

## EMULSIFICANTES MICROALGAIS EMPREGADO EM PÃO DE FORMA

### **Éllen Francine Rodrigues**

Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos/Universidade de Passo Fundo  
email: 99598@upf.br

### **Laura Delise da Silva Tochetto**

Engenheira de Alimentos/Universidade de Passo Fundo  
email: lauratochetto@hotmail.com

### **Lisiane de Azambuja Franken**

Engenheira de Alimentos/Universidade de Passo Fundo  
email: lisi\_franken@hotmail.com

### **Luana Paula Vendruscolo**

Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos/Universidade de Paso Fundo  
email: 105558@upf.br

### **Luiz Carlos Gutkoski**

Professor/Pesquisador do Curso de Engenharia de Alimentos/Universidade de Passo Fundo  
email: gutkoski@upf.br

### **Telma Elita Bertolin**

Professora/Pesquisadora do Curso de Engenharia de Alimentos/Universidade de Passo Fundo  
email: telma@upf.br

### **Luciane Maria Colla**

Professora/Pesquisadora do Curso de Engenharia de Alimentos/Universidade de Passo Fundo  
email: lmcolla@upf.br

**Resumo.** A ficocianina vem sendo estudada devido às suas propriedades antioxidantes, porém não se encontram relatos de sua atividade como auxiliar de emulsificação. Objetivou-se a extração pigmento ficocianina presente na microalga *Spirulina platensis*, com posterior aplicação da ficocianina como emulsificante em pão de forma. Utilizou-se uma modelagem de mistura de dois componentes com diferentes concentrações de gordura e ficocianina para a formulação dos pães. Realizou-se análises de volume específico, textura, cor e sensorial em 0d e em 4d apenas textura. Os pães de forma com formulações de 1,5% e 3% de ficocianina apresentam pães de boa qualidade para consumo com características físico-químicas e sensoriais adequadas.

**Palavras-chave:** *Spirulina platensis*.  
Ficocianina. Emulsificantes.

## 1. INTRODUÇÃO

A *Spirulina* apresenta um amplo espectro de pigmentos naturais como carotenoides, xantofilas e ficobiliproteínas. A presença dessas ficobiliproteínas como a ficocianina favorecem a disseminação dos estudos com a *Spirulina* (PIÑERO; BESCÓS; FRESNO, 2001).

As proteínas apresentam interesse industrial na produção de alimentos emulsificados, pois contribuem para a firmeza das emulsões, aumentam sua estabilidade e conferem aos produtos maior valor nutritivo, por serem fontes de aminoácidos (HEKKEN; STRANGE, 1993).

A aplicação da ficocianina em alimentos encontra mercado em alguns países asiáticos e europeus, porém, a maior limitação refere-se à possibilidade de aplicação, pois podem ocorrer problemas relacionados com as propriedades reológicas desse pigmento e de

sua estabilidade na interação com os alimentos (BERMEJO et al, 2008), o que justifica o estudo de aplicação da ficocianina em alimentos. Objetivou-se a aplicação de emulsificantes microalgais em pão de forma.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção do extrato de ficocianina

A ficocianina foi extraída conforme método proposto por Costa et al. (2005).

### 2.2 Preparo dos pães de forma

O preparo dos pães de forma constitui-se na adição dos ingredientes na misturadora marca SUPREMA, modelo SR15.

Nas formulações do pão tipo forma foi utilizada 100% farinha de trigo (14% de umidade), 1,75% sal refinado, 5% açúcar refinado, 2% fermento seco, água em torno de 54 % e concentrações diferenciadas de gordura vegetal hidrogenada e de extrato de ficocianina conforme “Tabela 1”.

Cada amostra foi modelada manualmente sendo colocadas em formas de tamanho padrão (EL-DASH, 1978) e após a fermentação da massa as amostras foram submetidas a forno marca Labor Instruments Works, modelo QA 226, Hungria, na temperatura de 220 °C, por 18 min.

