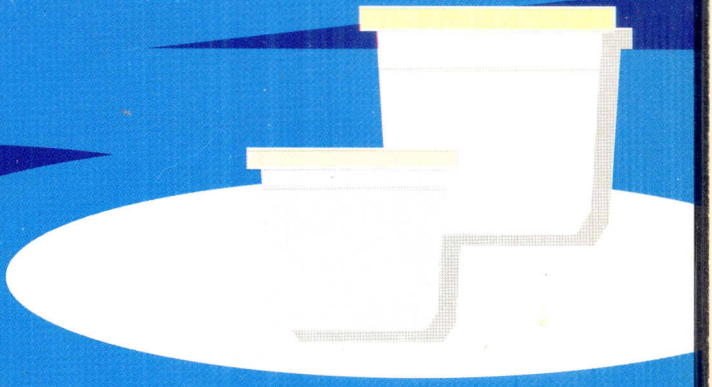
MANUAL DE PRODUÇÃO DE IOGURTES

Programa de Difusão de Tecnologias Agroindustriais Alimentares do Nordeste
BNB - ETENE

Projeto Núcleos de Difusão de Tecnologias Agroindustriais Alimentares
EMBRAPA - CTAA



0177

1995
FL-1998.00052

MANUAL DE PRODUÇÃO DE IOGURTES

Marcelo Bonnet Alvarenga
EMBRAPA/CTAA

Rio de Janeiro

FL
0177
1995

PROMOÇÃO: Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB)
Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE)
Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDECI)

REALIZAÇÃO: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)
Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (CTAA)

INFORMAÇÕES:

Banco do Nordeste do Brasil S.A. (BNB)
Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE)
Praça General Murilo Borges, nº 1
Edifício Raul Barbosa - 11º andar
60035-210 - Fortaleza - CE
Telefone: (085) 255-4034 (secretaria do ETENE)
Fax: (085) 255-4308
E-Mail: bnbetene@ufc.br

EMBRAPA-CTAA
Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (021) 410-1353 - Fax: (021) 410-1090

Embrapa
Unidade: CTAA
Valor aquisição:
Data aquisição: 18-9-98
N.º N. Fiscal/Fatura:
Fornecedor:
N.º OCS:
Origem: URC
N.º Registro: 98.0052

ALVARENGA, M.B. **Manual de produção de iogurte.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1995. 23.p.

1. Iogurtes - Produção. I. Banco do Nordeste do Brasil. II. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. III. Título.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 4

1. INTRODUÇÃO 6

2. MATÉRIAS-PRIMAS, COADJUVANTES E PREPAROS PRELIMINARES 6

3. CULTURAS LÁCTICAS 9

4. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E EMBALAGENS 11

5. PROCEDIMENTOS DE FABRICAÇÃO 14

   5.1. Fluxograma de Produção de Iogurte Tradicional e Batido 17

6. HIGIENE E SANITIZAÇÃO 18

7. ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE 20

8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 22

APRESENTAÇÃO

O BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A. (BNB) e o CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS (CTAA) da EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), com o intuito de continuar colaborando com aqueles que desejam começar ou expandir a atividade de processamento de alimentos, têm a satisfação de oferecer ao público em geral - e em particular aos produtores, técnicos, empresários e organizações associativadas - esta publicação.

Ela é fruto de um Convênio de Cooperação Técnica e Financeira celebrados entre o BNB e EMBRAPA-CTAA, que tem como objetivo geral a difusão do estoque existente de tecnologias apropriadas ao Nordeste, visando estimular a modernização dos segmentos agropecuários e de processamento de matérias-primas regionais.

A implantação de parceria BNB/CTAA, justifica-se por vários motivos, dentre os quais podemos destacar as elevadas perdas do setor hortifrutícola entre a produção e o consumo, provocadas, principalmente, pela inexistência de um parque agroindustrial, nas áreas produtoras, sincronizado com a agricultura irrigada. Constata-se, ainda, que a modernização da cadeia agroalimentar tem deixado à margem os pequenos produtores, seja por sua desorganização, seja por não terem acesso ao acervo das pesquisas geradas e concluídas pelos centros de pesquisa.

Ademais, para inserir-se nos principais mercados consumidores de frutas e hortaliças mundiais, a Região deverá armar-se dos conhecimentos necessários, valendo-se também do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, do qual faz parte esta ação BNB-EMBRAPA.

O convênio, coerente com as potencialidades do Nordeste, especialmente as do semi-árido, que tem na fruticultura tropical uma das linhas mestras do processo de desenvolvimento sustentável regional, priorizará os segmentos de processamento de frutas e leite, conservação de carnes e pescados e a secagem e armazenamento de grãos.

Ao CTAA caberá difundir as tecnologias de processamento alimentar disponíveis e os equipamentos agroindustriais por ele desenvolvidos e ao BNB caberá viabilizar tais ações através dos

recursos do FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO DO NORDESTE (FNE), financiando a implantação de empreendimentos agroindustriais para os empresários, produtores e suas organizações.

