

Área: Tecnologia de Alimentos

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE FARINHA MISTA DE TRIGO COM FARINHA DE SOJA INTEGRAL ORGÂNICA

Tatiane Pauly*, Amauri Anzolin Vicili, Fernanda Jaqueline Menegusso, Luis Felipe, Dermânio Tadeu Lima Ferreira

Centro Vocacional Tecnológico da Cadeia do Trigo (CVT), Laboratório de Análises Reológicas da Farinha de Trigo, Faculdade Assis Gurgacz

**E-mail: tatiane.pauly@yahoo.com.br*

RESUMO

Uma das principais fontes calóricas na alimentação dos brasileiros é o pão, entretanto, o trigo apresenta baixa qualidade nutricional das proteínas. O valor nutricional pode ser favorecido com a adição de alimentos com um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutricional. Tendo esta problemática como plano de fundo, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito da adição de doses de farinha de soja orgânica nas características tecnológicas referentes à extensibilidade, tenacidade, força, cor, cinzas, atividade da enzima alfa amilase e glúten. Com as análises reológicas e físico-químicas realizadas pelo Centro Vocacional Tecnológico da Cadeia do Trigo (CVT), no Laboratório de Análises Reológicas da Farinha de Trigo, verificou-se que os valores de alfa amilase e glúten index não sofreram alterações, já os valores de força sofreram alterações significativas ocorrendo redução a medida que as doses de farinha de soja foram aumentadas. A adição de farinha de trigo orgânica é uma opção viável para melhorar as características nutricionais dos alimentos produzidos a base de farinha de trigo desde que os fatores de tipo de farinha produzida, método de processamento e tipo de produto final sejam corretamente correlacionadas com as características da mescla de farinha produzida.

Palavras-chave: Alveografia, número de queda, cinzas.

1 INTRODUÇÃO

Na maioria dos países em desenvolvimento, o que inclui o Brasil, um dos mais graves problemas nutricionais que a população enfrenta é a deficiência protéica. Na dieta dos brasileiros, o pão é o alimento de principal destaque principalmente por representar uma das

principais fontes calóricas, porém, as proteínas encontradas no trigo não são de alta qualidade nutricional, este fato está ligada a baixa concentração do aminoácido presente na composição da proteína, a lisina. A deficiência deste aminoácido compromete aproximadamente em 50% o aproveitamento de sua proteína pelo organismo humano, fato que não ocorre com os produtos proteínicos que são ricos em lisina (El-Dash et al, 1994).

A alimentação ideal deve ser uma combinação de alimentos necessários não somente para suprir a nutrição básica do ser, mas também abundante em componentes que contribuem para a formação de efeitos metabólicos e/ou fisiológicos que trazem benefícios ao organismo, sendo por sua vez capazes de prevenir doenças e favorecer o progresso da saúde, características importantes conferidos aos chamados alimentos funcionais (Amaral, 2006).

A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) no uso de suas atribuições legais e considerando a grande necessidade de adaptar às novas necessidades as normas de adição de nutrientes essenciais aos alimentos e ao aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, resolve, por meio da Portaria Número 31, de 13 de Janeiro de 1998, estabelecer o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos adicionados de nutrientes essenciais. O Regulamento Técnico aplica-se a todos os alimentos aos quais se adicionam nutrientes essenciais.

Por definição, considera-se alimento enriquecido e/ou fortificado ou então adicionado de nutrientes todos os alimentos que forem adicionados um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo ou corrigir e prevenir deficiências em um ou mais nutrientes, na alimentação da população ou em grupos específicos da mesma (Anvisa, 1999).

