

ESTUDO DA ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROSCÓPICA DE IOGURTE NATURAL LIOFILIZADO DURANTE O ARMAZENAMENTO

C.M.S.MATOS^{1*}, M.S.DE JESUS¹, G.S.SILVA¹, T.P.NUNES², A.A.C.PAGANI²

¹Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Tecnologia de Alimentos

² Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Tecnologia de Alimentos

*e-mail: c.moraismatos@gmail.com

RESUMO

O iogurte é mundialmente conhecido e apreciado pelos consumidores por ser um produto de alto valor sensorial e por ser uma alternativa de utilização do leite. Visando essa importância no mercado alimentício mundial há sempre uma procura de diversificar este produto, e aumentar sua disponibilidade e duração. Assim o presente trabalho tem como objetivo estudar o processo de liofilização na conservação por 2 meses das características físico-químicas do iogurte natural. Os ingredientes para a formulação do Iogurte Natural tais como leite UHT integral e iogurte natural para ser o inóculo das bactérias necessárias foram adquiridos em supermercados locais. O leite foi homogeneizado com 40g de leite em pó e 60g de açúcar, foi transferido para um recipiente de inox e aquecido a 95°C por 5 minutos para pasteurização dos ingredientes. A seguir, o leite foi resfriado até 43°C para adição do inóculo (iogurte natural industrial). Após a adição do inóculo o leite foi transferido de forma asséptica para um recipiente estéril, sendo encaminhado posteriormente a BOD à temperatura de 43°C por aproximadamente 5 horas, em seguida o iogurte foi resfriado gradativamente até atingir a temperatura de 6°C, atingido essa temperatura o iogurte foi levado ao refrigerador 5°C por 24 h. Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, a fim de caracterizar os produtos e notificar as diferenças entre os mesmos e de acordo com as Normas do Instituto Adolfo Lutz (2005). Os resultados obtidos do iogurte liofilizado após 2 meses não mostraram grandes diferenças se comparado ao mesmo iogurte antes de ser liofilizado, isso mostra que o processo de liofilização é eficaz quando se trata da conservação das características físico-químicas do iogurte, aumentando sua vida de prateleira que geralmente é de um mês, para dois meses.

1 INTRODUÇÃO

A origem do iogurte deve situar-se no Oriente Médio ou na Índia. Os pastores nômades, ao armazenar o leite sempre nos mesmos recipientes, foram selecionando uma microbiota que fermentava o leite e produzia um alimento de sabor agradável. Além disso,

o alto grau de acidez conseguido não permitiria o desenvolvimento de bactérias patogênicas (ORDÓÑEZ, 2005).

Produzido através de leite fermentado por bactérias, usualmente *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, o iogurte possui uma consistência que o diferencia de outros produtos derivados de

laticínios. Contém todos os constituintes nutricionais do leite, com exceção da lactose, reduzida durante a fermentação, revelando-se vantajoso para quem não digere bem o leite (DA SILVA, 2010). No início da fermentação, o pH do leite favorece o desenvolvimento do *Streptococcus thermophilus*. Com o aumento da acidificação, ou seja, do teor de ácido láctico produzido a partir da lactose, crescem os *Lactobacillus bulgaricus* (HANSEN, 2002; RODAS, 2001; MAZZA, 1998).

1.1 Leite

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outras espécies deve denominar-se segundo a espécie da qual proceda (SENAR, 2010). Devido aos aspectos sensoriais, nutricionais e especialmente os funcionais do leite, seu consumo vem crescendo vertiginosamente ao longo dos últimos anos, apesar disso o consumo per capita no Brasil ainda é pequeno já que muitas pessoas o vêm apenas como uma sobremesa (TAMINE e DEETH, 1980).

1.1.1 Liofilização

A liofilização é uma técnica de secagem que retira a umidade contida no material através do congelamento da parte líquida e posterior sublimação do gelo, passagem da água do estado sólido para o gasoso. Por trabalhar com baixas temperaturas e, geralmente sob vácuo, esse processo é recomendado para materiais termossensíveis, materiais biológicos (fungos, enzimas, tecidos, sangue, cobaias), farmacêuticos (antibióticos, vacinas, sorros), alimentos (sucos, carnes, legumes, frutas) e produtos químicos; gerando produtos de qualidade superior quando comparado às outras técnicas de secagem (PITOMBO, 1989; LOMBRAÑA & IZKARA, 1996; RATTI, 2001).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção do leite e produção do iogurte natural

Os ingredientes para a formulação do Iogurte Natural tais como leite UHT integral e iogurte natural foram adquiridos em supermercados locais e transportados em condições assépticas até o Laboratório de Processamento de Origem Animal (LPOA) localizado na Universidade Federal de Sergipe para a elaboração do iogurte.

