

# COMPARAÇÃO ENTRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DETERMINADA E A DECLARADA NA EMBALAGEM DE DIFERENTES MARCAS DE PÃO DE QUEIJO

## Comparison between determined and stated chemical composition in different cheese bread brand

Joelma Pereira<sup>1</sup>, Rossana Pierangeli Godinho Silva<sup>2</sup>, Fernanda Carlota Nery<sup>3</sup>, Evódio Ribeiro Vilela<sup>4</sup>

### RESUMO

O pão de queijo, fabricado com fécula fermentada de mandioca (polvilho azedo), queijo e ovos, é um alimento nutritivo e fonte alternativa de carboidratos para pessoas alérgicas ao glúten do trigo. É um produto tradicionalmente caseiro, de fácil e rápido preparo; porém, hoje já é bastante industrializado, congelado e exportado. Há, porém, falta de controle de qualidade, tornando-se necessário otimizar a produção e caracterizar a matéria-prima, ingredientes e produto. O presente trabalho foi desenvolvido no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras com o objetivo de comparar a composição centesimal do pão de queijo com a composição declarada na embalagem. A composição centesimal, pH e acidez titulável foram determinados na massa e no pão de queijo assado. Foram notadas diferenças na composição química entre as massas e entre os pães de queijo assados. Na comparação com os dados das embalagens, observou-se que os teores de proteínas foram inferiores aos valores calculados. Em duas marcas, os teores de lipídios também apresentaram valores menores e quanto à energia, uma marca subestimou o valor calórico do produto.

**Termos para indexação:** Pão de queijo, composição química.

### ABSTRACT

The cheese bread, made using fermented starch of cassava, cheese and eggs is a nutritious food and a alternative source of carbohydrate for allergic people to gluten (wheat protein). It is a traditional home made food, easily and fastly prepared, although it is highly industrialized product, with many industries offering a large amount of products for exportation. Due the lack of quality control it is necessary to optimize the production and characterize the ingredients and products. The present work was developed in the Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras and had as objective to compare the centesimal composition of cheese bread with the data found in the packages. The centesimal composition, pH and titrable acidity were determined in the mass and in the roasted cheese bread. There were differences in the chemical composition among the masses and among roasted cheese breads. In the comparison with the data of the packages, we observed that protein contents were lower than that calculated value. In two brand, the lipid content also presented lower value and considering the data related to energy, one brand underestimated the caloric value of the product.

**Index terms:** Cheese bread, chemical composition.

(Recebido para publicação em 27 de abril de 2004 e aprovado em 11 de janeiro de 2005)

### INTRODUÇÃO

O pão de queijo é um produto genuinamente brasileiro, surgido em época indefinida nas fazendas de Minas Gerais e, além de ser rico em carboidrato, é também isento de glúten, podendo ser consumido por pessoas com doença celíaca (JESUS, 1997).

Sob a denominação de pão de queijo, podem ser encontrados no mercado diferentes tipos de produtos com características bem distintas. Essa variação pode ser justificada pela inexistência de padrões de identidade e qualidade para o produto, bem como dados sobre sua composição e métodos de

fabricação.

O pão de queijo pode ser definido como o produto resultante do assamento de uma massa constituída basicamente de polvilho, queijo, água, gordura e sal, podendo conter outros ingredientes, como ovos e leite (PIZZINATO, 2000).

Considerando que cada vez mais a população está em busca de alimentos de fácil e rápido preparo, como os alimentos congelados, o pão de queijo apresenta vantagens de incluir ingredientes de fácil aquisição na sua formulação e de sua massa poder ser congelada, satisfazendo a necessidade desses consumidores (PIZZINATO, 2000).

1. Professora Adjunta – Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras – Caixa Postal 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

2. Engenheira Agrônoma, Doutoranda – DCA/UFLA.

3. Engenheira Agrônoma, Mestranda em Fisiologia Vegetal – Departamento de Biologia/UFLA.

4. Professor Titular, aposentado – DCA/UFLA.

Todos os ingredientes a serem utilizados na fabricação do pão de queijo devem estar à temperatura ambiente, e cada um possui uma função específica e a interação de todos visa à obtenção de um produto leve, poroso, com bom volume e de sabor agradável, portanto, bem aceito pelo consumidor (PEREIRA, 2001).