A presente portaria, ainda estabelece a descrição de definições importantes para a compreensão e, principalmente para diferenciar o que vem a ser um nutriente e um nutriente essencial. Por nutriente entende-se qualquer substância que rotineiramente é consumida como um constituinte do alimento e que possa fornecer energia ao organismo, devendo ser necessária para o desenvolvimento, crescimento e manutenção da saúde e que caso ocorra deficiência ocasiona mudanças bioquímicas e fisiológicas no ser. Já os nutrientes essenciais possuem todas as características que definem um nutriente, entretanto, o que difere é o fato de que o nutriente essencial não é sintetizado pelo organismo ou é sintetizada, porém em quantidades insuficientes.

Existe uma grande variedade de alimentos englobados na categoria de alimentos funcionais, mas entre eles, a soja é um dos alimentos mais amplamente estudados devido sua complexidade nutricional por estar presente na composição de vários produtos, benefícios na agroindústria e indústria química e importância socioeconômica já que assume um importante papel no cenário da produção brasileiras (Yoon, 2001).

Segundo Conab (Companhia Nacional de Abastecimento) citando o balanço de oferta e demanda publicado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos em maio/09 indica que a produção de soja mundial na safra 2008/2009 foi de 212,8 milhões de toneladas. O Brasil ficou no segundo lugar mundial em produção alcançando 57 milhões de toneladas e os E.U.A atingiram 80,5 milhões de toneladas ficando com a primeira colocação (CONAB). De acordo com o balanço de oferta e demanda correspondente a safra 2008/09 do Brasil emitido pela Conab, aponta estoque de 4,5 milhões de toneladas, com produção de 57 milhões de toneladas e a importação foi de 100 mil toneladas. Estes números apontam o suprimento de 61,8 milhões de toneladas. Já o esmagamento foi de 34,3 e as exportações foram de 24,6 milhões de toneladas, finalizando com estoque de passagem em 2,9 milhões de toneladas (Conab, 2009).

A soja não é importante apenas dentro do cenário de produção, importação e exportação brasileira, também possui grande importância na alimentação, podendo trazer grandes benefícios para a saúde humana. Segundo Embrapa citando Kagawa, 1995, a oleaginosa é rica em proteínas de boa qualidade, em uma porção de 100 gramas de grãos existem 38 gramas de proteínas e em energia possui 417 kcal. Apresenta também ácidos graxos poliinsaturados e compostos fitoquímicos tais como isoflavonas, fitatos, saponinas. Ainda de acordo com o autor citado, pode-se observar que a soja é uma excelente fonte de minerais. Em porção de 100 gramas de soja, existe 240 mg de Ca; 580 mg de P; 9,4 de Fe; 1,0 de Na; 1900 mg de K; 220 mg de Mg; 3200 ug de Zn e 980 ug de Cu. Quanto a vitaminas é possível encontrar 12u de vitamina A; 1,80 mg de E; 0,83 mg de B1; 0,30 mg de B2 e 2,2 mg de niacina. Apresenta também 1,8g de fibras alimentares solúveis em água, 15,3g de fibras não solúveis em água e fibras totais em 17,1g. Valendo ressaltar que a fibra alimentar é constituída pelo teor de fibras propriamente ditas e pelo teor dos carboidratos solúveis.

Neste contexto, a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de soja nos processos de panificação melhoraria a qualidade nutricional das proteínas principalmente

devido ao balanceamento dos aminoácidos, acarretando um incremento significativo no aproveitamento pelo organismo humano (El-Dash et al, 1994).

De modo geral, a qualidade da farinha de trigo esta atrelada a capacidade de produzir, de forma uniforme, um produto que seja atrativo ao consumidor e a um custo competitivo. Para cada tipo de produto (pães, bolos, biscoitos entre outros) é necessário farinha com características tecnológicas definidas para sua produção. Entre as características analisadas para definir qual o melhor segmento de mercado em que uma dada farinha possa ser utilizada visando produtos de alta qualidade, necessariamente, está à força da farinha que é associada ao conteúdo e a qualidade das proteínas formadoras de glúten, e a atividade da enzima alfa-amilase, especialmente, nas farinhas de trigo usadas na produção de pão (Pizzinatto,1997).

