

Sobral, CE
Dezembro, 2006

Autores

Luís Eduardo Laguna
Med. Vet., M.Sc.
Embrapa Caprinos
Estrada Sobral/Groaíras, km 04,
Caixa Posta - 145,
CEP 62010-970 Sobral, CE
Tel.: (0xx88) 3677-7000
laguna@cnpq.embrapa.br

Antônio Sívio do Egito
Med. Vet., Ph. D
Embrapa Caprinos
Estrada Sobral/Groaíras, km 04,
Caixa Posta - 145,
CEP 62010-970 Sobral, CE
Tel.: (0xx88) 3677-7000
egito@cnpq.embrapa.br

Logurte Batido de Leite de Cabra Adicionado de Polpa de Frutas Tropicais

Introdução

O leite de cabra apresenta características físico-químicas e organolépticas diferenciadas quando comparado ao leite de vaca. Segundo Furtado (1988), ao analisar o leite de cabra como alimento, é importante citar a sua maior digestibilidade em relação ao leite de vaca. Observa-se que o tamanho dos glóbulos de gordura do leite de vaca e de cabra é bem diferente. O diâmetro destes glóbulos, para ambos os tipos de leite, é de 1 a 10 micras, porém 28% dos glóbulos de gordura do leite de cabra, contra apenas 10% dos de leite de vaca, apresentam diâmetro igual ou inferior a 1,5 micra.

Essa variação é importante se considerarmos que ela poderia realmente estar na origem da reputação da grande digestibilidade atribuída ao leite de cabra, e que justificaria sua frequente utilização na alimentação de pessoas idosas, com problemas gástricos ou mesmo de crianças com problemas de alergia ao leite de vaca (Furtado, 1988). Com esses atributos, o leite de cabra e seus derivados lácteos apresentam um enorme potencial de mercado a ser explorado.

Os derivados lácteos fermentados, especialmente o iogurte obtido pela fermentação com cultivos pró-simbióticos de *Streptococcus thermophilus* e o *Lactobacillus bulgaricus*, são reconhecidos por suas propriedades nutritivas, medicinais e terapêuticas.

Segundo Metchnikoff (1998), os microorganismos utilizados na fermentação do iogurte têm ação benéfica sobre a flora intestinal.

No final dos anos 50, vários autores atribuíram características notáveis a determinadas cepas lácticas. Bogdanov (1959) foi um dos primeiros a assinalar que o *L. bulgaricus* poderia sintetizar substâncias com atividade antitumoral. No entanto, Moreau et al. (1978) e Conge et al. (1980) reportaram as propriedades imuno-estimulantes das diversas cepas lácticas, especialmente das utilizadas na fabricação do iogurte.

Profissionais da área de saúde afirmam que os produtos lácteos fermentados, especialmente o iogurte, são mais digestivos e nutritivos devido à atividade enzimática associada ao crescimento dos microorganismos, que inicialmente digerem o produto facilitando a absorção intestinal (Shahani & Chandan, 1979), principalmente da lactose e proteínas (Munk & Rodrigues, 1997).

Pesquisas realizadas recentemente com culturas lácticas (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) *in vitro* e em humanos, mostraram benefícios na assimilação e redução do nível total de colesterol (Bouras, 2006). Culturas lácticas como a LKM512, utilizada na elaboração de iogurte, têm mostrado sua importância na supressão antiinflamatória e produção de macrófagos em benefício e proteção do sistema digestivo (Matsumoto & Benno, 2006).

O consumo de alimentos mais saudáveis nos dias atuais tem incentivado novas discussões na utilização de corantes, flavorizantes, conservantes e estabilizantes químicos, que têm

como finalidade atrair o consumidor e preservar por mais tempo a vida de prateleira dos alimentos. O mercado consumidor está à procura de alimentos mais naturais que garantam benefícios nutricionais e evitem riscos à saúde.

Estudos realizados na Fábrica Escola de Laticínios da Embrapa Caprinos demonstraram que as polpas de frutas tropicais, como tamarindo, tangerina, cajá, sapoti, graviola e maracujá amarelo podem ser utilizadas com excelentes resultados na fabricação do iogurte batido, após processamento tecnológico adequado, enriquecendo-as e conservando suas características originais, sem a necessidade de utilizar aditivo químico. A conservação do produto pode chegar até 10 dias a temperatura de refrigeração de 3°C a 5°C, conservando, assim, as características nutritivas e sensoriais do alimento.

O objetivo deste estudo foi o de agregar valor ao leite de cabra, incorporando polpa de frutas tropicais no iogurte batido, enriquecendo-o, oferecendo, assim, aos consumidores, uma diversidade de sabores naturais e gerando novas alternativas de mercado aos produtos lácteos caprinos.

