

**IOGURTE DE LEITE DE BÚFALA COM SABORES
DE FRUTAS DA AMAZÔNIA**



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

MINISTRO DA AGRICULTURA

Ângelo Amaury Stabile

Diretoria Executiva da EMBRAPA

Eliseu Roberto de Andrade Alves
— Presidente

Ágide Gorgatti Netto
— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro
— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza
— Diretor

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento
— Chefe

José Furlan Júnior
— Chefe Adjunto Técnico

Antônio Itayguara Moreira dos Santos
— Chefe Adjunto de Apoio

IOGURTE DE LEITE DE BÚFALA COM SABORES DE FRUTAS DA AMAZÔNIA

Sebastião Hühn

Quím. Ind., M.S. em Ciência e Tecnologia
de Alimentos, Pesquisador do CPATU

José de Brito Lourenço Júnior

Eng.º Agr.º, M.S. em Nutrição Animal, Pes-
quisador do CPATU

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho

Eng.º Agr.º, Pesquisador do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento

Eng.º Agr.º, M.S. em Zootecnia, Pesquisador
do CPATU

Luiz Carlos Vieira

Técnico em Laticínios



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará

ISSN 0100-7556

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA
Telex (091) 1210

Hühn, Sebastião

Iogurte de leite de búfala com sabores de frutas da Amazônia, por Sebastião Hühn, José de Brito Lourenço Júnior, Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho, Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento e Luiz Carlos Vieira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981.

13p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 23).

1. Iogurte. 2. Leite — Tecnologia. I. Lourenço Júnior, José de Brito. II. Moura Carvalho, Luiz Octávio Danin de. III. Nascimento, Cristo Nazaré Barbosa do. IV. Vieira, Luiz Carlos. V. Título. VI. Série.

CDD: 637.146

© EMBRAPA 1981

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
Considerações Gerais	5
Características do leite de búfala.....	6
Características do produto	6
Fabricação de iogurte	8
TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DE IOGURTE COM SABORES DE FRUTAS DA AMAZÔNIA	8
Objetivo	8
Coadura do leite	8
Esterilização da matéria-prima	9
Preparo da cultura de iogurte	9
Resfriamento e inoculação da cultura.....	10
Coagulação e quebra da coalhada e resfriamento.....	10
Adição de sabores e envasamento.....	11
CÁLCULO ECONÔMICO	12
REFERÊNCIAS	13

IOGURTE DE LEITE DE BÚFALA COM SABORES DE FRUTAS DA AMAZÔNIA

RESUMO : Este trabalho apresenta inicialmente uma revisão de literatura, envolvendo considerações gerais, características do leite de búfala e do iogurte, bem como fabricação do produto. Em seguida, é descrita a técnica de elaboração de iogurte com sabores de frutas da Amazônia. Finalmente, o estudo revela que a análise econômica das despesas efetuadas para elaboração de 100 litros de iogurte mostra uma lucratividade de 89,75% sobre o capital empregado.

INTRODUÇÃO

Considerações Gerais

A importância do búfalo como animal leiteiro já é reconhecida em vários outros países, como Índia, Egito e Paquistão. No Brasil, nos últimos anos tem aumentado o interesse na criação desses animais para exploração leiteira, pelo maior conhecimento, por parte dos produtores, das vantagens destes sobre os bovinos, em aspectos relacionados com produção de carne, trabalho e particularmente leite.

Do efetivo nacional, o maior rebanho está concentrado na Amazônia, principalmente no arquipélago de Marajó, nas extensas áreas de terras inundáveis e em menor número no Pantanal, Cerrado e Litoral, onde de modo geral, não se tem tido sucesso significativo com o desenvolvimento da pecuária bovina (Nascimento et al. 1979).

Devido à distância entre as fazendas e os grandes centros consumidores, bem como o meio de transporte, geralmente feito por via fluvial (Marajó) e por estradas de difícil acesso, para a coleta do leite "in natura", além da falta de sistema de resfriamento do leite à nível de fazenda, muitos fazendeiros deixam de vender seu produto nas usinas de beneficiamento. Daí grande parte dos produtores na Amazônia aproveitar o leite na fabricação de queijos regionais, produtos na maioria das vezes de baixo padrão de qualidade.