O iogurte natural foi processado utilizando-se 1 L de leite integral tipo UHT. O leite foi transferido para um liquidificador onde foi misturado com 40g de leite em pó e 60g de açúcar, após a homogeneização foi transferido para um recipiente de inox e aquecido a 95°C por 5 minutos para pasteurização dos ingredientes. A seguir, o leite foi resfriado até 43°C para adição do inóculo (iogurte natural industrial).

Após a adição do inóculo o leite foi transferido de forma asséptica para um recipiente estéril, sendo encaminhado posteriormente a BOD á temperatura de 43°C por aproximadamente 5 horas onde o leite fermentado atingiu valores de pH entre 4,5 e 4,6, em seguida o iogurte foi resfriado gradativamente até atingir a temperatura de 6°C, atingido essa temperatura o iogurte foi levado ao refrigerador 5°C por 24 h, para diminuir o processo fermentativo e adquirir sabor, odor e textura característicos.

2.2 Processamento do iogurte liofilizado

Após o processamento do iogurte as amostras foram depositadas em bandejas de aço inoxidável do liofilizador (Christ modelo Alpha 1-2 LSC), posteriormente foram congeladas em freezer (Electrolux Modelo FE 26) a temperaturas de $-25 \pm 2^\circ\text{C}$ por 24 horas, em seguida foram inseridas no liofilizador com uma temperatura de -37°C na sua câmara de condensação e em vácuo a uma pressão mínima de 0,18mbar por 48 horas.

Depois de desidratadas foi realizada a microscopia com o uso de um microscópio digital da Marca Dino Lite. Esta análise foi realizada logo após a liofilização e depois de trituras, com a finalidade de se obter um produto na forma de pó. As amostras foram trituras em liquidificador por cerca de 30 segundos e peneiradas para obtenção de um produto homogêneo, as amostras foram armazenadas em embalagens laminadas (polipropileno e alumínio), sendo posteriormente selada a vácuo em seladora (TEC MAQ, Modelo AP 500). Todo processo foi realizado em condições assépticas.

2.3 Análises Físico-químicas

Todas as análises foram realizadas em triplicata, a fim de caracterizar os produtos e notificar as diferenças entre os mesmos e de acordo com as Normas do Instituto Adolfo Lutz (2005), compreendendo umidade, extrato seco total, atividade de água, cinzas ou resíduo mineral fixo, determinação de acidez, teor de lipídeos, sólidos solúveis (°brix), pH. A microscopia foi realizada com um microscópio digital da Marca Dino Lite a 230x.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

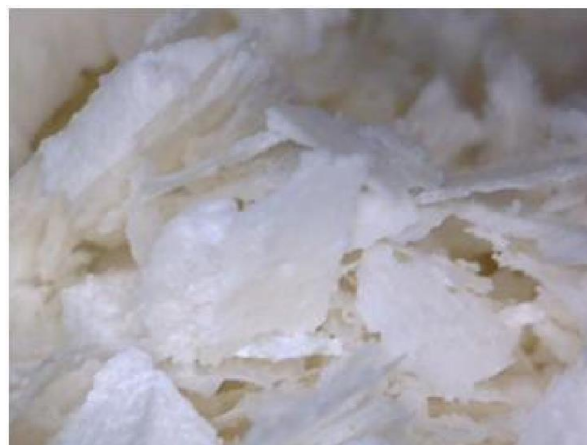
Após a secagem, o iogurte foi pesado e este valor foi comparado com o peso referente à quantidade de massa do iogurte tradicional utilizado para produção do iogurte seco. Após sofrer o processo de secagem: 1045g de iogurte natural resulta em 174g de iogurte seco. Para encontrar a porcentagem de rendimento, tem-se a equação 1, que expressa a relação do peso do iogurte tradicional e o peso do iogurte seco.

$$\% \text{ Rendimento} = \frac{P_i}{P_f} \times 100 \quad (1)$$

Assim sendo, tem-se um rendimento de 16,7% após o processo de liofilização. Foi

também realizado a microscopia do iogurte após o processo de liofilização. Percebe-se pela Figura 1 que o iogurte após a liofilização apresenta-se em forma de flocos, necessitando assim de uma trituração para ter característica de pó como mostra a figura 2.

Figura 1 – Microscopia do iogurte liofilizado em forma de flocos



Fonte: Autor (2015).

Figura 2 – Microscopia do iogurte liofilizado em pó



Fonte: Autor (2015).

