

# ELABORAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA COM ADIÇÃO DA MICROALGA *Spirulina platensis*

**André Renato Scapin<sup>1</sup>, Christian Oliveira Reinehr<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Curso de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Agro-Ambientais e de Alimentos, Universidade Comunitária Regional de Chapecó

<sup>2</sup> Laboratório de Aulas Práticas, Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Universidade de Passo Fundo

Apoio financeiro: FAPE/UNOCHAPECÓ

\*E-mail: reinehr@upf.br

## RESUMO

O soro de leite é um resíduo da indústria de queijos, que pode se tornar um problema ambiental se descartado sem tratamento, além de provocar um desperdício de muitos nutrientes que poderiam ser usados em alimentos. Os estudos para aproveitamento desse soro estão aumentando progressivamente. Aliado a este aumento está também a necessidade de criar alternativas para a veiculação da microalga *Spirulina platensis* no desenvolvimento de novos produtos, em função de suas propriedades nutricionais já conhecidas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bebida láctea a partir de soro de leite, com a incorporação de biomassa da microalga *Spirulina platensis*. Utilizou-se um planejamento fatorial completo 3<sup>2</sup>, sendo preparadas formulações de bebida utilizando 25, 50 e 75% de soro de leite, e adicionadas quantidades da microalga *Spirulina* relativas a 0,50; 0,75 e 1,00% da bebida láctea. A análise sensorial foi efetuada através de teste de aceitação com julgadores não treinados. Os resultados mostraram que os fatores de estudo não apresentaram influência significativa ( $p > 0,05$ ) na resposta sensorial, ou seja, a adição de maiores concentrações de microalga não foi relatada como negativa, assim como o uso de maior quantidade de soro de leite também não prejudicou a aceitação do produto. Concluiu-se que o uso de um resíduo da indústria, como o soro de leite, é viável para o aproveitamento em um produto alimentício, bem como a incorporação da microalga *Spirulina platensis* mostrou ser uma potencial alternativa no sentido de veicular as propriedades já consagradas dessa microalga em um produto alimentício de baixo custo.

Palavras-chave: cianobactéria, desenvolvimento de produto, soro de leite.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção nacional de leite de vaca em 2003 foi estimada em 22,3 bilhões de litros, um aumento de 3,2% em relação ao ano anterior, cuja produção foi de 21,6 bilhões de litros. Segundo Ponsano e Castro-Gomez (1995), são produzidas anualmente no país mais de 4 milhões de toneladas de soro de leite, cujo principal destino é a alimentação de suínos. Relatos da falta de aproveitamento e o conseqüente descarte dos resíduos de laticínios têm indicado o aumento da poluição nos cursos de água. A produção diária de soro de leite atinge quantidades muito elevadas e seu descarte representa um sério problema ambiental; entretanto, esse soro possui alto teor de lactose, proteínas e sais minerais, constituindo um meio rico e de potencial utilização.

O uso de proteínas do soro como ingredientes em alimentos funcionais lácteos e não lácteos está aumentando progressivamente. No Brasil, os queijos tiveram um consumo recorde nestes últimos cinco anos e esse consumo continua em ascensão. Aliado a este aumento está também a necessidade de criar alternativas para a utilização do soro. O tratamento de efluentes é caro e, sendo o soro rico em nutrientes, pode ser empregado diretamente ou ter seus componentes utilizados em várias formulações de alimentos.

Além do aspecto ambiental, há ainda a preocupação permanente com a fome em todos os lugares do mundo. Este fato tem levado ao estudo e obtenção de novas fontes de proteínas que, embora substituam as formas convencionais, como as proteínas de soja ou pescado, ainda são muito caras. Desta forma, o foco tem se voltado para o uso de microrganismos como fontes de proteína (ANUPAMA, 2000), caracterizando-se isto como uma alternativa à escassez de alimentos, principalmente em populações carentes. A microalga *Spirulina platensis* apresenta substâncias de alto valor nutricional, podendo ser utilizada na alimentação humana (ESTRADA et al., 2001; RAMAMOORTHY; PREMAKUMARI, 1996; BELAY et al., 1993). Em 1981, o FDA (*Food and Drug Administration*) deliberou que a *Spirulina* constitui uma fonte de proteínas e contém várias vitaminas e minerais, sendo legalmente possível sua comercialização como complemento alimentar (HENRIKSON, 1994).

