

Área: Ciência de Alimentos

DESENVOLVIMENTO DE CREMES VEGETAIS ESTABILIZADOS COM EMULSIFICANTES NATURAIS

Luana Garbin Cardoso*, Janine Fernanda Ceolan, Raissa Vieira da Silva, Luciane Maria Colla

Laboratório de Bioquímica e Bioprocessos, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos e Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Alimentos, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS

*E-mail: 121081@upf.br

RESUMO – A busca do consumidor por alimentos funcionais tem levado às indústrias a desenvolver produtos inovadores, que além de apresentarem alto valor nutricional ainda gere benefícios ao organismo. Dentre os produtos considerados benéficos para a saúde encontram-se os cremes vegetais. Objetivou-se o desenvolvimento de cremes vegetais utilizando farinhas de macadâmia, castanha-do-Brasil e amendoim, obtidas do processo de extração de óleo a frio e adicionadas de óleo de macadâmia. Os cremes vegetais foram emulsificados com emulsificantes naturais sendo estes a *Spirulina platensis*, ficocianina, levedura *Saccharomyces cerevisiae* e manoproteínas. As biomassas secas foram utilizadas como emulsificantes. Foram propostas dez formulações que variaram segundo o emulsificante utilizado e segundo a adição ou não de água para a solubilização do emulsificante. As formulações que apresentaram melhores resultados foram as que o emulsificante foi solubilizado primeiramente em água, com estabilidade de até 94 %, ao final de 45 dias de armazenamento. Para efeitos de comparação, foram realizadas duas formulações padrões com lecitina de soja, o qual é o emulsificante convencionalmente utilizado na indústria. Os resultados de estabilidade de emulsão dos bioemulsificantes não apresentaram diferença significativa com relação ao padrão, indicando que os bioemulsificantes podem substituir os emulsificantes convencionais.

Palavras-chave: Bioemulsificante, estabilidade, óleo.

1 INTRODUÇÃO

A busca do consumidor por alimentos saudáveis é uma tendência de mercado, o que gera a necessidade da pesquisa e desenvolvimento de produtos alimentícios elaborados para atender a estas necessidades, disponibilizando alimentos que além de sua função nutricional ainda gere benefícios para a saúde do consumidor, ou seja, alimentos funcionais.

Entre os alimentos considerados benéficos para a saúde, encontra-se o óleo de macadâmia, o qual possui fitoquímicos, que são compostos biologicamente ativos que tem potencial de prevenção ou atraso no aparecimento de doenças crônicas como câncer e doenças cardiovasculares, podendo contribuir de forma

positiva para a saúde humana além de proteger o óleo das reações de oxidação durante o armazenamento e comercialização (WALL, 2010).

O óleo de Macadâmia apresenta em sua composição um alto teor de ácidos graxos insaturados, sendo estes 41,36% ácido oleico. Possui 37,77% de ácidos graxos poli-insaturados, compostos por 33,98% de ω -3 α -linolênico e 3,79% de ω -6 α -linoleico. Possui somente 9,33% de ácido palmítico (CARRILLO et al, 2017). A noz macadâmia contém níveis mais altos de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) do que qualquer outra fonte de alimento conhecida (WALL, 2010).

No processamento da extração de óleos vegetais, restam como subprodutos as farinhas, as quais possuem um elevado valor nutricional, devido ao seu teor de fibras e proteínas, por isso é utilizada para ração animal e alimentação humana (PEIXOTO, 1972; BELITZ; GROCH, 1988).

Uma alternativa para a utilização desta farinha e agregação de valor comercial pode ser a produção de cremes vegetais que estão dentre os alimentos inovadores disponíveis no mercado, os quais são utilizados como acompanhamento de pães, saladas, carnes, peixes, dentre outros alimentos. Os cremes vegetais elaborados a partir de farinhas e óleo vegetal atribuem sabor e aroma mais acentuado ao alimento. No entanto, são emulsões instáveis que necessitam de emulsificantes em sua composição para manter a integridade física e aumentar a estabilidade da emulsão.

O interesse por substâncias emulsificantes naturais vêm crescendo nas últimas décadas. Dentre as possibilidades de emulsificantes naturais, encontram-se os biossurfactantes, os quais são compostos ativos em superfícies gerados a partir de microrganismos e que têm recebido crescente interesse pelas suas vantagens, tais como biodegradabilidade, baixa toxicidade, produção a partir de fontes renováveis, funcionalidade, estabilidade, entre outros (CERQUEIRA, 2007).

O presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de cremes vegetais estabilizados com emulsificantes naturais, produzidos com óleo de macadâmia e com farinhas de castanha do Brasil, amendoim e macadâmia, provenientes do processo de extração de óleo à frio, bem como avaliar o poder emulsificante da *Spirulina platensis*, ficocianina, *Saccharomyces* e da manoproteína.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Desenvolvimento das formulações

Uma mistura padrão das farinhas de amendoim, macadâmia e castanha do Brasil foi previamente preparada de acordo com a Tabela I, a qual foi utilizada em todas as formulações apresentadas na Tabela II.

Tabela I: Mistura padrão de farinhas

Ingredientes	Quantidades (%)
Farinha de Amendoim	(50%)
Farinha de Macadâmia	(25 %)
Farinha de Castanha do Brasil	(25 %)

A fim de se avaliar o efeito da ação emulsificante da biomassa de *Spirulina*, da biomassa de *S. cerevisiae*, da ficocianina e das manoproteínas, realizaram-se formulações com estes, além de uma formulação controle com emulsificante padrão (0,1% de lecitina de soja) disponível comercialmente. Foram realizados dois experimentos com cada emulsificante, sendo um contendo água e óleo e outro contendo óleo sem adição de água. Um delineamento experimental foi proposto, conforme Tabela II.

Tabela II: Tabela de formulações dos cremes vegetais

Formulação	Mistura de Farinhas (%)	Óleo de macadâmia (%)	Água (%)	Emulsificante (%)
Lecitina de soja	73	25	2	0,1
Lecitina de soja	75	25	0	0,1
<i>Spirulina</i>	73	25	2	0,1
<i>Spirulina</i>	75	25	0	0,1
Ficocianina	73	25	2	0,1
Ficocianina	75	25	0	0,1
<i>Sacchamomyces</i>	73	25	2	0,1
<i>Sacchamomyces</i>	75	25	0	0,1
Manoproteína	73	25	2	0,1
Manoproteína	75	25	0	0,1

2.2 Estabilidade de emulsão

Amostras de 15 g (F0) de cada formulação foram transferidas para tubos de centrífuga de 50 mL, sendo fechados com tampas de plástico e incubados a 50 °C durante 48 horas. Após a incubação, foram centrifugadas durante 10 minutos a 5000 rpm para separação da camada de óleo (MUN, 2009). A estabilidade foi avaliada com uma frequência de 15 dias, durante seis semanas de armazenamento. A massa do precipitado (F1) foi medido, e a estabilidade da emulsão foi calculada por:

$$(\% \text{ estabilidade}) = \frac{F1}{F0} \times 100 \quad (1)$$

Para comparação da efetividade do método, foi realizada uma adaptação do método proposto por MUN, 2009. Amostras de 8 g foram transferidas para tubos de centrífuga de 20 mL e centrifugadas a 6000 mrp por 10 minutos e verificada a altura superior que corresponde a altura do óleo (H1) em comparação a altura total (H2). Logo após as amostras foram submetidas a banho-maria a 50°C por 2 horas e novamente verificado a altura de óleo (H1) e altura total do sistema (H2). O percentual de estabilidade foi calculado conforme a Equação 2.

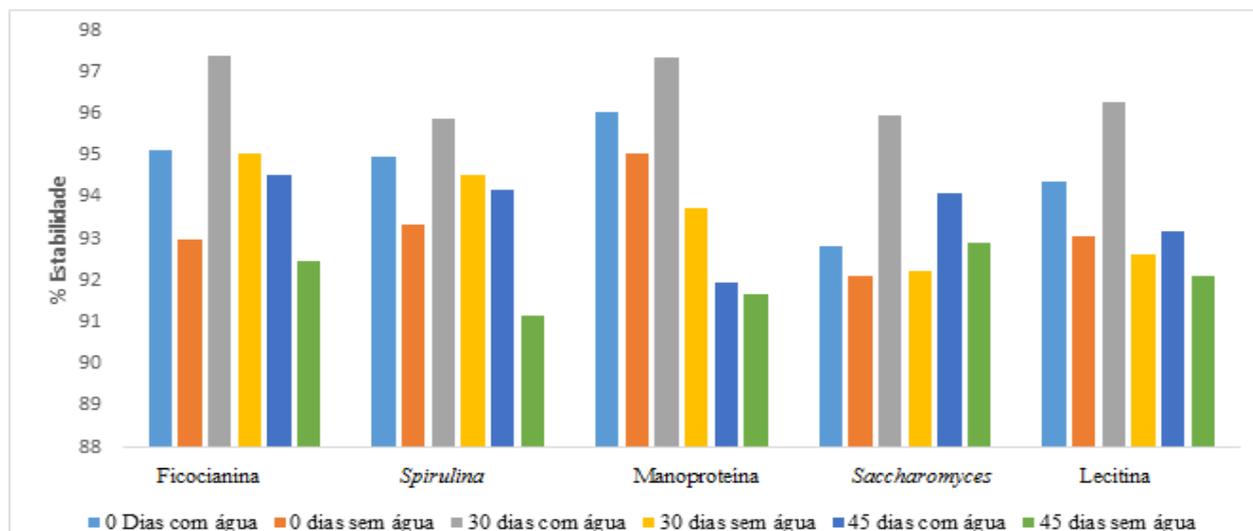
$$(\% \text{ estabilidade}) = \frac{H2-H1}{H2} \times 100 \quad (2)$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