A qualidade da farinha de trigo pode ser influenciada por dois grupos básicos de fatores. O primeiro fator esta atrelada a combinação entre genótipo e condições de cultivo. O segundo, esta relacionado com o processo de produção da farinha de trigo, escolha da mescla, escolha das frações de farinha que produzirão a farinha final, entre outros (Pizzinatto,1997).

Desta forma, pode-se dizer que qualquer componente que for adicionado à farinha de trigo poderia alterar as características tecnológicas da farinha de trigo final o que influenciaria na destinação da mesma e produto final. Portanto, se por um lado a adição de farinha de soja nos processos de panificação melhoraria a qualidade nutricional das proteínas, por outro lado seriam necessárias pesquisas especificas para avaliar a qualidade final da farinha obtida a partir de mesclas entre farinha de trigo e farinha de soja.

A presente pesquisa teve como objetivo estudar o efeito da adição de diferentes dosagens de farinha de soja nas características tecnológicas referentes à tenacidade, extensibilidade, força, cor, teor de minerais e atividade da enzima alfa-amilase.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no período de 20 de Agosto a 15 de Setembro de 2010, nas instalações do Centro Vocacional Tecnológico da Cadeia do Trigo (CVT), no Laboratório de

Análises Reológicas da Farinha de Trigo da Faculdade Assis Gurgacz (LARFT/FAG) situado na cidade de Cascavel, Paraná, no endereço Avenida das Torres, número 500, loteamento FAG. Para as análises físico-químicas e reológicas da farinha de trigo, foi utilizado farinha de trigo adquirido no comércio local e possuindo as seguintes características tecnológicas: teor de umidade de 12,8%; teor de cinzas em 0,44%; cor $L^* = 93,11$, $a^* = -0,35$, $b^* = 9,95$; alveografia com valores de energia de deformação da massa (W) = 283; tenacidade (P) = ; extensibilidade (L) = ; $P/L = 1,28$ $I_e = 58,4\%$ e $G = 19,7$; atividade da enzima alfa-amilase em 307 e glúten índice de. A farinha de soja integral orgânica também foi adquirida no comércio local e apresentou as seguintes características: teor de umidade de 7,4%; teor de cinzas de 4,4%. Pela farinha de soja não apresentar glúten não foram realizadas análises de glúten e alveografia.

A farinha de trigo e farinha de soja orgânica foram mescladas formando dez tratamentos em triplicata e nas seguintes proporções: 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%.

O teste de Número de Queda (NQ) ou Falling Number foi realizado de acordo com o método n.º 56-81B AACC (1999) e determina a atividade das enzimas amilolíticas que estão presentes na farinha de trigo. É um dos principais parâmetros analisados para definir qual será a utilização da farinha de trigo. O processo é baseado na rápida gelatinização de uma suspensão de farinha de trigo em banho-maria e na subsequente leitura do contido na amostra pela alfa-amilase. A atividade de enzima é medida pelo NQ definido como o tempo total (segundos) contados a partir da imersão de um tubo viscosimétrico em banho-maria, o acionamento de um agitador viscosimétrico e a sua queda em uma distância fixa, em gel aquoso de farinha que esta sofrendo liquefação.

Para avaliar a cor da farinha à traduzindo em números, foi realizada de acordo com o método n.º 14-22 da AACC (1999) e com auxílio do espectrofotômetro de reflectância difusa, do modelo Konica Minolta, com sensor ótico geométrico de esfera. Para análise dos resultados, os parâmetros obtidos no colorímetro são claridade (L^*), que varia de 0 a 100, onde o 0 é preto total e o 100 é o branco total, tendência da cor para a tonalidade vermelhas (a^{*+}), tendência a cor para a tonalidade verde (a^{*-}), tendência da cor para a tonalidade amarela (b^{*+}) e a tendência da cor para a tonalidade azul é observada com o parâmetro (b^{*-}). Para verificar a umidade das amostras, foi utilizado o método n.º 44-15 A da AACC, 1995, que consiste na pesagem de três gramas de amostra com auxílio de balança analítica de quatro casas decimais, em duplicata, acondicionadas em capsulas de porcelana termotolerantes. As

capsulas foram colocados no interior de uma estufa com temperatura de 130°C por 1 hora. Após este período, foram acondicionados no interior de um dessecador até atingirem temperatura ambiente e em seguida pesados para efetuação dos cálculos de umidade. Os resultados foram expressos em porcentagem.

