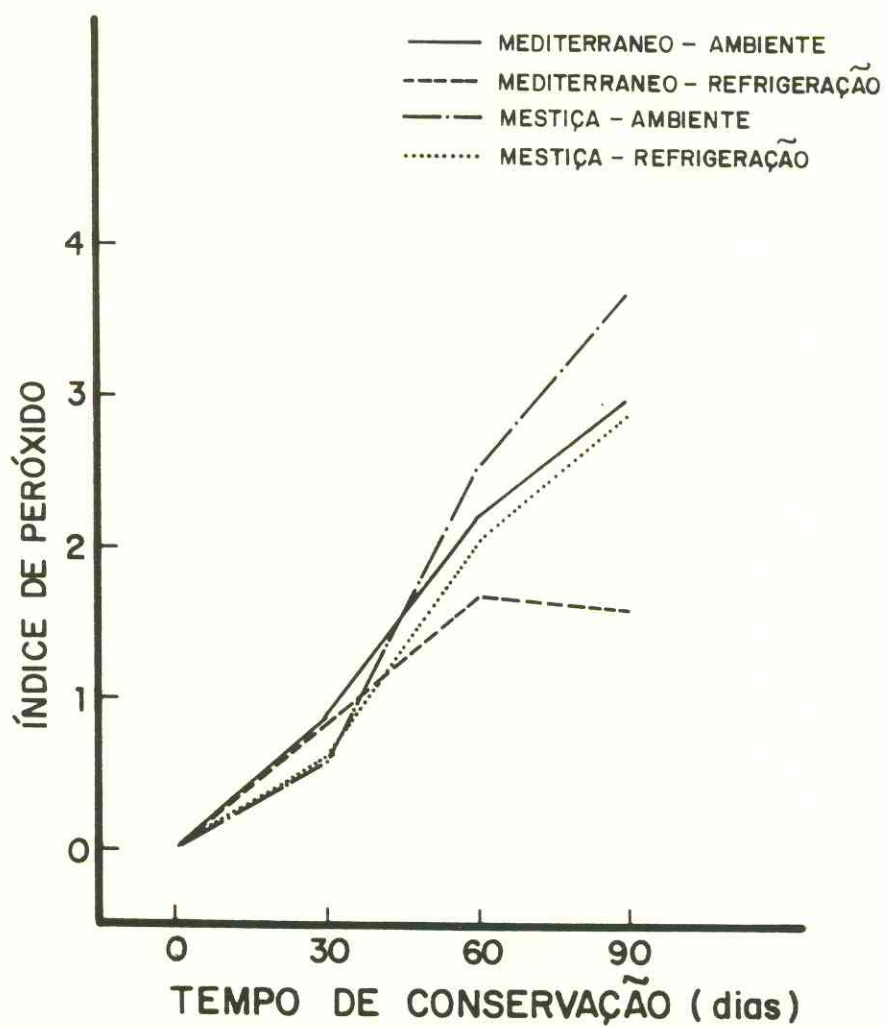


FIGURA 14 - Variação do índice de peróxido da manteiga do leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça à temperatura ambiente e de refrigeração a 4°C durante 90 dias de conservação.

A avaliação da qualidade microbiológica da manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, conservada em temperatura ambiente e de refrigeração, por um período de 90 dias, encontram-se nas (TABELAS 42 a 45).

Nas determinações da contagem de bactérias proteolíticas, lipolíticas, estafilococos (*S. aureus*), Salmonella, Streptococos (*S. faecalis*) nas amostras da manteiga analisadas, estes microrganismos não se fizeram presentes.

Segundo CAMARGO (1975) certas substâncias produzidas pelas bactérias durante seu crescimento podem diminuir ou mesmo paralisar sua própria atividade multiplicativa, ou se tornar inibidoras ao desenvolvimento de outros microrganismos. Essas substâncias inibidoras, nesse caso podem ter sido desenvolvidas como um produto do metabolismo microbiano, ou podem ser adicionadas, propositadamente, durante o processamento. O autor cita como exemplo destas substâncias inibidoras que constituem uma parte natural do alimento, citam-se os fatores anticolidiformes e as lacteninas do leite fresco e a lisozima da albumina do ovo.

Na contagem para bactérias mesófilas, foi observado um decréscimo na contagem para a raça Mediterrâneo ao longo do período em ambos os tratamentos. Na raça Mestiça a contagem apresentou um comportamento distinto durante o período de conservação nos dois tratamentos (FIGURA 15). A análise de variância demonstrou significância ao nível de 1% entre raças, tempo e temperatura (ANEXO A-25).

Apesar das amostras terem apresentado uma contagem de bactérias mesófilas bastante elevada, este dado não é utilizado para avaliar as condições sanitárias deste produto, Lei nº 1283 de 18/12/50; Dec. nº 30691 de 29/03/52.

Foi detectado um acréscimo na contagem para termófilas em ambas as raças para os dois tratamentos, aos 30 dias notadamente nas amostras conservadas sob refrigeração, ficando ausente a partir dos 60 dias (FIGURA 16). Pela análise estatística, existe diferença ao nível de 1% entre as variáveis raça, tempo e temperatura (ANEXO A-26).

TABELA 42 - Determinações microbiológicas na manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) da raça Mediterrâneo conservada em temperatura ambiente.

Microrganismos	Raça Mediterrâneo - Temperatura ambiente			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Bactérias mesófilas (1)	$3,75 \times 10^6$	$2,44 \times 10^5$	$5,45 \times 10^3$	$2,15 \times 10^3$
Bactérias termófilas (1)	$5,15 \times 10^3$	$5,9 \times 10^3$	-	-
Bactérias psicrófilas (1)	$3,15 \times 10^4$	-	$1,44 \times 10^4$	-
Bolores e leveduras (1)	$2,15 \times 10^6$	$9,95 \times 10^4$	$6,5 \times 10^2$	$5,5 \times 10^2$
Bactérias proteolíticas (1)	-	-	-	-
Bactérias lipolíticas (1)	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (1)	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> (2)	-	-	-	-
<i>Streptococcus faecalis</i> (1)	-	-	-	-
Coliformes totais (1)	$1,55 \times 10^4$	$1,45 \times 10^5$	-	-
Coliformes fecais (1)	$1,6 \times 10^5$	$2,1 \times 10^4$	-	-

(1) Unidade formadora de colônia/grama

(2) Ausência em 25g

(-) Ausência

TABELA 43 - Determinações microbiológicas na manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) da raça Mediterrâneo conservada à temperatura de refrigeração.

Microrganismos	Raça Mediterrâneo - Temperatura 4°C			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Bactérias mesófilas (1)	$2,16 \times 10^6$	$6,6 \times 10^3$	$2,23 \times 10^4$	$8,5 \times 10^3$
Bactérias termófilas (1)	$9,25 \times 10^4$	$1,44 \times 10^7$	-	-
Bactérias psicrófilas (1)	$2,2 \times 10^5$	-	$7,0 \times 10^3$	$1,65 \times 10^3$
Bolores e leveduras (1)	$1,7 \times 10^3$	$8,8 \times 10^2$	$4,55 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$
Bactérias proteolíticas (1)	-	-	-	-
Bactérias lipolíticas (1)	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (1)	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> (2)	-	-	-	-
<i>Streptococcus faecalis</i> (1)	-	-	-	-
Coliformes totais (1)	$5,11 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$	$8,55 \times 10^3$	$5,08 \times 10^5$
Coliformes fecais (1)	$1,2 \times 10^6$	$2,5 \times 10^5$	$1,45 \times 10^4$	$6,2 \times 10^5$

(1) Unidade formadora de colônia/grama

(2) Ausência em 25g

(-) Ausência

TABELA 44 - Determinações microbiológicas da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) da raça Mestiça, conservada em temperatura ambiente.

Microrganismos	Raça Mestiça - Temperatura ambiente			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Bactérias mesófilas (1)	$5,55 \times 10^3$	$1,22 \times 10^5$	$2,96 \times 10^4$	$1,54 \times 10^4$
Bactérias termófilas (1)	$1,95 \times 10^3$	$1,69 \times 10^3$	-	-
Bactérias psicrófilas (1)	$2,66 \times 10^6$	-	$2,65 \times 10^3$	-
Bolores e leveduras (1)	$4,85 \times 10^3$	$1,31 \times 10^4$	$5,75 \times 10^3$	$1,45 \times 10^3$
Bactérias proteolíticas (1)	-	-	-	-
Bactérias lipolíticas (1)	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (1)	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> (2)	-	-	-	-
<i>Streptococcus faecalis</i> (1)	-	-	-	-
Coliformes totais (1)	$4,3 \times 10^5$	$8,8 \times 10^6$	-	$9,2 \times 10^3$
Coliformes fecais (1)	$4,35 \times 10^5$	$1,05 \times 10^5$	-	-

(1) Unidade formadora de colônia/grama

(2) Ausência em 25g

(-) Ausência

TABELA 45 - Determinações microbiológicas na manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) da raça Mestiça, conservada à temperatura de refrigeração.

