

DESENVOLVIMENTO DE EMULSÃO DE LIPÍDIOS DE COCO COM ALTA DENSIDADE CALÓRICA (PARA PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA)

DEVELOPMENT OF LIPID EMULSION WITH COCONUT HIGH CALORIC DENSITY (FOR PATIENTS WITH CYSTIC FIBROSIS)

EMULSÃO PARA FIBROSE CISTICA

Artigo original

João Paulo Rocha e Bim¹

Lisiane Lange da Silva²

Andrea Regina Zacarias Silva²

RESUMO

A fibrose cística é caracterizada pelo mau funcionamento das glândulas secretoras, onde o muco produzido afeta o aparelho respiratório e o aparelho digestivo, causando sérias complicações, entre elas, a diminuição da absorção de nutrientes provenientes da alimentação. Sendo assim, os pacientes portadores de fibrose cística possuem grande deficiência de vitaminas, tais como A, D, E e K. Por ser considerado um alimento funcional, isto é, rico em proteínas, carboidratos, óleos e minerais, o óleo de coco foi selecionado para o desenvolvimento desta emulsão, pois além de todos estes componentes, ele é rico em TCM (triglicerídeos de cadeia média), os quais têm a vantagem de serem mais rapidamente absorvidas pelo duodeno e apresentar um sabor agradável, comparado ao óleo de soja, ou outros óleos que estão sendo usados como tais suplementos. Este estudo teve por objetivo o desenvolvimento de uma emulsão de lipídeos com alta densidade calórica, a base de óleo de coco e TCM, para ser usada como suplemento alimentar de pacientes portadores de fibrose cística. Além do óleo de

¹ Acadêmico do curso de Farmácia 8º período nas Faculdades Integradas do Brasil- UNIBRASIL. Rua Cerro Azul, 278 Colombo-PR-Brasil. E-mail: jpapa89@hotmail.com

² Professora Orientadora das Faculdades Integradas do Brasil- UNIBRASIL, graduada em Engenharia de Alimentos - PUC-PR, pós-graduada em Engenharia da Qualidade- PUC-PR e Mestre em Tecnologia de Alimentos – UFPR.

coco e do TCM foram utilizados carboximetilcelulose como espessante e lecitina de soja como emulsificante para dar estabilidade à emulsão. Após o preparo da emulsão foram realizados ensaios organolépticos e físicos-químicos em amostras armazenadas em condições de temperatura distintas (sob refrigeração 7,5°C; temperatura ambiente e estufa 50°C). As análises realizadas foram: determinação de pH; centrifugação e dosagem de cálcio. Ao final do estudo a amostra mantida sob refrigeração obteve um resultado satisfatório quanto a aparência, cor, odor e estabilidade. A variação do pH não foi significativa para todas as amostras.

ABSTRACT

Cystic fibrosis is characterized by malfunction of the secretory glands, where the mucus produced, affects the digestive and respiratory system, causing severe complications, including, decreased absorption of nutrients from food. Thus, patients with cystic fibrosis have a large deficiency vitamins such as A, D, E and K. Being considered a functional food that is rich in proteins, carbohydrates, minerals oils and coconut oil was selected for developing this emulsion, because besides all these components, it is rich in MCTs (medium chain triglycerides), which have the advantage of being more rapidly absorbed into the duodenum and present a pleasant taste, compared with soy oil or other oils that are being used as such supplements. This study aimed to develop a lipid emulsion with high caloric density, the base of coconut oil, to be used as a food supplement for patients with cystic fibrosis. Apart from coconut oil and MCT was used as carboxymethylcellulose thickener and soybean lecithin as an emulsifier to stabilize the emulsion after preparation of the emulsion tests were conducted organoleptic and physical-chemical to define a standard sample and held storing samples at different temperature conditions (7.5 ° C under refrigeration, and ambient gases temperatura 50 ° C) for analysis. Through the comparative analysis results were obtained sensory, with the use of a pH meter (Quimis) evaluated the pH and assay for the separation of beams is performed using centrifugation. At the end of the study sample kept under refrigeration achieved a satisfactory result as appearance, color, odor and stability.

DESCRITORES: óleo de coco; emulsão; fibrose cística; TCM.

INTRODUÇÃO

A fibrose cística é uma doença hereditária autossômica recessiva, causada por um defeito genético. De alguma forma, o gene da fibrose cística induz ao mau funcionamento das glândulas de secreção e sudoríparas fazendo com que as glândulas exócrinas produzam um muco que afeta o aparelho respiratório, provocando dificuldade para respirar, tosse crônica e infecções; e o aparelho digestivo, onde o muco não permite que as enzimas digestivas cheguem ao intestino delgado para aproveitar as substâncias contidas nos alimentos, isto é, diminui a absorção dos nutrientes, podendo também bloquear os canais condutores do fígado e do trato digestivo ⁽¹⁾.