O iogurte na Índia é um produto muito popular, conhecido pela palavra dahi, preparado com leite de búfala, pelas suas qualidades. De acordo com as observações de Ganguli (1979), a elevada tensão da coalhada preparada com leite de búfala se deve ao seu elevado conteúdo em cálcio. Em consequência disto, a consistência e corpo do iogurte são melhores.

Segundo Ganguli (1979), o leite de búfala, por apresentar composição química diferente em relação a outros mamíferos, principalmente, no conteúdo de proteína, gordura e sólidos totais, mostrava vários problemas tecnológicos de fabricação para obtenção de produtos lácteos, devido sobretudo que a tecnologia existente para elaboração de leite de vaca não era apropriada para leite de búfala. Como resultado de vários anos de pesquisa e novos métodos, hoje, é possível obter produtos tais como manteiga, queijos, leite condensado, leite desnatado em pó, alimentos para primeira infância e produtos fermentados, os quais são fabricados com bons resultados utilizando-se leite de búfala.

Características do leite de búfala

O leite de búfala apresenta coloração branca opaca, provocada pela ausência de pigmentos carotenóides e sabor adocicado. Quando fresco apresenta pH próximo ao do leite de vaca.

Em recente trabalho realizado por Huhn et al. (1978), em amostras de leite de fêmeas bubalinas Mediterrâneo e zebuínas Sindi, foram revelados maiores teores para as primeiras em sólidos totais, gordura, sólidos-não-gordurosos, caseína e resíduo mineral fixo. Além do mais, outros pesquisadores (Ganguli 1979 e Furtado 1979), estudando outros rebanhos bubalinos, observaram também acentuadas diferenças em relação ao leite de vaca. Afirmam ainda os autores, que alguns fatores influenciam a composição química, tais como clima, alimentação, raça e manejo.

Características do produto

O iogurte pode ser definido como o produto resultante da fermentação que ocorre no leite à temperatura de 42 a 45°C, causada por duas espécies de bactérias termofílicas, que se multiplicam em simbiose, o **Lactobacillus bulgaricus** e o **Streptococcus thermophilus** (Silva 1978).

Estas duas culturas se desenvolvem uma em função da outra. No início da sementeira da cultura até o leite inoculado atingir pH 5,5, o **S. thermophilus** multiplica-se muito rapidamente, estimulado pelo **L. bulgaricus**, pois este, embora tenha reprodução lenta, desenvolve atividades proteolíticas, liberando aminoácidos, dentre eles, glicina, valina e histidina, que estimulam o **S. thermophilus**, o qual sozinho se desenvolveria lentamente, em virtude de sua pequena capacidade de decompor a proteína (Surazynski & Dinesen 1974). Inicialmente, a acidez produzida é devida ao **S. thermophilus**, porém, à medida que este cresce numericamente, consome oxigênio do meio (leite), reduzindo o potencial de óxido-redução, propiciando condições de anaerobiose, favorecendo a multiplicação do **L. bulgaricus**, que a princípio se desenvolve vagarosamente, mas, em presença de acidez elevada, aumenta rapidamente sua população (Ferreira 1972).

O **S. thermophilus**, além de crescer vigorosamente no iogurte e acelerar a produção de ácido, é responsável pela consistência da coalhada, enquanto que o **L. bulgaricus** se caracteriza pela produção da acidez e textura do produto final.

O sabor e aroma do iogurte são resultantes de várias substâncias químicas de baixo peso molecular, tais como acetaldeídos, cetonas, ácidos caprótico, caprílico e cáprico, e acetilmetilcarbinol, elaboradas pelas enzimas de natureza microbianas que atuam sobre as proteínas, gorduras e citratos. Entretanto, a intensidade do aroma e sabor é governada pelo equilíbrio entre as duas culturas.