A conjugação de esforços entre o BNB e a EMBRAPA-CTAA, que contará, também, com as parcerias do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT) e do Centro Nacional de Caprinos (CNPC), e ainda com o envolvimento de outras instituições governamentais e não governamentais, constitui requisito indispensável para inserir o pequeno produtor-irrigante no contexto da modernização de toda a cadeia da agricultura regional.

O BNB e o CTAA reconhecem que a agroindústria é uma das alternativas mais apropriadas para o desenvolvimento regional rural pois além de fomentar a produção agrícola, pode promover, através da geração de emprego e renda nas áreas rurais e urbanas interiorizadas, a contenção do fluxo migratório para os grandes centros urbanos, e contribui para o incremento de arrecadação dos pequenos e médios municípios.

BYRON COSTA DE QUEIROZ
Presidente do BNB

LUIZ FERNANDO VIEIRA
Chefe do CTAA

1. INTRODUÇÃO

O processo de fabricação de iogurte já é conhecido há milhares de anos. Com o desenvolvimento da tecnologia, a produção de iogurtes de alto padrão de qualidade tornou-se possível, desde que se tenha conhecimentos das etapas importantes do processo.

O iogurte é um alimento produzido pela fermentação do leite, geralmente de vaca, com o emprego de bactérias lácticas (fermentos lácticos) específicos. A atuação das bactérias lácticas sobre a lactose (açúcar do leite) produz, entre outras substâncias, o ácido láctico, o qual por sua vez, "coalha" o leite. Assim, o iogurte é um produto de características bem definidas, obtidas pelo uso dos fermentos lácticos específicos atuando em condições bem controladas.

Não se deve confundir o iogurte com a "coalhada". O termo "coalhada" às vezes é empregado para um outro produto, que é obtido com leite que é deixado para fermentar até que "coalhe", sem empregar fermentos específicos e sem grande controle de condições de fabricação.

Como todos os leites fermentados, o iogurte possui propriedades benéficas à saúde de pessoas de todas as idades, além de ser um alimento extremamente nutritivo e saboroso, com aceitação praticamente universal.

O iogurte é muito mais digestível e possui maior concentração de proteínas, vitaminas e outros nutrientes do que o leite, sendo, então, muito útil também nas dietas de pessoas que não toleram o leite *in natura,* além de crianças, enfermos, atletas e idosos.

2. MATÉRIAS-PRIMAS, COADJUVANTES E PREPAROS PRELIMINARES

O leite constitui o elemento básico para a fabricação do iogurte e, assim, deve apresentar excelentes qualidades físico-químicas e microbiológicas para que se obtenha um produto final com as características desejadas pelo consumidor. Isto, evidentemente, vale também para qualquer material utilizado

em sua fabricação, a exemplo do açúcar, do mel, dos adoçantes não-calóricos, das polpas ou sucos vegetais pasteurizados, dos cereais ou, ainda, de alguns auxiliares de fabricação (denominados coadjuvantes de processo).

Os coadjuvantes de processo são largamente empregados pelas grandes indústrias de iogurte, visando otimizar e facilitar processos de produção típicos destas indústrias. Os materiais mais frequentemente usados são o leite em pó, os diversos espessantes e gelificantes (gelatina, gomas vegetais e sintéticas), alguns agentes estabilizantes, corantes, flavorizantes (promovem realce do sabor) e conservantes. Soro de leite em pó, caseína em pó ou "buttermilk" em pó são, às vezes, empregados visando aumento da consistência e/ou melhora do sabor do produto.

Para os objetivos de produção em pequena e média escala, tais materiais são desnecessários, exceto o uso de leite em pó, que aumenta a concentração do leite a ser fermentado, resultando em um produto final mais consistente e mais nutritivo. Geralmente, a escolha recai sobre o leite em pó desnatado, o que evita incorporação de quantidades excessivas de gordura, se acaso fosse usado o leite em pó integral. Recomenda-se entre 1 a 6% de adição de leite em pó desnatado(LPD) ao leite a ser fermentado, porém os níveis mais adotados estão entre 3 e 4%.Teores de LPD maiores que 6% tendem a dar sabor "de pó" ao iogurte, o que é indesejável, além de dificultar o desenvolvimento das bactérias fermentativas.

Além do LPD, o açúcar e outros adoçantes são normalmente utilizados para a fabricação de iogurtes com sabores variados. Na prática, o açúcar é adicionado ao nível de 5% na mistura base e, então, adiciona-se polpa ou suco de frutas adoçado até que se atinja o sabor desejado. O mel, se for empregado, poderá ser usado a níveis entre 1 e 2%.

Para outros adoçantes, deve-se observar seu poder adoçante em relação ao açúcar comum (sacarose), conforme a tabela I. Estes produtos destinam-se, principalmente, a pessoas submetidas a regimes alimentares específicos e vêm encontrando cada vez mais receptividade por parte do mercado consumidor.

