

## COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE PÃO DE QUEIJO COM LEITE DE OVELHAS, DE CABRAS E DE VACAS

Natalia Santos Leal<sup>1</sup>, Raquel Ornelas Marques<sup>2</sup>, Viviane Farina Monteiro<sup>3</sup>, Raquel Vasconcelos Lourençon<sup>4</sup>, Heraldo Cesar Gonçalves<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ - UNESP, Botucatu - SP. E-mail: natalia.leal@uol.com.br;

<sup>2</sup>Discente do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ - UNESP, Botucatu – SP. E-mail:

ra\_ornelas@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Discente do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ - UNESP, Botucatu – SP.

E-mail: vivifmonteiro@hotmail.com; <sup>4</sup>Discente do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ - UNESP, Botucatu – SP. rvlzoo@hotmail.com; <sup>5</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ - UNESP, Botucatu - SP.

E-mail: heraldo@fmvz.unesp.br

**Resumo** – O pão de queijo possui grande aceitação no mercado interno e tendência acentuada de expansão no mercado externo. A utilização de queijo de leite de cabra e de ovelha na elaboração de pão de queijo pode contribuir para incentivar o consumo desses leites com grande potencial tecnológico. O estudo foi realizado na Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Campus Botucatu-SP. Para a fabricação dos pães de queijo foram homogeneizados em batedeira doméstica fécula de mandioca, polvilho azedo, óleo de soja, água, sal, ovo e queijo ralado elaborado com o leite de cabra (Teste 1), de ovelha (Teste 2) e de vaca (Teste 3). A média obtida da análise física dos pães de queijo assados dos Testes 1, 2 e 3 foram respectivamente: peso 24,70; 24,66 e 24,18 g; volume 42,40; 41,68 e 45,90 ml; densidade 0,58; 0,59 e 0,53 cm; volume específico 1,72; 1,69 e 1,90 ml, coeficiente de expansão 46,21; 43,72 e 58,28% e rendimento 82,33; 82,36 e 80,61%. Quanto à análise química as médias obtidas foram respectivamente, umidade 30,98; 31,1 e 30,64%; gordura 7,72; 8,03 e 7,27%; proteína 1,61; 1,79 e 1,35%, cinzas 2,31; 2,39 e 2,27% e carboidrato 57,42; 57,36 e 58,25%. A formulação utilizando o queijo elaborado com leite de vaca permitiu obter pão de queijo com melhor volume específico e índice de expansão, porém menor rendimento.

**Palavras-Chave:** carboidrato, panificação, rendimento

## COMPARISON OF FEATURES PHYSICAL AND CHEMICAL BREAD CHEESE MILK OF EWES, GOATS AND COWS

**Abstract** – The cheese bread has been widely accepted domestically, and it had the marked tendency to expand in foreign markets. The use of cheese from goat's milk and sheep's milk in the preparation of cheese bread can help to encourage the consumption of these milks with great technological potential. This study was conducted at the Faculty of Agricultural Sciences, UNESP, Botucatu-SP. For the production of cheese bread the following ingredients were blended and homogenized: domestic cassava starch, cassava starch, soybean oil, water, salt, egg and grated cheese made with goat's milk (Test 1), ewes (Test 2) or cow (Test 3). The average of the physical analysis of cheese breads baked in Test 1, 2, and 3, were: weight 24.70, 24.66 and 24.18 g; volume 42.40, 41.68 and 45.90 ml; density 0.58, 0.59 and 0.53 cm; specific volume 1.72, 1.69 and 1.90 ml; expansion coefficient of 46.21, 43.72, and 58.28%; and yield 82.33, 82.36 and 80.61%. As for the chemical analysis the averages were, respectively, moisture 30.98, 31.19 and

30.04%, fat 7.72, 8.03 and 7.27%, protein 1.61, 1,79 and 1,35%, ash 2.31, 2.39% and 2.27% and carbohydrate 57.42, 57.36 and 58.25%. The formulation using cheese made from cow's milk yielded cheese bread with better specific volume and rate of expansion, but lower yield.

**Key-Words:** baking, carbohydrate, income

## 1. INTRODUÇÃO

O pão de queijo, produto tradicional da culinária mineira, possui grande aceitação no mercado interno e tendência acentuada de expansão no mercado externo devido à facilidade proporcionada pelo processo de conservação da massa. Por ser um produto bastante aceito entre a população, o pão de queijo atinge todas as faixas etárias e classes sociais. Além de constituir fonte reconhecida de carboidratos, o pão de queijo também é um produto de panificação isento de glúten servindo como alimento alternativo para pacientes alérgicos às proteínas do trigo. O pão de queijo pode ser considerado um produto alimentício energético, uma vez que sua massa padrão, geralmente, é composta por ingredientes com alta densidade energética. Apesar de não haver uma tecnologia padronizada, o método de fabricação adotado pela grande maioria dos produtores de pão de queijo utiliza como ingredientes básicos ovos, queijo, sal, manteiga ou óleo e polvilho azedo ou/e doce, sendo que o queijo apresenta grande variação quanto ao tipo e forma de utilização (PEREIRA et al, 2004). O leite de cabra e de ovelha são constituídos principalmente, por gordura, proteínas e lactose, estas propriedades contribuem positivamente na nutrição humana. A utilização de queijo de leite de cabra e de ovelha na elaboração de pão de queijo pode contribuir para incentivar o consumo desses leites com grande potencial tecnológico. O objetivo do trabalho foi avaliar as características físicas e a composição centesimal de uma formulação de pão de queijo utilizando queijo de leite de cabra (Teste 1), de ovelha (Teste 2) e de vaca (Teste 3).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Campus Botucatu-SP. Para a fabricação dos pães de queijo foram homogeneizados em batedeira doméstica 680 gramas de fécula de mandioca e 100 gramas de polvilho azedo durante três minutos. O óleo de soja (190 ml) e a água (480 ml) foram aquecidos até a ebulição e mantidos por dois minutos nessa

