

Área: Tecnologia de Alimentos

VIDA DE PRATELEIRA DE MASSA ALIMENTÍCIA SECA ELABORADA COM ADIÇÃO DE FARINHA DE AVEIA E *Spirulina* *platensis*

Rosana Colussi, Morgana Bervian, Carla Noello, Barbara Biduski, Giordana Demaman
Arend, Luiz Carlos Gutkoski*

*Laboratório de Cereais do Cepa, Curso de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia e
Arquitetura, Universidade de Passo Fundo*

**E-mail: gutkoski@upf.br*

RESUMO

O setor de massas alimentícias é um dos segmentos que mais se desenvolveu na industrialização de produtos de cereais para a alimentação humana. Frente ao crescente mercado de massas alimentícias e da importância do consumo de alimentos enriquecidos, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a vida de prateleira de massa alimentícia seca elaborada com adição de farinha de aveia e da microalga *Spirulina platensis*. Para a elaboração das massas foi realizada a substituição parcial da farinha de trigo por aveia (25%) e microalga *Spirulina platensis* (2%, 4% e 6%) em delineamento inteiramente casualizado. Os ingredientes foram misturados, extrusados e a secagem realizada pelo processo convencional. Para a avaliação da estabilidade as massas alimentícias secas foram comparadas com a massa padrão (100% de farinha de trigo) através das determinações de umidade, lipídios, índice de acidez e índice de peróxidos no tempo inicial e aos 180 dias de armazenamento. A microalga *Spirulina platensis* provocou aumento da acidez graxa e redução no índice de peróxidos tanto no tempo inicial quanto após 180 dias de armazenamento das massas alimentícias secas.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; *Avena sativa*; Massa alimentícia, *Spirulina platensis*

1 INTRODUÇÃO

Massas alimentícias são produtos da farinha de trigo (*Triticum aestivum L.*) e ou derivados de trigo durum (*Triticum durum L.*) e ou derivados de outros cereais, resultantes do processo de empasto e amassamento mecânico, sem fermentação. Razões para a produção de

massas alimentícias não convencionais são fator econômico, hábito alimentar, características tecnológicas, desenvolvimento de alimentos funcionais. (ORMENESE; CHANG, 2002).

A aveia é um alimento funcional por excelência, pois tem a aparência similar a um alimento convencional, consumida como parte de uma dieta normal e além de sua função nutritiva básica, apresenta propriedades fisiológicas benéficas. A aveia também atende quanto à definição de grão integral por apresentar, após o seu processamento, o mesmo balanço de nutrientes que é encontrado na matéria-prima original (MARQUART et al., 2000).

A *Spirulina platensis* apresenta altos teores de proteínas (60 a 70%), contém todos os aminoácidos essenciais. O teor de lipídios varia de 6 a 8%, contendo ácidos graxos polinsaturados (linoléico), precursor fisiológico das prostaglandinas. Quanto ao conteúdo de minerais destaca-se o ferro, além da presença de vitaminas e compostos antioxidantes (MORAIS e COSTA, 2008).

O emprego de farinha de aveia e *Spirulina platensis* na elaboração de massa alimentícia não convencional se justifica devido ao valor nutricional e papel fisiológico no crescimento, desenvolvimento e manutenção do organismo humano. O presente trabalho objetivou estudar a vida de prateleira de massa alimentícia seca elaborada com adição de farinha de aveia e microalga *Spirulina platensis*, através da avaliação de estabilidade ao armazenamento.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se farinha de trigo fornecida pelo Moinho Vacaria Industrial e Agrícola Ltda. (Vacaria, RS); a farinha de aveia pela Nat Cereais e Alimentos Ltda. (Lagoa Vermelha, RS); a microalga *Spirulina platensis*, produzida na forma de células secas em pellets, pela Fundação Universidade Federal de Rio Grande (Rio Grande, RS), sendo os demais ingredientes adquiridos no mercado local (Tabela 1). A granulometria da farinha de aveia e da *Spirulina platensis* foi reduzida pela moagem em moinho tipo Willey. Os ingredientes e proporções empregados na massa padrão foram definidos em trabalho anterior (GUTKOSKI

et al., 2010), sendo utilizado 25 g de aveia e 2, 4 e 6 g de *Spirulina platensis*, resultando nas formulações 25A-2SP, 25A-4SP, 25A-6SP. As análises foram realizadas nos laboratórios de Cereais e de Análise Sensorial do Centro de Pesquisa em Alimentação da Universidade de Passo Fundo (UPF).

Tabela 1. Ingredientes e proporções utilizadas na formulação de massas alimentícias secas padrão e com adição de farinha de aveia e *Spirulina platensis*.

