

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE TECNOLÓGICA DE MASSA ALIMENTÍCIA SECA À BASE DE PLASMA BOVINO*

Alessandra E. V. G. da SILVEIRA**
Leonor Almeida de SOUZA-SOARES***
Eliana BADIALE-FURLONG****

RIALA 06/863

SILVEIRA, A. E. V. G. da; SOUZA-SOARES, L. A. & BADIALE-FURLONG, E. — Avaliação da qualidade tecnológica de massa alimentícia seca à base de plasma bovino. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 58(2): 39-44, 1999

RESUMO: foi proposto o desenvolvimento de uma formulação alternativa de massas alimentícias substituindo-se os ovos por plasma bovino. O produto foi avaliado quanto à sua qualidade tecnológica, frente a uma massa à base de ovos, tradicionalmente disponível no comércio, através da determinação do seu tempo de cocção, capacidade de absorção e retenção de água, perda de sólidos e proteínas e pelo deslocamento de volume. Os resultados obtidos demonstraram que a massa à base de plasma atingiu o ponto *al dente* em 3/4 do produto padrão, possuiu maior capacidade de absorção de água (61,8%), menor perda de sólidos (0,8%) e de proteínas (0,7%). O comportamento tecnológico diferenciado dos produtos foi evidenciado por análise de componentes principais.

DESCRITORES: massa alimentícia, plasma bovino, qualidade tecnológica

INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial, particularmente nos países em desenvolvimento, torna-se importante a busca de meios de aproveitar os recursos agropecuários incluindo os subprodutos e resíduos do seu processamento. O Rio Grande do Sul é um estado com grande atividade pecuária, onde a maioria dos subprodutos resultantes não é utilizada para fins de alimentação humana e tem pouco valor comercial.

Nos matadouros industriais, o sangue bovino é um dos subprodutos com maior poder contaminante que se produz, sendo sua eliminação essencial para reduzir a carga orgânica em seus efluentes.²² Além disso, para as

indústrias cárnicas se tornarem economicamente competitivas é essencial utilizarem melhor seus subprodutos empregando-os, por exemplo, como fonte protéica.^{12, 22} No Brasil estima-se que em 1997 foram abatidas aproximadamente 29,5 milhões de cabeças de gado resultando em cerca de 312 milhões de litros de sangue, que em termos de proteína, correspondem a aproximadamente 54000 toneladas desperdiçadas.^{15, 16}

O sangue bovino, muito rico em proteínas, tem sido estudado no sentido de caracterizá-lo e de sugerir seu uso em outras formulações de alimentos, além da convencional (embutidos), porém permanece ainda desprezado. O plasma bovino pode ser separado das hemácias por um processo bastante simples. Considerando-se que

* Realizado no Laboratório de Bioquímica Tecnológica — Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande — RS

** Mestre em Engenharia de Alimentos

*** Dr^a em Ciência de Alimentos

**** Dr^a em Ciência de Alimentos

o mesmo também é rico em proteínas, possui melhores características sensoriais que o sangue inteiro e excelentes propriedades funcionais, estudos a seu respeito visando sua utilização no preparo de alimentos convencionais como formulações alternativas, são necessários.^{7, 11, 13, 17, 19}

Uma forma de utilizar esse plasma é enriquecendo os produtos à base de cereais, visto que estes estão presentes, rotineiramente, na dieta da maioria dos povos e no entanto, têm valor protéico discutível. Destacam-se, dentre estes, as massas alimentícias à base de ovos que, além de maior valor nutricional em relação às massas comuns (à base de farinha e água), trazem um maior valor comercial, o que pode ser proibitivo para algumas pessoas.¹⁹

As massas alimentícias são ideais para veicular nutrientes pela facilidade de obtenção de sua matéria-prima, pela simplicidade do processo de fabricação, pelo seu baixo custo e finalmente por seu valor nutritivo.^{4, 10, 14}

A praticidade de sua utilização, a facilidade de manuseio e a boa estabilidade durante o armazenamento fazem com que as massas alimentícias sejam consumidas nas mais diversas regiões do país e por todas as classes sociais.^{2, 3, 5, 6, 14} É importante lembrar que a proteína da farinha de trigo, matéria-prima das massas alimentícias, é deficiente em lisina e treonina. A intenção de substituir os ovos por plasma bovino (rico em lisina e treonina), possibilita a obtenção de um alimento de bom valor protéico e baixo custo, criando uma alternativa para diminuir os problemas nutricionais da população.^{9, 20}

O desenvolvimento deste alimento alternativo, requer um estudo mais detalhado para se verificar a possibilidade de obtenção de uma massa alimentícia com qualidade tecnológica comparável a do produto tradicionalmente disponível no comércio.