Tabela 1. Concentrações de gordura e extrato de ficocianina adicionada aos pães

Experimentos	Concentrações (%)					
	1	2	3	4	5	6
Gordura	0	0	1,5	3	4,5	6
Extrato Ficocianina	0	6	4,5	3	1,5	0

Experimento 1: Controle

### 2.3 Análise de qualidade e determinações físico-químicas dos pães de forma

As análises realizadas foram textura, cor e sensorial em 0 d e em 4 d apenas textura.

A textura do miolo foi avaliada através de um analisador de textura TA.XTplus,

utilizando o método padrão da AACC (74-09) e a cor em espectrofotômetro de reflectância difusa HunterLab, modelo ColorQuest II Sphere, EUA, com sensor ótico geométrico de esfera.

A avaliação sensorial do escore de pontos dos pães foi realizada por provadores treinados utilizando escala de pontos para as características cor da crosta, forma e simetria, características da crosta, aspectos de quebra da crosta, textura do miolo, cor do miolo, aroma e sabor, de acordo com a metodologia proposta por (EL-DASH, 1978).

O teor de umidade foi determinado pela secagem em estufa a 105 °C (IAL, 2005), o resíduo mineral fixo por incineração em mufla a 550 °C (IAL, 2005), a fração lipídica pelo método de Soxhlet (IAL, 2005). O nitrogênio total (Nt) foi determinado pelo método de Kjeldahl, e o teor de proteína bruta, multiplicando o teor de N pelo fator de conversão 5,7 (AOAC, 1995). O teor de carboidratos totais foi obtido pelo somatório dos lipídios, umidade, cinzas e proteínas. Todas as determinações foram realizadas com três repetições expressas em média aritméticas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Análises dos pães de forma

A umidade é o parâmetro que determina a maciez do pão que segundo o Inmetro (2001) esta não pode ultrapassar 30g a cada 100g de massa assada. As variáveis dependentes (adição de ficocianina ou gordura) apresentaram efeito significativo ( $p < 0,05$ ) sobre os valores de umidade, isto significa que a ficocianina devido o seu poder emulsificante possui a propriedade de molhabilidade nos alimentos. Com relação ao teor de proteína do pão com adição de uma elevada quantidade de ficocianina confirmou o poder proteico da mesma, as variáveis dependentes apresentaram efeito significativo ( $p < 0,05$ ) sobre os valores de

proteína. A maior fração lipídica foi encontrada no ensaio que possui uma elevada concentração de gordura (6%) ( $5,775 \pm 0,103$ ). As adições de ficocianina e gordura apresentaram efeito significativo ( $p < 0,05$ ) sobre os valores de lipídios.

crosta foi observado no exp. 2 (12,16) e 3 (10,880), no qual há a maior concentração de ficocianina empregada na formulação.

Tabela 3: Resultados das propriedades físico químicas dos pães de forma.

Ensaio	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Umidade (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)
1	$1,427 \pm 0,011^a$	$57,939 \pm 1,175^a$	$33,682 \pm 1,442^b$	$7,330 \pm 0,015^{cd}$	$0,805 \pm 0,039^a$
2	$1,387 \pm 0,014^a$	$61,717 \pm 2,083^a$	$31,236 \pm 1,170^{ab}$	$7,080 \pm 0,083^{bc}$	$0,878 \pm 0,054^a$
3	$1,308 \pm 0,015^a$	$61,773 \pm 2,410^a$	$29,308 \pm 0,445^{ab}$	$7,624 \pm 0,051^d$	$2,031 \pm 1,207^{ab}$
4	$1,068 \pm 0,015^b$	$60,098 \pm 0,464^a$	$27,478 \pm 1,733^a$	$6,857 \pm 0,228^b$	$3,342 \pm 0,124^{bc}$
5	$1,339 \pm 0,027^a$	$59,822 \pm 0,946^a$	$29,996 \pm 0,260^{ab}$	$4,578 \pm 0,029^a$	$4,243 \pm 0,160^{cd}$
6	$1,394 \pm 0,089^a$	$59,119 \pm 1,062^a$	$29,102 \pm 1,481^{ab}$	$4,969 \pm 0,103^a$	$5,775 \pm 0,103^d$

Na textura medida após 1 h de forneamento, os pães que apresentaram maiores valores foram o pão controle ( $295,20 \pm 15,71$ ) e o exp. 2 ( $275,18 \pm 14,62$ ) com 6% de ficocianina, não ocorrendo grande diferença entre eles. A textura medida após 4 d houve diferença entre o pão controle ( $901,00 \pm 26,30$ ), o qual apresentou maior valor de dureza em relação aos demais tratamentos, conforme Tabela 3.