2. Fabricação do iogurte

2.1. Preparação do iogurte

Os principais ingredientes utilizados na fabricação do iogurte são: leite, fermento láctico, açúcar refinado e polpa de frutas, que devem ser preparados conforme recomendações dos itens 2.1.1. e 2.1.2.

2.1.1. Preparação do fermento láctico

O leite a ser utilizado na preparação do fermento láctico e na fabricação do iogurte deverá ser de boa qualidade, livre de resíduos de antibióticos e vermífugos, adequada higiene da ordenha e de animais saudáveis e apropriadamente manejados.

Na preparação do fermento, o primeiro passo a ser realizado é a esterilização do leite. Essa esterilização deve ser realizada em um recipiente de boca pequena com capacidade para 1 litro (*erlenmeyer*). Colocar um litro de leite a 90°C, durante 30 minutos em banho-maria (Fig. 1); resfriar até 45°C e colocar uma pequena quantidade (pitada) de cultura láctica liofilizada, procedimento esse conhecido como inoculação (Fig. 2), adequadamente manipulada para evitar contaminação da mesma. Em seguida, homogeneizar suavemente e colocar em isopor para incubação, contendo água limpa a 45°C. Tampar o isopor e aguardar de 4 a 6 horas para que aconteça a coagulação (Fig. 3). Após esse tempo, o fermento láctico deverá ser conservado na temperatura de geladeira para seu uso (fabricação do iogurte) (Figura 4), ou ser utilizado para uma posterior repicagem como fermento mãe, que dará origem ao fermento intermediário, o qual deverá ser renovado diariamente. Aconselha-se que, ao utilizar

culturas lácticas liofilizadas, as recomendações do fabricante sejam observadas atentamente para obtenção de bons resultados na fabricação.

O fermento láctico tem por objetivo repor a microbiótica benéfica que foi destruída com a pasteurização do leite. No iogurte, recomenda-se inocular (incorporar) 2% de fermento láctico selecionado à base de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. Por exemplo, para cada 50 litros de leite a serem utilizados na fabricação de iogurte, adiciona-se 1 litro de fermento láctico.

Recomenda-se utilizar culturas lácticas termofílicas liofilizadas, reconhecidas no mercado. Não devem ser usadas culturas lácticas com sabor e aromas de frutas incorporados, já que essas interferem na polpa de frutas a ser utilizada durante a fabricação do iogurte aqui recomendado.



Fig. 1. Banho Maria

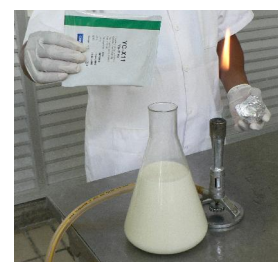


Fig. 2. Inoculação

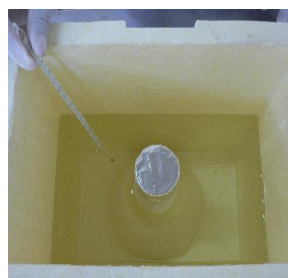


Fig. 3. Coagulação



Fig. 4. Refrigeração

2.1.2. Preparação das polpas de frutas

A. Processamento das frutas

Ao se utilizar frutas adquiridas em supermercados, mercados públicos, centros de abastecimento de produtos hortifrutigranjeiros ou coletadas diretamente da árvore, deverão ser selecionadas e submetidas a uma pré-lavagem e lavagem com água clorada na proporção de uma colher de sopa de água sanitária para 10 litros de água. Essa lavagem tem por finalidade retirar as impurezas presentes na superfície da fruta e reduzir a carga bacteriana. Após a lavagem, deixar escorrer para dar início ao processamento das frutas, conforme as seguintes recomendações: utilizar utensílios de material plástico ou de inox para o processamento das polpas, evitando-se o uso de materiais de ferro ou de madeira que podem ocasionar reações químicas indesejáveis e contaminação do produto.

B. Polpa de tamarindo

O fruto deverá ser descascado e submerso em água potável suficiente para cobri-lo. Após 12 horas de

hidratação, realiza-se a despolpa com peneira de nylon. A polpa obtida deverá ser embalada em sacos plásticos de polietileno com capacidade de 1000 ml (15x28x0,10) e submetida a tratamento térmico de 65°C, durante 30 minutos, submersa em água potável, com a finalidade de inativar enzimas e reduzir a carga microbiana. Após esse processo a polpa deverá ser resfriada ou congelada para a utilização na fabricação do iogurte.