Microrganismos	Raça Mestiça - Temperatura 4°C			
	Tempo - Dias			
	0	30	60	90
Bactérias mesófilas (1)	$6,9 \times 10^3$	$1,01 \times 10^3$	$5,1 \times 10^3$	$1,24 \times 10^4$
Bactérias termófilas (1)	$2,85 \times 10^3$	$2,53 \times 10^7$	-	-
Bactérias psicrófilas (1)	$2,42 \times 10^4$	-	$1,75 \times 10^4$	$3,65 \times 10^3$
Bolores e leveduras (1)	$4,5 \times 10^3$	-	-	$7,5 \times 10^2$
Bactérias proteolíticas (1)	-	-	-	-
Bactérias lipolíticas (1)	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> (1)	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> (2)	-	-	-	-
<i>Streptococcus faecalis</i> (1)	-	-	-	-
Coliformes totais (1)	$2,2 \times 10^6$	$2,0 \times 10^5$	$4,15 \times 10^5$	$4,35 \times 10^6$
Coliformes fecais (1)	$2,05 \times 10^4$	$9,15 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^6$

(1) Unidade formadora de colônia/grama

(2) Ausência em 25g

(-) Ausência

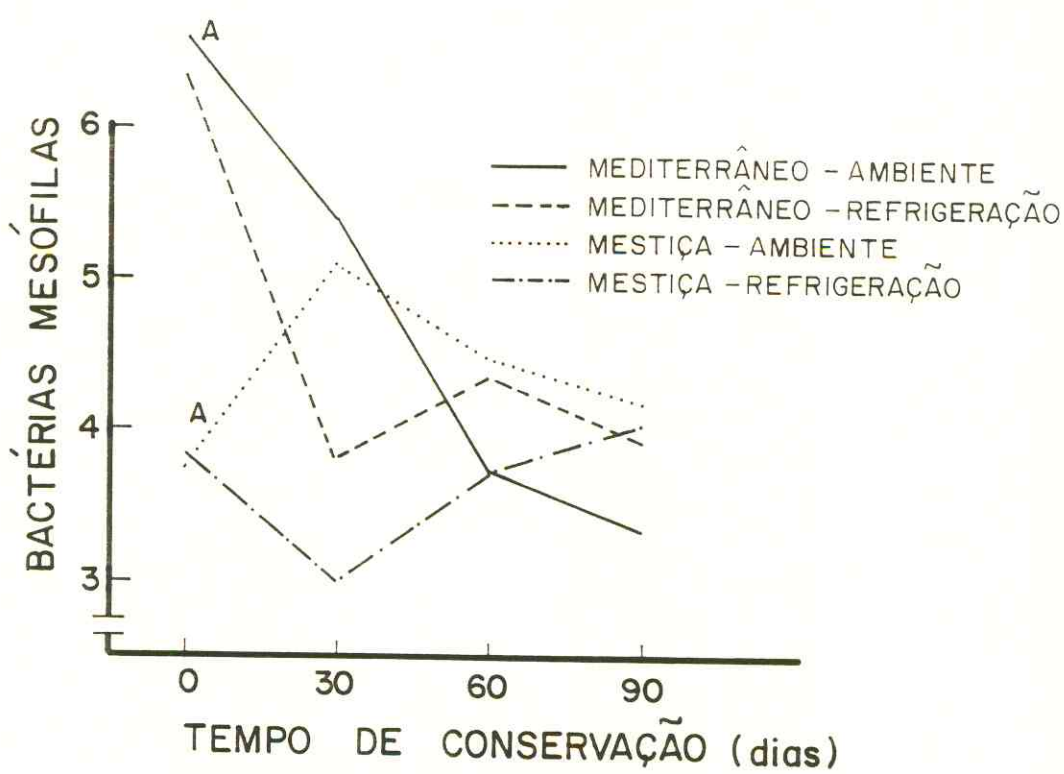


FIGURA 15 - Variação dos dados transformados para a contagem de bactérias mesófilas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

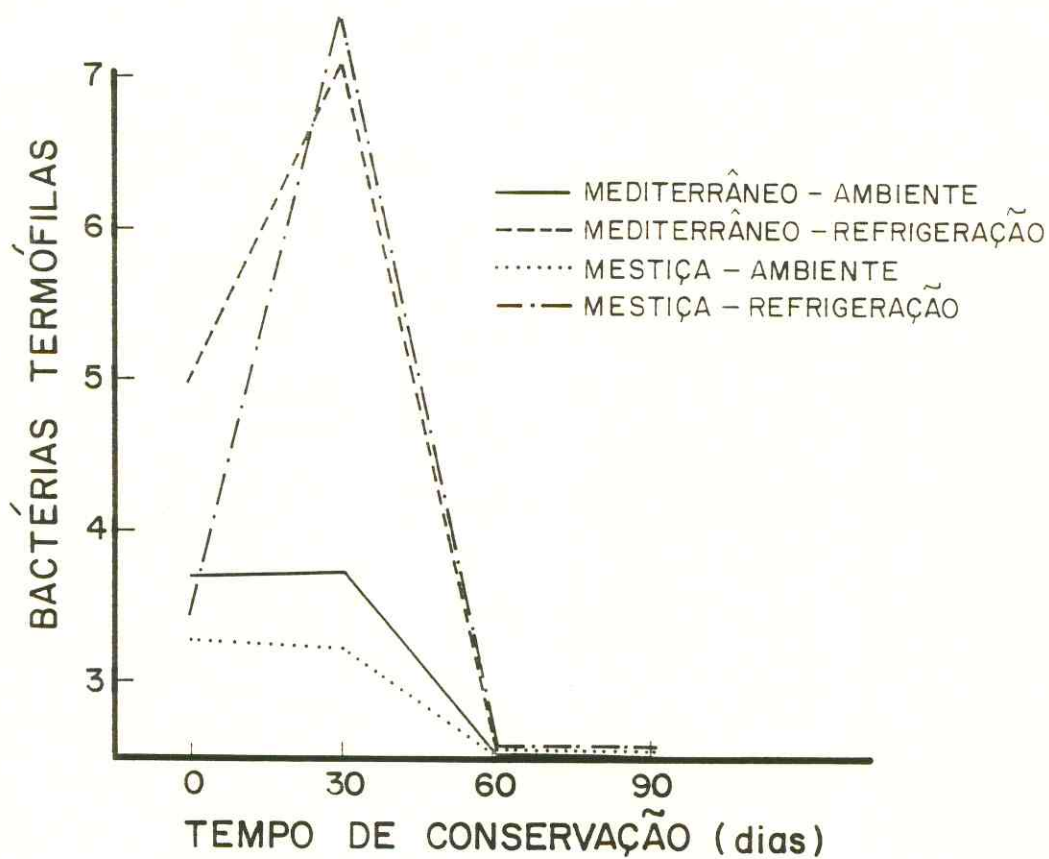


FIGURA 16 - Variação dos dados transformados para a contagem de bactérias termófilas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

A análise destes resultados, pode indicar que não foi bastante eficiente o processo de pasteurização utilizado na elaboração do produto.

Segundo JAY (1973), os microrganismos termofílicos possuem componentes termoestáveis que permitem seu crescimento a uma temperatura mínima relativamente elevada.

A exigência das bactérias quanto à temperatura depende das enzimas que são importantes para sua vida e da sua ativação ou inativação pelas temperaturas (ERFCL ... 1981).

BLOCK (1962), citado por JAY (1973), a morte térmica devido à inativação das enzimas termosensíveis, não seria um fato cinético de primeira ordem. Há perda da capacidade de absorção de luz ultravioleta e outros materiais por parte das células que sofrem o choque térmico.

A média de ocorrência para a contagem de psicrófilas mostrou um comportamento semelhante em ambas as raças, nos distintos tratamentos. O número de microrganismos de de cresceu entre o tempo zero e 90 dias para ambas as raças (FIGURA 17). A análise de variância revelou significância ao nível de 1% entre raças, tratamento e tempo de estoca gem (ANEXO A-27).

O frio não mata as bactérias, porém à temperatura baixa, vão diminuindo os processos vitais (ERFCL... 1981).

Conforme JAY (1973), as temperaturas abaixo de 6°C previnem o crescimento de todos os organismos que produzem intoxicações alimentícias, com exceção do (*C. botulinum*) tipo E, e retardam eficazmente o crescimento dos organismos que produzem deterioração.

Ainda o autor, comenta que a congelação induz um choque térmico em alguns microrganismos, sendo mais potente para as termófilas e mesófilas que para os psicrófilos.

STOKES (1967), citado por JAY (1973), tem demonstrado que as temperaturas mínimas de crescimento parecem ser determinadas pela estrutura das enzimas e da membrana celular, assim como também da síntese das próprias enzimas.

