

Instituto Politécnico de Coimbra
Escola Superior Agrária de Coimbra

Processamento Geral dos Alimentos
2007/2008

PROCESSAMENTO DO LEITE CONDENSADO



Trabalho realizado por:
Vanessa Sarmento nº20603003
Sofia Joaquim nº20603008
Liliana nº206030
Elson Agante nº20603017

Origem do leite condensado

O leite condensado teve origem quando um senhor norte-americano de nome Gail Borden, na tentativa de desidratar o leite descobriu que este antes de se transformar em pó, primeiramente se transformava em leite condensado.

A descoberta de Gail Borden foi patenteada no ano de 1856 e só foi valorizada quatro anos depois, quando rebentou a Guerra Civil Americana, quando eram transportados para os tropas leite em pó e leite condensado que faziam parte da sua alimentação. Após a entrada desta nova descoberta no mundo do comércio este senhor norte-americano ficou rico.

O leite condensado comercial possui uma alta adição de açúcar e contém ainda leite em pó integral, leite integral e lactose. Hoje em dia este produto é muito utilizado no mundo da culinária, em doçarias, pastelaria...



Pudim de leite condensado



Doce de leite condensado



Leite condensado

Quais as etapas do processamento do leite condensado?



Matéria-prima

A matéria-prima utilizada para produção de leite condensado deve ser a mesma que é utilizada na produção de outros produtos lácteos. Deve-se ter em conta no que diz respeito a este contexto algumas considerações sobre o leite:

- Se o leite apresenta ou não capacidade para tolerar choques térmicos sem coagular (estabilidade das proteínas);
- A quantidade de esporos bacterianos nele existentes capazes de resistir ao calor;
- Se o leite apresenta enzimas que provocam a sua degradação, os chamados psicrotróficos.

Padronização

O leite condensado é comercializado com uma percentagem previamente definida de gorduras e sólidos. Existe leite condensado integral que contém aproximadamente 8% de gordura e 18% de sólidos não gordurosos, enquanto que o leite condensado desnatado contém 95% de gordura que é separada, permanecendo 5% no alimento.

Nesta etapa a quantidade de sólidos também deve ser padronizada pela adição de açúcar, que pode ser afectada pelas seguintes formas: adição

de açúcar sólido antes do tratamento térmico; adição de xarope no evaporador.

A adição de açúcar é uma operação muito importante no processo de formação do leite condensado e deve ser realizado em proporções adequadas dado ao tempo de vida-de-prateleira deste produto depender da pressão osmótica. Normalmente são adicionados 170-180 g/L de sacarose (granulada).

A quantidade de açúcar total (adicionado + natural) deve ser cerca de 46.44% para um leite concentrado com 28% de sólidos total. A concentração mínima de açúcar na fase líquida é de 62,5% e nunca deverá exceder os 64.5%. Nesta fase de concentração de açúcares a pressão osmótica é suficiente para impedir o crescimento de microrganismos e pode ser determinada pela seguinte fórmula:

$$[\text{açúcar}] = \frac{(\% \text{ de açúcar no leite condensado}) \times 100}{100 - \% \text{ sólidos do leite condensado}}$$

Os equipamentos de normalização são automáticos e muito precisos, o que permite que esta operação decorra de forma contínua na indústria.

Tratamento térmico

O tratamento térmico é realizado em permutadores de calor onde uma certa quantidade de proteínas do soro é desnaturada, ocorrendo em simultâneo a precipitação dos sais de cálcio. É desta forma que o complexo do leite estabiliza.

A natureza do tratamento térmico determina, em grande parte, a viscosidade do produto final, que é de extrema importância para a qualidade deste, ou seja, se o tratamento térmico for muito severo formar-se-á uma estrutura tipo gel no produto. Assim o leite é normalmente aquecido a uma temperatura de cerca de 82°C, durante 10 minutos quando se pretende obter um produto com um grau de viscosidade mais elevado, ou pelo contrário, quando se pretende obter um produto de baixa viscosidade eleva-se a temperatura para cerca de 116°C durante um período de 30 segundos.

Evaporação/Arrefecimento/Cristalização

Esta operação ocorre em concentradores de filme decrescente, a temperatura de 65°C a 70°C sob vácuo.

A adição de açúcar quando realizada no evaporador é feita na segunda metade do processo devido ao efeito de protecção do açúcar às bactérias durante o aquecimento.

A estabilidade microbiana consegue-se com adição de 42% a 45% de açúcar e o produto não é subsequentemente esterilizado.

A evaporação é contínua até que se chegue á quantidade desejada de sólidos totais:

- Densidade para leite condensado evaporado é 1,30 kg/dm²;
- Densidade para leite condensado desnatado é de 1.35 kg/dm².

Existem dois testes para determinar o teor de sólidos totais desejados: viscosidade ou índice de refracção e densidade, estando esta directamente relacionada com o teor de sólidos totais do leite concentrado.

• 2,5 kg de leite integral com 3,2% de gordura + 0,44 kg de açúcar vai dar 1 kg de leite condensado com 8% de gordura, 45% de açucare 27% de água.

Após a evaporação, o leite condensado deve ser arrefecido. Na fase aquosa a concentração de açúcar é muito elevada (cerca de 60% a 65%) e a concentração de lactose aumenta proporcionalmente. Quando o produto é arrefecido á temperatura ambiente este cristaliza pois a concentração da lactose é superior a solubilidade. Se a cristalização for lenta, formam-se cristais com tamanho superior a 15 micrómetros, tornando o produto inadequado.

Para assegurar um produto de qualidade os cristais devem ter um tamanho abaixo de 10 micrómetros conseguindo-se através da adição de lactose em pó a cerca de 30°C a 33°C e depois arrefecida rapidamente a 15°C.