Na fibrose cística ocorre uma obstrução dos canais de drenagem, pelo fato do pâncreas produzir secreções de enzimas digestivas mais espessas, com isso há uma diminuição da absorção no intestino, e por esse motivo deve-se fazer a reposição enzimática com lipase, protease e amilase. Essa reposição deve ser baseada na rotina de cada paciente para evitar a desnutrição pela falta das enzimas, e também o excesso delas, que causa uma complicação intestinal. O tratamento inicial para essa reposição pode ser calculado em unidades de enzima por gordura ingerida, por refeição, por dia (dose inicial de 500 – 1.000 U de enzima/g de gordura/refeição/dia)⁽²⁾.

Em virtude da má digestão de gorduras na insuficiência pancreática as vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e o cálcio não são absorvidas, para solucionar esse problema é feita uma suplementação especial⁽³⁾.

O diagnóstico da fibrose cística é realizado através do teste do pezinho, onde o sangue é coletado do calcanhar do bebê e é pesquisada a presença de IRT (Enzima Tripsina Imuno Reativa)⁽²⁾. Se constatar uma presença muito elevada desta enzima no sangue, grandes serão as possibilidades da presença da doença. Faz-se então variados exames laboratoriais para a constatação do diagnóstico da mucoviscidose, tais como: teste de suor, positivo para altos níveis de sal; exame de fezes: digestão anormal de gorduras e proteínas, evacuação frequente, abundante e mal cheirosa; raio-x do tórax: mostra lesões pulmonares; exame de DNA: pesquisa-se principalmente a mutação delta F508, porém este método só é preciso diante das confirmações por todos os outros exame já citados⁽⁴⁾.

Os triglicerídeos de cadeias médias (TCM) são estruturas moleculares apolares constituídas de três ácidos graxos saturados, compostos de 6 a 12 átomos de carbono que estão esterificados ao glicerol, responsáveis pela principal forma de gordura

presente na dieta humana, e visa o tratamento de disfunções de lipídios. Os TCM ricos em ácidos graxos de cadeia média levam vantagens quando comparados aos de cadeia longa, pois são absorvidos mais rapidamente no duodeno⁽⁵⁾.

Os TCM são encontrados principalmente no leite humano, óleo de coco e no óleo de palmeira⁽⁶⁾.

O coqueiro (*Cocos nucifera*) possui duas variedades: a *typica* Nar. (gigante) e a *nana* griff. (anão), provenientes da Ásia. Essa planta teve uma disseminação pelo mundo e boa adaptação aos solos da costa brasileira. A maior parte de seu cultivo mundial, cerca de 96% é realizado por pequenos agricultores. A principal utilização do seu fruto é para a produção de óleo⁽⁷⁾.

O coco pode ser considerado um alimento funcional, pois é rico em proteínas, carboidratos, óleos e minerais entre outros componentes benéficos à saúde. No endosperma do fruto é encontrada uma alta taxa de ácido láurico, tornando o coco a principal fonte mundial desse ácido graxo usado nas indústrias alimentícias e cosméticas. Outros componentes encontrados no óleo de coco são ácido caprílico, ácido cáprico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oléico e ácido linoléico⁽⁸⁾.

Emulsões são dispersões de duas fases líquidas imiscíveis entre si, onde normalmente são utilizados água e óleo, garantindo sua estabilidade através da presença de agentes emulsivos, esses agentes possuem a propriedade de diminuir a tensão interfacial entre as duas fases, mas os compostos emulsivos não conseguem diminuir a tensão interfacial das emulsões por completo eles apenas ajudam a retardar a separação das fases⁽⁹⁾.

Com o passar do tempo as emulsões podem se tornar instáveis e suas características físico-químicas podem variar, por isso são realizados alguns testes para a verificação da estabilidade, tais como: avaliação das características organolépticas, determinação do pH e separação de fases.

Tendo em vista a deficiência dos pacientes com fibrose cística na absorção de nutrientes e na falta de opções na forma de alimentos para suprir tais necessidades, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma emulsão de alta densidade calórica com triglicerídeos de cadeia média e adicionada de cálcio para melhorar a qualidade de vida desses pacientes.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAIS

Óleo de coco (Flora 7 ervas lote:0710312), Carbonato de cálcio (MGM lote:2640), Carboximetilcelulose (Arcolor lote:165912), triglicerídeos de cadeia media (Nutral lote:4452), Lecitina de soja e Água mineral.

MÉTODOS

PREPARO DA EMULSÃO

Para o preparo de 100 mL da emulsão foram utilizados: 50 mL de água mineral a temperatura ambiente, 25 mL de óleo de coco, 25 mL TCM, 1g de carbonato de cálcio, 0,7% lecitina de soja, 0,3% de carboximetilcelulose. A homogeneização foi realizada pelo uso de um mixer (RI1363 Walita).