TABELA 1

1000 gramas de açúcar comum (sacarose) equivalem a:

- Glicose ..... 1.430 gramas
- Açúcar invertido..... 1.110 a 1.430 gramas
- Frutose .....670 a 910 gramas
- Aspartame ..... 5,0 a 6,7 gramas

Assim, se o produtor normalmente utiliza 1000 g de açúcar comum para a fabricação de uma batelada de iogurte, deve empregar um valor de 1430 g se desejar utilizar glicose ao invés do açúcar comum. Para fabricar um produto com número reduzido de calorias, deve ser utilizado apenas o aspartame, conforme tabela anterior.

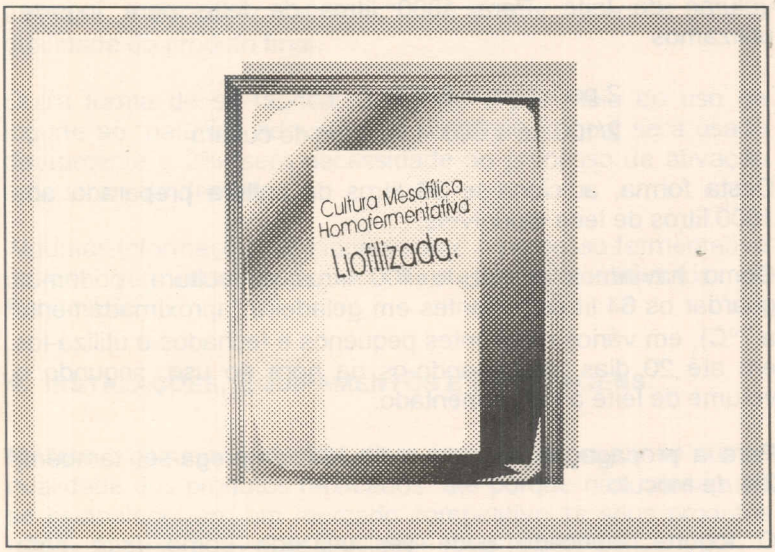
O leite a ser empregado deverá ser previamente filtrado através de um funil dotado de uma cúpula de orifícios de aprox. 1 cm de diâmetro, seguido de um outro filtro médio e finalmente de um filtro de tela fina. Este material pode ser facilmente encontrado em lojas especializadas. O leite filtrado deve ser pasteurizado a 83°C por 10 minutos em tacho com camisa para circulação de vapor e agitado constantemente (maiores detalhes no item IV - *Instalações, Equipamentos e Embalagens*). Este tratamento é importante por destruir quase totalidade dos microrganismos presentes no leite, inclusive aqueles prejudiciais à saúde do consumidor, além de facilitar bastante o processo fermentativo. Nesta etapa de pasteurização, o leite já deverá estar misturado à maior parte dos outros componentes. Assim, toda a mistura base para a fabricação do iogurte é pasteurizada de uma só vez (melhor detalhado mais adiante, no item V - *Procedimentos de Fabricação*).

3. CULTURAS LÁCTICAS

O fermento láctico (ou cultura láctica) para produção de iogurte é constituído de uma combinação de duas espécies bacterianas: ***Lactobacillus bulgaricus*** e ***Lactococcus thermophilus***, as quais devem estar presentes no fermento láctico em proporções relativamente definidas, além do que devem estar suficientemente ativas para que possam efetuar adequadamente a fermentação do leite.

As culturas podem ser obtidas de laboratórios especializados, em forma de pó seco, prontas para serem usadas segundo recomendação do fabricante. A cultura, normalmente embalada em envelope metalizado, deve ser manipulada cuidadosamente à partir do momento em que sua embalagem for aberta, evitando-se contaminações prejudiciais.

FIGURA 1 - ENVELOPE METALIZADO



Esta pequena quantidade de fermento pode ser sucessivamente propagada em inoculações em volumes cada vez maiores de leite, até que se obtenha um volume suficiente de fermento para, então, iniciar a fermentação do leite para

produção do iogurte. Como exemplo prático, consideremos o seguinte problema:

Como produzir quantidade suficiente de fermento para que se possa produzir iogurte à partir de 1800 litros de leite, supondo que o envelope de fermento adquirido comercialmente é suficiente para fermentar apenas 100 litros de leite?

SOLUÇÃO:

Acrescenta-se toda a quantidade do envelope a 100 litros de leite pasteurizado, a 45°C. Esta temperatura deve ser mantida até que o leite "coalhe", obtendo, assim, 100 litros de cultura pronta para ser utilizada; dizemos que a cultura inicial foi propagada e está agora devidamente ativada em forma líquida (ativar uma cultura significa prepará-la para atuar no processo fermentativo, fazendo com que "acorde" e deixe o estado "adormecido").

Normalmente utiliza-se 2% da cultura láctica em relação ao volume de leite. Para 1800 litros de leite para iogurte, utilizamos

2 por cento = 2/100

2/100 de 1.800 = 36 litros de cultura

Desta forma, adiciona-se 36 litros da cultura preparada aos 1800 litros de leite diponíveis.

