

ELABORAÇÃO DE PÃO DE QUEIJO ENRIQUECIDO COM FARINHA DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) BIOFORTIFICADO

Rodrigo Barbosa Monteiro Cavalcante (bolsista do PIBIT/CNPq), MSc. Marcos Antônio de Mota Araújo (colaborador, FMS-THE/PI), Pós-Doc. Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo (Orientadora. Depto de Nutrição-UFPI)

INTRODUÇÃO

O pão de queijo é um produto de panificação obtido basicamente do escaldamento do polvilho com leite e óleo, amassamento com ovos, adição de queijo e assamento (MACHADO; PEREIRA, 2010). O feijão-caupi apresenta um importante papel na nutrição humana por constituir uma fonte de proteínas, carboidratos, destacando-se pelo alto teor de fibras alimentares, vitaminas e minerais (fósforo, ferro, potássio, magnésio e zinco), além de possuir baixa quantidade de lipídios (BRASIL, 2003). O desenvolvimento e enriquecimento de alimentos com fins especiais têm grande importância não só para a indústria de alimentos, como também para a melhoria da alimentação e nutrição da população, pois se pode criar novos produtos ou otimizar os já existentes (MOREIRA-ARAÚJO et al., 2006). O objetivo do trabalho está em elaborar pão de queijo com farinha de feijão-caupi (FFC) que seja sensorialmente aceito e com características nutritivas superiores à formulação padrão.

METODOLOGIA

O projeto teve como campo de estudo: Lab. de Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial, Lab. de Bromatologia e Bioquímica de Alimentos do Departamento de Nutrição – UFPI e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Química de Alimentos e Nutrição Aplicada (ITAL) em Campinas (SP). A amostra de feijão-caupi biofortificado, cultivar BRS – XIQUEXIQUE foi fornecida pela (EMBRAPA), Teresina - PI. Os demais ingredientes foram obtidos no comércio local. Baseado em Moreira-Araújo et al. (2009) para obtenção da (FFC) inicialmente colocou-se os grãos de milho em água destilada 1:2 (p/v) por 1 hora, sendo posteriormente removidos seus tegumentos, seguida de secagem em estufa ventilada a 70°C, por 6 horas, e moagem em moinho semi-industrial. Segundo Pereira et al. (2004) a preparação dos pães foi realizada seguindo as etapas: homogeneização dos ingredientes secos (polvilho e FFC) onde os mesmos foram escaldados com os líquidos (leite juntamente com óleo e sal) aquecidos à temperatura de aproximadamente 85 °C. Essa mistura foi homogeneizada manualmente e após cinco minutos, foi adicionado o ovo fresco. Após três minutos, o queijo parmesão foi adicionado e a massa moldada. As massas foram assadas em forno elétrico por 30 minutos à 180 °C. Elaboraram-se quatro formulações, onde as porcentagens de FFC variaram de 5,6 a 22,5% em substituição ao polvilho doce, os demais ingredientes foram constantes. A análise sensorial foi realizada com equipe de provadores treinada (10 assessores) e não-treinada (100 assessores). Posteriormente à avaliação sensorial, realizou-se a determinação da composição centesimal. A umidade foi obtida após secagem em estufa a 105 °C; O teor de cinzas foi determinado após calcinação das amostras em mufla a 550 °C; a concentração de proteínas pelo método Micro-Kjeldah, com fator de conversão de 6,25 e o teor de lipídios foi determinado por extração com éter de petróleo em aparelho Soxhlet (AOAC, 1995). O teor de carboidratos foi calculado por diferença. O valor calórico foi calculado de acordo com fatores de conversão de Atwater (OSBORNE; VOOGT, 1986). Utilizou-se a técnica de espectrometria de emissão atômica com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP OES) para a quantificação dos elementos minerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação com a equipe de provadores treinada (escala hedônica para os atributos: aparência, cor, sabor, aroma, textura e impressão global), devido as formulações F2 (11,25% FFC) e F3 (22,5% FFC) terem possuído apenas dois atributos considerados aceitos (notas > 6, gostei ligeiramente), aparência e cor, as mesmas não se enquadraram como opções viáveis sensorialmente e foram excluídas para análise posterior com a equipe não treinada. Para verificar a aceitação dos assessores não treinados foi adicionada a formulação F4 (8% FFC) que foi obtida a partir de uma porcentagem de FFC inferior à F2, porém que obtivesse um teor de farinha maior que F1 (5,6% FFC), possibilitando um uso maior de feijão-caupi.

Tabela 1: Aceitação Global e Teste de Comparação Pareada de pão de queijo enriquecido com farinha de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) biofortificado, cultivar BRS XIQUEXIQUE. Teresina-PI, 2012.

Amostras	Aceitação Global (nota) ¹	Comparação Pareada (%) ²
F1	7,28 (0,03) ^a	67
F4	6,62 (0,01) ^b	33

1. Média (estimativa de desvio padrão) Teste t = 7,23 p<0,003.

2. $\chi^2 = 23,10$. P < 0,001

No teste sensorial de intenção de compra a maior porcentagem de intenção (40%) foi da F1 em relação à pergunta “certamente compraria”. De acordo com a análise sensorial com os assessores não-treinados a formulação F1 apresentou uma melhor perspectiva comercial e de aceitação com resultados favoráveis em comparação a F4 (Tabela 1), logo, considerou-se a F1 como a amostra ótima, na qual foram realizadas as etapas posteriores de composição química em comparação com o produto padrão.