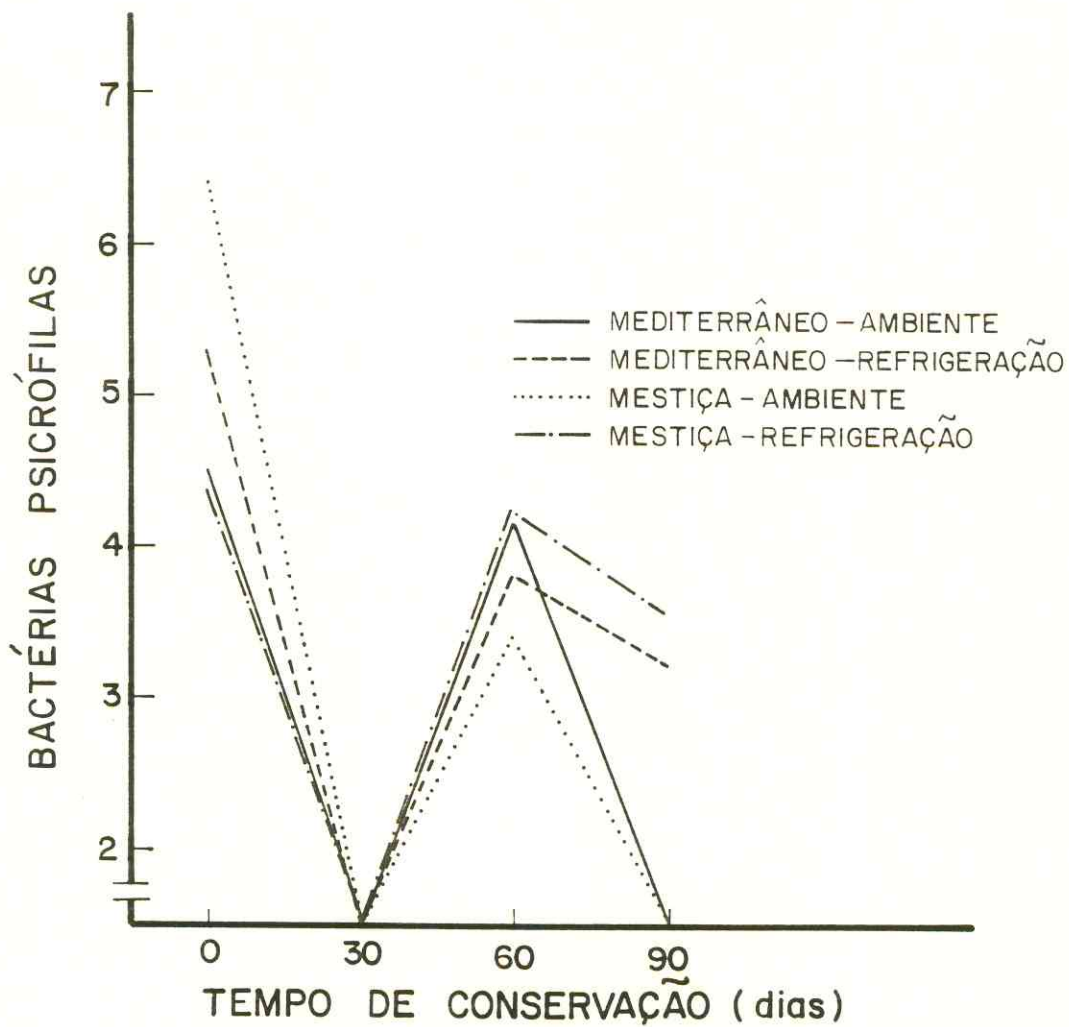


FIGURA 17 - Variação dos dados transformados para a contagem de bactérias psicrofílicas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Os valores obtidos na contagem para bolores e leveduras, mostram-se relativamente elevados, no tempo inicial para ambas as raças e tratamentos, alcançando níveis bem baixos aos 90 dias (FIGURA 18). Estes dados são perfeitamente toleráveis quando confrontados com o padrão sugerido por SANDOVAL *et alii* (1971), estando em desacordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde, Portaria nº 001 de 28/01/1987. Existe diferença significativa ao nível de 1% entre raças, períodos de estocagem e tratamentos (ANEXO A-28).

Comenta MARY, citado por BRUM (1974), que é sempre prejudicial a presença de fungos e leveduras, podendo inclusive caracterizar a higiene precária no estabelecimento industrial.

Os resultados da contagem para coliformes totais e fecais, indicam um comportamento bastante irregular ao longo do período de estocagem. As amostras destinadas à temperatura ambiente, relativas às duas raças, apresentaram uma redução na contagem do tempo zero aos 30 dias, tornando-se praticamente isentas a partir de 60 dias. Quanto às amostras que atenderam ao tratamento de 4°C, houve reduções entre o tempo zero a 60 dias, voltando a crescer aos 90 dias (FIGURAS 19 e 20). Estatisticamente ao nível de 1% de significância, houve diferenças entre raça, período e tratamento (ANEXO A-29 e A-30).

Estes valores foram relativamente elevados, estando em desacordo com os padrões legais vigentes - Portaria 001 de 28/01/87, Ministério da Saúde.

Conforme BRUM (1974), a presença do grupo coliforme em alimentos indica a falta de higiene durante a obtenção, da matéria-prima, manipulação ou durante as fases da industrialização. Para THATCHER & CLARK (1972), a presença de microrganismos coliformes em alimentos industrializados, indica um tratamento inadequado ou uma contaminação posterior ao tratamento, provavelmente a partir dos manipuladores ou através de equipamentos em condições precárias de higiene.

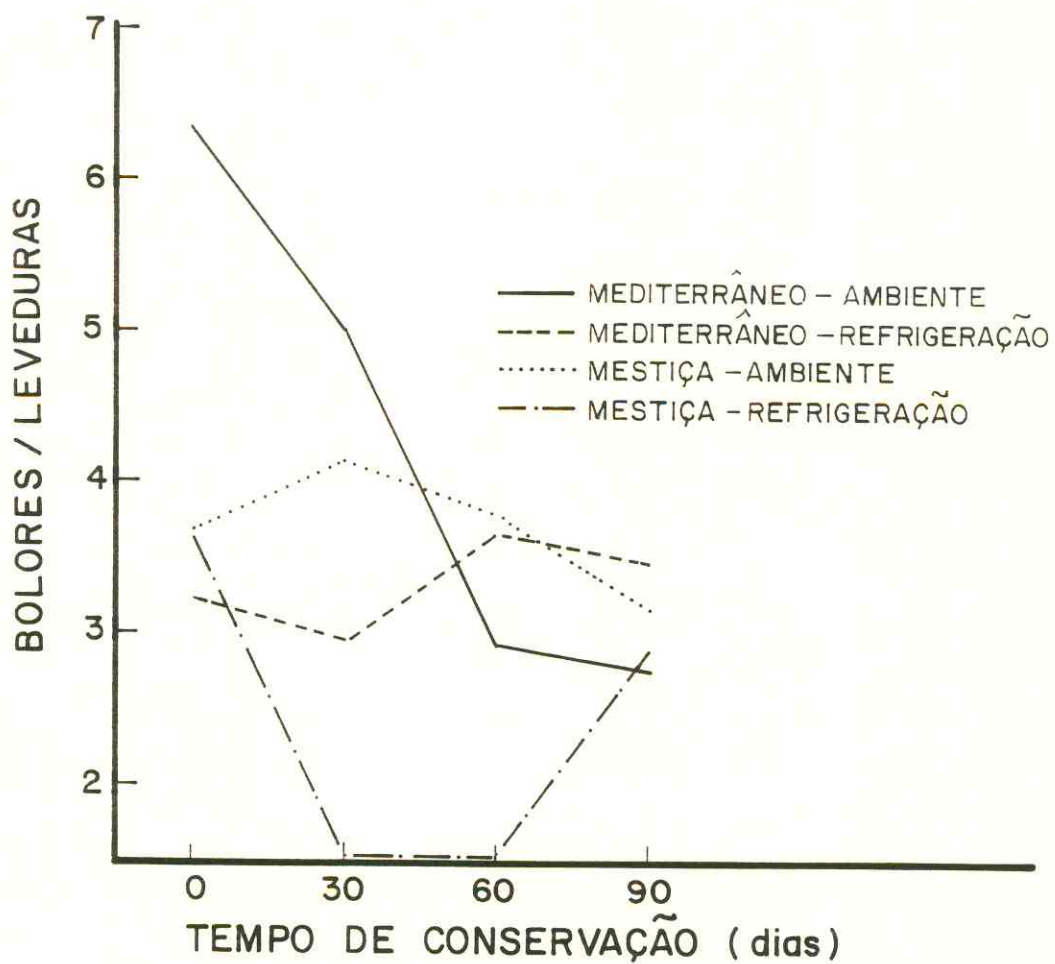


FIGURA 18 - Variação dos dados transformados para a contagem de bolores e leveduras na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

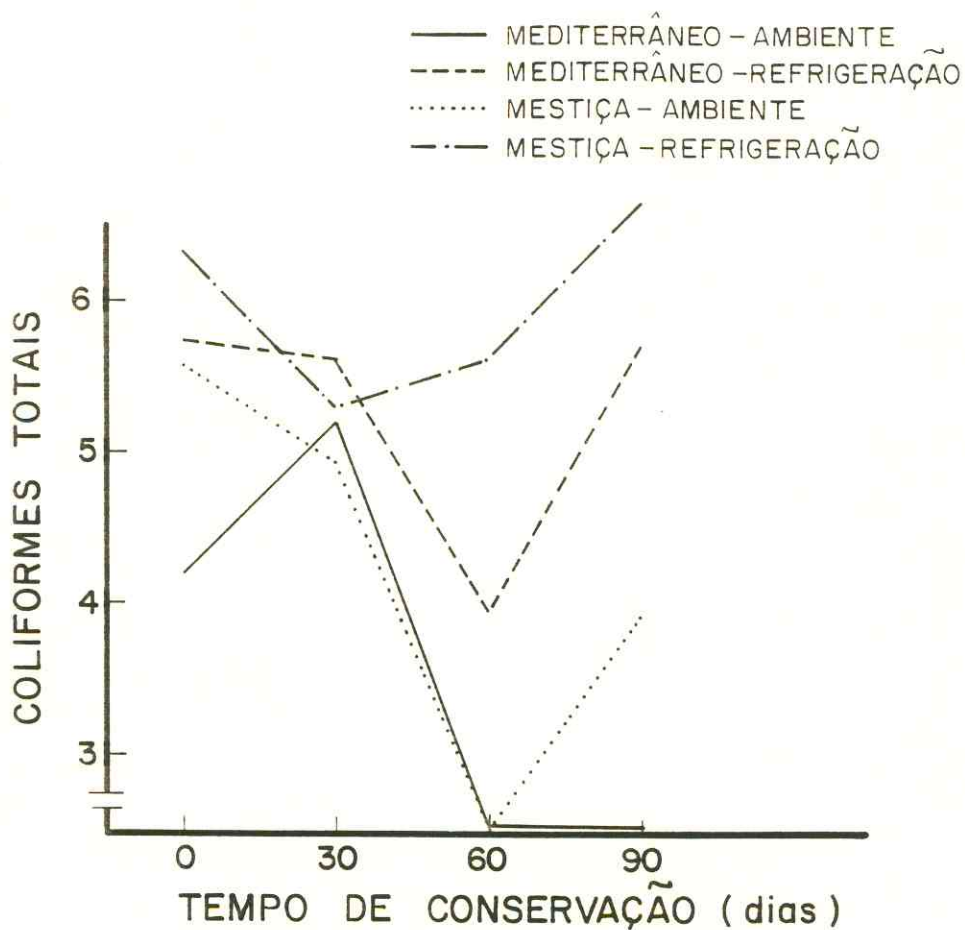


FIGURA 19 - Variação dos dados transformados para a contagem de coliformes totais na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