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas do iogurte *in natura* e do iogurte após liofilização.

Tabela 1 – Análises físico-químicas realizadas em iogurte *in natura* e iogurte liofilizado.

Parâmetros Analisados	Iogurte <i>in natura</i>	Iogurte liofilizado
Umidade (%)	78,50 ± 0,16	5,56±0,25
Extrato seco total	16,40±0,32	28,6±0,36
Atividade de água	0,9833±0,0004	0,292±0,0003
Cinzas (%)	0,94±0,01	7,21±0,01
Acidez em ácido láctico (%)	0,95±0,02	2,14±0,10
Teor de lipídeos (%)	4,04±0,02	16,01±0,02
Sólidos solúveis (°Brix)	20,01±0,02	47,14±0,03
pH	5,21±0,01	4,88±0,01

Fonte: Autor (2015)

Todos os resultados das análises físico-químicas estavam dentro dos parâmetros mínimos definidos pela legislação brasileira para o produto *in natura* ser considerado iogurte.

Após 2 meses essas análises foram repetidas no iogurte liofilizado reconstituído com 100mL de água destilada até obter a mesma textura do iogurte *in natura*, para avaliar o processo de armazenamento do mesmo. A Tabela 2 mostra os valores obtidos

Tabela 2 - Análises físico-químicas realizadas em iogurte liofilizado reconstituído.

Parâmetros Analisados	Iogurte liofilizado reconstituído
Umidade (%)	74,9±0,18
Extrato seco total	15,4±0,33
Atividade de água	0,9824±0,0004
Cinzas (%)	0,91±0,02
Acidez em ácido láctico (%)	0,92±0,02
Teor de lipídeos (%)	3,64±0,01
Sólidos solúveis (°Brix)	21,03±0,03
pH	4,94±0,03

Fonte: Autor (2015)

Ao observar os valores obtidos após dois meses de estocagem do produto liofilizado, é possível ver uma variação nos resultados, mas que ainda deixa o iogurte reconstituído dentro dos parâmetros mínimos definidos pela legislação brasileira, mostrando que a liofilização é um excelente processo para conservação das características físico-químicas do iogurte.

4 CONCLUSÃO

Face aos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se afirmar que no tempo de 2 meses, a liofilização é um processo de secagem apto para conservação das características físico-químicas do iogurte, afim de aumentar sua vida de prateleira. Esse trabalho ainda está em andamento, ou seja, o produto está armazenado por mais um período de 6 meses, com a finalidade de colocar em prova a capacidade de conservação do

processo de liofilização em iogurte natural por um maior tempo.

NOMENCLATURA

Pi = Peso do iogurte seco em gramas

Pf = Peso do iogurte tradicional em gramas

REFERÊNCIAS

DA SILVA, Ana Inês Dias; PEREIRA, Flávio José da Costa; BEIRÃO, Marcelo Cardoso da Rocha Vilhena; GOMES, Mariana Rodrigues Ferreira de Sousa; MOURA, Patrícia da Costa; PORFÍRIO, Patrícia de Almeida; FERNANDES, Pedro Davi de Leite - Universidade do Porto; Faculdade de Engenharia:

Produção de iogurte. Outubro 2010. Disponível em http://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd_2010_11/files/QUI608_relatorio.pdf

HANSEN, C. H. R. Cultura liofilizada para iogurte, Rev. Food ingrediends. Editora fonte.Ed. Set/out 2002. Valinhos, SP.

LOMBRAÑA, J. I. E IZKARA, J. "Experimental estimation of effective tranposrts coefficients in freeze drying for simulation and optimization purposes", Drying Technology, 14(3), pp. 743-763, 1996.

ORDÓÑEZ, Juan A.; Tecnologia de Alimentos, Vol. 2 Alimentos de Origem Animal; trad. Fátima Murad.-Porto Alegre: Artmed, 2005.

PITOMBO, R. N. M. "Aliofilização como técnica de conservação de material de pesquisa", In: SBPC Ciência e Cultura, pp. 427-431, 1989

RATTI, C. "Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review", Journal of Food Engineering, 49, pp. 311-319, 2001.

SENAR- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural; Iogurte, bebidas lácteas e doce de leite: produção de derivados do leite--- 2.ed. Brasília: SENAR, 2010. ISBN 978-857664-047-9.

TAMIME, A. Y.; DEETH, H. C. Yogurt: techonology and biochemistry. *Journal of Food Protection*, v. 43, n. 12, p. 939-977, 1980

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro na Coordenação de Pesquisa (COPES) da Universidade Federal de Sergipe.