Na produção de pão de queijo, o polvilho azedo é preferido ao doce, por conferir ao produto as características de maior volume, textura mais porosa, com maior número de células de ar, miolo esponjoso, mais leve e elástico e casca lisa e uniforme (PEREIRA, 1998).

O leite tem sido utilizado na fabricação do pão de queijo, substituindo parcial ou totalmente a água (PEREIRA et al., 1996). Nas receitas tradicionais, o leite é adicionado à mistura de escaldamento do polvilho, alterando a consistência da massa e aumentando o valor nutritivo do pão de queijo (PEREIRA et al., 1997). O leite, assim como o queijo, conferem estruturação e texturização à massa (ZELAYA, 2000).

Na fabricação do pão de queijo, utiliza-se óleo de soja comum, podendo também utilizar-se margarina, gordura desidrogenada e manteiga (JESUS, 1997).

De acordo com Canavesi et al. (1997), no pão de queijo, a gordura atua como lubrificante molecular, ajudando a massa a ter maior extensibilidade, contribuindo para maior elasticidade e melhor textura do miolo.

O ovo serve como agente corante e de sabor, originando pães de queijo com melhor estrutura, textura mais leve e aerada, maior volume, característica de liga, cor amarela natural, além do fornecimento de proteínas, vitaminas (A, D, E) e minerais (LEME, 2000; ZELAYA, 2000). Também melhora o aspecto da crosta e contribui para maior expansão depois de assado (CANAVESI et al., 1997; PEREIRA, 1998).

Na fabricação do pão de queijo, podem ser utilizados diversos tipos de queijos, sendo mais comumente utilizados queijos como mussarela, parmesão, minas-curado e minas-padrão (JESUS, 1997). O queijo contribui para o aroma e sabor típicos do produto, para a textura do miolo e aparência final (PEREIRA et al., 1996), além de complementar a estruturação do miolo e auxiliar na obtenção de melhor textura do pão de queijo (ZELAYA, 2000), contribuindo para a elasticidade, melhor aspecto da casca, além de conferir maior maciez e uniformidade às células do miolo (JESUS, 1997).

O sal contribui para as características sensoriais dos alimentos em termos de sabor. Em geral, é utilizado cloreto de sódio comum iodado (NaCl) para a fabricação do pão de queijo em proporção de 1% a 2,5% em relação ao peso do polvilho (JESUS, 1997; PEREIRA, 1998).

Não existe um processo padronizado para a produção do pão de queijo. O fluxograma básico de produção segue algumas etapas básicas, como escaldamento do polvilho, mistura, modelagem, congelamento, embalagem, estocagem e assamento (PEREIRA et al., 1997).

Objetivou-se com este trabalho caracterizar massas de pão de queijo de diferentes marcas comerciais utilizando a composição centesimal e comparar essas massas com a composição apresentada nas embalagens.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram conduzidas no Laboratório de Grãos e Cereais do Departamento de Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Lavras.

As massas de pães de queijo congelado das três marcas comerciais foram obtidas no comércio local de Lavras, MG, sendo utilizadas três repetições, ou seja, três embalagens de cada marca.

A determinação do perfil químico do pão de queijo foi feita tanto na massa modelada, sendo o descongelamento à temperatura ambiente, como no pão de queijo assado. O assamento foi realizado sob condições padronizadas de tempo e temperatura (180°C por 30 minutos).

Para a determinação do teor de umidade, cinzas e extrato etéreo, foram adotados métodos oficiais segundo AOAC (1990).

A determinação do pH e acidez total titulável seguiram a metodologia descrita por Plata Oviedo (1998), que consiste na agitação de 10 g de amostra com 100 mL de água destilada por 10 minutos, em agitador magnético, fazendo a leitura do pH imediatamente após a agitação. Inicia-se novamente a agitação e faz-se a titulação da dispersão de amido com NaOH 0,1N até pH 8,3, sendo a acidez titulável expressa em miliequivalentes da base por 100 g da amostra.

O teor de proteína foi determinado utilizando o extrato obtido da amostra triturada em solução de citrato de sódio, conforme metodologia descrita por Silva et al. (1997) e posterior determinação do teor de nitrogênio

seguindo método de micro-Kjeldahl (AOAC, 1990). A proteína bruta foi calculada utilizando-se o fator 6,25.

