



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DE MASSA ALIMENTÍCIA MISTA ESTABILIZADA

Rebeca de Lima DANTAS¹, Gabriela dos Santos SILVA², Ana Paula Trindade ROCHA³

¹ Rebeca de Lima Dantas, aluna de mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG/UAEA, Campina Grande, PB -Brasil. Email: rebecald@deaq.ufcg.edu.br Telefone: (83)8817-4577.

² Gabriela dos Santos Silva, aluna de engenharia de alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG/UAEA, Campina Grande, PB -Brasil.

³ Ana Paula Trindade Rocha, Engenheira Química, Professora Doutora, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG/UAEA, Campina Grande, PB-Brasil.

RESUMO

As massas alimentícias desempenham um importante papel no mercado de produtos alimentícios. Isto se deve ao seu baixo custo, simplicidade do processo de produção, além, do seu valor nutricional. Neste trabalho massas alimentícias foram desenvolvidas como objetivo propor um alimento com características físico-químicas e organolépticas que atendam as exigências do mercado consumidor, usando farinha de trigo estabilizada com aditivo à base de ácido cítrico, e farelo de trigo. Foram analisadas as características físico-químicas (cinzas, umidade, proteínas, glúten e amido) da matéria prima, farinha de trigo e farelo de trigo, do mesmo modo as misturas desses (a 10%, 15% e 20% de farelo respectivamente) obteve-se os seguintes resultados médios: cinzas 1,82%, umidade 11,47%, proteínas 12,51%, glúten 19,82%, amido 49,82%. Foram produzidas nove formulações diferentes de macarrão, para entre elas escolher a melhor. Realizaram-se também análises específicas de cozimento (aumento de peso, rendimento, perda de sólidos solúveis e tempo de cozimento). Conforme os resultados obtidos nas análises, concluiu-se que a formulação que melhor se enquadra ao produto ideal é a formulação T₃.

PALAVRAS CHAVE: macarrão, farelo de trigo, aditivo, análises específicas.

1 INTRODUÇÃO

Massa alimentícia é um alimento tradicional à base de cereais, muito popular devido à sua facilidade de transporte, manuseio, cocção e armazenamento, também devido a sua propriedade nutricional e boa palatabilidade (AKILLIOGLU e YALCIN, 2010).

As massas alimentícias apresentam alto índice de aceitabilidade, sendo um alimento rápido, versátil e de baixo custo. A simplicidade do processo de produção das massas alimentícias, aliada ao seu fácil manuseio e estabilidade durante o



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

armazenamento, fizeram com que esse tipo de produto tivesse seu consumo popularizado nas mais diversas regiões do mundo (MENEGASSI e LEONEL, 2005).

A designação "macarrão" é popularmente utilizada, inclusive nas embalagens, como sinônimo de "massa alimentícia". Segundo (ANVISA, 2005), a massa alimentícia obtida a partir da substituição parcial da farinha de trigo deve constar na denominação a expressão "mista", a mesma legislação também determina a composição e classificação para estes produtos.

Aditivo alimentar é todo e qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Os aditivos são usados para preservar os alimentos, melhorar o seu aspecto visual, seu sabor e odor, e estabilizar sua composição.

As massas provenientes de farinhas mistas devem ser similares às massas elaboradas com trigo puro, principalmente, no que se refere à aparência e qualidade de cozimento. A tecnologia empregada na fabricação de massas com estas farinhas não deve ser muito diferente da tecnologia usual. Os equipamentos necessários são basicamente os mesmos para a produção de massas comuns (BARBOSA, 2002).

Neste trabalho teve como objetivo desenvolver massas alimentícias com níveis de substituição de farinha de trigo, farelo de trigo e estabilizante a fim de avaliar as características tecnológicas das massas alimentícias obtidas por meio das análises específicas de cozimento.