A composição centesimal da F1 apresentou valor superior de cinzas, além de redução da umidade, contribuindo assim para o aumento da vida de prateleira do produto. O teor de lipídios foi reduzido, havendo acréscimo da porcentagem de proteínas e carboidratos. Os valores energéticos (Padrão = 329 kcal; F1 = 321 kcal) apresentaram-se inferiores ao pão de queijo tradicional (398,58 kcal) (Tabela 2).

Tabela 2: Médias e Desvio Padrão da Composição Centesimal dos pães de queijo formulados. Teresina-PI, 2012.

FORMULAÇÕES	CINZAS (%)	UMIDADE (%)	LIPÍDIOS (%)	PROTEÍNAS (%)	CARBOIDRATOS (%)
Padrão	2,6 ^a (±0,01)	29,9 ^a (±2,01)	11,8 ^a (±0,19)	8,8 ^a (±0,31)	46,9 ^a (±3,22)
F1	2,9 ^a (±0,02)	26,9 ^b (±1,78)	8,1 ^b (±0,10)	10,6 ^b (±0,25)	51,5 ^b (±5,21)

Letras iguais entre as colunas não tem diferença significativa entre as médias segundo o teste de T de Student.

O feijão-caupi apresentou eficiência no enriquecimento. Observou-se um incremento de quase todos os minerais analisados, reduzindo apenas os minerais cálcio e sódio conforme a farinha foi

adicionada ao produto. A redução do sódio foi relevante, pois se sabe da forte presença deste mineral na composição de alimentos industrializados, logo é pertinente produzir um produto em que sua concentração de sódio em relação ao padrão é significativamente inferior (Tabela 3).

Tabela 3: Teor de minerais dos pães de queijo e % de cobertura da IDR, para crianças de 4 a 8 anos. Teresina-PI, 2012.

Minerais	Pão de Queijo Padrão		F1 (5,6%FFC)	
	mg/100g	%IDR*	mg/100g	%IDR*
Cálcio	251 ± 1 ^a	31	244 ± 5 ^b	30
Cobre	0,021 ± 0,001 ^a	5	0,048 ± 0,002 ^b	11
Ferro	0,34 ± 0,01 ^a	3	0,72 ± 0,01 ^b	7
Fósforo	187 ± 1 ^a	37	210 ± 1 ^b	42
Sódio	699 ± 18 ^a	58	649 ± 26 ^c	54
Magnésio	12,3 ± 0,2 ^a	9	22,6 ± 0,3 ^b	17
Manganês	0,029 ± 0,003 ^a	2	0,097 ± 0,003 ^b	6
Zinco	1,87 ± 0,01 ^a	37	2,39 ± 0,04 ^b	48

Média (estimativa de desvio-padrão). Letras iguais entre as colunas não diferem significativamente, segundo o Teste de Tukey.

*Considerou-se a IDR – Ingestão Diária Recomendada – de 4 a 8 anos.

CONCLUSÃO

O pão de queijo é um produto elaborado com matérias-primas regionais, de fácil acesso, que participa do hábito alimentar, servindo como uma boa fonte de fortificação, contribuindo assim para o aporte diário de nutrientes da população.

APOIO (EMBRAPA-MEIO NORTE; Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Química de Alimentos e Nutrição Aplicada (ITAL); PIBITI).

Palavras-Chave: feijão-caupi. pão de queijo. produtos enriquecidos.

REFERÊNCIAS

- *ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists**. Washington, DC, 1995.
- *BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Unidade Meio-Norte. **Cultivo de Feijão-Caupi**. Teresina, Julho de 2003. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/pesquisa/graos/FeijaoCaupi/referencias.htm>>. Acesso em junho de 2011.
- *MACHADO, A. V.; PEREIRA, J. Efeito do escaldamento nas propriedades tecnológicas e reológicas da massa e do pão de queijo. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 421-427, mar./abr., 2010.
- *MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R.; FROTA, K. M.; MENESES, N. A.; MARTINS, L. S.; ARAÚJO, M. A. M. Aceitação de formulações desenvolvidas à base de farinha de feijão-caupi. **Congresso Nacional de Feijão-Caupi / IV Reunião Nacional de Feijão-Caupi**. Teresina-PI, 22-25 de maio de 2006.
- *MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R.; MARTINS, L. S.; MENESES, N. A.; FROTA, K. M.; MORGANO, M. A.; ARAÚJO, M. A. M. Utilização de biscoito à base de farinha de feijão-caupi em pré-escolares com anemia ferropriva. **Anais do II CONAC: Congresso Nacional de Feijão Caupi**, 2009.
- *OSBORNE, D. R.; VOOGT, P. **Análisis de los nutrientes de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1986, 258 p.
- *PEREIRA, J.; CIACCO, C. F.; VILELA, E. R.; PEREIRA, R. G. F. A. Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 494-500, out./dez. 2004.