ENSAIOS ORGANOLÉPTICOS

As amostras foram armazenadas em frascos plásticos com tampa, o volume em cada frasco foi de 30 mL. O estudo teve duração de 22 dias. As amostras foram divididas em três grupos: as submetidas ao aquecimento em uma estufa a 50°C, as submetidas à refrigeração média de 7,5°C e as armazenadas em temperatura ambiente. Observaram-se visualmente as características de cada amostra, verificando se houve modificações macroscópicas, tais como: separação de fase, formação de grumos, precipitações; bem como a cor e o odor quando comparados com a amostra padrão.

ENSAIOS FÍSICOS-QUÍMICOS

CENTRIFUGAÇÃO

Em tubo Falcon graduado para centrifuga (Centribio TDL 80-2B) foi adicionado 8 mL de cada amostra e submetido a centrifuga durante trinta minutos a 3550 rpm, em triplicata.

DETERMINAÇÃO DE pH

A determinação do pH foi baseada no método proposto por Borghetti & Knorst⁽¹⁰⁾, utilizando-se de amostras diluídas em água destilada (1:10 p/v), homogeneizadas e lidas, em peagâmetro (Quimis) previamente calibrado com soluções de pH 4,0 e 7,0, em triplicata.

ANÁLISE DE CÁLCIO

A análise do cálcio foi realizada no Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA), baseada na análise de alimentos e produtos orgânicos em ICP OES. PE-LE-033/R01.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ENSAIOS ORGANOLÉPTICOS

Os ensaios organolépticos permitiram avaliar de forma imediata o resultado da emulsão por meio de análises comparativas⁽¹¹⁾. As amostras quando armazenadas sobre resfriamento (7,5°C) mantiveram estabilidade e semelhança em relação ao padrão, no que se refere à cor, odor e aparência conforme Figura 1. As amostras mantidas a temperatura ambiente e estufa (50°C) ao quinto dia apresentavam separações das fases oleosas e aquosas, certa cremosidade, havendo variação da cor e do odor característico da emulsão, conforme figura 2. Essas amostras ao décimo terceiro dia apresentaram um odor de ranço, e completa separação das fases, motivo pelo qual foram descartadas (Figura 3).

Figura 1. Amostra estável



Fonte: Os autores⁽¹²⁾

Figura 2. Amostra com separação de fases



Fonte: Os autores⁽¹²⁾

Figura 3. Amostra com separação de fases

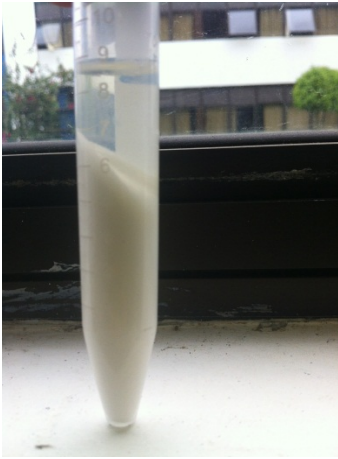


Fonte: Os autores⁽¹²⁾

CENTRIFUGAÇÃO

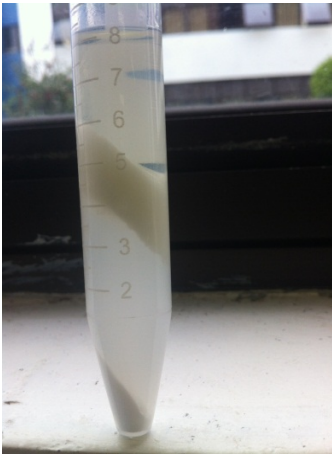
Esse ensaio de centrifugação das emulsões armazenadas em períodos e condições diversas visa observar possíveis instabilidades, como: separação de fases, coalescência, entre outras, devido o aumento da mobilidade das partículas em virtude do aumento da força gravitacional⁽¹¹⁾. Quando submetidas à centrifugação as amostras sofreram processo de separação conforme ilustrações. A foto 4 indica o tubo Falcon com a emulsão armazenada em resfriamento (7,5°C) no quinto dia de estudo, foto 5 indica o tubo Falcon com a emulsão armazenada em temperatura ambiente também do quinto dia de estudo, foto 6 indica o tubo Falcon com a emulsão armazenada em estufa (50°C) no quinto dia de estudo.

Figura 4. Amostra mantida sob resfriamento a 7,5°C.



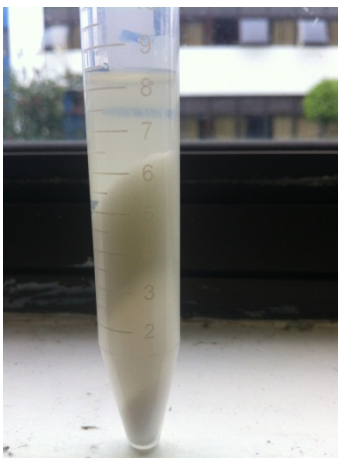
Fonte: Os autores⁽¹²⁾.