A composição química do leite afeta grandemente as características do produto. Maior percentagem de gordura proporciona iogurte mais cremoso e de sabor mais suave, enquanto que os sólidos desengordurados, principalmente a caseína, cuja ação é reter a metade de seu peso em água, propiciam melhor textura (Ferreira 1972).

O leite de búfala, por apresentar maiores teores nos principais componentes, tais como gordura, proteína e sólidos totais (Huhn et al. 1978), não necessita de adição de substância de ação espessante, com a finalidade de promover maior viscosidade, textura, aparência e tornar mais cremoso o produto acabado, rotina comumente usada na elaboração de iogurte com leite de vaca.

Fabricação de iogurte

O leite utilizado na elaboração de iogurte deve apresentar boa qualidade e ser obtido sob condições de higiene, em virtude da carga bacteriana inicial ser grandemente responsável pelo padrão de qualidade e pela estabilidade a nível de prateleira.

Para fabricação deste produto na usina da própria fazenda, o risco de contaminação é menor, devido o leite permanecer à temperatura ambiente por um período bastante curto.

Geralmente o iogurte é fabricado com leite integral, concentrado ou adicionado de sólidos desengordurados, tais como leite em pó desnatado e caseinato de cálcio, com objetivo de melhorar a consistência, aparência, sabor e cor do produto final (Silva 1978).

O processo de coagulação ocorre em tanques maturadores, tachos ou panelas e quando atinge acidez desejada, quebra-se a coagulada, homogeniza-se, resfria-se, adiciona-se sabor e envasa-se o iogurte em copos plásticos apropriados.

Existe uma grande variedade de tipos de processos de elaboração de iogurte, porém, neste trabalho, é fornecida uma síntese das principais etapas do processamento, considerado o mais econômico.

TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DE IOGURTE COM SABORES DE FRUTAS DA AMAZÔNIA

Objetivo

Com objetivo de fornecer alternativas para o aproveitamento do leite de búfala do rebanho regional, este trabalho foi conduzido, no Laboratório de Tecnologia de Leite do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU, visando a mostrar o processamento do iogurte de leite de búfala, com sabores de frutas regionais.

Coadura do leite

O leite logo após a ordenha necessita ser filtrado antes de ser despejado no latão, a fim de eliminar os detritos que por ventura estejam presentes no leite e são responsáveis pela contaminação da matéria-prima, provocando fermentações indesejáveis, podendo acarretar sérios problemas no produto final.

A coadura do leite pode ser feita através de pano de algodão limpo, após imersão em solução de cloro, na concentração de uma parte de cloro para 5.000 partes de água. Os panos poderão ser lavados ao final do serviço com água e sabão, secados e, no dia posterior, imergidos na citada solução e usados. Isto no caso de não se dispor de filtro apropriado, o qual consiste de um funil, cuja abertura é adaptada a peneiras muito finas e removíveis para limpeza.

Esterilização da matéria-prima

O tratamento térmico do leite exige aparelhagem especial e de custo elevado, além de espaço suficiente, o que está fora das possibilidades do pequeno e médio produtor. Na falta destes, improvisam-se tanques bem estanhados ou tachos de alumínio. O importante é aquecer o leite à temperatura de $\pm 90^{\circ}\text{C}$ e mantê-lo a esta temperatura durante 30 minutos, auxiliado por um termômetro graduado de 0 a 150°C .

O tratamento térmico tem várias finalidades, tais como destruição de todos os microorganismos patogênicos, redução do teor de oxigênio do leite, precipitação da albumina e da globulina, as quais na coagulação permitem maior hidratação do coágulo e maior consistência na coalhada (Silva 1978).

Preparo da cultura de iogurte

A cultura de iogurte pode ser adquirida sob a forma líquida ou liofilizada. É necessário que se obtenham, a partir da cultura comercial, culturas-mãe, intermediária e industrial, que são conseguidas a nível de usina de laticínios, usando tanques maturadores, fermenteiras, estufas e vidrarias especiais.