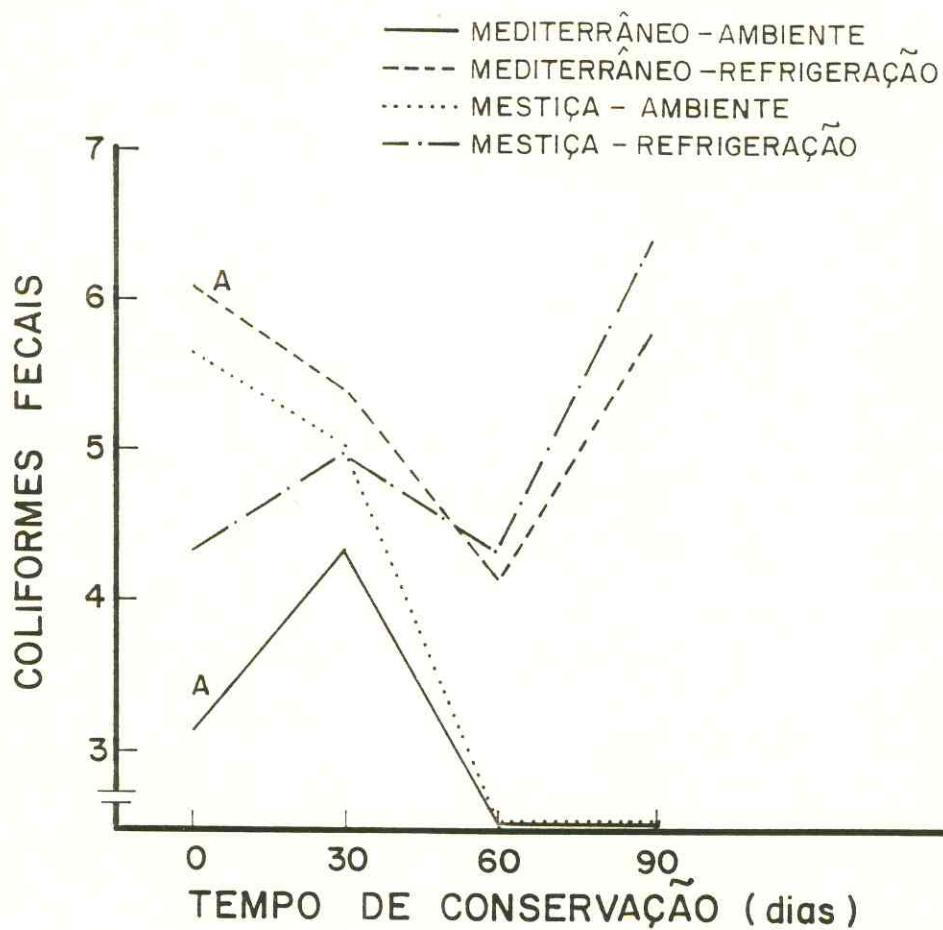


FIGURA 20 - Variação dos dados transformados para a contagem de coliformes fecais na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Segundo FRAZIER (1976), a manteiga se conserva pouco tempo em temperatura ambiente e de refrigeração. Numa conservação por longo tempo, emprega-se temperatura de congelamento. Afirma o autor que a manteiga armazenada entre (-17 a -18°C) se conserva, e nestas condições não pode haver crescimento microbiológico.

VEISSEYRE (1972) avaliando a conservação de manteiga a -14°C durante 5 (cinco) meses, constatou uma diminuição rápida no número de microrganismos. Estes valores mostram-se análogo aos nossos resultados, numa proporção relativamente inferior, considerando o grau de refrigeração que foi utilizado na conservação.

5.3.3 - Avaliação sensorial da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.) no período de zero a 90 dias de processada.

Os resultados percentuais de aceitabilidade, quanto ao gosto dos provadores em relação à manteiga nas faixas da Escala Hedônica, estão expressadas na (TABELA 46).

Observando-se esses dados, verifica-se que as respostas dos provadores, para as características de sabor, odor e textura na manteiga, conservada sob refrigeração a 4°C no tempo zero (logo após o processamento), 30 dias, 60 dias, 90 dias foi correspondente à 57,14%; 66,67%; 61,90% e 52,38% para o grau gostar "ótima"; 38,10%; 33,33%, 33,30% e 42,86% para o grau de gostar "boa"; 4,76%; zero %; 4,76% e 4,76% para o grau de gostar "regular". Nos conceitos para "ruim" e "péssima", não houve qualificação em todos os tempos.

Os valores obtidos evidenciaram que em todos os tempos, mais de 95% dos provadores classificaram a manteiga de ótima a boa.

Verificando-se que pela análise estatística, realizada através dos testes χ^2 , o tempo de conservação não influenciou na preferência dos provadores ao nível de 5% de significância:

TABELA 46 - Resultados percentuais da análise sensorial da manteiga de leite de búfala (*Bubalus bubalis* var. *bubalis*, L.), conservada à temperatura de 4°C, durante 90 dias de processa.

Grau de aceita bilidade	Período de Conservação							
	Tempo - Dias							
	0		30		60		90	
Valores atribuídos	Nº de pro vadores	%	Nº de pro vadores	%	Nº de pro vadores	%	Nº de pro vadores	%
5 - Ótima	12	57,14	14	66,67	13	61,90	11	52,38
4 - Boa	8	38,10	7	33,33	7	33,33	9	42,86
3 - Regular	1	4,76	-	-	1	4,76	1	4,76
2 - Ruim	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - Péssima	-	-	-	-	-	-	-	-

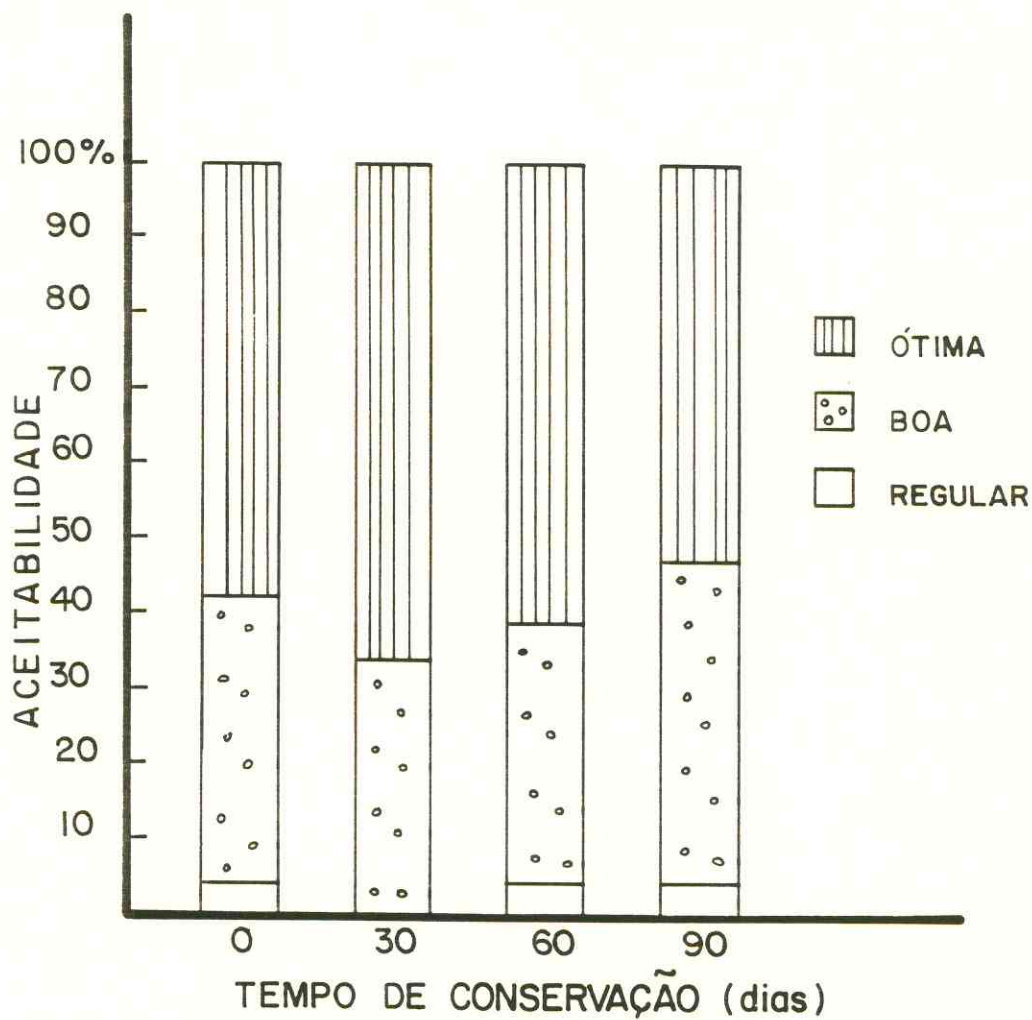


FIGURA 21 - Variação da análise sensorial realizada na manteiga de leite de búfala das raças Medi
terrâneo e Mestiça à temperatura de refriger
ração durante 90 dias de conservação.