No Brasil, a qualidade das massas tem sido estimada através de seu desempenho durante o cozimento. Além do teste de cozimento, a cor e textura do produto final também devem ser consideradas.^{3, 8} Entretanto, este tipo de avaliação é quase inexistente nas indústrias do país e são poucos os pesquisadores que trabalham com este setor de produtos alimentícios, de modo que existem muitas carências nesta área, tais como a falta de um perfil do padrão de qualidade destes produtos. A Itália, pelo elevado consumo destes produtos, é o país que apresenta maior desenvolvimento de técnicas de controle de qualidade de massas.

Os testes de cozimento dão informação de como o produto se comporta durante a cocção, em particular, da quantidade de água absorvida e de substância lixiviada, durante o processo, bem como do aumento do volume e da textura.¹⁸

A determinação dos parâmetros relacionados com a qualidade de cozimento pode ser efetuada sem auxílio de

equipamentos sofisticados porém, ao analisar a qualidade do cozimento do produto deve-se levar em consideração principalmente o tamanho, forma e espessura. Assim, só se pode comparar a qualidade de cozimento quando se trata de massa do mesmo tipo.^{3, 8}

A textura de massas alimentícias de boa qualidade deve ter as características *al dente*, como dizem os italianos.^{3, 8} Por outro lado, os consumidores brasileiros nem sempre aceitam essa característica, preferindo muitas vezes uma textura menos firme.

A partir destas considerações, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade tecnológica de uma massa alimentícia seca do tipo curta, produzida em escala laboratorial, empregando o plasma bovino como substituto dos ovos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o preparo da massa alimentícia, os ingredientes foram misturados observando-se as quantidades conforme uma formulação base desenvolvida previamente: para cada 1000 g de farinha de trigo foram adicionadas 450 g de plasma bovino e 0,25 g de β caroteno (160.000 UI/g).¹⁹ Após a homogeneização, a massa foi extrusada com uso de trefila, cortada no tamanho desejado e submetida à secagem.

A secagem da massa à base de plasma foi realizada em estufa com circulação de ar a 50°C por 30 minutos (pré-secagem), seguido de um período de repouso onde a fonte de calor foi desligada por 30 minutos. A fonte de calor foi então novamente ligada em temperatura mais elevada (80°C) por 1 hora. O teor de umidade da massa (determinado segundo a AOAC¹) foi reduzido de aproximadamente 30% para 12%. Posteriormente, o produto obtido foi embalado e armazenado.

A qualidade tecnológica da massa formulada foi determinada pelos seguintes parâmetros:

a) Tempo de Cocção: tempo de cozimento necessário para que 20 g de massa com 2 g de sal, em 200 ml de água, atingisse o ponto *al dente*, de acordo com Leitão *et al.* (1990).⁸

b) Absorção de Água: foi determinada pelo aumento de peso de amostras de 20 g de massa crua, após o processo de cocção. O valor foi obtido pela seguinte relação:⁸

$$(P_{\text{ESO FINAL}} - P_{\text{ESO INICIAL}}) \times 100 / P_{\text{ESO FINAL}}$$

c) Deslocamento de Volume: foi determinado pelo deslocamento de volume de amostras de 20 g de massa crua, após o processo de cocção, em uma proveta com 200 ml de água. O valor foi obtido pela relação⁸ ($V_{\text{OL. FINAL}} - V_{\text{OL. INICIAL}}$) $\times 100 / V_{\text{OL. INICIAL}}$

d) Perda de Sólidos: foi determinada pelo método de secagem a 105°C, onde a amostra utilizada foi a água obtida após a cocção de 20 g de massa.⁸

e) Perda de Proteínas: foi determinada nos sólidos resultantes da determinação de sólidos, pelo método de Kjeldahl¹ com o fator de conversão 5,7.

f) Capacidade de Retenção de Água: foi determinada de acordo com WANG & KINSELLA (1976)²³ adaptado por TEIXEIRA, FURLONG & MELLADO (1996)²¹, brevemente descrito. Amostras de 1,0 g foram homogeneizadas em 10 ml de água e submetidas a um aquecimento em banho-maria a 80°C por 45 minutos, centrifugadas a 2000 rpm por 20 min. O aumento de peso das amostras foi determinado após a absorção. A porcentagem de água retida foi calculada, pela seguinte fórmula:

$$\left(\frac{P_{\text{ESO FINAL AMOSTRA}} - P_{\text{ESO INICIAL AMOSTRA}}}{P_{\text{ESO FINAL}}} \right) \times 100$$

As análises foram realizadas em amostras da massa alimentícia desenvolvidas à base de plasma e em amostras de massa à base de ovos, tradicionalmente encontrada no comércio, de mesmo formato do produto proposto.