Como havíamos produzido 100 litros de cultura, podemos guardar os 64 litros restantes em geladeira (aproximadamente a 7°C), em vários recipientes pequenos e fechados e utilizá-los em até 20 dias, propagando-os na hora do uso, segundo o volume de leite a ser fermentado.

Para a propagação da cultura líquida, emprega-se, também, 2% de inóculo.

O iogurte fabricado pode ser utilizado como ***isca*** para fermentar novos leites, reiniciando o processo. Isto deve ser empregado com extrema cautela e não deve ser feito por mais de duas vezes. O processo deve ser interrompido sempre que se observe qualquer pequena modificação no iogurte produzido ou na própria cultura. Neste caso, recorre-se às

culturas restantes, guardadas na geladeira, as quais conservam as características da cultura adquirida em envelopes.

Como observação importante, nunca deve-se empregar apenas parte do envelope que contém a cultura em pó e sim, seu conteúdo total e de uma só vez. Isto é necessário para que se garanta, no leite, a proporção adequada das duas espécies bacterianas componentes da cultura, pois estas não se encontram igualmente distribuídas no pó. Para a cultura líquida, não há problema em utilizar apenas parte do material preparado.

A identificação da qualidade de culturas manipuladas somente pode ser avaliada por pessoal treinado e em laboratórios equipados, recursos estes geralmente fora do alcance do pequeno produtor. Assim sendo, para que se garanta um produto livre de sabores estranhos, consistência ideal, bem como níveis de acidez adequados, o uso de culturas em pó provenientes de laboratórios idôneos, dentro do prazo de validade, e pouco "trabalhadas". Isto é fator essencial para a qualidade do produto final.

Outra forma de se fabricar o iogurte é por meio do uso de iogurte ao "natural", adquirido no comércio, o qual será usado diretamente a 2%, sem necessidade do processo de ativação anteriormente descrito.

Algumas informações adicionais sobre o processo fermentativo podem ser observadas no ítem 5- Procedimentos de Fabricação.

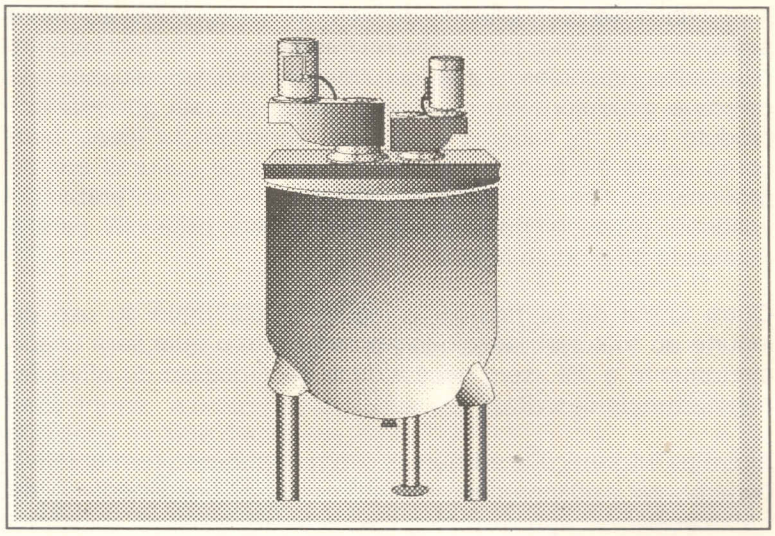
4. Instalações, Equipamentos e Embalagens

Mesmo o pequeno industrial deve sempre preocupar-se com a qualidade dos produtos fabricados, até porque não conseguirá se estabelecer em um mercado competitivo se seus produtos não possuirem o nível de qualidade exigido pelo consumidor.

Especificações das instalações podem ser encontradas na legislação que rege a produção de leite e derivados.

A nível operacional, o uso de um tanque de volume adequado, provido de camisa para circulação de vapor ou água em diversas temperaturas, facilita o processo, pois neste recipiente podemos pasteurizar o leite e outros ingredientes (com uso de vapor ou água quente na camisa), resfriá-lo (circulação de água fria na camisa) até a temperatura de fermentação, conduzir a fermentação, se esta for ocorrer no tanque (mantendo-se o tanque fechado) e, finalmente, resfriar o produto ao fim do processo, com circulação de água fria (aprox. 20°C), conforme figura a seguir.