6 - CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que:

- Do ponto de vista nutricional o leite de bubalinos é superior ao de bovinos, porquanto apresenta teores médios consideravelmente mais elevados, de extrato seco (18,79%), gordura (8,50%) e minerais (0,77), destacando-se, nesta fração, o cálcio (136,82mg/100ml).

- Fazendo-se um cotejo entre as raças Mediterrâneo e Mestiça, constatamos que os valores encontrados oscilaram entre limites mínimos, a não ser no que concerne ao teor de proteína na raça Mestiça, que foi superior ao da Mediterrâneo em cerca de 30% nos dois períodos de lactação.

- Houve um aumento considerável nos teores de todos os minerais pesquisados - cálcio, fósforo, sódio e potássio (com exceção do ferro), no quinto mês de lactação em relação ao segundo, no leite das duas raças estudadas.

- A análise cromatográfica da fração lipídica do leite de bubalinos, das raças Mediterrâneo e Mestiça, revelou que os teores médios dos ácidos esteárico (28,10%), oléico (33,99%) e palmitoléico (4,43%) são mais elevados do que os encontrados no leite de bovinos.

- O creme de leite fresco, obtido do leite de búfala, apresentou uma elevada concentração de gordura, sendo que na raça Mestiça foi de (66,00%) e na Mediterrâneo (62,00%).

- Quanto à estabilidade da manteiga, obtida a par

tir do leite de búfala das duas raças, verificou-se que os percentuais de umidade, gordura, insolúveis totais no éter e os índices de iodo, saponificação e refração, praticamente não sofreram alterações, durante o período de 0-90 dias de conservação, tanto à temperatura ambiente quanto à de refrigeração a 4°C. No entanto, o índice de peróxido apresentou um aumento progressivo, principalmente, nas amostras conservadas à temperatura ambiente.

- Os valores referentes à avaliação sensorial da manteiga, conservada a 4°C (período de zero a 90 dias), evidenciaram que 95 a 100% dos provadores, classificaram-na de boa a ótima.

- Não foi detectada a presença de bactérias proteolíticas, lipolíticas, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Clostrídios* e *Streptococcus faecalis*, no leite e nos produtos analisados.

- A contagem bacteriana, para mesófilas, termófilas, psicrófilas, bolores e leveduras, apresentou um declínio do início ao final da conservação, chegando a ser nula para algumas bactérias, a partir de 30 dias.

- Baseando-se nos resultados apresentados, conclui-se que, de um modo geral, a conservação da manteiga, em temperatura ambiente e sob refrigeração à 4°C, foi eficiente, visto que o produto não apresentou qualquer indício de alteração, durante o período de estabilidade.

A flora microbiana dos produtos analisados, tiveram um comportamento semelhante para ambos os tratamentos e raças. O número de microrganismos pesquisados decresceu consideravelmente do início ao final da conservação, tanto à temperatura ambiente como de refrigeração.

- Os subsídios contidos neste estudo, demonstram a potencialidade substancial desta matéria-prima, que deve ser melhor aproveitada, bem como sugerem estudos de ordem

tecnológica adequados e que providências sejam tomadas para elaboração de padrões específicos que atendam as características físico-químicas do leite de búfala e seus derivados.

O país precisa solucionar os problemas sanitários de seus rebanhos, visando à produção e à produtividade, para garantir uma melhor qualidade de seus produtos de modo a ter condições de abastecer satisfatoriamente seu mercado interno e a competir, com vantagens no mercado internacional.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ALAIS, H.C. - Science du lait; principes des techniques laitières. 3. ed. Paris, Publicité, 1975. 807 p.
02. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA, New York. - Standart methods for the examination of dairy products. 13 th ed. New York, 1972.
03. AMERINE, M.A. et alii. - Principles of sensory evaluation of food. New York, Academic Press. 1965. 602 p.
04. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - IBGE. Rio de Janeiro, 1975-85.
05. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO COMÉRCIO EXTERIOR - CACEX. Rio de Janeiro, 1976-85.
06. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C., Washington, D.C.. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 20 ed. Washington, D.C., 1975. 1094 p.
07. ASSUMPÇÃO, J.C. - Veja quanto rende uma criação de búfalos. A Granja. Porto Alegre, 32 (366): 12-5, jan. 1976.
08. BEHMER, M.L.A. - Tecnologia do leite, ... 11ª ed. São Paulo, Nobel, 1981. 320 p. il.
09. BLANDFORD (1891). In: SANTIAGO, A.A. - Estudos sobre o búfalo: estatutos, regulamentos, padrões. São Paulo, A.C.B.B., 1971. 74 p.
10. BONASSI, I.A., et alii. - Estudo comparativo da influência de algumas espécies de bactérias lácticas mesófilas nas características do queijo tipo minas. Bol. SBCTA; Campinas, 17 (4): 380-90, out./dez. 1983.

11. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. A criação de búfalos para o fomento da produção leiteira na Amazônia. Rio de Janeiro, 1957. 109 p. (Estudos e Comunicações Diversas, 11).
12. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Decreto nº 30.691 de 29/03/52. In: Regulamento da inspeção industrial e Sanitária de produtos de origem animal. Brasília, 1980. 166 p.
13. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Laboratório Nacional de Referência Animal - LANARA. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. 1. Métodos microbiológicos. Brasília, 1981. "n. p".
14. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária - SNAD. Métodos Padrões Oficiais da SNAD. Portaria nº 031 de 08/06/82. Diário Oficial, Brasília, 14. jul. 1982.
15. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Divisão Nacional da Vigilância Sanitária de Alimentos. Portaria nº 001 de 28/01/87. Brasília, 1987.
16. BROCK, T.D. (1967). In: JAY, J.M. - Microbiologia moderna de los alimentos. Zaragoza, España, Acribia, 1973. p. 280-88.
17. BRITTO, J.R.C. & TAVARES, A.C. - Perspectivas da bubalinocultura no baixo madeira no Estado de Rondônia. Porto Velho. EMBRAPA/UEPAE, 1982. 17 p. (Circular Técnica, 3).
18. BRUM, M.A. - Pesquisa dos agentes microbiológicos que mais frequentemente determinam alterações na manteiga durante a conservação. Rev. do I.L.C.T., Juiz de Fora, 29 (172): 11-9, mar/abr., 1974.
19. BRUNNER, J.R. - Características de los líquidos alimentícios de origem animal: leche. In: FENNEMA, O.R. - Introducción a la ciencia de los alimentos. Barcelona, Reverté, 1982. vol. II p. 723-66 il.

20. BUBALINOCULTURA: atividade promissora. Atualidades Agroveterinárias, São Paulo, 4 (21): 31-8, jul. 1976.
21. BUBALINOCULTURA: uma atividade de peso. Carta da Amazônia, Belém, 5 (55): 7, jun. 1977.
22. BÚFALOS: bons animais para o campo e para a produção de leite. Brasil Oeste, São Paulo, 9 (93): 25-6, maio, 1964.
23. O BÚFALO e sua criação. Chácaras e Quintais, São Paulo, 9 (2): 41-4, fev. 1914.
24. BÚFALO pode concorrer com gado bovino. O Dirigente Rural, São Paulo, 1 (4): 24-6, jan. 1962.
25. OS BÚFALOS que nós comemos. Ruralidade, Goiânia, 2 (7): 40-2, out. 1971.
26. BÚFALO: riqueza em expansão e fator de equilíbrio ecológico. Interior, Brasília, 3 (91): 54-7, set./out. 1977.
27. BÚFALOS têm sido negócio interessante para muitos. O Dirigente Rural, São Paulo, 5 (7): 24-6, abr. 1966.
28. BÚFALOS, uma alternativa em pastagens pobres. Agricultura - A Força Verde, Brasília, 2 (20): 44-6, jul./ago. 1979.
29. BUSSAB, W.O. & MORETTIN, P.A. - Estatística básica. São Paulo, Atual. 1986. 321 p.
30. CAMARGO, R. de - Microrganismos em alimentos. In: AQUARONE, E. et alii. - Tópicos de microbiologia industrial. São Paulo, Edgard Bücher, 1975. v. 2. p. 113-37.
31. CHANDRA VANADA, M.V. & BASTUR, N.N. - Studies on the biochemical changes in milk. 2. Bile pigments in buffalo milk. Milchwissenschaft, 31 (1): 26-8, 1976.
32. COCKRILL, W.R. - The husbandry and health of the domestic buffalo. Rome, FAO, 1974. 993 p. il.
33. COCKRILL, W.R. - O búfalo doméstico. Trad. pela Associação dos Criadores de Búfalos do Brasil. Separata da Rev. dos Criadores, São Paulo, 76-82, abr. 1969.