Enlatamento

Normalmente o leite condensado é enlatado em latas que são previamente lavadas e esterilizadas, antes de serem utilizadas.

Para além de ser colocado em latas é também comum o uso do enlatamento asséptico em material multicamada (como por ex.: Tetra Pak ou Tetra Brik), e recentemente ressurgiu o uso de bisnagas para acondicionamento do produto.



Defeitos/alterações

Arenosidade - observa-se a existência de uma estrutura arenosa no leite condensado, quando no processo de arrefecimento este decorre de um modo lento e sem núcleos de cristalização. Para minimizar este problema, o ideal é que a formação de cristais seja superior a 400 milhões de cristais/ml.

Alterações microbiológicas no leite condensado, somente os microrganismos osmotolerantes especialmente os fungos são capazes de se desenvolver. O leite pode sofrer alteração devido ao crescimento de leveduras osmotolerantes, especialmente *Torulopsis*.

Este facto ocorre normalmente no processamento onde a produção de gás pode provocar o estufamento das latas.

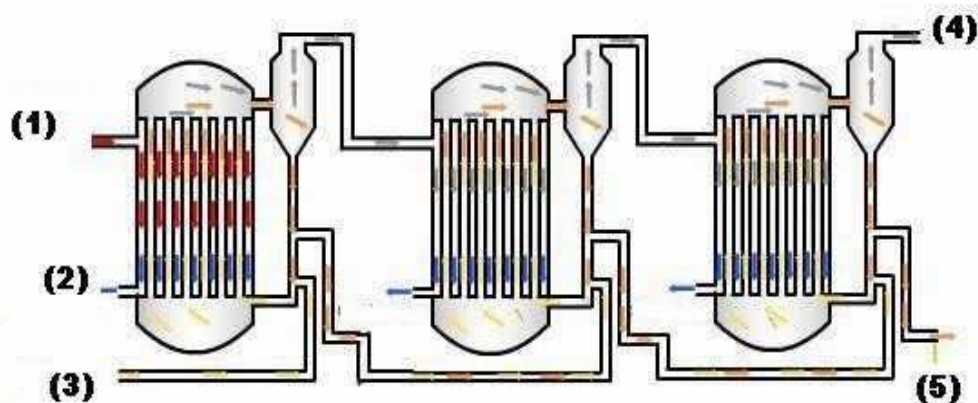
Pode também ocorrer o crescimento de mofos, normalmente espécies *Aspergillus* e *Penicillium* que podem provocar a formação de nódulos na superfície. Este crescimento está associado por vezes á formação de aromas estranhos.

O defeito está associado com deficiências higiénicas na planta industrial e é agravado com a presença de oxigénio nas latas, o que permite assim o crescimento de mofos. Entre bactérias, o crescimento de *Micrococcus* pode provocar o espessamento do produto que pode levar ao aparecimento de ranço ou conduzir a sua acidificação.

Conclusão :

Com este trabalho podemos concluir que o leite condensado é o produto que se obtém pela eliminação parcial da água da constituição do leite (integral, semidesnatado ou desnatado), sujeito a um tratamento térmico de pasteurização e conservado mediante a adição de sacarose.

O leite condensado deve ter uma consistência semilíquida, cor amarela uniforme, mais ou menos clara, com cheiro, sabor fresco e puro.



(1)-Entrada do Vapor; (2)-Saída Condensado; (3)-Entrada do Produto Líquido; (4)-Saída dos Gases de Evaporação; (5)-Saída do Produto Concentrado

Fig.1 Esquema de um Evaporador tipo Triplo Efeito

No Evaporador o leite vai sendo concentrado em etapas sucessivas, adicionando-se açúcar (sacarose) sob forma líquida. Na saída do Evaporador o leite condensado tem uma densidade de 1,30 kg/dm² no caso do leite integral e 1,35 kg/dm² no caso de leite desnatado.

A etapa mais importante do processo de produção do leite condensado é o arrefecimento. A água do leite condensado só pode manter em dissolução a metade da lactose, levando à precipitação do restante. É necessário evitar que essa precipitação seja descontrolada, pois pode levar à formação de cristais grossos de lactose, dando um paladar arenoso ao leite.

Procede-se a um arrefecimento rápido do leite sob intensa agitação até 30°C, passando-o logo para um depósito, onde são inoculados finos cristais de lactose, que servem como indutores de cristalização. Se os cristais formados forem inferiores a 10 micrómetros, estes apresentam-se dispersos na massa de leite sem atribuir gosto arenoso ao leite. Depois de o produto ser agitado com bastante vigor durante um período de uma hora, procede-se ao arrefecimento a 15-18°C, deixa-se repousar no depósito durante 12 a 14 horas para que se complete a cristalização. De seguida procedesse ao enlatamento e ao armazenamento.

O que mantém este produto saudável, ou seja, seguro e o facto de lhe ser adicionado uma certa quantidade de açúcar que assegura que não haja degradação por parte de microrganismos, e que assim tornem o produto impróprio para consumo. O leite condensado pode manter as suas propriedades nutritivas por um período de até dois anos, sem necessidade de refrigeração enquanto mantida fechada a sua embalagem.

Bibliografia

Trabalho consultado em:

- http://www.ufrgs.br/alimentus/laticinios/condensado/_fluxograma
(universidade federal do rio grande do sul, Prof. Jean Philippe Révillion) - consultado dia 27/09/07
- http://www.urq.br/site_docente/maf/patricia/ProgramaCurso_MAF%203340.pdf (universidade católica de Goiás) -consultado 27/09/07
- http://pt.wikipedia.org/wiki/leite_condensado Consultado dia 27/09/07
- http://www.engetecna.com.br/acucar_mascavo.htm- (Fonte:emater) consultado dia 9/10/07