FIGURA 2 - TANQUE ENCAMIZADO - AÇO INOX



Para maior funcionalidade, este equipamento poderá contar com um agitador ligado a um pequeno motor, de modo a oferecer duas velocidades de trabalho: uma na faixa de 30-50 rotações por minuto (rpm) e outra na faixa de 15-20 rpm. A primeira velocidade é destinada a promover a mistura do leite aos ingredientes complementares (açúcar, mel, polpa de frutas, cereais e outros), devendo estar acionada durante todo o processo de pasteurização e, a segunda, mais baixa, é empregada apenas durante a adição de polpa de frutas e outros ingredientes ***ao fim do resfriamento***. A tubulação de saída de produto dos tanques deve possuir diâmetro não

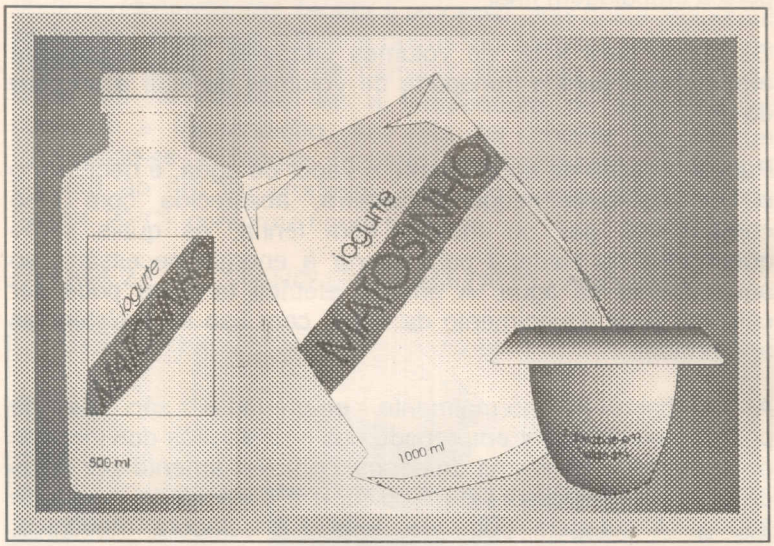
inferior a 2" (5cm), o que facilita a retirada do produto viscoso para a embalagem final.

Os latões para leite, de volumes variáveis, são largamente empregados para o transporte de volumes de leite e preparo do fermento.

Para a geração de água quente e vapor de água, é necessário o uso de uma pequena caldeira, abastecida com óleo combustível, gas ou mesmo com lenha, os quais serão queimados na caldeira para liberar a energia necessária ao aquecimento da água. A energia elétrica também pode ser utilizada para aquecimento da água, com uso de resistências apropriadas.

As embalagens normalmente empregadas são as de poliestireno (material empregado nas embalagens dos iogurtes no comércio), em forma de copos, com fechamento por selos de alumínio (espessura de 0,05 mm) e capacidade média de 250 g. A selagem pode ser feita em seladora mecânica, operada manualmente.

FIGURA 3 - EMBALAGEM



5. PROCEDIMENTOS DE FABRICAÇÃO

Existem dois tipos básicos de iogurte: o iogurte batido, de consistência líquido-viscosa e o iogurte tradicional, de consistência firme, semelhante a um pudim.

A diferença básica na fabricação de cada um deles é que o iogurte batido parte da mistura básica sendo fermentada no tanque encamisado; terminada a fermentação, o material resultante é levemente uniformizado com uso de agitação leve e, em alguns casos, ainda é bombeado para ser embalado.

Por outro lado, o iogurte tradicional inicia-se com o preparo da mistura básica nos tanques encamisados, além da adição da cultura. O material assim formado é colocado nas embalagens, as quais são seladas e levadas à temperatura de fermentação. Assim, o material é fermentado já em sua embalagem final, não sendo bombeado nem manipulado, resultando em um produto de consistência mais rígida.

Como foi citado anteriormente, as matérias-primas destinadas à fabricação de iogurte devem sofrer pasteurização de uma só vez. A adição de polpa de frutas e/ou sucos vegetais deve ser feita no fim do processo (vide fluxograma de produção), o que garante que a fermentação irá ocorrer sem problemas de inibição pela sua presença, já que os microrganismos fermentadores podem ser sensíveis a esses ingredientes. Evidentemente, isto vale para o iogurte batido.

No caso do iogurte tradicional, de consistência firme, a polpa pode também ser adicionada, desde que seja colocada no fundo da embalagem, completando o volume restante com a mistura básica. A partir daí, o processo segue normalmente, sendo o produto final denominado iogurte tipo "sundae". Neste produto, a polpa não se mistura ao iogurte, o que evita inibições da fermentação.

É importante observar que as polpas de frutas e sucos vegetais devem ser previamente pasteurizados, pois não sofrerão pasteurização juntamente com a mistura básica (leite, LPD, açúcar, adoçantes, cereais etc). Deste modo, seria interessante obter polpas e sucos já pasteurizados pelo fornecedor, em forma enlatada ou congelada.