2 METODOLOGIA

Foram utilizados, neste estudo, os seguintes materiais:

- I) Farinha de trigo especial da empresa Farinor Indústria LTDA;
- II) Farelo de trigo, fornecida pela empresa Farinor Indústria LTDA;



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

III) Aditivo Citrosen[®] fornecida pela empresa Farinor Indústria LTDA;

2.1 Processamento das massas alimentícias

As matérias-primas foram processadas em máquina de macarrão caseira (RIVAL, Pasta Chef[®]), contendo rosca com taxa de compressão e trefila com 23 orifícios retangulares de 1 mm por 5 mm, revestidos internamente com teflon. Para cada ensaio, foram utilizadas quantidades variáveis de farinha de trigo, farelo de trigo e aditivo, definidas no delineamento experimental, que será descrito a seguir, no item 2.3. Água destilada foi adicionada em quantidade suficiente para se obter 500 g de massa com umidade final de 33%. Após o processamento, a massa alimentícia passou pelo processo de secagem, onde foi reduzido o teor de umidade para 12%.

2.3 Planejamento das formulações

A otimização da formulação da massa alimentícia mista estabilizada foi realizada baseada na literatura, totalizando 9 ensaios. Foram consideradas como variáveis:

- I) temperatura de secagem;
- II) quantidade de farelo de trigo;
- III) quantidade de aditivo;

Cujos respectivos níveis estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Delineamento completo do desenho experimental para 500g de formulação.

Formulações	Variáveis		
	Aditivo	Farelo de trigo	Temperatura
T ₁	1	100	60
T ₂	0,5	100	60
T ₃	1	50	60



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

T ₄	0,5	50	60
T ₅	1	100	40
T ₆	0,5	100	40
T ₇	1	50	40
T ₈	0,5	50	40
T ₉	0,75	75	50

Fonte: própria (2012).

2.4 Análises físico-químicas da matéria prima

Nas matérias primas foram realizadas as seguintes análises: cinzas, umidade, proteínas, amido e glúten. De acordo com as técnicas descritas pelo método do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

2.5 – Características tecnológicas das massas alimentícias

2.5.1 - Análises específicas de cozimento

Para todas as análises específicas de cozimento será de acordo com o método AACC 666-50 (2000).

2.5.1 - Tempo de cozimento

O tempo de cozimento é determinado mediante a colocação de 10 gramas do produto em 300 mL de água destilada em ebulição, e a compressão das amostras do produto entre duas lâminas de vidro em intervalos de tempo determinados.

2.5.2 - Aumento de Volume

O aumento de volume foi realizado medindo-se, numa proveta graduada, o volume de querosene deslocado por 10 gramas de produto, antes e depois do cozimento.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

2.5.3 - Rendimento

A característica de absorção de água foi determinada pela relação de aumento de peso durante o cozimento. Dez gramas do produto foram colocados em 300 mL de água destilada em ebulição e cozidos durante o tempo ótimo de cozimento. Em seguida, o produto foi drenado em escorredor, durante 10 minutos, e pesado.

2.5.4 - Perda de sólidos solúveis

A perda de sólidos solúveis é dada pela porcentagem de sólidos solúveis presentes na água de cozimento do macarrão. Foi determinada coletando-se e medindo-se numa proveta, a água de cozimento, depois escorrido o produto. Uma alíquota de 10 mL é colocada numa placa de Petri, previamente seca em estufa e pesada. Leva-se para a estufa durante 5 horas, a 95 °C, e pesa-se novamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da matéria-prima

Observa-se na Tabela 2, os resultados das análises físico-químicas realizadas com o material em pesquisa: farinha de trigo, farelo de trigo e misturas de 10%, 15% e 20% de farelo em farinha de trigo.

Os resultados obtidos mostraram que, o teor de cinzas de farelo de trigo foi (5,23%) sendo superior ao da farinha de trigo (0,62%), indicando que o percentual de material inorgânico no farelo é maior do que o da farinha. Quanto às misturas, os resultados encontrados estão dentro do esperado já que a adição do farelo nas quantidades de 10%, 15% e 20% resultaram no aumento de cinzas da farinha de



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

trigo (material em maior quantidade na mistura), para cinzas os valores encontrados foram parecidos com os obtidos por (NICOLETTI et al., 2007). Para umidade, os valores se aproximam com os de (MENEGASSI e LEONEL, 2005) e estão dentro do esperado (11 à 14 %) de acordo com a (ANVISA 2000), com exceção do teor do farelo (9,53%) que foi inferior. O teor de proteínas ficou parecido com os obtidos por (PAUCAR-MENACHO et al., 2008). Quanto ao Glúten seco o teor encontrado foi superior aos referenciado por (MARIUSSO et al., 2008). Já o amido foi muito inferior ao encontrados por (MENEGASSI e LEONEL, 2005), porém novas determinações poderão ser feitas e esse teor pode se aproximar, já que os materiais possuem características parecidas.

