

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS EM LEITE HUMANO LIOFILIZADO COMO MARCADOR DE VIDA DE PRATELEIRA

João Pedro Mayer Bergamine (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Bruno Henrique Figueiredo Saqueti (Coorientador), Oscar de Oliveira Santos (Orientador). E-mail: ra119988@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá, PR.

Área: Química e subárea: Química Analítica

Palavras-chave: leite materno; liofilização; compostos voláteis.

RESUMO

O leite humano (LH) é uma importante fonte nutritiva de grande importância para o desenvolvimento do organismo do recém-nascido devido aos seus diversos benefícios. Entretanto, existem mulheres que, por diversos fatores, têm dificuldades e não conseguem passar pelo processo de amamentação, seja por ausência de leite ou quantidade insuficiente para o aleitamento exclusivo. Em casos assim, os Bancos de Leite Humano (BLH) são uma alternativa para suprir a necessidade dessas mães, de forma segura e eficaz. No que diz respeito a qualidade do leite, existem diversas alternativas para garantir maior segurança a esse alimento como a liofilização, visto que uma das maiores dificuldades encontradas no armazenamento do leite liofilizado é a preservação de compostos a fim de estender a vida de prateleira e também evitar transformações químicas indesejáveis que possam interferir em características do leite, como odores por exemplo, cujo os grandes responsáveis são os compostos voláteis. Dito isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a concentração de compostos voláteis do leite humano em um período de 30 dias através de análises cromatográficas em cromatografia em fase gasosa com detector de ionização em chama (CG-DIC). Os resultados obtidos mostraram que houve um aumento significativo nos valores de concentração de alguns compostos analisados em relação à concentração inicial, mostrando que essa diferença pode, sim, influenciar no odor e vida da prateleira do leite materno.

INTRODUÇÃO

O leite humano (LH) é uma importante fonte nutritiva para o desenvolvimento do organismo do recém-nascido. Nesses casos, (BLH) são fundamentais para que essas mães tenham a quem recorrer (GARTNER, et al., 2005, CASTRO, et al., 2022).

Os BLH têm se mostrado como um elemento estratégico da política pública a favor do aleitamento materno e representam uma abordagem segura e eficaz para se

obter, pasteurizar e distribuir leite humano. Além disso, outra abordagem de preservação para o Leite Humano é a liofilização, mas uma das dificuldades encontradas no armazenamento do leite liofilizado é a preservação dos compostos nutricionais (SPITZER, et al. 2013) uma vez que com o passar do tempo, ocorrem mudanças nas características e composição dos alimentos, por exemplo alguns compostos voláteis dos alimentos podem proporcionar sabores e odores indesejáveis, dando a ideia de que o alimento perdeu sua validade, ou seja, sua vida de prateleira, um exemplo de composto volátil no LH que proporciona essa rancidez é o hexanal (SPITZER, et al. 2013). Com isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a concentração dos compostos voláteis do leite humano liofilizado por um período de 30 dias, nos dias 0 e 30, para avaliar a vida de prateleira e o comportamento desses compostos ao longo do tempo de armazenamento, visto que os alimentos podem sofrer transformações químicas e afetar sua qualidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostragem

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o processo número 2.797.476 da Universidade Estadual de Maringá. Amostras de leite humano maduro foram coletadas de 15 diferentes lactantes no Banco de Leite Humano do Hospital Universitário de Maringá (Maringá, Paraná, Brasil). Após a coleta, as amostras de HM foram homogeneizadas, armazenadas em recipientes de polietileno à temperatura de -36°C por 24 horas, e em seguida, liofilizadas. O processo foi realizado seguindo as recomendações do fabricante a um tempo máximo de 12h, definido com base em experimentos anteriores. Após a liofilização, as amostras foram armazenadas em incubadora B.O.D a temperatura controlada de 25°C e analisadas no dia 0 e dia 30.

Metodologia de Extração

Em um tubo de vidro, foram pesadas 2,0 g de amostra e dissolvidas em 4 mL de acetato de etila. A mistura foi colocada no ultrassom por 20 minutos a temperatura de 40°C . Então, o sobrenadante foi filtrado com filtros de PTFE com poros de 0,22 μm antes de serem injetados no CG-DIC.