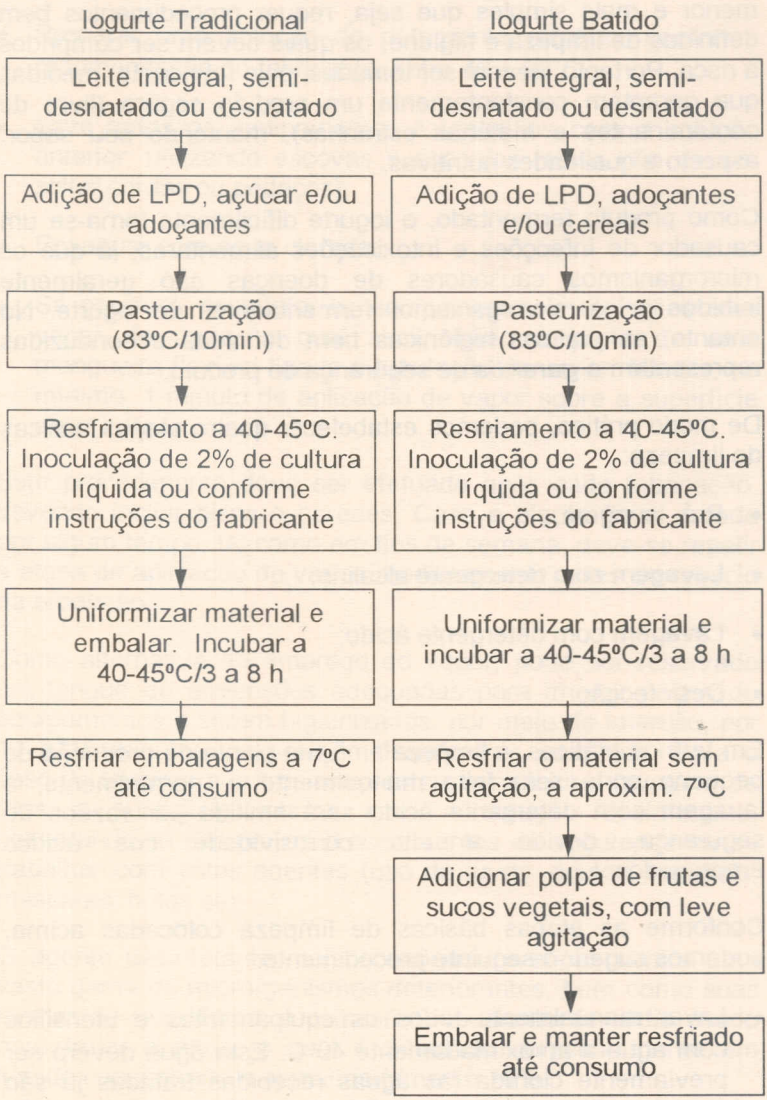
Tanto para o iogurte batido como para o tradicional, a temperatura empregada para fermentação do material deve situar-se entre 40°C e 45°C e o tempo de fermentação (tempo necessário para que o leite "coalhe"), deve estar entre 3 e 8 horas, dependendo da atividade das bactérias do fermento. Este período não deve ser tão longo a ponto de provocar o "dessoramento" do iogurte, ou seja, que aconteça a liberação de líquido na superfície do material em fermentação. O dessoramento é causado pela excessiva produção de ácido no produto, devido ao período fermentativo demasiadamente longo.

Terminada a fermentação, no caso do iogurte batido, o iogurte resultante deve ser logo resfriado por meio de circulação de água fria pela camisa do tanque. Somente depois de completamente resfriado, devem ser adicionados polpa de frutas e/ou sucos vegetais, por meio de agitação lenta. Este procedimento dá maior cremosidade e corpo ao produto, características importantes, mesmo em iogurtes batidos.

Para o iogurte tradicional, as embalagens devem ser levadas a uma geladeira ou câmara fria, a aproximadamente 7°C, tão logo o iogurte adquira consistência desejada. Este procedimento de resfriamento tem como objetivo reduzir a atividade dos microrganismos fermentativos, praticamente interrompendo a produção de ácido láctico.

A seguir, pode ser observado um fluxograma de produção para os dois tipos de iogurte, tradicional e batido.

5.1 Fluxograma de Produção de Iogurte Tradicional e Batido



6. Higiene e Sanitização

As práticas de higiene e sanitização são fatores determinantes da qualidade do produto final. Uma planta de produção, por menor e mais simples que seja, requer procedimentos bem definidos de limpeza e higiene, os quais devem ser cumpridos à risca. Portanto, devem ser tomadas, pelo fabricante, medidas que garantam constantemente um produto seguro (livre de contaminantes e matérias estranhas), mantendo seu sabor, aspecto e qualidades nutritivas.

Como produto fermentado, o iogurte dificilmente torna-se um causador de infecções e intoxicações alimentares, já que os microrganismos causadores de doenças são geralmente inibidos pelos microrganismos fermentadores do iogurte. No entanto, as práticas higiênicas bem definidas e conduzidas representam a ***garantia*** de segurança do produto.

De modo prático, podemos estabelecer quatro etapas básicas de limpeza:

- Pré- lavagem;
- Lavagem com detergente alcalino;
- Lavagem com detergente ácido;
- Desinfecção.

Em termos práticos, a limpeza em uma planta de produção de pequeno porte será feita manualmente e, normalmente, a lavagem com detergente ácido será omitida por razões de segurança, devido à alta corrosividade dos ácidos empregados.