Ingredientes (g)	Massa alimentícia			
	Padrão	25A-2SP	25A-4SP	25A-6SP
Farinha de trigo	100	73	71	69
Água	30	30	30	30
Farinha de aveia	0	25	25	25
<i>Spirulina platensis</i>	0	2	4	6
Ovo	5	5	5	5
Estearoil 2 lactil lactato de sódio (SSL)	1	1	1	1

A farinha de trigo, farinha de aveia e SSL foram misturados por 15 minutos em misturador Kitchen Aid juntamente com a microalga *Spirulina platensis*, ovo e água destilada. O material foi extrusado em máquina extrusora Pastaia II e colocado em bandejas para secagem.

A secagem das massas foi realizada pelo processo convencional, de acordo com metodologia proposta por Leitão et al. (1990), em secador de cabine modelo Embrapa Agroindústria de Alimentos. O ponto final de secagem ocorreu quando a massa alimentícia atingiu 13% de umidade. As massas alimentícias secas foram embaladas, seladas e armazenadas em prateleira sob incidência de luz, no laboratório de Cereais do Cepa, com temperatura ambiente de 22 °C e umidade relativa entre 55 e 70% e as avaliações realizadas no tempo inicial (10 dias após a secagem) e 180 dias.

A estabilidade ao armazenamento foi determinada através das análises de umidade, lipídios, índice de acidez e índice de peróxidos, realizadas em triplicata, no tempo inicial e após 180 dias de armazenamento. A umidade foi determinada em estufa, de acordo com o método nº 44-15^a da AACC (2000).

A determinação de lipídios foi realizada de acordo com método Bligh-Dyer (1959), o índice de acidez foi determinado de acordo com o método número Ca 5a-40 da AOCS (1990) e o índice de peróxidos foi determinado de acordo com o método número Cd 8-53 da AOCS (1990).

Os resultados foram analisados pelo emprego da análise de variância (ANOVA) e nos modelos significativos pelo teste F, realizada a comparação múltipla de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários fatores resultam na perda da qualidade original e na deterioração de um alimento. Pode ser destacado composição química dos ingredientes, exposição à luz solar, o contato com o oxigênio do ar, a temperatura, o teor de umidade e a acidez graxa (ARAÚJO, 2008). A degradação dos lipídios, com o consequente aumento de acidez graxa pode conduzir a formação de odor e sabor indesejáveis, influenciando, negativamente, a qualidade nutricional e sensorial do produto armazenado (GUTKOSKI et al., 2010).

Os valores de umidade das massas alimentícias logo após a secagem variaram significativamente, com teores entre 13,20 e 14,55% (Tabela 2), estando acima do recomendado pela legislação que é de 13% (BRASIL, 2005). Após 180 dias de armazenamento a umidade variou entre 13,20 e 14,05%. Com o tempo de armazenamento, os tratamentos 25A-4SP e 25A-6SP diferiram estatisticamente, ocorrendo redução de umidade das massas alimentícias. O comportamento de migração de umidade é normal e ocorre em função das condições de temperatura e umidade relativa do local de armazenamento (MARINI et al., 2005). Os teores de lipídios no tempo inicial variaram significativamente, com valores entre 2,08 e 2,57%. Após 180 dias de armazenamento os valores encontrados aumentaram em todos os tratamentos, com valores entre 2,55 e 3,64% (Tabela 2). O aumento do teor de lipídios com o tempo de armazenamento ocorreu devido à degradação dos lipídios neutros em polares, comportamento similar encontrado por Souza e Netto (2006).

Tabela 2. Teor de umidade e de lipídios de massas alimentícias secas e com adição de farinha de aveia e *Spirulina platensis* no tempo inicial e após 180 dias de armazenamento.

Tratamento	Umidade (%)		Lipídios (%)	
	Tempo inicial	180 dias	Tempo inicial	180 dias
25A-2SP	13,74±0,10 ^{Ab}	14,05±0,04 ^{Aa}	2,46±0,03 ^{Bab}	2,55±0,17 ^{Ac}
25A-4SP	14,55±0,03 ^{Aa}	13,52±0,02 ^{Bb}	2,42±0,04 ^{Bb}	3,01±0,03 ^{Ab}
25A-6SP	13,33±0,10 ^{Ac}	13,20±0,04 ^{Bc}	2,57±0,04 ^{Ba}	3,64±0,04 ^{Aa}
Padrão	13,20±0,03 ^{Ac}	13,25±0,04 ^{Ac}	2,08±0,08 ^{Bc}	2,89±0,19 ^{Ab}

Letras maiúsculas distintas na mesma linha e minúsculas na mesma coluna representam diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey a 5%.