O valor calórico do produto foi calculado com base na composição utilizando-se os fatores de conversão de Atwater de 4 kcal/g para proteína, 9 kcal/g para lipídios e 4 kcal/g para carboidratos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância conforme o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003) e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização química da massa modelada e do pão de queijo assado das três marcas comerciais

Os teores de umidade, cinzas, proteína, extrato etéreo e os valores de pH e acidez titulável para a massa modelada de três marcas comerciais de pão de queijo encontram-se na Tabela 1.

Considerando-se os resultados obtidos para a massa, a marca A apresentou maiores valores de umidade e cinzas, quando comparada com as marcas B e C. Os resultados de umidade encontram-se próximos aos encontrados por Jesus et al. (2002), sendo a umidade média de 42,37%. Quanto ao fator cinzas, Jesus et al. (2002) encontraram valor médio de 4,11%, em base seca, resultado inferior ao apresentado neste trabalho.

O conteúdo de sais minerais em massas de pães de queijo pode variar de acordo com a quantidade de sal

(cloreto de sódio) empregada na formulação, com a quantidade de leite e de queijo e mesmo com a origem desse leite e desse queijo, uma vez que esses produtos também apresentam uma constituição variável (JESUS, 1997).

Com relação à proteína, encontrou-se para a marca C maior valor médio, seguida das marcas B e A. Os valores encontrados para proteína bruta da massa das três marcas comerciais de pão de queijo apresentaram-se superiores aos encontrados por Jesus et al. (2002), que citam valores variando de 11,52% a 14,84%, em base seca.

Na Tabela 1 verifica-se ainda que o conteúdo de extrato etéreo e o pH das massas não apresentaram diferenças significativas para as três marcas comerciais. Tais valores de extrato etéreo apresentaram-se semelhantes aos encontrados para três marcas de pão de queijo comerciais, de 26,28%, 22,61% e 25,13%, em base seca, relatados por Jesus (1997).

A acidez titulável das massas de pão de queijo apresentou diferenças significativas, sendo a marca A a que mostrou valor inferior ao encontrado para as outras marcas. Essa diferença pode ser devida aos ingredientes usados na formulação de cada fabricante, como o tipo de polvilho ou o tipo de queijo e a quantidade desses ingredientes.

Os dados relativos à caracterização química dos pães de queijo assados das três marcas comerciais são apresentados na Tabela 2.

**TABELA 1** – Valores médios<sup>1</sup> de umidade (%), cinzas (% b.s.), proteína (% b.s.), extrato etéreo (% b.s.), pH e acidez titulável (meq/100g b.s.) da massa modelada de três marcas comerciais.

Massa congelada	Umidade (%)	Cinzas (% b.s.) <sup>2</sup>	Proteína (% b.s.)	Extrato etéreo (% b.s.)	pH	Acidez titulável (meq/ 100g b.s.)
Marca A	42,79 <sup>a</sup>	8,91 <sup>a</sup>	20,22 <sup>c</sup>	31,14 <sup>a</sup>	5,88 <sup>a</sup>	1,23 <sup>b</sup>
Marca B	41,44 <sup>b</sup>	7,95 <sup>b</sup>	23,63 <sup>b</sup>	20,85 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	1,89 <sup>a</sup>
Marca C	40,84 <sup>b</sup>	8,12 <sup>b</sup>	25,78 <sup>a</sup>	23,76 <sup>a</sup>	6,06 <sup>a</sup>	1,93 <sup>a</sup>
Média	41,69	8,33	23,21	25,25	5,98	1,68
CV(%)	1,15	2,15	2,81	29,95	1,34	10,12

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

<sup>2</sup> Os valores de umidade estão expressos em base úmida, sendo os outros expressos em base seca.

**TABELA 2** – Valores médios<sup>1</sup> de umidade (%), cinzas (% b.s.), proteína (% b.s.), extrato etéreo (% b.s.), pH e acidez titulável (meq/100g b.s.) do pão de queijo assado de três marcas comerciais.