C. Polpa de tangerina

A variedade do fruto utilizado neste trabalho foi a conhecida como mexerica (Fig. 5). Para obtenção da polpa, o fruto deverá ser cortado pela metade, e espremido até a extração do suco e a parte interna do fruto esfregado na peneira (Fig. 6). A polpa obtida deverá ser embalada em sacos plásticos de polietileno com capacidade de 1000 ml (15x28x0,10) e submetida a tratamento térmico de 65°C, durante 30 minutos, submersa em água potável, com a finalidade de inativar enzimas e minimizar a carga microbiana. Após esse processo a polpa deverá ser resfriada ou congelada para utilização na fabricação do iogurte.



Fig. 5. Mexerica



Fig. 6. Extração manual do suco

D. Polpa de cajá

Recomenda-se utilizar polpa processada industrialmente, pelas características do fruto como tamanho e espessura, que o tornam de difícil manipulação manual para a obtenção da polpa. Por segurança, a polpa adquirida de indústrias deverá ser submetida também a tratamento térmico de 65°C, durante 30 minutos, submersa em água potável. Após esse processo a polpa deverá ser resfriada de 3°C a 5°C para ser utilizada na fabricação do iogurte.

E - Polpas de graviola, sapoti e maracujá amarelo

Os frutos deverão estar no ponto ideal de maturação para obtenção da polpa. Após o corte dos frutos, peneirar a polpa, tendo o cuidado de não quebrar as sementes (Fig. 7 e 8). Em seguida, embalar a polpa obtida em sacos plásticos de polietileno com capacidade de 1000 ml (15x28x0,10) para ser submetida a tratamento térmico de 65°C, durante 30 minutos, submersa em água potável. Após esse processo, as polpas deverão ser resfriadas ou congeladas para a utilização na fabricação do iogurte.

F - Origem das polpas de frutas

As polpas de frutas devem ser adquiridas, de fornecedores idôneos registrados nos órgãos de fiscalização, evitando,



Fig. 7. Frutos maduros de maracujá



Fig. 8. Polpa peneirada

dessa forma, o uso de polpas impróprias na fabricação do iogurte. As polpas de frutas deverão ser descongeladas na embalagem de origem, antes de serem adicionadas ao iogurte e submetidas a tratamento térmico de 65°C durante 30 minutos. Em seguida, deixar resfriar e levar à geladeira, até atingir a temperatura de 3°C a 5°C, garantindo, assim, a qualidade microbiológica das polpas.

2.2. Preparação do iogurte

Adicionar, inicialmente, o açúcar ao leite para ser diluído e filtrado, evitando a presença de impurezas no produto. Em seguida, realizar uma pasteurização à temperatura de 65°C, durante 30 minutos. Após a pasteurização, resfriar o leite para 45°C. O recipiente com o leite deverá ser colocado em isopor contendo água à mesma temperatura para iniciar os processos de inoculação da cultura láctica. A inoculação é realizada através da adição de 2% do fermento láctico já preparado, conforme especificado no item 2.11. Em seguida, fechar o isopor e esperar de 4 a 5 horas. Nesse tempo, deve ocorrer a coagulação, e a coalhada deve apresentar um pH de 4,5 a 4,7 ou uma acidez máxima de 70°D. Na prática, esse pH é observado quando a coalhada apresentar-se consistente. Na seqüência, colocar a coalhada à temperatura de geladeira (3°C a 5°C). Nessa temperatura, a coalhada deve ser quebrada lentamente e o percentual de polpa de frutas pasteurizada deve ser adicionado.

O leite selecionado para a fabricação do iogurte poderá ser integral ou padronizado e apresentar no máximo uma acidez de 18°D.

A produção artesanal do iogurte é simples, desde que sejam seguidas as etapas mostradas na Fig. 9.

O percentual de açúcar e polpa a ser utilizado para cada sabor deverá ser verificado na Tabela 1. Após adicionar a polpa, envasar o iogurte e armazenar a 3°C-5°C.

Tabela 1. Teores de açúcar e polpa de frutas a serem utilizados na fabricação de 1 litro de iogurte batido.

Frutas	Açúcar%	Polpa%
Tamarindo	14	12
Tangerina	12	18
Cajá	12	15
Sapoti	12	30
Graviola	11	15
Maracujá	11	5
Natural ^a	12	0

^a Iogurte natural sem adição de polpa de frutas.