Para avaliação dos resultados obtidos através dos métodos descritos, foi utilizado um tratamento estatístico dos dados, com o auxílio do *software* "Statistic for Windows" (versão 4.3), nos módulos de estatística básica (média) e de análise fatorial. Para atender os requisitos de aplicação desses tratamentos, os experimentos foram realizados em triplicata na determinação do tempo de cocção e para os demais parâmetros de qualidade, foram realizadas 25 repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro parâmetro estudado para determinar a qualidade tecnológica das massas alimentícias foi o tempo de cocção. Os resultados, da média de três repetições, foram de 12 minutos para massas à base de ovos (padrão) e 9 minutos para a massa à base de plasma.

Com base nestes resultados, pode-se dizer que a massa à base de plasma de acordo com a formulação desenvolvida atinge o ponto *al dente* em 3/4 do tempo do produto padrão. Este fato geralmente é levado em consideração pelos consumidores, pois eles exigem cada vez mais que os produtos sejam de rápido preparo.

Os parâmetros deslocamento de volume, absorção de água, capacidade de retenção de água, perda de sólidos e proteínas foram primeiramente submetidos a uma análise descritiva, cujos resultados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Qualidade tecnológica das massas alimentícias

Parâmetro	Massa à Base de Plasma Bovino Média*(%)	Massa à Base de Ovos (Padrão) Média *(%)
Deslocamento Volume	145,6	147,3
Absorção de Água	61,8	55,4
Capacidade de Retenção de Água	68,6	75,9
Perda de Sólidos	0,8	2,3
Perda de Proteínas	0,7	2,4

* 25 repetições

Esses resultados mostraram que a massa à base de plasma apresentou maior capacidade de absorção de água, o que conseqüentemente gera um maior rendimento do produto. Além disso, a formulação desenvolvida perdeu menos sólido e menos proteína, o que só vem a contribuir para sua qualidade, pois os consumidores preferem aqueles produtos que, após a cocção, não perdem muitos sedimentos para água, pois geralmente essas massas ao resfriarem tornam-se pegajosas.

A pequena perda de proteínas contribuiu favoravelmente para a qualidade da massa desenvolvida, não apenas tecnológica mas também nutricional, enriquecendo em termos protéicos este produto.

Com relação ao deslocamento de volume, pode-se dizer que a diferença foi relativamente pequena, não diminuindo a qualidade de um produto em relação ao outro.

No caso da capacidade de retenção de água, a diferença demonstrou que a massa padrão foi superior em relação a massa à base de plasma. Este fato provavelmente se evidenciaria se as duas massas fossem cozidas e resfriadas lentamente. Após algum tempo, provavelmente a massa à base de plasma começaria a perder água em maior quantidade do que a massa padrão, resultando em um aspecto menos atrativo. Esse aspecto torna-se mais relevante quando a massa alimentícia é utilizada na elaboração de pratos frios como saladas.

Como discutido, as massas apresentaram comportamento tecnológico diferenciado, aplicou-se então, uma análise estatística fatorial de componentes principais (Tabela 2), para verificar a contribuição de cada parâmetro.

Tabela 2. Análise fatorial das massas alimentícias

Parâmetro	Massa à Base de Ovos		Massa à Base Plasma Bovino	
	Fator 1	Fator 2	Fator 1	Fator 2
Capacidade de Absorção de Água	0,06	0,85*	- 0,30	- 0,68
Capacidade de Retenção de Água - 0,86*		0,16	0,91*	- 1,63
Deslocamento de Volume	- 0,26	0,68	- 0,19	0,53
Perda de Sólidos	0,91*	0,21	- 0,83*	- 0,30
Perda de Proteínas	0,40	0,69	0,11	0,80*

*Componentes principais dos fatores

Obtiveram-se dois fatores para cada massa e verificou-se que o fator principal foi semelhante para ambas as massas, sendo formado pela capacidade de retenção de água e pela perda de sólidos, porém, em ordem de importância invertida. O fator mostrou que quando ocorreu um aumento da perda de sólidos, ocorreu a diminuição da capacidade de retenção de água.