temperatura e em seguida adicionados aos poucos a mistura anterior, realizando-se a homogeneização. A massa foi deixada em repouso até esfriar em temperatura ambiente. Na sequência, o sal (30 g) previamente dissolvido em ovo (180 g) foi acrescentado à massa e misturado. Por último, foi adicionado e homogeneizado o queijo ralado elaborado com o leite de cada espécie respectivamente (340 g). Foram moldados manualmente pães de queijo de 30 g de massa e colocados no forno a 180 °C por 35 minutos. As análises físicas dos pães de queijo foram realizadas determinando-se peso, diâmetro, altura, volume, densidade, volume específico, coeficiente de expansão e rendimento. As amostras assadas foram medidas após 15 minutos de retiradas do forno, para atingirem a temperatura ambiente, com 10 amostras de cada tratamento escolhidas aleatoriamente. O diâmetro e a altura foram determinados por paquímetro e o peso obtido em balança semi-analítica. O volume foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço (SILVA et al., 1998). A densidade, o volume específico, o rendimento e coeficiente de expansão, foram determinados pelas seguintes equações: Densidade = peso (g) do pão de queijo assado/volume do pão de queijo assado; Volume específico = Volume do pão de queijo assado/ peso (g) do pão de queijo assado; Rendimento = peso (g) do pão de queijo assado/ peso (g) do pão de queijo cru e  $C_e = (V_2 - V_1 / V_1) \times 100$  em que:  $C_e$  = coeficiente de expansão (%);  $V_1$  = volume da massa crua;  $V_2$  = volume do pão de queijo assado. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ), com nível de significância de 5% de probabilidade. Os dados foram processados utilizando-se o programa Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pães de queijo feitos com leite de ovelhas e de cabras apresentaram peso e diâmetro maiores e conseqüentemente elevado rendimento comparado com o de vaca, a quantidade de pão de queijo obtida é uma indicação da eficiência das operações

de fabricação e foi dependente do tipo de leite usado na elaboração dos queijos. As médias obtidas das análises físicas dos pães de queijo são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Médias das análises físicas dos pães de queijo assados das respectivas espécies.

Variável	Tipo		
	Vaca	Cabra	Ovelha
Peso (g)	24,18a	24,70a	24,66a
Diâmetro (mm)	47,21a	48,01a	48,20a
Volume (ml)	45,90a	42,40b	41,68b
Densidade (g/ml)	0,53a	0,58a	0,59a
Volume específico (ml)	1,90a	1,72b	1,69b
Coefficiente de expansão (%)	58,28a	46,21b	43,72b
Rendimento (%)	80,61a	82,33b	82,36b

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si ( $p > 0,05$ ).

Tabela 2. Médias das análises químicas dos pães de queijo assados.

Variável (%)	Tipo		
	Vaca	Cabra	Ovelha
Umidade	30,64a	30,98a	31,19a
Cinza	2,31a	2,39a	2,27a
Gordura	7,27a	7,72a	8,03a
Proteína	1,35a	1,61b	1,79b
Carboidrato	58,25a	57,42b	57,36b

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si ( $p > 0,05$ ).

Os pães de queijo elaborados com leite de vaca tiveram maior coeficiente de expansão em relação aos outros dois, o índice de expansão possibilita a obtenção de miolo muito mais areado, leve e esponjoso. Pães de queijo com pouco crescimento geram miolos compactos, duros e gomosos. O volume específico depende diretamente da expansão por ser calculado a partir do valor do

índice de expansão, por essa razão o de leite de vaca teve também o maior volume específico. Das características estudadas neste trabalho verificou-se que o tipo de leite exerceu influencia sobre as características químicas das massas obtidas. As médias das análises químicas dos pães de queijo são apresentadas na tabela 2.

Houve um maior teor de gordura e de proteína nos pães de queijo de leite de cabra e ovelha, o que justifica o rendimento superior dessas formulações em comparação ao de leite de vaca. Foi verificada também uma maior porcentagem de carboidrato do de vaca em relação aos outros testes.

#### 4. CONCLUSÕES

As formulações usadas nesse trabalho utilizando queijo de leite de cabra e de ovelha tiveram maior rendimento, maior porcentagem de gordura e proteína e menor porção energética.

Possuem grande potencial tecnológico para o desenvolvimento de produtos derivados do leite, proporcionando a elaboração de produtos diferenciados e de alto valor nutricional à população.

#### REFERÊNCIAS

PEREIRA, J. et al. Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, p. 494-500. 2004.

SAEG. SISTEMA PARA ANÁLISES ESTATÍSTICAS: Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – Universidade Federal de Viçosa (UFV) - Viçosa, 2007.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de jatobá na elaboração de biscoitos tipo *cookie* e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 1, p. 25-34, 1998.