A utilização da *Spirulina* no desenvolvimento de novos produtos torna-se importante por ser uma forma de veicular a microalga para que seja consumida, sendo uma alternativa ao consumo da mesma na forma de cápsulas. O consumo da microalga *Spirulina* pura, após realizado o cultivo e as operações de colheita e secagem, é praticamente inviável aos padrões alimentares usuais. A adição da microalga em produtos alimentícios, como forma de veículo, resolve o problema sensorial e contribui para a agregação de valor nutricional a estes produtos (HENRIKSON, 1994).

Com isso, o objetivo do trabalho foi aproveitar um resíduo da indústria alimentícia para o desenvolvimento de produto alimentício com elevada qualidade nutricional, através do desenvolvimento de uma bebida láctea a partir do soro de leite com adição de biomassa seca de *Spirulina platensis*.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Material e Métodos

As seguintes matérias-primas foram necessárias para a elaboração da bebida láctea: soro de leite, leite, fermento lácteo (cultura simbiótica de *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*), *Spirulina* seca, sacarose e polpa de fruta (limão). A biomassa da microalga *Spirulina platensis* foi fornecida pelo Laboratório de Fermentações da Universidade de Passo Fundo, sendo sua composição centesimal caracterizada de acordo com AOAC (1995).

A bebida láctea foi preparada conforme metodologia convencional. Primeiramente foi realizada a pasteurização do leite e do soro de leite a 90°C por 5 min, sendo efetuado um resfriamento até a temperatura atingir cerca de 40°C. As quantidades de leite e soro de leite utilizadas variaram em função do planejamento fatorial proposto. Adicionou-se então 10% de açúcar e 5% de polpa de limão. A cultura simbiótica de microrganismos foi colocada numa concentração de 1%. A partir daí procedeu-se a fermentação, durante 5 horas a 42-45°C, sendo a bebida posteriormente resfriada a 5-10°C. Após o resfriamento adicionou-se a microalga *Spirulina* em pó, de acordo com a matriz do planejamento fatorial, homogeneizando-se o produto e armazenando-o sob refrigeração até a realização dos testes sensoriais.

Foi utilizado um planejamento fatorial completo  $3^2$  (dois fatores de estudo variando cada um em três diferentes níveis) cuja matriz de planejamento e valores das variáveis codificadas pode ser observada na Tabela 1.

Os níveis de biomassa adicionada variaram entre 0,5 e 1,0% por ser uma recomendação da FAO o consumo de cerca de 1 g de *Spirulina* por dia. Já os níveis de soro utilizado para os experimentos variaram entre 25% e 75% porque hoje algumas bebidas lácteas convencionais são desenvolvidas com cerca de 30-50% de soro, mas há alguns estudos

que inclusive indicam a possibilidade de se utilizar mais soro, o que seria mais conveniente e de menor custo.

Os testes de formulação dos produtos elaborados foram acompanhados de análise sensorial com os produtos obtidos a partir do planejamento fatorial proposto. Foram realizados testes de aceitação com uso de escala hedônica, utilizando julgadores sem treinamento.

**Tabela 1** Matriz do planejamento fatorial  $3^2$  utilizado

Experimento	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Quantidade de soro (%)	Quantidade de microalga (%)
1	-1	-1	25	0,50
2	0	-1	50	0,50
3	1	-1	75	0,50
4	-1	0	25	0,75
5	0	0	50	0,75
6	1	0	75	0,75
7	-1	1	25	1,00
8	0	1	50	1,00
9	1	1	75	1,00

X<sub>1</sub>: Variável codificada da quantidade de soro utilizada

X<sub>2</sub>: Variável codificada da quantidade de microalga adicionada

## 2.2 Resultados e Discussão

A composição centesimal da microalga *Spirulina platensis* que foi utilizada na elaboração da bebida láctea foi a seguinte (em base seca): 71,68%  $\pm$  0,93 de proteínas, 14,92%  $\pm$  0,05 de carboidratos, 7,25%  $\pm$  1,38 de lipídios e 6,18%  $\pm$  0,48 de cinzas, o que é condizente com a literatura (HENRIKSON, 1994).

A nota mínima atribuída pelos julgadores foi 3 e a máxima foi 9, sendo que as médias das notas ficaram entre 5,20 e 6,70. Esta média máxima obtida foi para o experimento 6, que apresentava 75% de soro de leite e 0,75% de microalga adicionada.

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de variância para a análise sensorial, a partir dos testes de aceitação da bebida láctea elaborada. Pode-se observar que nenhum fator estudado (teor de soro e quantidade de microalga) apresentou significância estatística ( $p > 0,05$ ) na aceitação do produto. Isto quer dizer que as diferentes formulações de bebida láctea não provocaram diminuição da capacidade de preferência do consumidor.