A capacidade de retenção de água foi mais importante para a massa à base de plasma, enquanto que a perda de sólidos tornou-se mais importante para a massa à base de ovos.

O fator 1 explicou 39,7% da variância para a massa de ovos e 37,8% para a de plasma bovino.

No segundo fator os produtos começaram a diferir mais, demonstrando o comportamento peculiar de cada um. A capacidade de absorção de água tornou-se a variável mais importante para a massa com ovos e a perda de proteínas para a massa com plasma (explicação da variância de 30,9% e 25,7%, totalizando 70,6% e 63,5% de explicação da variância respectivamente). Porém para massa à base de ovos a perda de proteínas e o deslocamento de volume também apareceram desempenhando um forte papel, e, no caso da massa à base de plasma, o outro componente de destaque foi a capacidade de absorção de água.

Esta análise demonstrou, então, que todas as variáveis foram importantes na determinação da qualidade tecnológica, porém a diferenciação dos produtos pode ser melhor observada pela capacidade de retenção de água, perda de proteínas e de sólidos. Isto sugere que se dê preferência a estas análises quando a intenção for identificar se o produto é à base de plasma ou ovos, não esquecendo, porém, de que se trata de uma observação restrita à formulação desenvolvida neste trabalho, devendo-se considerar o teor de plasma e o tamanho e tipo de massa em futuras comparações. O parâmetro deslocamento de volume foi o de menor influência na caracterização dos produtos, não devendo, porém, ser descartado.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, nas condições experimentais utilizadas no desenvolvimento e avaliação da formulação alternativa de uma massa alimentícia seca à base de plasma bovino, em laboratório, pode-se dizer que:

A massa à base de plasma atingiu o ponto *al dente* em 3/4 do tempo do produto padrão, possuiu maior capacidade de absorção de água (61,8%), menor perda de sólidos (0,8%) e de proteínas (0,7%) enquanto que a capacidade de retenção de água foi superior na massa à base de ovos;

O comportamento tecnológico diferenciado foi evidenciado pela análise de componentes principais, onde o primeiro fator para ambas as massas foi formado pela capacidade de retenção de água e pela perda de sólidos, porém em ordem de importância invertida. O fator mostrou que quando ocorreu um aumento da perda de sólidos, ocorreu diminuição da capacidade de retenção de água. O segundo fator demonstrou o comportamento peculiar de cada produto, porém verificou-se que todas as variáveis foram de importância na determinação da qualidade tecnológica, sendo que a diferenciação dos produtos pode ser melhor observada pela capacidade de retenção de água, perda de proteínas e de sólidos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. MSc. Tabajara Lucas de Almeida, do Departamento de Matemática da Fundação Universidade do Rio Grande pelo auxílio no tratamento estatístico dos resultados.

Silveira, A. E. V. G. da; SOUZA-SOARES, L. A. & BADIALE-FURLONG, E. Technological quality evaluation of dried plasma pasta.

ABSTRACT: The development of an alternative formulation of pasta was considered by replacing eggs for bovine plasma. The product was evaluated for its technological quality in contrast to a traditionally egg pasta available on the market place, through determination of its cooking time, water absorption and retention capacity, loss of solids and proteins in the cooking water and for volume displacement. The results obtained demonstrated that the bovine plasma pasta reaches the *al dente* point in 3/4 of the time of the standard product, it posses greater capacity of water absorption (61.8%) and decreased loss of solids (0.8%) and proteins (0.7%). The differentiated technological behavior of the products was indicated by main components analysis.