Pão de queijo	Umidade (%)	Cinzas (% b.s.)	Proteína (% b.s.)	Extrato etéreo (% b.s.)	pH	Acidez titulável (meq/ 100g b.s.)
Marca A	29,91 <sup>b</sup>	5,05 <sup>a</sup>	9,84 <sup>b</sup>	22,26 <sup>b</sup>	5,73 <sup>b</sup>	0,74 <sup>b</sup>
Marca B	30,51 <sup>ab</sup>	4,75 <sup>a</sup>	14,12 <sup>a</sup>	18,61 <sup>a</sup>	5,85 <sup>a</sup>	1,14 <sup>a</sup>
Marca C	33,28 <sup>a</sup>	4,68 <sup>a</sup>	15,43 <sup>a</sup>	21,15 <sup>a</sup>	5,91 <sup>a</sup>	1,19 <sup>a</sup>
Média	31,23	4,83	13,13	20,67	5,83	1,02
CV(%)	3,90	6,67	4,23	4,91	0,63	4,68

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (5%).

<sup>2</sup> Os valores de umidade estão expressos em base úmida, sendo os outros expressos em base seca.

Quanto aos resultados obtidos para o pão de queijo assado, as marcas B e C apresentaram valores superiores para proteína, extrato etéreo, pH e acidez titulável. Os valores de proteína apresentaram-se acima do valor médio citado por Pereira et al. (1999), que foi 5,58% para as amostras comercializadas em massas congeladas. As marcas B e C apresentaram-se dentro do intervalo de 11,00% a 15,69%, em base seca, encontrados por Jesus et al. (2002). Como a proteína provém do leite, ovo e do queijo usados nas formulações e uma vez que esses mesmos ingredientes são muito variáveis de formulação para formulação, é perfeitamente normal encontrar índices tão diferentes (PEREIRA, 2001), sendo o mesmo conceito utilizado para o extrato etéreo.

A porcentagem média de perda de água no assamento foi de 10,46%. Observou-se que a umidade do pão de queijo da marca C apresentou-se superior estatisticamente ao pão de queijo obtido com a marca A, que apresentava maior umidade antes do assamento. Pode-se verificar que quanto maior a umidade do pão de queijo, maior perda de água no assamento. Os valores encontrados neste trabalho para as marcas A e B encontraram-se dentro do intervalo de 28,71% a 31,35%, observados por Jesus

et al. (2002) para a massa assada de três marcas comerciais de pães de queijo.

O conteúdo de cinzas dos pães de queijo não apresentou diferenças significativas entre as marcas, estando tais valores acima dos encontrados por Jesus et al. (2002), que foram de 4,27%, 4,00% e 4,06%, em base seca, para pães de queijo de três marcas comerciais.

Comparação entre a composição química determinada e a declarada na embalagem

A comparação entre os dados obtidos e os dados declarados nas embalagens encontram-se na Tabela 3.

A comparação entre os dados obtidos e os dados apresentados pelos fabricantes deve ser feita cautelosamente, visto não haver informações sobre quais os métodos utilizados para a determinação dos constituintes nas embalagens.

O teor de proteína e glicídios registrados nas embalagens apresentam um menor valor que o calculado para as três marcas comerciais. Nas marcas A e B, o teor de lipídios também apresenta valor menor. No que se refere à energia, a marca B subestima o valor calórico do produto em 15 kcal, ao passo que as marcas A e C superestimam o valor calórico em 16 kcal e 12 kcal, respectivamente.

**TABELA 3** – Comparação entre os valores obtidos e os valores declarados nas embalagens.

Constituintes	Marca A		Marca B		Marca C	
	Determinado*	Emb.	Determinado	Emb.	Determinado	Emb.
Proteína (%)	11,6	5,0	13,8	9,3	15,3	7,5
Lipídios (%)	17,8	15,5	12,2	11,4	14,1	17,5
Glicídios (%)**	22,7	38,5	27,9	32,8	25,0	35,0
Energia (kcal)	298	314	285	270	288	300

\* Valores obtidos de massa congelada.

\*\* Calculado por diferença.