34. COCKRILL, W.R. - O búfalo esse desconhecido. Balde Branco. São Paulo, (123): 17-8, 1975.
35. COSTA, A. das G. et alii - Búfalo, produção de carne, leite, manteira e trabalho para o fomento da pecuária brasileira. Goiânia, Universidade Federal de Goiás, 1971. 39 p.
36. CRIAÇÃO de búfalos, um excelente negócio. Agricultura & Cooperativismo: Porto Alegre, 6 (61): 32-3, maio, 1981. Ano 2.
37. DE PAOLIS & MCGREGORY (1963). In: FERRARA, B. & INTRIERI, F. Características e emprego do leite de búfala. Zootecnia, São Paulo. 30 (1): 25-50, 1975.
38. EL RAFFEY (1962). In: FURTADO, M.M. - Leite de búfala: características e fabricação de queijos. Juíz de Fora, EPAMIG, 1979. 60 p.
39. EQUIPO REGIONAL DE FOMENTO Y CAPACITACION EN LECHERIA PARA AMERICAN LATINA - ERFCL-AL. FAO. Manual de Microbiologia de la leche. Modulo I. Chile, 1981. 44p.
40. FEDERATION INTERNATIONALE DE LAITIERIE - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION - FIL-IDF. Bruxelas. In: Pinto, C. M.F. & HOUBRAKEN, A. Métodos de analisis químicos de leche y products lacteos. Santiago, Chile. Centro Regional de Capacitacion en Letheria de FAO, 1976.
41. FERNANDES, A.G. & MARTINS, J.F.P. - Fabricação de requeijão cremoso a partir de massa obtida por precipitação ácida e quente de leite de búfala e de vaca. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 35 (212): 07-13, nov./dez. 1980.
42. FERRARA, B. & INTRIERI, F. - Características e emprego do leite de búfala. Zootecnia, São Paulo, 13 (1): 25-50, jan./mar. 1975.
43. FISCHER, H. - A cor e suas variações no búfalo de pântano. Zootecnia, São Paulo, 11 (3): 207-13, 1973.
44. FONSECA, W. - O búfalo: sinônimo de carne, leite, manteiga e trabalho. 3. ed. São Paulo, Ministério da Agricultura, DNPA/DAGE, ACBB. 1977.

45. _____ - O búfalo: sinônimo de carne, leite, manteiga e trabalho. 4. ed. São Paulo, Icone, 1986. 83 p. il.
46. _____ - O búfalo: sinônimo de carne, leite, manteiga e trabalho. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 16 (94): 3-34, jan./fev. 1961.
47. FRAZIER, W.C. - Microbiologia de los alimentos. 2. ed. Zaragoza, España, Acribia, 1976. 512 p.
48. FREITAS, J. de. - Valor nutritivo do leite e derivados sob aspecto bioquímico. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 26 (158-59): 35-7, set./dez. 1971.
49. FURTADO, M.M. - O teor de proteínas no leite de búfala e sua acidez titulável. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 35 (212): 27-30, nov./dez. 1980.
50. _____ - Leite de búfala: estudo da fabricação do queijo azul. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 35 (207): 23-8, jan./fev. 1980.
51. _____ - Leite de búfala: características e fabricação de queijos. Juíz de Fora, EPAMIG, 1979, 60 p.
52. _____ - Composição centesimal do leite de búfala na zona da mata mineira. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 35 (211): 43-7, set./out. 1980.
53. GAMMON, M.J. & WHITTING, F.M. - Fatty and distribution in whole milk and several filled milk products. Tucson, Arizona, University of Arizona, 1969. 7 p. (Mimeog.).
54. GANGULI, N.C. - Buffalo milk technology. World Animal Review, s.l. (30): 2-10, 1979.
55. _____ - Chemistry of buffalo mil, s.l. National Dairy Research Institute. N.D.R.I., 1978. 11 p. (Publication, 143).
56. GOMES, F.P. - Curso de estatística experimental. 4. ed. São Paulo, Nobel, 1970. 430 p.

BRASIL
6027
Basil

57. GOMES, P. - Econômica e lucrativa, a criação de búfalos, Brasil Oeste, São Paulo, 10 (104): 19, maio, 1965.
58. HAIK, E.A. - Uma experiência bem sucedida de confinamento para criar búfalo leiteiro. Rev. dos Criadores, São Paulo, 50 (609): 77-8, out. 1980.
59. HAND, J.C. et alii. - STANDARD total coliform M.P.N. tests. In: STANDARD methods for the examination of water and waster. 14 th ed. washington D.C., APHA, 1976. p. 919.
60. HARPER, W.J. & HALL, C.W. - Dairy technology and en-geneering. Westport, Avi Publishing. 1976. 631p.il.
61. HODGSON (1837) In: SANTIAGO, A.A. - Estudo sobre o bú-falo: estatutos, regulamentos, padrões. São Paulo, A.C.B.B., 1977. 74 p.
62. _____ (1847) In: SANTIAGO, A.A. - Estudo so-bre o búfalo: estatutos, regulamentos, padrões, São Paulo, A.C.B.B., 1977. 74 p.
63. HÜHN, S. et alii. - Características do leite de búfa-las da raça Mediterrâneo e Mestiça Murrah-Mediterrâneo: Belém, EMBRAPA/CPATU, 1981. 17 p. (Boletim de Pesquisa, 28).
64. _____ (1978). In: NASCIMENTO, C.N.B. do et alii. - Importância do búfalo para a pecuária bra-sileira. Belém. EMBRAPA/CPATU, 1979. 31 p. (Traba-lho apresentado no Encontro sobre Bubalinos. Araça-tuba. São Paulo).
65. _____ . - Iogurte de leite de búfala com sa-bores de frutas da Amazônia. Belém, EMBRAPA/CPATU. 1981. 13 p. (Circular Técnica, 23).
66. IARIA, S.T. - Microbiologia de Alimentos: técnicas utilizadas em exercícios práticos. São Paulo, U.S.P. - ICB, 1981. 73 p. il.

67. INSTITUTO ADOLFO LUTZ - I.A.L. São Paulo. - Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2. ed. São Paulo, 1976. v. 1. 371 p.
68. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DE PERNAMBUCO-CONDEPE, Recife. Búfalo uma alternativa para a pecuária em Pernambuco. Recife, 1980. 69 p. il.
69. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS - ICMSF. - Toronto Buffalo, London. Microorganisms in food. I. Their significance and methods of enumeration. 2. nd. ed.
70. JAY, J.M. - Microbiologia moderna de los alimentos. Zaragoza, España. Acribia, 1973. 319 p.
71. JEZESKI, J.J. & OLSEN, R.H. (1962) In: JAY, J.M. - Microbiologia moderna de los alimentos. Zaragoza, España, Acribia, 1973. p. 264-78.
72. JORDÃO, L.P. - As raças e o leite dos búfalos. IV-Constituintes diversos e propriedades físicas do leite. Rev. dos Criadores, São Paulo, 26 (341). 54-5, maio, 1958.
73. KASPRZYKOWSKI, J.W.A. - A criação de búfalos no Nordeste. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil-ETENE, MINTER, 1978. 48 p.
74. KAY, H.D. (1974) In: COCKRILL, W.R. - The husbandry and health of the domestic buffalo. Rome, FAO, 1974. p. 329-76.
75. KOFFLER, H. & GALE, G.O. (1975) In: JAY, J.M. - Microbiologia moderna de los alimentos. Zaragoza, España, Acribia, 1973. p. 280-88.
76. KON & COWIE (1961) In: FERRARA, B. & INTRIERI, F. - Característica e emprego do leite de búfala. Zootécnia, São Paulo, 30 (1): 25-50, 1975.
77. LANGUIDEY, P.H. & PEDREIRA, P.A.S. - Considerações preliminares sobre comportamento de bubalinos na região leste. Bahia. Rev. dos Criadores, São Paulo, 42 (503): 32-4, 1971.

78. LAU, H.D. - Efeito de diferentes tratamentos anti-helmínticos sobre o OPG e ganho de peso de bezerros bubalinos lactentes. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1980, 18 p. (Boletim de Pesquisa, 16).
79. LEITE de búfala é um alimento muito precioso. Agricultura e Pecuária, Rio de Janeiro, (564): 29, out. 1971.
80. DO LEITE, de búfala faz-se boa manteiga e bom queijo. Agricultura e Pecuária, Rio de Janeiro, (605): 20-1, nov. 1975.
81. LINNEU, C. (1758) In: SANTIAGO, A.A. - Estudo sobre o búfalo: estatutos, regulamentos, padrões. São Paulo, A.C.B.B., 1971.
82. MARTINS, J.F.P. et alii. - Principais ácidos graxos de leite de búfala (*Bubalus bubalis*) da raça Murah, criados na região de Sorocaba, São Paulo. In: Encontro sobre Bubalinos, Araçatuba. Anais... Araçatuba, S.B.Z., 1979. p. 145-59.
83. McNAIR, H.M. & BONELLI, E.J. - Basic gas chromatography 5. ed. Califórnia. Consolidated. Press, 1969, p. 151-254.
84. MERCK, E. - Manual de médios de cultivo Merck. Rio de Janeiro, Quimitra, 1982. 189 p. il.
85. MIRANDA, W.C. - A criação de búfalos no Brasil. São Paulo, Ed. dos Criadores, 1986. 173 p.
86. MONTGOMERY, D.C. - Design and analysis of experiments. New York, John Wiley & Sons, 1984. 538 p.
87. MORAES, O.G. de. - Aspectos econômicos de uma criação de búfalos. Veterinária, Rio de Janeiro, 10 (único): 61-5, 1956.
88. MOSSEL, D.S.S. & QUEVEDO, F. - Control microbiológico de los alimentos. Lima, Univ. Nac. Mayor de San Marcos, 1976. (Série de Monografias de CLEIBA, 1).