31 Estabilidade das emulsões

A Figura I apresenta a estabilidade das emulsões dos cremes vegetais preparados solubilizando-se os emulsificantes em água ou adicionando-se estes emulsificantes diretamente ao óleo.

Figura I: Percentual de estabilidade dos cremes ao longo do tempo



Resultados Média ± Desvio padrão. Nos resultados valores seguidos de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os cremes vegetais constituem-se de emulsões do tipo água em óleo (A/O), na qual os glóbulos de água são mantidos separados por cristais de gordura (SEGURA et al., 1995). Quando o emulsificante é adicionado ele reduz a tensão interfacial na interface aquosa mesmo em concentrações relativamente baixas.

Com exceção da lecitina que apresenta maior quantidade de lipídios, os emulsificantes naturais utilizados para a fabricação dos cremes vegetais apresentam alta concentração de proteínas.

A composição química da biomassa da levedura *Saccharomyces sp.*, empregada em cervejaria apresenta 48,51% de proteínas, 8,33% de cinzas, 3,44% de lipídios e 32,86 % de carboidratos totais (CABALLERO-CÓRDOBA et al., 1997).

A *Spirulina platensis* apresenta uma concentração de aminoácidos essenciais acima do padrão sugerido pela FAO/198521. Não possui celulose em sua parede celular como as microalgas eucarióticas, o que favorece o aproveitamento de nutrientes, e pode melhorar a qualidade proteica. Com relação à composição de carboidratos, a parede celular a *Spirulina* é constituída de 86% de polissacarídeos digeríveis, contendo um teor vitamínico de β -caroteno de 80% do conteúdo de carotenoides da *Spirulina* (OLIVEIRA et al., 2013).

As formulações que continham água apresentaram uma estabilidade crescente ao longo de 30 dias de armazenamento sendo em média de 97,40% a 95,9 %. Isto se deve ao fato de que quando um emulsificante no caso proteico é adicionado a um sistema com água, este irá saturar a superfície do líquido até um ponto onde a tensão superficial entre as camadas (A/O) será reduzida a um valor muito baixo (SANTOS, 2008). Além disso, os emulsificantes proteicos auxiliam nas propriedades emulsificante, por contribuir no espessamento da camada aquosa interfacial que recobre os glóbulos de gordura, formando emulsões mais estáveis (ELIAS et al., 2006).

As formulações que não continham água ao final de 30 dias de armazenamento apresentaram uma estabilidade entre 92,91% e 91,17%, inferior a estabilidade das amostras que continham água.

Aos 45 dias de fabricação o creme contendo a ficocianina apresentou uma estabilização de 94,55%. Estudos realizados por Rodrigues et al. (2015) mostraram que a substituição dos emulsificantes convencionais pela ficocianina no sorvete apresentou resultado positivo quanto a emulsificação, o que permitiu a obtenção de um sorvete com menores quantidades de lipídios. Com relação à atividade emulsificante foram obtidos melhores resultados nas emulsões do tipo A/O que é o caso do creme vegetal.

Com relação à microalga *Spirulina platensis* não se tem muitos estudos sobre seu poder emulsificante, porém, a mesma mostrou bons resultados nas emulsões contendo água, sendo que aos 45 dias apresentou 95 % de estabilização. Isto se deve ao fato de a mesma possuir teor proteico superior a qualquer outra fonte natural de alimento (RODRIGUES et al.,2015).

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* não tem sido estudada quanto ao seu poder emulsificante, porém aos 45 dias de armazenamento o creme vegetal com a adição de água apresentou uma estabilidade de 94,09 %, sendo que a manoproteína, composto que é extraído de sua parede celular apresentou estabilidade de 91,94%.

Os dados obtidos foram analisados comparando-se os seguintes tratamentos “amostras com água” e “ amostras sem água”, sendo que os resultados mostraram diferença significativa entre os tratamentos relacionando os quatro tempos no teste de Tukey (5% de significância). Ao longo do tempo, amostras com água não apresentaram diferença significativa entre as médias, o mesmo ocorrendo com as amostras sem água, porém, as mesmas diferem entre si.