Análise Cromatográfica de Compostos Voláteis em CG-DIC

A análise cromatográfica foi realizada em um cromatógrafo (Shimadzu GC-2010 Plus, Kyoto, Japão) equipado com um detector DIC, sistema de injeção de amostra split/splitless e uma coluna capilar de sílica fundida (CP-Wax CB, 30m de comprimento, 0.32mm de diâmetro interno e 0.50 μm). As temperaturas do injetor e do detector foram mantidas em 250°C . Os compostos voláteis foram analisados em triplicata, onde a temperatura do forno foi programada para iniciar em 80°C ,

aumentando progressivamente para 230°C, utilizando uma rampa de aquecimento de 35°C min⁻¹ após 1.0 min, mantida constante por 5.00 min. Totalizando um tempo de análise de 10.29 min. O gás hidrogênio (H₂), com fluxo constante de 1.2 mL min⁻¹, foi usado como gás de arraste e o nitrogênio (N₂) foi usado como gás auxiliar (make-up) com fluxo de gás de 30 mL min⁻¹. A chama foi produzida no detector utilizando H₂ e ar sintético, com vazões de 40 e 400 mL min⁻¹, respectivamente. As amostras foram injetadas em modo split, com proporção de 1:40 e volume de injeção de 1.0 µL. Os compostos voláteis foram identificados comparando o tempo de retenção dos constituintes das amostras com os de um padrão analítico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos compostos voláteis obtidos para a amostra de leite humano liofilizado no dia 0 e dia 30, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Compostos voláteis do Leite humano liofilizado analisado nos dias 0 e 30.

Compostos Voláteis	Concentração (ppm) - dia 0	Concentração (ppm) - dia 30
Hexanal	10,07±0,25 ^a	33,60±1,18 ^b
Nonenal	0,57±0,11 ^a	1,20±0,27 ^a
Decadienal	6,21±0,34 ^a	13,66±0,42 ^b

Resultados expressos em média ± desvio padrão (DP) da duplicata. Valores com letras minúsculas diferentes na mesma linha são significativamente diferentes ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

De acordo com SPITZER et al. (2013), os compostos voláteis presentes em alimentos, são responsáveis por conferir aroma e sabor aos alimentos. Conforme apresentado, percebe-se um aumento nas concentrações de todos os compostos voláteis analisados no dia 0 quando comparado às análises realizadas no dia 30. A concentração do hexanal, após 30 dias de armazenamento, mostrou-se significativa e triplicou em relação à sua concentração inicial ao mesmo tempo em que para os demais compostos, a concentração final foi cerca de duas vezes maior que a inicial.

Em estudo realizado por SPITZER et al. (2013) com leite humano fresco, as concentrações dos compostos voláteis foram menores do que as encontradas no presente estudo, com leite liofilizado, que possui concentrações mais elevadas em decorrência do seu teor de umidade. Ainda assim, ao comparar os dois resultados, confirma-se que em ambos os casos houve um aumento de concentrações conforme o tempo de armazenamento. As alterações quantitativas em relação às concentrações iniciais mostraram-se significativamente diferentes para alguns dos compostos voláteis analisados após 30 dias de armazenamento, como por exemplo o hexanal e o decadienal, enquanto o nonenal não apresentou diferença estatística significativa no tempo indicado. É importante ressaltar que a amostra não foi avaliada sensorialmente, não podendo portanto fornecer informações sensoriais a respeito de aroma e sabor, porém, é válido recordar que os compostos analisados estão relacionados às variações dessas características no leite humano.

CONCLUSÕES

O presente estudo mostrou que houve um considerável aumento nas concentrações de todos os compostos voláteis analisados durante o tempo indicado, principalmente no hexanal, que é responsável por conferir odores ao leite, sendo um dos marcadores de vida da prateleira do leite humano. Os resultados mostraram-se dentro do esperado, visto que as concentrações dos compostos voláteis deveriam ser diretamente proporcionais ao tempo de armazenamento, ou seja, quanto maior o tempo de armazenamento, maior a concentração destes compostos, o que é inevitável visto que há transformações químicas durante o armazenamento que favorecem esse acontecimento. Ainda, o hexanal, importante marcador de vida de prateleira, teve sua concentração triplicada ao final do experimento, enquanto os outros compostos analisados (nonenal e decadienal) também apresentaram concentração elevada ao final do estudo, mas em proporções menores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UEM, Fundação Araucária, CNPQ e CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Matheus Campos et al. Prebiotic ice cream containing human milk discarded by human milk banks: an approach of its technological properties and composition. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 16, n. 5, p. 3630-3639, 2022.

DE MORAIS CARDOSO, Leandro et al. Phenolic compounds profile in sorghum processed by extrusion cooking and dry heat in a conventional oven. **Journal of Cereal Science**, v. 65, p. 220-226, 2015.

SPITZER, Johanna; BUETNNER, Andrea. Monitoring aroma changes during human milk storage at- 19 C by quantification experiments. **Food research international**, v. 51, n. 1, p. 250-256, 2013.

GARTNER, Lawrence M. et al. Breastfeeding and the use of human milk. **Pediatrics**, v. 115, n. 2, p. 496-506, 2005.