89. MOSSEL et alii (1967) In: MERCK, E. - Manual de microbiologia, Médios de cultivo. Rio de Janeiro, Químitra, 1982. p. 103.
90. MULVANY, J.L. - Indústria da manteiga. Trad. de Hobbes Albuquerque. Juíz de Fora, I.L.C.T. 1970. 219 p.
91. NADER FILHO, A. et alii. - Estudo da determinação do ponto crioscópico do leite de búfala. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 38 (228): 21-3, jul./ago. 1983.
92. _____ - Influência do teor de proteínas totais na acidez titulável e pH do leite de búfala. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 39 (231): 25-8, jan./fev. 1984.
93. NASCIMENTO, C.N.B. do et alii. - Importância do búfalo para a pecuária brasileira. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1979, 31 p. (Trabalho apresentado no Encontro sobre Bubalinos. Araçatuba, São Paulo).
94. _____ - Provas de degustação com carnes bovina e bubalina. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1983.
95. NASCIMENTO, C.N.B. do & CARVALHO, L.O.D. de M. - Características reprodutivas de búfalas leiteiras da raça Mediterrâneo. Belém, EMBRAPA/CPATU. 1978. 5 p. (Comunicado Técnico, 8).
96. NASCIMENTO, C.N.B. do & VEIGA, J.B. - Prova de ganho de peso em bubalinos da raça Mediterrâneo confinados. Belém, IPEAN, 1973. p. 25-31. (Boletim Técnico, 56).
97. PEARSON, D. & COX, H.E. - The chemical analysis of foods. New York, Chem. Publ., 1962.
98. PECUÁRIA leiteira do norte tem esperança em búfalas. O Dirigente Rural. São Paulo, 4 (10): 26-9, 30-2, jul. 1965.
99. POESTER, C. - Porque búfalo? Lavoura Arrozeira. Porto Alegre. 33 (323): 24-8, 1980.

100. POTTER, N.N. - Food science. New York, Avi Publishing, 1968. 653 p.
101. PRODUCTION YEARBOOK. Rome, FAO, 1975-84. (FAO Statistics Series).
102. RAMOS et alii. - Controle de carcaças de búfalos. Rev. dos Criadores, São Paulo, 46 (561): 41-4, 1976.
103. ROQUE, P. - Um desempenho excelente de norte a sul do Brasil. Agricultura de Hoje, Rio de Janeiro, 2 (17): 4-7, ago. 1976.
104. RUDGE, A.C. et alii. - As características de Índice de acidez, taxa de gordura e densidade específica do leite de búfalas Mediterrâneas. In: Fundação Cargil. Bubalinos, São Paulo, 1979. p. 300-9.
105. SAINCLIVIER, M. (1969). - Exame microbiológico de manteiga e margarina. In: IARIAS, S.T. - Microbiologia de Alimentos: técnicas utilizadas em exercícios práticos. São Paulo, U.S.P.-I.C.B., 1981. p. 22-5.
106. SANDOVAL, L.A. et alii. - Estudo tecnológico e microbiológico de manteigas consumidas no Estado de São Paulo. Rev. do I.L.C.T., Juíz de Fora, 26 (156-57): 1-11, maio/ago. 1971.
107. SANTIAGO, A.A. - Estudo sobre o búfalo: estatutos, regulamentos, padrões. São Paulo, A.C.B.B., 1971. 74 p.
108. _____ - Búfalo: carne, leite e trabalho. Guia Rural, São Paulo, 1966-67: 226-9 (Número Especial).
109. _____ - A criação de búfalos: V. a produção de leite. Rev. dos Criadores. São Paulo, 26 (314). 6-7, 1956.
110. SHARF, J.M. - Exame microbiológico de alimentos. 2. ed. São Paulo, Polígono, 1972. 221 p.
111. SILVA, L.O.C. - Búfalos: opção para as regiões difíceis. Agricultura de Hoje. São Paulo, 6 (65): 4-10, nov. 1980.

112. SIMPSON, G. (1945). In. SANTIAGO, A.A. - Estudo sobre o búfalo. Estatutos, regulamentos, padrões. São Paulo, A.C.B.B., 1971. 74 p. il.
113. SMITH, H. (1827) In: SANTIAGO, A.A. - Estudo sobre o búfalo: estatutos, regulamentos, padrões. São Paulo, A.C.B.B., 1971. 74 p.
114. STOKES, J.L. (1967) In: JAY, J.M. - Microbiologia moderna de los alimentos. Zaragoza, España, Acribia, 1973. p. 264-78.
115. SUNDEWALL (1844) In: SANTIAGO, A.A. - Estudo sobre o búfalo: estatutos, regulamentos, padrões, São Paulo, A.C.B.B., 1971. 74 p.
116. THATCHER, F.S. & CLARK, D.S. - Análise microbiológica de los alimentos. Zaragoza, España, Editorial Acribia, 1972. 271 p.
117. TRIEBOLD et alii (1975) In: DO LEITE de búfalo faz-se boa manteiga e bom queijo. Agricultura e Pecuária. Rio de Janeiro (605): 20-1. nov. 1975.
118. TUNDISI, A.G.A. - Contribuição para o conhecimento do comportamento do búfalo no Estado de São Paulo. Zootécnica, São Paulo, 8 (3): 19-27, jul/set. 1970.
119. ULBRICH, F. & FISCHER, H. - Os cromossomos do búfalo aquático asiático (*Bubalus bubalis*) e do búfalo africano (*Syncerus caffer*) Zootécnica, São Paulo, 11 (3): 215-9, 1973.
120. VALE a pena criar búfalo? Rev. Brasileira de Extensão Rural, Brasília, 2 (5): 3-6, set/out. 1981.
121. VEISSEYRE, R. - Lactologia técnica. Trad. por el Justino Burgos Gonzales Y José Luiz Tereza. Zaragoza, España, Editorial Acribia, Heredia, 1972. 643 p.
122. VIEIRA DE SÁ, F. - O leite e seus produtos. 4 ed. Lisboa, Clássica, 1978. 390 p. il. (Coleção Técnica Agrária, 4).

123. VILLARES, J.B. - Búfalos: criação em minifúndio. A Granja. Por Alegre, 40 (431): 16-20, 1983.
124. VILLARES, J.B. et alii. - Produção de esterco por búfalos em estabulação livre. Rev. dos Criadores. São Paulo, 46 (561): 41-4, 1976.
125. THE WATER BUFFALO: new prospects for an undar utilized animal. Washington. D.C., National Academy Press, 1981. 116 p.
126. WOISKI, J.R. - Dietética pediátrica. Rio de Janeiro, Atheneu, 1981. 209 p.
127. ZAVA, M. - Produccion de bufalos: en la India, Itá lia, Bulgaria y Brasil. Buenos Aires, Et. la Gra fica, 1982. 127 p.

8 - A N E X O S

A N E X O A

T A B E L A S

ANEXO A-1 - Análise de variância dos valores da densidade no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	SQ	MSQ	F
Raça	1	1,648	1,648	8,77(*)
Tempo dentro da raça	2	2,848	1,424	7,57(*)
Tempo (Mediterrâneo)	1	2,042	2,042	10,86(*)
Tempo (Mestiça)	1	0,8	0,8	
Resíduo	8	1,504	0,188	4,26(NS)

* - Significativo ao nível de 5%.

ANEXO A-2 - Análise de variância dos valores da gordura no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	SQ	MSQ	F
Raça	1	0,03	0,03	0,46(NS)
Tempo dentro da raça	2	3,03	1,515	23,3(**)
Tempo (Mediterrâneo)	1	1,815	1,815	27,92(**)
Tempo (Mestiça)	1	1,215	1,215	18,69(**)
Resíduo	8	0,52	0,065	
TOTAL	11			

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-3 - Análise de variância dos valores do extrato seco total no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestica aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	SQ	MSQ	F
Raça	1	0,9128	0,9128	8,38(*)
Tempo dentro da raça	2	2,9248	1,4624	13,43(**)
Tempo (Mediterrâneo)	1	1,6643	1,6643	15,28(**)
Tempo (Mestiça)	1	1,2605	1,2605	11,57(**)
Resíduo	8	0,8713	0,1089	

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-4 - Análise de variância dos valores do extrato seco desengordurado no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	SQ	MSQ	F
Raça	1	1,477	1,477	92,31(**)
Tempo dentro da raça	2	0,0047	0,0024	0,15(NS)
Resíduo	8	0,1262	0,0016	
TOTAL	11	1,6079		

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-5 - Análise de variância dos valores de lactose no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MS	MSQ	F
Raça	1	0,02086	0,02086	46,36 (**)
Tempo dentro da raça	2	0,00014	0,00014	0,16 (NS)
Resíduo	8	0,0036	0,00045	
TOTAL	11	0,0246		

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-6 - Análise de variância dos valores de proteína no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MS	MSQ	F
Raça	1	2,9107	2,9107	120,88 (**)
Tempo dentro da raça	2	0,0023	0,00115	0,048 (NS)
Resíduo	8	0,1927	0,02408	
TOTAL	11	3,1057		

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-7 - Análise de variância dos valores de caseína no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MS	MSQ	F
Raça	1	2,7937	2,7937	1470,37(**)
Tempo dentro da raça	2	0,0066	0,0033	1,74(NS)
Resíduo	8	0,0154	0,0019	
TOTAL	11	2,8157		

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-8 - Análise de variância dos valores de cálcio no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MS	MSQ	F
Raça	1	203,86	203,86	5,27(NS)
Tempo dentro da raça	2	823,23	411,62	10,63(*)
Tempo (Mediterrâneo)	1	330,19	330,19	8,53(*)
Tempo (Mestiça)	1	493,04	493,04	12,74(**)
Resíduo	8	309,64	38,71	
TOTAL	11	1.336,730		