A determinação de minerais foi realizada de acordo com o método n.º 44-15 da AACC (1995) no qual determina a quantidade de cinzas com base na perda de peso da amostra após ser submetida a calcinação por três horas em mufla a 900°C, ao finalizar a incineração seguiu-se o resfriamento sobre placa de amianto durante 1 minuto. Após o resfriamento, foram colocados no interior de um dessecador até atingirem temperatura ambiente e em seguida pesados. Os resultados foram expressos em porcentagem.

As características viscoelásticas das amostras foram determinadas no alveógrafo marca Chopin, modelo NG (Villeneuve-la-Garenne Cedex, França) utilizando o método n.º 54-30A da AACC (1999). O método consiste na pesagem de 250 gramas de farinha no qual o volume de água utilizado é proporcional ao percentual de umidade da farinha. Para análise dos resultados, os parâmetros obtidos nos alveogramas são tenacidade (P), que mede a sobrepressão máxima exercida na expansão da massa expressa em milímetros, índice de inchamento (Q), que é o volume de ar necessário para inflar a massa até a sua ruptura, índice de configuração da curva (P/L), que é a relação entre pressão máxima e abscissa média de ruptura, extensibilidade (L), que mede o comprimento da curva e também é expressa em milímetros e, por fim, é medido a energia de deformação da massa (W), corresponde ao trabalho mecânico necessário para expandir a bolha de massa até a ruptura expressa em 10-4J. Para determinação da quantidade de glúten úmido, seco e índice presente em cada amostra, foi utilizado como referência o método 38-12, da AACC para Glutomatic Perten. Este método consiste na lavagem de glúten e centrifugação para obtenção de informações tanto sobre a qualidade quanto a quantidade de glúten úmido. O material úmido foi acondicionado em um secador de glúten, obtendo-se assim o glúten seco, expresso em porcentagem.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, verifica-se que para os valores de Falling Number, com coeficiente de variação de 1,60 %, não há variação estatística entre as porcentagens de farinha de soja adicionada á farinha de trigo, mostrando que quando se acrescenta farinha de soja não

há alteração na atividade enzimática. Já para o item umidade (1,04 % de coeficiente de variação) há uma queda na umidade da farinha mista quando se acrescenta 2,5% de farinha de soja, e para as porcentagens de 5 e 7,5% há um aumento com diferença estatística, e quando chega-se a 10 e 12,5 % ocorre novamente uma redução da umidade, não diferindo estatisticamente.

Tabela 1: Média dos valores de F.N e Umidade para as diferentes porcentagens de farinha de soja adicionadas.

Tratamento	Falling Number	Umidade
0%	306 a	12,8 d
2,50%	306 a	11,0 a
5,00%	302 a	12,1 bc
7,50%	293 a	12,4 cd
10,00%	302 a	11,8 b
12,50%	300 a	11,9 b

Segundo resultados analisados na Tabela 2, podemos verificar que ao adicionarmos a farinha de soja á farinha de trigo, os resultados de tenacidade (P) tendem a ter certo aumento em seus valores, deixando uma farinha mais tenaz de que a original tendo em vista também que ouve uma significativa queda nos resultados de extensibilidade (L) a farinha se torna menos elástica, para os resultados de Força de glúten conforme é feita a adição da farinha de soja os resultados obtiveram uma significativa queda de 283 10E-4J para 155, formando então uma farinha mais fraca, que poderia ser destinada a produção de massas por ter alta tenacidade e baixa elasticidade, porem apresentando baixa força de glúten para o recomendado.