A nível de fazenda, se cuidados higiênicos forem tomados, poderá se multiplicar a cultura comercial por longo período, sem sofrer alteração nas suas características. Para isto, é necessário que todos os recipientes que entram em contato com o leite e a cultura, sejam esterilizados em água à temperatura de 100°C , por 30 minutos, ou colocados em imersão em solução de hipoclorito de sódio, por cinco minutos, na proporção de uma colher de sopa do sal para cada 10 litros de água, correspondendo a aproximadamente 250 ppm de cloro ativo.

Para se obter a cultura estoque, ou cultura-mãe, tomam-se duas mamadeiras limpas e esterilizadas, com 200 ml de leite fresco, obtido sob condições de higiene e aquecido em banho-maria à temperatura de $\pm 90^{\circ}\text{C}$, durante 30 minutos, e resfriado a 45°C . Em seguida, transfere-se todo o conteúdo do frasco de cultura liofilizada (1,5g), para cada mamadeira e incuba-se em estufa à temperatura regulada a 45°C . Na falta de estufa, improvisa-se uma de caixa de isopor e após três a cinco horas dar-se-á a coagulação. Após a coagulação, transfere-se o material para geladeira. Para obtenção da cultura intermediária, multiplica-se a cultura-mãe que se encontra na geladeira. Do mesmo modo, para consecução da cultura industrial, multiplica-se a cultura intermediária. Tanto para a produção da cultura intermediária como da industrial, a proporção em volume é de duas partes da cultura para cada 100 partes de leite, com auxílio da mamadeira.

A mamadeira usada é do tipo comum, da qual extrai-se o bico de borracha e coloca-se um disco, também de borracha, por baixo da tampa para vedar completamente e facilitar a retirada do inóculo com agulha veterinária longa e grossa, em seringa de 20 ml, ambas esterilizadas.

Existem várias maneiras de se conhecer uma fermentação de má qualidade. Por exemplo, demora na coagulação (mais de cinco horas), ocorrência de excesso de soro e de bolhas de gás na superfície. Caso algum destes defeitos sejam observados, aconselha-se o preparo de novo fermento ou adquirir nova cultura no comércio, e proceder a mesma rotina descrita.

Resfriamento e Inoculação da cultura

Logo após o tratamento térmico do leite, é feito o resfriamento, mergulhando-se o recipiente contendo o leite em tanque de água fria, de preferência corrente. Quando o leite atingir a temperatura de 45°C , retira-se o recipiente do tanque e faz-se a inoculação da cultura de iogurte, na proporção de dois a três por cento sobre o volume de leite a ser processado, isto é, para cada litro de leite deverá ser adicionado 20 a 30 ml de cultura.

Coagulação e quebra da coalhada e resfriamento

Após a coagulação do leite é realizada a quebra da coalhada, lentamente, com auxílio de uma pá de alumínio ou colher de madeira. A

coalhada quebrada é então passada através de um homogenizador ou liquidificador, para completa mistura. Transfere-se o conteúdo para uma geladeira, durante doze a 18 horas no mínimo, a fim de inibir o desenvolvimento de microorganismos produtores de ácido, e promover uma melhor consistência e viscosidade no produto final.

Adição de sabores e envasamento

A adição dos sabores pode ser feita através de essências artificiais de frutas. Entretanto, neste trabalho, foram empregadas polpas de frutas, evitando-se com isto o uso de substâncias químicas responsáveis pelos sabores artificiais. Por outro lado, usaram-se polpas de frutas da Amazônia, em virtude delas apresentarem sabores e aromas característicos e muito apreciados não só pelos nativos da região como pelos turistas.

Foram usadas, na proporção de 60 gramas de polpa para cada litro de coalhada, 200 gramas de açúcar e 100 ml de água, as seguintes frutas :

- Taperebá (**Spondia lutea**)
- Cupuaçu (**Theobroma grandiflorum**)
- Bacuri (**Platonia insignis**)
- Goiaba (**Psidium guayava**)
- Muruci (**Birsonima crassifolia**)

É aconselhável fazer uma mistura de açúcar, polpa e água e levar ao fogo com a finalidade de esterilizar os ingredientes, evitando com isto contaminação por mofos e leveduras.