Conforme as etapas básicas de limpeza colocadas acima, podemos sugerir o seguinte procedimento:

- Lavar manualmente todos os equipamentos e utensílios com água a aproximadamente 40°C. Esta água deverá ser previamente clorada (as águas recebidas tratadas já são cloradas, dispensando cloração adicional). Caso a água não seja tratada, passá-la através de um filtro de areia fina

(lavado semanalmente) e adicionar 50 ml de solução concentrada a 10% de hipoclorito de sódio para cada 5000 litros de água filtrada, obtendo-se, então, água razoavelmente tratada e clorada.

- Preparar uma solução de detergente alcalino, conforme recomendação do fabricante, entre 40 e 50°C ;

- Lave todos os equipamentos e utensílios com a solução anterior, utilizando escovas e esponjas (estas não devem soltar cerdas ou pedaços);

- Enxaguar com água clorada;

- Se possível, desinfetar os equipamentos e utensílios com vapor de água, o qual será obtido à partir de uma mangueira flexível ligada à tubulação de vapor. Manter, no mínimo, 1 minuto de aplicação de vapor sobre a superfície a ser tratada.

Este procedimento deve ser efetuado após cada fabricação, devendo incluir pisos e paredes. Caso a planta fique parada por algum tempo, tal como em fins de semana, deve-se repetir a etapa de aplicação de vapor imediatamente antes do reinício da produção.

Como alternativa ao emprego do vapor, pode ser reservado um tanque de dimensões adequadas para imergir peças de equipamentos a serem higienizadas, por meio de imersão, por 10 a 15 minutos, na solução desinfetante escolhida. Para o caso de tanques e outros recipientes, será feita a lavagem de toda a superfície interna com a solução desinfetante, observando-se sempre os procedimentos de segurança ao se trabalhar com estes agentes (uso de luvas, óculos, aventais, máscaras, botas etc).

O agente desinfetante mais econômico e eficaz contra uma vasta gama de microrganismos deteriorantes, bem como suas formas de resistência, é o mesmo hipoclorito de sódio usado para tratar a água, o qual é adquirido comercialmente em líquido concentrado a aproximadamente 10%.

Para seu uso, deve-se proceder a uma diluição de 1 litro de solução comercial para 500 litros de água, obtendo-se, então, a

solução desinfetante pronta para ser empregada, seja em imersão ou em lavagem de superfícies de tanques, paredes e pisos.

Observar que as quantidades de hipoclorito para preparar esta solução desinfetante são muito maiores que para tratar a água e, portanto, não devem ser confundidas.

As soluções de hipoclorito, tanto concentradas (soluções estoque) como os preparados diluídos para uso, estão sujeitas à diminuição de concentração ao longo do tempo, o que ocasiona, sem dúvida, certa perda de eficácia, tanto para as soluções diluídas como para o concentrado em estoque. Desta maneira, qualquer solução de hipoclorito não deve ser usada por períodos longos de tempo, evitando-se, também, presença de luz onde for estocada a solução.

As soluções diluídas que estão sendo usadas para imersão devem ser renovadas diariamente, pois seu princípio ativo ("força") sofre ataque pela matéria orgânica (resíduos de alimentos e outros materiais orgânicos) eventualmente desprendida pelo material imerso.

Todo o material em contato com soluções desinfetantes deve ser lavado após o tempo de contato indicado com água corrente tratada, para que sejam eliminados todos os resíduos do agente desinfetante.

7. Armazenamento e Transporte

A conservação do iogurte depende de refrigeração adequada entre 5 e 7°C. Normalmente,a vida útil do produto adequadamente fabricado e permanentemente refrigerado é de, no máximo, 20 dias após a data de fabricação. Após este período, o iogurte torna-se excessivamente ácido, além de ocorrerem alterações de sabor, o que compromete sua qualidade.

Uma boa medida de controle de qualidade da produção é guardar consigo algumas amostras do material destinado ao comércio em condições adequadas de estocagem. As amostras devem ser retidas até cinco dias após o último dia de validade, sendo daí descartadas. Este procedimento permite

também que se possua uma contra-prova no caso de reclamações eventuais.

As embalagens individuais de iogurte devem ser codificadas com a data de fabricação e data de validade, citando, em ordem, dia, mês e ano para cada data. Deve ser citada também a temperatura em que o produto deva ser conservado, isto é, entre 7 e 10°C.

As caixas destinadas ao armazenamento e transporte dos iogurtes podem ser as de papelão, as quais devem ser devidamente fechadas e identificadas com o tipo de produto, data de validade e fabricação bem como temperatura para armazenagem e transporte.

A correta identificação do material produzido é essencial para que se mantenha controles adequados da produção, comercialização e armazenagem.

Sugerimos que as embalagens individuais não sejam empilhadas dentro das caixas e, sim, colocadas lado a lado, evitando-se danos a estas.