Tabela 2 - Composição físico-química de farinha de trigo, farelo de trigo e misturas.

	CINZAS (%)	UMIDADE (%)	PROTEÍNAS (%)	GLÚTEN (%)	AMIDO (%)
FT	0,62 ^d	11,59 ^a	11,80 ^c	3,19 ^d	54,20 ^b
FF	5,23 ^a	9,53 ^b	15,50 ^a	45,60 ^a	38,61 ^e
M10%	0,72 ^d	12,00 ^a	12,01 ^b	13,93 ^c	53,24 ^c
M15%	1,20 ^c	12,20 ^a	11,55 ^d	15,15 ^c	45,99 ^d
M20%	1,35 ^b	11,90 ^a	11,70 ^c	21,21 ^b	57,07 ^a
MG	1,82 ± 1,91	11,47 ± 1,09	12,51 ± 1,68	19,82 ± 15,81	49,82 ± 7,48
CV (%)	2,03	1,77	0,11	4,66	0,03
DMS	0,15	0,81	0,06	3,69	0,07

FT=Farinha de Trigo; FF=Farelo de Trigo; M10%=Mistura a 10%; M15%=Mistura a 15%; M20%=Mistura a 20%. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey. MG - Média Geral; CV - Coeficiente de Variação; DMS - Diferença Média Significativa. Fonte: própria (2012).

3.2 Características tecnológicas das massas alimentícias



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Na tabela 3 são apresentados os resultados obtidos para análises específicas de cozimento dos macarrões estabilizados com citrosen[®] e Farelo de Trigo segundo a Matriz.

O aumento de Peso do produto cozido nas amostras variou entre 1,61% (T₈) e 2,25% (T₁). Percebe-se que o aumento de peso diminui conforme o aumento da concentração de farelo nas formulações tendo em vista que, o maior percentual de aditivo proporcionou um maior aumento de peso ao produto. Os valores encontrados são superiores aos reportados por (MARIUSSO et al., 2008). A Formulação T₁ apresenta melhores resultados quando se compara as demais formulações, para aumento de Peso.

Os valores de rendimento encontrados oscilaram entre 1,72% (T₈) e 2,07% (Formulação T₁), este resultado já era esperado sendo que o rendimento é proporcional ao aumento de peso, porém esse resultado é inferior ao citado por (MARIUSSO et al., 2008). O aditivo citrosen[®] foi o ingrediente em que ocorreu maior absorção de água, aumentando conseqüentemente o peso e o volume, dando maior rendimento ao processo do macarrão cozido. O macarrão com menor concentração de Farelo de trigo e com menor adição de aditivo (T₈) apresentou menor aumento de volume em relação aos outros macarrões, conseqüentemente menor rendimento. O rendimento do macarrão depende do conteúdo e qualidade de proteínas, as quais no processo de mistura da massa hidratam e absorvem água, participando do aumento de volume da mesma (ORMENESE et.al., 2001). Nesse teste a formulação que obteve o melhor rendimento foi a formulação T₁.

Em relação à determinação da análise perda de sólidos solúveis, os resultados balancearam de 5,44% (T₆) à 3,68% (T₄), valores superiores aos obtidos por (MARIUSSO et al., 2008). Segundo os critérios de (HUMMEL,1966), perdas de sólidos solúveis de até 6% são características de massas de trigo de qualidade muito boa, até 8% de massa de média qualidade e valores iguais ou superiores a 10% são características de massas de baixa qualidade. Nesse estudo percebe-se que a medida que o percentual de Farelo de Trigo se eleva a massa tem uma maior



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

perda de sólidos solúveis desqualificando o produto. Para a perda de sólidos solúveis o melhor macarrão é o de formulação T₄, pois foi o que apresentou menor percentual para essa análise.