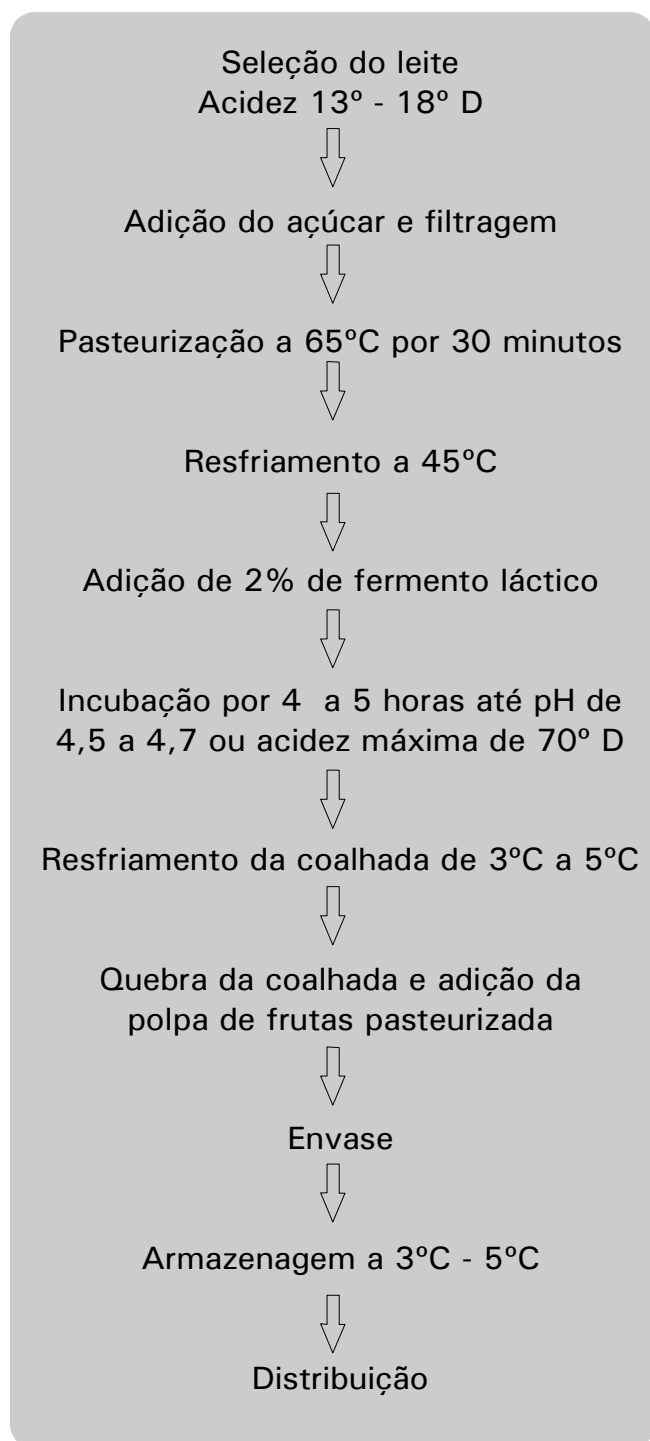


Fig. 9. Fluxograma de produção para o iogurte batido

3. Composição do produto

Determinações físico-químicas foram realizadas nas amostras de iogurte batido no tempo zero e após 10 dias de preparação, para avaliar a composição e estabilidade do produto (Tabela 2). A comparação dos resultados (acidez e proteína) exigidos para o leite fermentado, conforme resolução nº 5 de 13 de novembro de 2000, do Ministério da Agricultura, para o leite bovino (Brasil, 2000), mostrou que a acidez encontra-se dentro dos padrões exigidos (0,6 a 1,5 g de ácido láctico/100g). No entanto, o teor de proteína que, segundo a legislação deve apresentar

nesse tipo de produto no mínimo 2,9 g/100g, foi inferior em todas as amostras. O baixo teor de proteína observado deve-se, provavelmente, ao fato do produto ter sido elaborado exclusivamente com leite de cabra e polpas de frutas, sem adição de substâncias que aumentariam o teor de proteína, como por exemplo, leite em pó. Observa-se que os resultados obtidos para acidez, cinzas e proteínas foram muito similares antes e depois da estocagem, não descaracterizando o produto. O iogurte com leite de cabra adicionado de frutas tropicais deverá ser consumido durante os primeiros 10 dias de fabricação, por tratar-se de um produto natural, sem adição de conservantes.

Tabela 2. Composição do iogurte batido adicionado de frutas tropicais durante os períodos zero dias e 10 dias.