KEY WORDS: pasta, bovine plasma, technological quality

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AOAC — ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 16 ed., Arlington, USA, 1995.
2. BAHNASSEY, Y. & KHAN, K. Fortification of spaghetti with edible legumes. II. Rheological, processing, and quality evaluation studies. *Cereal Chemistry*, Saint Paul, v. 63, n. 3, p. 216 — 219, 1986.
3. CIACCO, C. F. & CHANG, Y. K. *Tecnologia de massas alimentícias*. São Paulo: Ícone, 1986, 127 p.
4. DE STEFANIS, E. & SGRULLETTA, D. Valore nutrizionale e culinario delle paste di produzione nazionale: parte II. *Tecnica Molitoria*, Pinerolo, v. 48, n.5, p. 529 — 535, 1997.
5. DICK, J. W. & MATSUO, R. R. Durum wheat em pasta products. In: POMERANZ, Y. *Wheat: chemistry and technology*. 3 ed. Minnesota, USA: AACC, 1988. v.2, p. 507 — 547.
6. FEILLET, P.; ABECASSIS, J.; AUTRAN, J. C. & LAIGNELET, T. Past and future trends of academic research on pasta and durum wheat. *Cereal Foods Worlds*, Saint Paul, v. 41, n. 2, p. 205 — 212, 1996.
7. LANGHOFF, L. Prelievo, raccolta, essiccazione del sangue di macellazione per consumo umano. *Industrie Alimentari*, Pinerolo, v.19, n. 12, 1980.
8. LEITÃO, R. F. F.; GONÇALVES, J. R.; EIROA, M. N. U. & GARCIA, E. E. C *Tecnologia de macarrão*. Campinas: Manual Técnico — ITAL, 1990, n. 5, 71p.
9. LEÓN, J. M.; GODINEZ, M. P. M. & SALOMÓN, P. C. Desarrollo de una pasta para sopa diseñada de acuerdo a los gustos y recomendaciones nutricias para los ancianos. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, Caracas, v. 47, n. 2, p. 152 — 156, 1997.
10. LYRA, M. S. *Como iniciar uma indústria de macarrão e massas para sopa*. Rio de Janeiro. 3 ed. Rio de Janeiro: Departamento de Assistência à Média e Pequena Indústria, 1982, 55 p.
11. OCKERMAN, H. W. & HANSEN, C. L. *Industrialización de subproductos de origen animal*. Espanha: Acribia, 1994, p. 387.
12. OSHODI, A. A. & OJOKAN E. O. Effect of salts on some of the functional properties of bovine plasma protein concentrate. *Food Chemistry*, v. 59, n. 3, p. 333 — 338, 1997.
13. PISKE, D. Aproveitamento de sangue de abate para a alimentação humana. I. Uma revisão. *Bol. ITAL*, Campinas, v. 19, n. 3, p. 253 — 308, 1982.
14. QUAGLIA, G. B. Paste da cereali alternativí, paste aglutiniche ed aprotiche, paste arricchite. *Tecnica Molitoria*, Pinerolo, v. 48, n.6, p. 667 — 680, 1997.
15. REVISTA NACIONAL DA CARNE, São Paulo, Ano XX, no 241, p. 81, 1997a.
16. REVISTA NACIONAL DA CARNE, São Paulo, Ano XX, no 246, p. 97, 1997b.
17. SAITO, M.; ICHIKAWA, N. & TAIRA, H. Fractionation and emulsifying properties of plasma proteins. *Agric. Biol. Chem.*, Tokyo, v. 52, n.11, p. 2831 — 2836, 1988.
18. SANGRONIS, E. & CAFIERO, J. & MOSQUEDA, M. Calidad de cocción de pastas largas suplementadas con salvado de arroz. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, Caracas, v. 47, n. 2, p. 146 — 151, 1997.
19. SILVEIRA, A. E. V. G. da & BADIALE-FURLONG, E. Formulação de uma massa Alimentícia alternativa: enriquecimento com plasma bovino. *Alimentos e Nutrição*, v. 9 (no prelo), 1998.
20. SILVEIRA, E. T. F.; TRAVAGLINI, D. A.; VITTI, P.; CAMPOS, S. D. S.; AGUIRRE, J. M.; FIGUEI-

- REDO, I. B. & SHIROSE, I. Farinha composta de resíduo do extrato de soja e de arroz em mistura com trigo para uso em panificação. *Bol. ITAL*, Campinas, v. 18, n. 4, p. 543 — 561, 1981.
21. TEIXEIRA, Â. M; FURLONG, E. B. & MELLADO, M. M. S. Caracterização química funcional e microbiológica de sopas desidratadas formuladas a partir de plasma bovino adsorvido em farelo de arroz desengordurado. *Vetor*, Rio Grande, v. 6, p.85 — 93, 1996.
22. TORRES, M. R.; RAMOS, A. J. & SORIANO, E. Aspectos funcionales y Nutricionales de las proteínas sanguíneas: empleo en la industria cárnica. *Alimentaria*, v. 282, p. 63 — 69, 1997.
23. WANG, J. C. & KINSELLA, J. E. Functional properties of novel proteins: alfalfa leaf protein. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 41, p. 286 — 292, 1976.

Recebido para publicação em 30/06/1999