Os resultados para o tempo de cozimento obtidos na avaliação das nove amostras de macarrões variaram entre 7,36 minutos (T₆) e 4,30 minutos (T₃). Pequenas variações nas demais amostras são visíveis, mas, pode-se ressaltar que devido ao aumento da temperatura de secagem (quanto maior for) o tempo de cozimento conseqüentemente diminui. Os valores determinados na pesquisa são superiores aos encontrados por (PAUCAR-MENACHO et.al., 2008). Novamente a formulação T₃ se destaca como a melhor nessa análise, fazendo com que esta seja a formulação que melhor atendeu aos requisitos tecnológicos de análise em massa alimentícia.

Tabela 3 – Resultado das análises tecnológicas das massas alimentícias.

Formulações	Aumento de Peso (%)	Rendimento (%)	Perda de Sólidos(%)	Tempo de Cozimento (min.)
T ₁	2,25	2,07	4,84	4,45
T ₂	1,81	1,82	4,70	4,50
T ₃	2,00	2,00	4,11	4,30
T ₄	1,97	1,86	3,68	4,40
T ₅	2,13	2,06	4,78	7,30
T ₆	1,89	1,74	5,44	7,36
T ₇	2,08	2,10	4,44	6,20
T ₈	1,61	1,56	4,19	7,00
T ₉	2,00	2,08	4,67	6,30

Fonte: própria (2012).

4 CONCLUSÃO

De acordo com os experimentos realizados e resultados observados, conclui-se a formulação T₃ é a mais adequada para a obtenção de uma massa alimentícia



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

de boa qualidade, esta formulação foi a que teve melhores resultados basicamente em todas as análises realizadas. Por outro lado, os valores mostram que a quantidade de Farelo de Trigo nas amostras influenciou significativamente em praticamente todas as análises, destacando-se a formulação T₆ na perda de sólidos solúveis. Já se tratando do citrosen[®], observou-se que não provocou grandes mudanças relativas as formulações e análises realizadas.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHMISTS. AACC. **Approved methods**, 10 th ed., St.Paul; AACC, 2000

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MASSAS ALIMENTÍCIAS – (ABIMA). Disponível em: <http://www.abima.com.br>. Acesso em 01/10/2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução- RDC nº93, de 21 de outubro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 01 nov.2000

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução- RDC nº263, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set.2005.

AKILLIOGLU, H. G.; YALCIN, E. Some quality characteristics and nutritional properties of traditional egg pasta (Erişte). **Food Science and Biotechnology**, Turquia, v. 19, n. 2, p. 417-424, 2010.

BARBOSA, M. C. A. **Avaliação tecnológica de massas alimentícias de Farinha mista de trigo e soja sem lipoxigenases**. Dissertação de doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Abril, 2002. 112 pg.

HUMMEL, C. **Macaroni Products: manufacture, processing and packing**. 2. ed. London: Food Trade Press, 1966, 287 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4.ed. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz**. São Paulo. V.1, 2008, 1020p.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

MARIUSSO, A.C.B. **Estudo do enriquecimento de massas alimentícias com subprodutos agroindustriais visando o melhoramento funcional e tecnológico de massas frescas.** Campinas, SP: FEA, 2008. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2008.

MENEGASSI B.; LEONEL M. Efeito da adição de farinha de mandioca-salsa nas características de massa alimentícia. Publ. UEPG **Ciências Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, 11 (3): 13-19, dez. 2005.

NICOLETTI, A. M.; SILVA, A. M.; HECKTHEUER, L. H.; TOLEDO, G. S. P.; GUTKOSKI, L. C. Uso de subprodutos agroindustriais no desenvolvimento de macarrão nutricionalmente melhorado. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v.18, n.4, out./dez. 2007.

ORMENESE, R.C..S.C., FARIA, E.V., GOMES, C.R., YOTSUYANAGI, K. Massas alimentícias não convencionais à base de arroz – perfil sensorial e aceitação pelo consumidor. *Brazilian Journal of Food Technology*, 4. 67-74, 2001.

PAUCAR-MENACHO, L. M.; SILVA, L. H.; BARRETTO, P. A. A.; MAZAL, G.; FAKHOURI, F. M.; STEEL, C. J.; COLLARES-QUEIROZ, F. P. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado protéico de soja e povidexose utilizando páprica como corante. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(4), out.-dez. 2008.