Apesar de as porcentagens de estabilidade das amostras com água e sem água serem próximas como é apresentado na Figura I, a estatística nos demonstra que os tratamentos se diferenciam entre si, mostrando que as amostras com a adição de água apresentam uma melhor estabilidade.

Os resultados obtidos a partir do teste de estabilidade adaptado constam na Tabela III, no qual verifica-se que os mesmos apresentam diferença significativa entre os tratamentos no teste de Tukey (5% de significância), apresentando diferença de 5% no percentual de estabilidade da emulsão entre as duas amostras, valor superior ao encontrado no primeiro teste, o qual apresenta diferença de 1,63% de estabilidade para as mesmas amostras no mesmo tempo (0 dias).

Tabela III: Análise estatística do percentual de estabilidade das amostras de *Spirulina* e *Spirulina* com água no tempo zero dias.

Formulações	Estabilidade (%)
<i>Spirulina</i>	90,06±0,24 ^a
<i>Spirulina</i> + Água	95,03±0,05 ^b

4 CONCLUSÃO

As formulações que apresentaram melhores resultados de estabilidade da emulsão foram todas em que os emulsificantes foram previamente diluídos em água, pois a solubilização do emulsificante em água ocasiona em melhor estabilidade da emulsão. Os bioemulsificantes testados apresentaram resultados de estabilidade da emulsão equivalentes à lecitina de soja, a qual é o emulsificante convencionalmente utilizado pelas indústrias de

alimentos, o que indica que os bioemulsificantes podem ser utilizados em substituição aos emulsificantes convencionais.

5 AGRADECIMENTOS

A empresa Pазze alimentos pela doação de materiais para pesquisa e ao Laboratório de Bioquímica e Bioprocessos da Universidade de Passo Fundo, onde as análises foram realizadas.

6 REFERÊNCIAS

- BELITZ, H. D.; GROSCH, W. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acibia, 1988. 813 p.
- CABALLERO-CÓRDOBA, G. M.; PACHECO, M. T. B.; SGARBIERI, V. C. Composição química de biomassa de levedura integral (*Saccharomyces cerevisiae*) e determinação do valor nutritivo da proteína, em células íntegras ou rompidas mecanicamente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 17, n. 2, p. 102-106, 1997.
- CARRILLO, W., CARPIO, C., MORALES, D., VILCACUNDO, E., ÁLVAREZ, M. Fatty acids composition in macadamia seeds oil (*Macadamia integrifolia*) from Ecuador. **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, v.10, p. 303-306, 2017.
- CERQUEIRA, V. C. Produção de biossurfactante e lipase por *aspergillus fumigatus* cultivado em estado sólido e valiação da biorremediação em derrames de óleos e derivados. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Ciência de Alimentos)**, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande/ RS, 2007, 153p.
- ELIAS, F. O.; CAPITANI, C. D.; MOLINA, S.; AÑON, M. C.; PACHECO, M. T. B. Propriedades emulsificantes de complexos de proteínas de soro de leite com polissacarídeos. **Braz. J. Food Technol.**, III JIPCA, janeiro, 2006.
- PEIXOTO, A. R. Plantas oleaginosas herbáceas. São Paulo: **NOBEL**, 1972. 171 p.
- MUN, S.; KIM, Y.L.; KANG, C.G.; PARK, K.H.; SHIM, J.Y.; KIM, Y.R. Development of reduced-fat mayonnaise using 4_GTase-modified rice starch and xanthan gum. **International Journal of Biological Macromolecules**, v.44, p. 400–407, 2009.
- OLIVEIRA, C. A.; CAMPOS, A. A. O. ; RIBEIRO, S. M. R. ; OLIVEIRA, W. C. ; NASCIMENTO, A. G. . Potencial nutricional, funcional e terapêutico da cianobactéria *Spirulina* Nutritional, functional and therapeutic potential of cyanobacterium *Spirulina*. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, v. 5, p. 52-59, 2013.
- RODRIGUES, E.F.; SBEGHEN, A. L.; REINEHR, C.O.; COLLA, E.; CANAN, C.; COLLA, L.M. *Spirulina platensis* como substituto de polifosfatos no desenvolvimento de linguças frescas. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**. v.1, n 11, p.35-37, 2015.
- SANTOS, L.V. Emulsificantes: modo de ação e utilização nos alimentos. 2008. 39f. Trabalho acadêmico apresentado ao Curso de Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SEGURA, J.A.; HERRERA, M.L.; ANON, M.C. Margarines: a rheological study. **J. Am. Oil Chem. Soc.,Champaign**, v.72, n.3, p.375-378, 1995.
- WALL, M. M. Functional lipid characteristics, oxidative stability, and antioxidant activity of macadamia nut (*Macadamia integrifolia*) cultivars. **Food Chemistry**. v. 121, p. 1103-1108, 2010.