### CONCLUSÕES

Com base nas condições experimentais e nos dados obtidos, pode-se concluir que:

a) Foram notadas diferenças na composição química entre as marcas de pães de queijo, tanto na massa modelada como no pão de queijo assado, com a marca A apresentando as maiores diferenças.

b) O teor de proteínas e de glicídios declarados nas embalagens apresentam um valor menor que o valor determinado.

c) O teor de lipídios apresentou valor menor nas marcas A e B em relação à marca C.

d) O valor de energia está superestimado para as marcas A e C e subestimado para a marca B.

e) Não existe uma composição química prevista para o pão de queijo, nem qual o método utilizado para a determinação da composição apresentada pela embalagem, sendo necessária a padronização de uma metodologia para não se subestimar ou superestimar a informação nutricional do produto.

f) O uso de ingredientes diferentes entre as marcas comerciais também influencia nos resultados de composição centesimal, não existindo uma padronização, por exemplo, do tipo e quantidade de queijo a ser utilizada na formulação.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15. ed. Washington, 1990. v. 2.

CANAVESI, E.; PIROZI, M. R.; MACHADO, P. T.; MINIM, V. P. R. Efeito da concentração dos ingredientes nas características físico-químicas do pão de queijo. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 2., 1997, Campinas. **Resumos...** Campinas: UNICAMP, 1997. p. 39.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar.exe**: sistema de análise de variância. Versão 3.04. 2003. Não paginado.

JESUS, C. C. de. **Contribuição para a caracterização físico-química e sensorial do pão de queijo**. 1997. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

JESUS, C. C. de; ROCHA, R. de C. F.; LABOISSIÈRE, L. H. E. dos S.; PEREIRA, A. J. G. Avaliação da composição média determinada e da apresentada na embalagem para diferentes marcas de pão de queijo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1990. CD-ROM.

LEME, L. L. Ovos pasteurizados resfriados e desidratados e sua importância. In: PIZZINATO, A.; ORMENESE, R. de C. S. C. **Seminário pão de queijo**: ingredientes, formulação e processo. Campinas: Governo do Estado de São Paulo/Secretaria de Agricultura e Abastecimento/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/Instituto de Tecnologia de Alimentos/Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate, 2000. p. 29-41.

PEREIRA, A. J. G. **Fatores que afetam a qualidade do pão de queijo**. Belo Horizonte: CETEC, 1998. 52 p.

PEREIRA, A. J. G.; JESUS, C. C. de; LABODSIÈRE, L. H. E. S. Influência do tipo de polvilho e das condições de gelatinização sobre a qualidade do pão de queijo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1996. p. 3.

- PEREIRA, A. J. G.; JESUS, C. C. de; LABODSIÈRE, L. H. E. S. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial do pão de queijo. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 1997, Campinas. **Resumos...** Campinas: UNICAMP, 1997. p. 63.
- PEREIRA, J. **Caracterização química, física, estrutural e sensorial do pão de queijo.** 2001. 222 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- PEREIRA, J.; CIACCO, C. F.; VILELA, E. R.; TEIXEIRA, A. L. de S. Féculas fermentadas na fabricação de biscoitos: estudo de fontes alternativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 287-293, maio/ago. 1999.
- PIZZINATO, A. Processo de fabricação de pão de queijo. In: PIZZINATO, A.; ORMENESE, R. de C. S. C. **Seminário pão de queijo:** ingredientes, formulação e processo. Campinas: Governo do Estado de São Paulo/Secretaria de Agricultura e Abastecimento/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/Instituto de Tecnologia de Alimentos/Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate, 2000. p. 87-101.
- PLATA OVIEDO, M. S. V. **Secagem do amido fermentado de mandioca:** modificação química relacionada com a propriedade de expansão e características físico-químicas. 1998. 114 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- SILVA, P. H. F. da; PEREIRA, D. B. C.; OLIVEIRA, L. L. de; COSTA JÚNIOR, L. C. G. **Físico-química do leite e derivados:** métodos analíticos. Juiz de Fora: Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 1997. cap. 5, 106 p.
- ZELAYA, M. P. Tecnologia y química de almidones nativos y modificados. In: PIZZINATO, A.; ORMENESE, R. de C. S. C. **Seminário pão de queijo:** ingredientes, formulação e processo. Campinas: Governo do Estado de São Paulo/Secretaria de Agricultura e Abastecimento/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/Instituto de Tecnologia de Alimentos/Centro de Tecnologia de Cereais e Chocolate, 2000. p. 15-28.