A calda deve ser retirada do fogo quando apresentar uma viscosidade não próxima do ponto de gelificação, pois, caso contrário, será difícil sua homogenização na coalhada. Após resfriamento da calda, a mesma é adicionada à coalhada e homogenizada a mistura.

Em geral, o envase do iogurte é feito, logo após a adição do sabor, em copos plásticos de 80 a 100 ml e transferidos para caixa de papelão ondulado, devidamente rotulados e, em seguida, acondicionados sob refrigeração, até o momento da distribuição em carros isotérmicos ou em caixas de isopor.

CÁLCULO ECONÔMICO

O cálculo do custo de produção para 100 litros de iogurte, elaborado com leite de búfala, compreende os ingredientes adicionados, mão-de-obra, equipamentos, embalagem e outros. Abaixo é mostrado um resumo das despesas efetuadas (setembro, 1981).

— Mão-de-obra — um dia de serviço	Cr\$ 237,50
— 100 litros de leite Cr\$ 42,00	Cr\$ 4.200,00
— 6 quilos de polpa de bacuri Cr\$ 300,00	Cr\$ 1.800,00
— 20 quilos açúcar Cr\$ 45,00	Cr\$ 900,00
— 1.000 copos plásticos Cr\$ 2,88	Cr\$ 2.880,00
Sub-total	Cr\$ 10.017,50
Equipamento (depreciação 10%)	Cr\$ 1.001,75
Sub-total	Cr\$ 11.019,25
Outros 10%	Cr\$ 1.101,90
Total.....	Cr\$ 12.121,10

De acordo com os cálculos obtidos, os valores mostram que para preparar 100 litros de iogurte foram gastos Cr\$ 12.121,10. Para efeito de cálculo foi usado o preço da polpa de bacuri por ser esta a de maior custo no mercado regional.

Se porventura for vendido cada copinho de iogurte de 100 ml a Cr\$ 23,00, seria apurado a importância de Cr\$ 23.000,00, o que proporcionaria um lucro de Cr\$ 10.878,90, ou seja, cerca de 89,75% de lucratividade sobre o capital empregado.

HÜHN, S.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do & VIEIRA, L.C. **Iogurte de leite de búfala com sabores de frutas da Amazônia**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 13p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 23).

ABSTRACT: This study shows initially a literature review dealing with general considerations and characteristic of the milk and yoghurt of water buffalo, as well as the manufacture of the product. It is described the technique of its elaboration with Amazon fruits flavors. Finally, this study shows that the economical analysis of the expenses made for the elaboration of 100 liters of yoghurt shows a profit of 89.75% over the capital used.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, A.C. **Moderna fabricação de iogurte**. Juiz de Fora, Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”, 1972. 32p.
- FURTADO, M.M. **Leite de búfala; características e fabricação de queijos**. Juiz de Fora, Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”, 1979. 60p.
- GANGULI, N.C. Tecnologia de la leche de búfala. **R. Mundial Zoot.**, (30): 2-10, 1979.
- HÜHN, S.; GUIMARÃES, M.C.F.; NASCIMENTO, C.N.B.; MOURA CARVALHO, L.O.D.; MOREIRA, E.D.; LOURENÇO JÚNIOR, J.B. Estudo comparativo da composição do leite de zebuínos e bubalinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Belém, 15.º, 1978. **Anais**. Belém, 1978. p. 148-9.
- NASCIMENTO, C.N.B.; MOURA CARVALHO, L.O.D. & LOURENÇO JÚNIOR, J.B. Importância do búfalo para a pecuária brasileira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979. 31p.
- SILVA, T.J.P. da. Processamento de produtos lácteos fermentados. **R. Inst. Latic.** “Cândido Tostes”, Juiz de Fora, **33** (198): 18-22, 1978.
- SURAZYSKI, A. & DINESEN, V.A. **Productos lacteos fermentados y sus propiedades dietéticas**. Valdivia, Chile, Instituto Tecnológicos da la Leche, 1974.