Figura 5. Amostra mantida sob temperatura ambiente.



Fonte: Os autores⁽¹²⁾.

Figura 6. Amostra mantida em estufa a 50°C.



Fonte: Os autores⁽¹²⁾.

DETERMINAÇÃO DE pH

Os resultados dos ensaios de pH das emulsões estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1. Resultado do pH das amostras da emulsão

Data	Temperatura geladeira*	Temperatura ambiente	Temperatura estufa**
04/10	----	7,83	----
09/10	7,83	7,82	7,44
11/10	7,87	7,83	7,81
16/10	7,65	7,85	7,92
18/10	7,91	----	----
23/10	6,43	----	----
25/10	6,41	----	----

* Temperatura de armazenamento de 7,5°C ** Temperatura de armazenamento de 50°C Fonte: os autores⁽¹²⁾.

O pH de uma emulsão deve garantir a estabilidade dos ingredientes da formulação, sua segurança e eficácia. A maior estabilidade dá-se quando a variação do pH é pequena ou quando não há essa variação. Os resultados obtidos (tabela 1) indicam que as emulsões armazenadas nos primeiros quatorze dias em condições diversas de armazenamento com temperaturas distintas (7,5°C, ambiente, 50°C), não demonstraram variações significativas de pH. Com tudo, observa-se uma leve diminuição do pH da emulsão armazenada sob resfriamento (7,5°C) à partir do decimo nono dia. Essa diminuição pode ser consequência de uma oxidação da fase oleosa com formação de hidroperóxidos ou mesmo a hidrólise de triglicerídeos levando à formação de ácidos graxos⁽¹³⁾.

ANÁLISE DE CÁLCIO

A concentração de cálcio encontrada na emulsão é de 429,39mg /100mL, quase a metade da recomendação diária que é de 1000mg a 1500mg.

CONCLUSÃO

Embora tenha ocorrido a separação de fases nas amostras mantidas em estufa (50°C), temperatura ambiente, o estudo em questão obteve êxito quanto a amostra mantida sob-refrigeração (7,5°C), pois a mesma permaneceu estável até o final do experimento. Obteve-se assim, uma emulsão com alta densidade calórica, aparência, cor e odor agradáveis, sendo satisfatória para uso pelo pacientes com fibrose cística, objetivando uma melhora em sua qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- 1- Furtado MC, de Lima RA. Daily routine of families with cystic fibrosis children: subsidies for pediatric nursing. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2003 Jan-Feb;11(1):66-73.
- 2- Kalivianakis M, Minich DM, Bijleveld CM, et al. Fat malabsorption in cystic fibrosis patients receiving enzyme replacement therapy is due to impaired intestinal uptake of long-chain fatty acids. *Am J Clin Nutr*. 1999 Jan;69(1):127-34.
- 3- Kussek P, Gurmini J, Fernandes MGP, et al. Manual de Fibrose Cística. Curitiba. Disponível em <http://www.apam-fc.org.br/manual>, acessado em 20 de outubro de 2012.
- 4- Silva MBGM. Conhecendo as doenças da triagem neonatal. Curitiba: FEPE; 2005.
- 5- Oliveira HR, Gazzola J, Curi R, et al. Entendendo a gordura: os ácidos graxos. São Paulo: Manole, 2002, p.43-8.
- 6- Linscheer WG, Vergroesen AJ, Shils M. Modern Nutrition in Health and Disease. 8.ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 1994, p.47-88.
- 7- Siqueira LA, Aragão WM, Tupinambá EA. A Introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica, página 24, 2002.
- 8- Araújo GS, Carvalho RHR, de Sousa EMBD. Produção de Biodiesel a partir de Óleo de Coco (*Cocos nucifera* L.) Bruto, página 2, 2009.
- 9- Oliveira AG, Scarpa MV, Correa MA, et al. Microemulsões: estrutura e aplicações como sistema de liberação de fármacos. *Quím Nova* 2004; 7(1): 131-8.

10- Borghetti GS, Knorst MT. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtro solares. Rev Bras Ciênc Farm. 2006; 42(4):531-7.

11- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília: ANVISA; 2004. 52p. (Séries Temáticas.Qualidade, v.1). [citado 2008 dez 6] Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/guia_series.htm> Acessado em: 15 outubro 2012.

12- Os Autores.

13-Driscoll, DF, Giampietro K, Wichelhaus DP, et al. Physicalchemical stability assessments of lipids emulsions of varing oil composition. Clin Nutr. 2001;20(2):151-7.