Sabores	Acidez Ácido láctico/100g	Cinzas %	Proteínas g/100g
0 - Dias			
Cajá	0,99	0,65	1,87
Maracujá	0,83	0,60	2,18
Tamarindo	1,10	0,72	1,93
Graviola	0,87	0,72	1,93
Sapoti	0,62	0,67	1,66
Tamarindo	0,81	0,63	1,75
Natural ^c	0,75	0,70	2,31
10 - Dias			
Cajá	0,91	0,63	1,87
Maracujá	1,12	0,69	2,25
Tamarindo	1,16	0,73	1,75
Graviola	0,88	0,69	2,12
Sapoti	0,74	0,62	1,81
Tamarindo	0,85	0,63	1,81
Natural ^c	0,80	0,96	2,56

^c Iogurte natural sem adição de polpa de frutas.

4. Conclusões e recomendações

- Não é necessário utilizar corantes e sabores artificiais, assim como espesantes, acidulantes, conservantes e estabilizantes na fabricação do iogurte batido em pequena escala.
- O leite e o açúcar deverão ser filtrados e pasteurizados.
- As polpas de frutas a serem utilizadas deverão ser de excelente qualidade ou processadas, observando as boas práticas de fabricação, conforme recomendações neste documento.

● É possível conservar adequadamente o iogurte à temperatura de refrigeração de 3°C a 5°C, por um período de 10 dias.

● A utilização de frutas permite agregar valor ao leite de cabra através de sua maior aceitabilidade.

Referências bibliográficas

BOGDANOV, I. G. Symposium on antibiotics, Prague, Abstracts of paper. 1959. p.120-121.

DILMI-BOURAS, A. Assimilation (*in vitro*) of cholesterol by yogurt bacteria. *Ann Agric Environ Med.*, v.13, p. 49-53, 2006.

BRASIL. Resolução n. 5, de 13 de novembro de 2000. Dispõe sobre as normas de «Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados». *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 27 set. 2000. Seção 1, p. 9. Disponível em: <http://209.85.165.104/search?q=cache:_-itV_reCy0J:extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do%3Foperacao%3Dvisualizar%26id%3D3285+resolu%C3%A7%C3%A3o+n+5+%2213+de+novembro+de+2000%22&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=1&gl=br>. Acesso em: 12 mar. 2007.

CONGE, G. A. et al. Effets comparés d'un régime enrichi en yoghourt vivant ou thermisé sur le système immunitaire

de la souris, *Reprod. Nutr. Develop.* 20 (4^A), 1980. p. 929-938.

FURTADO, M.M. **Fabricação de queijo de leite de cabra**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1988. 126 p.

MATSUMOTO, M.; BENNO, Y. Anti-inflammatory metabolite production in the gut from the consumption of probiotic yogurt containing bifidobacterium animalis subsp. lactis LKM512. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, v. 70, n. 6, p.1287-1292, 2006.

METCHNIKOFF, E. The prolongation of life. PUTMAN 'S SONS. GP, New York. 1998. 1st ed.

MOREAU, M. C. ; DUCLUZEAU, R.; GUY-GRAND D.; MULLER, M. C. Increase in the population of duodenal immunoglobulin. A plasmocytes in axenic mice associated with different living of dead bacterial strains of intestinal origin. *Infection and Immunity*, v. 21, n. 2, p. 532-539, Aug., 1978.

MUNK, A.V.; RODRIGUES, F. C. Produção de derivados de leite: manteiga, ricota, doce de leite, sorvete, iogurte, bebida Láctica. Viçosa, MG: CPT, 1997. 90 p. (Manual, 80).

SHAHANI, K.; CHANDAN, R. C. Nutritional and healthful aspects of cultured and culture-containing dairy foods. *Journal Dairy Science*, v. 62. p 1685-1694, 1979.

Circular Técnica, 32

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Caprinos
Endereço: Estrada Sobral/Groaíras, km 04, Caixa Postal - 145, CEP - 62.010-970 - Sobral/CE
Fone: (0xx88) 3677-7000
Fax: (0xx88) 3677-7055
www.cnpc.embrapa.br
www.cnpc.embrapa.br/sac.htm

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Versão on line - Dezembro de 2006

Comitê de publicações

Presidente: Diônes Oliveira dos Santos
Secretária-Executiva: Luciana Cristine Vasques Villela
Membros: Alexandre César Silva Marinho
Marcelo Renato Alves Araújo
Tânia Maria Chaves Campêlo
Verônica Vasconcelos Freire

Expediente

Supervisor editorial: Alexandre César Silva Marinho.
Normalização bibliográfica: Tania Maria C. Campelo.
Revisão de texto: José Carlos Mendes Vasconcelos
Editoração eletrônica: Alexandre César Silva Marinho