Em relação ao índice de acidez, os valores tanto no tempo inicial quanto aos 180 dias de armazenamento variaram significativamente entre si (Tabela 3). As massas alimentícias com maiores quantidades de *Spirulina platensis* apresentaram valores mais elevados de acidez, ocorrendo um aumento significativo com o tempo de armazenamento. Os maiores valores para acidez graxa verificado nos tratamentos 25A-2SP, 25A-4SP e 25A-6SP em relação a massa alimentícia seca padrão se deveu a adição da microalga nos produtos, com elevação proporcional aos acréscimos de *Spirulina platensis*.

O índice de peróxidos das massas alimentícias (Tabela 3) variou significativamente no tempo inicial de armazenamento, com valores entre 19,66 meq O₂ kg⁻¹ de amostra com 2% de *Spirulina platensis* (25A-2SP) e 3,39 meq O₂ kg⁻¹ de amostra com 6% da microalga (25A-6SP). O 25A-6SP não diferiu significativamente do padrão, demonstrando, assim, o potencial antioxidante da microalga *Spirulina platensis*. Os maiores valores para índice de peróxidos verificado nos tratamentos 25A-2SP, 25A-4SP e 25A-6SP em relação a massa alimentícia seca padrão se deveu a adição da microalga nos produtos, pois a elevação foi inversamente proporcional aos acréscimos de *Spirulina platensis*. Após cento e oitenta dias de armazenamento, o índice de peróxidos aumentou significativamente, provavelmente devido ao acondicionamento das massas alimentícias sob exposição de luz, contato com oxigênio do ar e à variação de temperatura.

Tabela 3. Índice de acidez graxa e de peróxidos de massas alimentícias secas e com adição de farinha de aveia e *Spirulina platensis* no tempo inicial e após 180 dias de armazenamento.

Tratamento	Acidez graxa (mg de KOH g ⁻¹ óleo)		Peróxidos (meq O ₂ kg ⁻¹ de amostra)	
	Tempo inicial	180 dias	Tempo inicial	180 dias
25A-2SP	21,16±0,08 ^{Bc}	59,08±1,24 ^{Ab}	19,66±1,52 ^{Ba}	37,49±0,07 ^{Aa}
25A-4SP	26,32±0,24 ^{Bb}	69,42±1,05 ^{Aa}	16,90±0,72 ^{Bb}	36,71±0,97 ^{Aa}
25A-6SP	38,62±1,09 ^{Ba}	72,78±3,49 ^{Aa}	3,39±0,05 ^{Bc}	22,97±1,80 ^{Ab}
Padrão	13,81±0,51 ^{Bd}	40,31±2,09 ^{Ac}	2,16±0,14 ^{Bc}	12,60±1,61 ^{Ac}

Letras maiúsculas distintas na mesma linha e minúsculas na mesma coluna representam diferença significativa entre as médias pelo teste de Tukey a 5%.

3 CONCLUSÃO

Com a adição de *Spirulina platensis* ocorreu tanto no tempo inicial quanto após o período de armazenamento de 180 dias aumento gradativo no teor de acidez graxa e redução nos valores de índice de peróxidos, demonstrando efeito antioxidante da microalga.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved Methods. 10 ed. Saint Paul: AACC, 2000.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. 4th ed. Champaign: AOCS, 1990.

ARAÚJO, J. M. A. Química de alimentos: teoria e prática. 4. ed., Viçosa: UFV, 2008.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal Biochemistry Physiology, Ottawa, v. 37, p.911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução-RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico para a fixação de

identidade e qualidade de massa alimentícia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 22 set. 2005.

GUTKOSKI, L. C.; PAGNUSSATT, F.A.; SPIER, F.; BERVIAN, M.; BERTOLIN, T. E.; COSTA, J. A. V. Avaliação tecnológica e nutricional de massa alimentícia seca adicionada de farinha de aveia e microalga *Spirulina platensis*. Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie, 2010 (no prelo).

LEITÃO, R. F. F.; GONÇALVES, J. R.; VITTI, P. Utilização da alta temperatura na secagem de macarrão. Coletânea do ITAL, Campinas, v. 19, n. 2, p. 185-195, 1989.

MARINI, L. J.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C.; MEZZOMO, N. Efeito da secagem intermitente na estabilidade de grãos de aveia. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 8, n. 3, p. 260-267, jul./set. 2005.

MARQUART, L.; JACOBS, D.R.; SLAVIN, J.L. Whole grains and health an overview. Journal of the American College Nutrition, v.19, n.90003, p.289-290, 2000.

MORAIS, M. G.; COSTA, J. A. V. Perfil de ácidos graxos de microalgas cultivadas com dióxido de carbono. . Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1245-1251, 2008.

ORMENESE, R. C. S. C.; CHANG, Y. K. Massas alimentícias de arroz: uma revisão. Boletim Ceppa, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 175-190, jul/dez 2002.

SOUZA, A. S.; NETTO, F.M. Influência da irradiação e do armazenamento nas características estruturais da proteína de soja. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, III JPCA, p. 36-43, 2006.