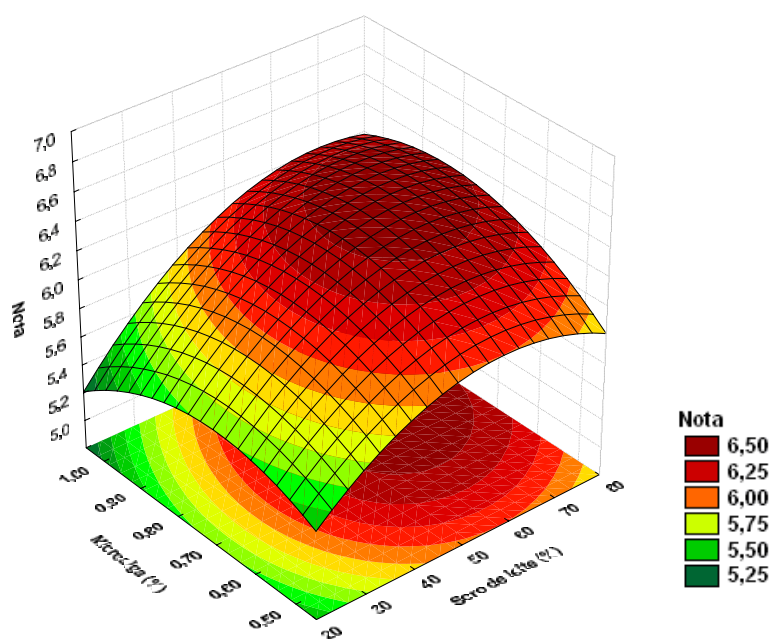
**Tabela 2** Resultados da análise de variância para a análise sensorial

Fator	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	F	p
X <sub>1</sub> (L+Q)	6,0667	2	1,124118	0,329777
X <sub>2</sub> (L+Q)	0,8667	2	0,160588	0,851904
X <sub>1</sub> *X <sub>2</sub>	0,4000	1	0,148235	0,701201

X<sub>1</sub>: Variável codificada da quantidade de soro utilizada

X<sub>2</sub>: Variável codificada da quantidade de microalga adicionada

A Figura 1 apresenta a superfície de resposta para as notas obtidas na avaliação sensorial, em função da quantidade de soro utilizada e da quantidade de microalga adicionada. Pode-se perceber que o máximo de aceitação seria obtido com utilização de cerca de 60% de soro de leite e aproximadamente 0,80% de microalga *Spirulina* adicionada, o que pode representar uma nova possibilidade na tecnologia de alimentos.



**Figura 1** Superfície de resposta para a análise sensorial da bebida láctea de limão

### 3 CONCLUSÃO

A bebida láctea de limão apresentou elevada aceitação, em especial a que foi elaborada com 75% de soro de leite e com 0,75% de microalga adicionada, que obteve uma nota média de 6,70.

Os dois fatores estudados não apresentaram significância na aceitação do produto. Assim, concluiu-se que o uso do soro de leite é viável para o aproveitamento em um produto alimentício, bem como a adição da *Spirulina platensis* mostrou ser uma alternativa no sentido de veicular as propriedades dessa microalga em produtos alimentícios de menor custo.

### 4 REFERÊNCIAS

- A.O.A.C. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 16. ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, 1995.
- ANUPAMA, P. R. Value-added food: single cell protein. **Biotechnology Advances.**, 18, 459-479, 2000.
- BELAY, A.; OTA, Y.; MIYAKAWA, K.; SHIMAMATSU, H. Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina*. **Journal of Applied Phycology**. 5, 235-241, 1993.
- ESTRADA, J. E.; BESCÓS, P.; VILLAR DEL FRESNO, A. M. Antioxidant activity of different fractions of *Spirulina platensis* protean extract. **II Farmaco**, 56, 497-500, 2001.
- HENRIKSON, R. **Microalga Spirulina – Superalimento del futuro**. Barcelona: Ediciones S.A. Urano, ISBN 84-7953-047-2, 1994.
- PONSANO, E. H. G.; CASTRO-GOMEZ, R. J. H. Fermentação do Soro de Queijo por *Kluyveromyces fragilis* como uma alternativa para redução de sua capacidade poluente, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 15(1), 170-173, 1995.
- RAMAMOORTHY, A.; PREMAKUMARI, S. Effect of supplementation of *Spirulina* on hypercholesterolemic patients. **J. Food Sci. Technol.**, 33 (2),124-128, 1996.