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A - 9 - Análise de variância dos valores de fósforo no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	SQ	MSQ	F
Raça	1	312,9365	312,9365	1,40 (NS)
Tempo dentro da raça	2	7081,1043	3540,5522	15,87(**)
Tempo (Mediterrâneo)	1	3231,7604	3231,7604	14,48(**)
Tempo (Mestiça)	1	3849,3439	3849,3439	17,25(**)
Resíduo	8	1785,0541	223,1318	
TOTAL	11	9179,0949		

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-10 - Análise de variância dos valores de ferro no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	SQ	MSQ	F
Raça	1	0,0152653	0,0152653	25445,29(**)
Tempo dentro da raça	2	0,0000013	0,0000007	0,0000001 (NS)
Resíduo	8	0,0000054	0,0000006	
TOTAL	11	0,015272		

** - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-11 - Análise de variância dos valores de sódio no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	SQ	MSQ	F
Raça	1	3,296	3,296	0,073 (NS)
Tempo dentro da raça	2	314,829	157,41	0,48 (NS)
Tempo (Mediterrâneo)	1	75,048	75,048	1,66 (NS)
Tempo (Mestiça)	1	239,781	239,781	5,30 (*)
Resíduo	8	362,169	45,27	
TOTAL	11	680,294		

* - Significativo ao nível de 5%

ANEXO A-12 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias mesófilas no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Raça	1	0,0302	9,35 *
Lactação (Raça)	2	1,481	458,41 **
Lactação (Mediterrâneo)	1	2,227	689,56 **
Lactação (Mestiça)	1	0,734	227,28 **
Resíduo	4	0,00323	
TOTAL	7		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-13 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias termófilas no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Raça	1	0,3066	6035,9 **
Lactação (Raça)	2	5,1835	102037,4 **
Lactação (Mediterrâneo)	1	3,43	67519,69 **
Lactação (Mestiça)	1	6,94	136614,17 **
Resíduo	4	0,0000508	
TOTAL	7		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-14 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias psicrófilas no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Raça	1	4,0624	1724,6 **
Lactação (Raça)	2	2,0485	869,6 **
Lactação (Mediterrâneo)	1	0,1403	59,56 **
Lactação (Mestiça)	1	3,9566	1679,73 **
Resíduo	4	0,00236	
TOTAL	7		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-15 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bolores e leveduras no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Raça	1	0,2736	1,49
Lactação (Raça)	2	0,00758	0,0414
Resíduo	4	0,18326	
TOTAL	7		

ANEXO A-16 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes totais no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Raça	1	0,98584	1.552,50 (**)
Lactação (Raça)	2	0,81841	1.288,83 (**)
Lactação (Mediterrâneo)	1	1,14437	1.802,16 (**)
Lactação (Mestiça)	1	0,49244	775,46 (**)
Resíduo	4	0,000635	
TOTAL	7		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-17 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes fecais no leite de búfala "in natura", das raças Mediterrâneo e Mestiça, aos 2 e 5 meses de lactação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Raça	1	3,01323	1.249,01 (**)
Lactação (Raça)	2	2,39062	990,93 (**)
Lactação (Mediterrâneo)	1	4,39418	1.821,42 (**)
Lactação (Mestiça)	1	0,28815	119,46 (**)
Resíduo	4	0,0024125	
TOTAL	7		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-18 - Análise de variância dos valores de umidade na manteiga de leite de búfala, das raças Mediter
râneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	0,236986	4,28 *
Raça	1	12,74152	230,18 **
Temperatura	1	0,257087	4,64 *
Tempo x raça	3	0,0548017	0,99
Tempo x temperatura	3	0,0258793	0,467
Raça x tempo	1	0,037551	0,678
Tempo x raça x temperatura	3	0,0102023	0,184
Resíduo	32	0,0553542	
TOTAL	47		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-19 - Análise de variância dos valores de gordura da manteiga de leite de búfala das raças Mediter
râneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	0,743	24,77 **
Raça	1	10,23	341 **
Temperatura	1	0	0
Tempo x raça	3	0,107	3,57 *
Tempo x temperatura	3	0,06	2
Raça x temperatura	1	0	0
Tempo x raça x temperatura	3	0,21	7 **
Resíduo	32	0,03	
TOTAL	47		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-20 - Análise de variância dos valores para insólúveis totais no éter, na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	0,5845	51,2**
Raça	1	0,3242	28,32**
Temperatura	1	0,026137	2,29
Tempo x raça	3	0,15659	13,71**
Tempo x temperatura	3	0,03881	3,39*
Raça x temperatura	1	0,0002049	0,018
Tempo x raça x temperatura	3	0,60351	52,85**
Resíduo	32	0,0114188	
TOTAL	47		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-21 - Análise de variância dos valores de cloreto de sódio na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	2	0,046392	5,07**
Raça	1	0,0972	10,63**
Temperatura	1	0,0012	0,13
Tempo x raça	3	0,05715	6,25**
Tempo x temperatura	3	0,02885	3,16*
Raça x temperatura	1	0,029008	3,17
Tempo x raça x temperatura	3	0,005069	0,55
Resíduo	32	0,0091422	
TOTAL	47		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-22 - Análise de variância dos valores para o índice de iodo na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	53,08	118,22 **
Raça	1	5,4878	12,22 **
Temperatura	1	2,3276	5,18 *
Tempo x raça	3	2,2824	5,08 *
Tempo x temperatura	3	0,5432	1,209
Raça e tempo	1	0,7475	1,665
Tempo x raça x temperatura	3	0,4060	0,904
Resíduo	32	0,4490	
TOTAL	47		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-23 - Análise de variância dos valores para o índice de saponificação na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	787,78	1,06
Raça	1	641,06	0,86
Temperatura	1	1429,62	1,93
Tempo x raça	3	567,66	0,76
Tempo x temperatura	3	911,48	1,23
Raça x temperatura	1	8,83	0,012
Tempo x raça x temperatura	3	129,94	0,18
Resíduo	32	742,4	
TOTAL	47		

ANEXO A-24 - Análise de variância dos valores de índice de peróxido na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	18,02	361,58 **
Raça	1	1,2675	25,36 **
Temperatura	1	2,49	49,83 **
Tempo x raça	3	0,989	19,79 **
Tempo x temperatura	3	0,898	17,97 **
Raça x temperatura	1	0,357	7,14 *
Tempo x raça x temperatura	3	0,0948	1,89
Resíduo	32	0,049975	
TOTAL	47		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-25 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias mesófilas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	2,2599	68,1 **
Temperatura	1	3,5621	107,4 **
Raça	1	1,4456	43,6 **
Tempo x temperatura	3	1,0950	33,0 **
Tempo x raça	3	4,5350	136,7 **
Temperatura x raça	1	0,5264	15,9 **
Raça x temperatura x tempo	3	0,3052	9,2
Resíduo	16	0,0332	
TOTAL	31		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-26 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias termófilas na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Raça	1	0,7967	91,65 **
Temperatura	1	10,9446	1258,98 **
Tempo	3	58,7267	6755,48 **
Raça x temperatura	1	0	0
Raça x tempo	3	0,4178	48,06 **
Temperatura x tempo	3	7,0519	811,197 **
Raça x temperatura x tempo	3	0,3905	44,92 **
Resíduo	16	0,00869	
TOTAL	31		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-27 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bactérias psicrófilas na manteiga de leite de búfala, das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	41,927	4287,73 **
Temperatura	1	4,463	456,43 **
Raça	1	0,111	11,3 **
Tempo x temperatura	3	6,436	658,20 *
Tempo x raça	3	0,142	14,54 **
Temperatura x raça	1	0,249	25,49 **
Tempo x temperatura x raça	3	1,613	164,92 **
Resíduo	16	0,009779	
TOTAL	31		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-28 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de bolores e leveduras na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	2,788	11,58 **
Temperatura	1	14,327	59,54 **
Raça	1	7,641	31,75 **
Tempo x temperatura	3	3,703	15,39 **
Tempo x raça	3	1,296	5,39 **
Temperatura x raça	1	4,062	16,88 **
Tempo x temperatura x raça	3	3,772	15,67 **
Resíduo	16	0,241	
TOTAL	31		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-29 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes totais na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mestiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	17,40333	142,22 (**)
Temperatura	1	53,83353	439,94 (**)
Raça	1	5,02353	41,05 (**)
Tempo x temperatura	3	10,97336	89,68 (**)
Tempo x raça	3	2,41044	19,698 (**)
Temperatura x raça	1	0,51936	4,24 (NS)
Tempo x temperatura x raça	3	1,98595	16,22 (**)
Resíduo	16	0,12236	
TOTAL	31		

** - Significância ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-30 - Análise de variância dos dados transformados para a contagem de coliformes fecais na manteiga de leite de búfala das raças Mediterrâneo e Mesitiça, durante o período de 90 dias de conservação.

Fonte de variação	G.L.	MSQ	F
Tempo	3	18,4559	369.111,8 (**)
Temperatura	1	58,9299	117,8 (**)
Raça	1	0,0828	165,6 (**)
Tempo x temperatura	3	18,3970	36.794,0 (**)
Tempo x raça	3	0,2736	547,2 (**)
Temperatura x raça	1	1,2601	2.520,2 (**)
Tempo x temperatura x raça	3	0,7089	1.417,8 (**)
Resíduo	16	0,0005	
TOTAL	32		

** - Significativo ao nível 5% e 1%