Com relação à cor, o exp. 6 apresenta o maior valor de luminosidade para o miolo ( $87,463$ ), tendo as menores concentrações de ficocianina empregados na formulação. Os exp. 2 ( $77,233$ ), 4 ( $84,637$ ) e 6 ( $87,463$ ), não apresentaram diferença quanto ao valor de luminosidade quando as concentrações de ficocianina e gordura variam de 0% a 6% na formulação dos pães. A coloração mais escura foi observada no exp. 2 na formulação de pão com a maior concentração de ficocianina (6%).

O menor valor de luminosidade da casca do pão foi observado no exp. 2 ( $57,563$ ), devido a maior adição de ficocianina na formulação. O exp. 6 ( $66,187$ ) apresentou o maior valor para luminosidade, o qual possui uma formulação sem adição de ficocianina nos pães. O maior valor de cromaticidade da

Na análise sensorial o exp. 6 obteve as maiores pontuações 9,60 para cor da crosta enquanto que os pães com adição de maiores concentrações de ficocianina adicionadas tiveram pontuação de 6,40, isso significa que a adição de 6% de ficocianina no pão não possui muita influência quanto ao atributo cor da crosta. As maiores adições de ficocianina apresentaram menor pontuação para cor do miolo, podendo ser explicado pelo fato da coloração azulada da ficocianina (SONI et al., 2006). A adição de maiores concentrações de ficocianina e gordura influenciaram na característica de gosto no pão, deixando um leve resíduo característico dos compostos adicionados.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As adições do emulsificante ficocianina com a combinação de farinha de trigo ocasionou um melhoramento no volume final dos pães. Os pães avaliados após 4 d com concentrações de 3% e 4,5% de ficocianina apresentaram o menores valores de dureza comprovando assim que a adição de ficocianina em suas formulações resultam em um produto com aumento de vida de prateleira.

A coloração mais escura foi observada no tratamento 2 na formulação de pão com a maior concentração de ficocianina. O tratamento 6 apresentou o maior valor para luminosidade, o qual possui uma formulação sem adição de ficocianina nos pães. A presença de ficocianina nos pães resultou em colorações um pouco mais intensas pelos testes, mas não impactou em sua aparência.

Os pães de forma com formulações em torno de 1,5 % e 3 % de ficocianina tornam-se pães de boa qualidade para consumo com melhores características físico-químicas e sensoriais próximas de um pão de forma sem adição de ficocianina.

## 5. REFÊRENCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16<sup>o</sup> ed. Arlington, 1995.

BERMEJO, P.; PIÑERO, E.; VILLAR, Á. M. Iron-chelating ability and antioxidant properties of phycocyanin isolated from a protean extract of *Spirulina platensis*. **Food Chemical**. V.110, p. 436–445, 2008.

COSTA, J. A.; MORAES, C.; BURKERT, J.; KALIL, S., Extração de ficocianina a partir de diferentes biomassas de *Spirulina sp.* **Revista Brasileira de Agrociência**, 2005.

EL-DASH, A.A. Standardized mixing and fermentation procedure for experimental baking test. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v.55, n.4, p.436-446, 1978.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. 1018p.

HEKKEN, V. D. L.; STRANGE, E. D. Functional properties of dephosphorylated

bovine whole casein. **Journal Dairy Science**,. V. 76, n. 5, p. 3384-3391, 1993.

PIÑERO, J. E. P.; BESCÓS, P. B.; FRESNO, A. M. V. Antioxidant activity of different fractions of *Spirulina platensis* protean extract. **II Farmaco**. V.56, p. 497–500, 2001.

SONI, B.; KALAWADIA, B.; TRIVEDI, U.; MADAMWAR, D. Extraction, purification and characterization of phycocyanin from *Oscillatoria quadripunctulata* – isolated from the rocky shores of Bet-Dwarka, Gujarat, India. **Process Biochemistry**, PRBI 7974, 2006.