Tabela 2: Média dos valores da análise de alveografia.

Tratamento	Alveografia		
	P	L	W
0%	100 a	78 c	283 d
2,50%	96 a	70 c	246 cd
5,00%	118 b	41 b	208 bc
7,50%	132 c	31 ab	181 ab
10,00%	135	29 a	174 ab
12,50%	134 c	26 a	155 a

Segundo resultados da Tabela 3, podemos verificar uma queda nos resultados de L e a*, sabendo que os resultados para b*+ representam a coloração amarela e tiveram um significativo aumento pode-se dizer que a farinha de soja tem um aspecto amarelado, por esse motivo também diminuiu o resultado de branco total, caindo de 93,1 para 91,8 conforme o aumento no percentual de farinha de soja.

Tabela 3: Médias dos resultados de Coloração e Teor de Minerais.

Tratamento	Cor			Cinzas (b.s)
	L	a*	b*	
0%	93,1 e	- 0,35 b	9,9 a	0,44 a
2,50%	92,9 d	- 0,41 ab	10,5 ab	0,57 b
5,00%	92,6 c	- 0,40 ab	11,0 bc	0,70 c
7,50%	92,4 b	- 0,42 a	11,4 cd	0,87 d
10,00%	92,0 a	- 0,42 a	11,8 de	0,95 de
12,50%	91,8 a	- 0,45 a	12,2 e	1,02 e

Pelo fato de existir uma correlação entre o teor de cinzas e os resultados de L para colorimetria, podemos verificar que ao adicionarmos farinha de soja os resultados de L diminuem e os teores de cinzas aumentam, caracterizando essa correlação entre eles, e quando

identificamos o aumento no teor de cinzas com o aumento no percentual de farinha de soja, chega-se à conclusão de que a mesma contém grande quantidade de minerais (cinzas). Conforme dados analisados na Tabela 3.

3 CONCLUSÃO

A adição de farinha de trigo altera algumas características de qualidade da farinha de trigo. Quanto ao falling number também não houve alteração em relação a testemunha, os valores encontrados indicam baixa atividade da enzima alfa amilase comprometendo a produção de pães por poderem apresentar volume reduzido e miolo seco. A medida que houve aumento das quantidades de farinha de soja, os valores de W da testemunha reduziram significativamente. Desta forma, pode-se concluir que a adição de farinha de soja orgânica na farinha de trigo é uma boa forma de enriquece-la, porém, a definição das proporções ótimas de adição sempre devem ser consideradas de acordo com o tipo de farinha produzida e o tipo de produto final desejado, sejam eles pães, biscoitos, bolos entre outros.

REFERÊNCIAS

ABIMA. Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA). Disponível em: <http://www.abima.com.br/dload/13_12_port_31_98_leg_alim_nac.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2010.

AMARAL, V. M. G. A Importância da Soja Como Alimento Funcional para a Qualidade de Vida e Saúde, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 006, 69p. Trabalho de Mestrado Profissional.
<<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/sureg/PR/Soja%20Junho%202009.pdf>>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>> Acesso em: 12 dez. 2010.

EL-DASH, A.; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. Tecnologia de Farinhas Mistas: Uso de Farinha de Trigo e Soja na Produção de Pães. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de alimentos. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. v.3.

GERMANI, R. Características dos grãos e farinhas de trigo e avaliações de suas qualidades. Rio de Janeiro: Embrapa agroindústrias de alimentos, 2007,

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia*. v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

PIZZINATTO, A. Qualidade da farinha de trigo: conceitos, fatores determinantes, parâmetros de avaliação e controle. Campinas: 1997.

YOON, K. CHANG - Alimentos Funcionais E Aplicações Tecnológicas – Anais Do I Simpósio Brasileiro Sobre Os Benefícios Da Soja Para A Saúde Humana Pg. 41- 45, 2001.