As caixas destinadas ao transporte devem ser empilhadas adequadamente, observando-se a altura e o modo de empilhamento, para que se evitem deformações nas próprias caixas e até mesmo nas embalagens individuais de iogurte nelas contidas. Este procedimento também permite refrigeração adequada ao produto.

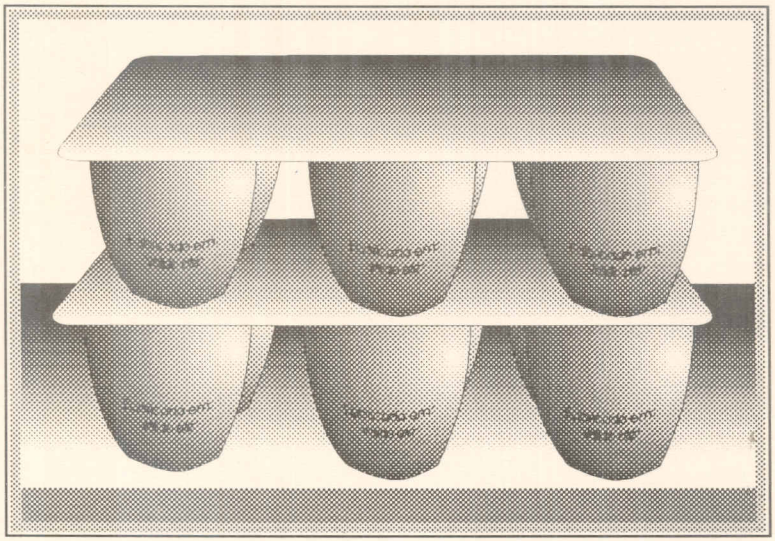
Durante o carregamento e descarregamento, nunca deve ser permitido que as caixas sejam jogadas, pisadas ou sofram qualquer tipo de abuso.

O transporte do material deve ser feito, no mínimo, em caminhões isotérmicos, pois possuem paredes isolantes, não permitindo que temperatura do produto não aumente demasiadamente ao longo do transporte, o qual não deverá demorar mais que uma hora.

Uma das condições para que haja uma boa manutenção das qualidades do produto no estabelecimento comercial, é que o iogurte estocado ou exposto à venda disponha de condições

adequadas, com garantia de refrigeração ***permanente*** até, no máximo, 10 °C.

FIGURA 4 -



8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

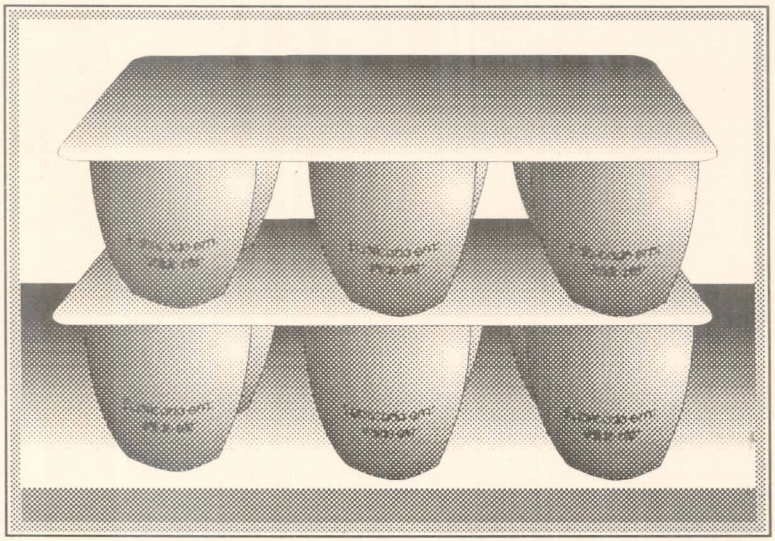
ANDRADE, N. J. ; SIQUEIRA, J. F. M. ; ALVARENGA, M. B.. **Uso de modelo matemático para avaliar a ação esporicida do hipoclorito de sódio**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 47, n. 279/81, p. 147-50, jan./jun. 1992.

FERREIRA, C. L. L F. **Produtos lácteos fermentados**: aspectos bioquímicos e tecnológicos. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa, 1992.

TAMIME, A. Y. ; ROBINSON, R. K. **Yoghurt:** science and technology. London : Pergamon Press, 1985.

adequadas, com garantia de refrigeração ***permanente*** até, no máximo, 10 °C.

FIGURA 4 -



8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDRADE, N. J. ; SIQUEIRA, J. F. M. ; ALVARENGA, M. B.. **Uso de modelo matemático para avaliar a ação esporicida do hipoclorito de sódio**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 47, n. 279/81, p. 147-50, jan./jun. 1992.

FERREIRA, C. L. L F. **Produtos lácteos fermentados**: aspectos bioquímicos e tecnológicos. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa, 1992.

TAMIME, A. Y. ; ROBINSON, R. K. **Yoghurt:** science and technology. London : Pergamon Press, 1985.