

# Elaboração de pães com adição de soro de manteiga

## Bread-making with the addition of buttermilk

Samantha Lemke Gonzalez<sup>1</sup>  
José Raniere Mazile Vidal Bezerra<sup>2</sup>  
Maurício Rigo<sup>3</sup>  
Melissa dos Santos Raymundo<sup>4</sup>

### Resumo

Na indústria de laticínios existem vários subprodutos dos quais temos o soro de manteiga que é totalmente descartado. O pão é um alimento que resulta do cozimento de uma massa feita com farinha de cereais panificáveis, principalmente trigo, água e sal, podendo haver a adição de outros componentes. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi estudar a elaboração de um produto de panificação com a adição de soro de manteiga em sua formulação. O creme utilizado para a fabricação do soro foi adquirido em um mercado da cidade de Guarapuava/PR, sendo realizado um batimento até a separação do soro e da manteiga. Os pães com 50% e 100% de soro de manteiga apresentaram 100 mg de cálcio, sendo este valor superior ao padrão. A formulação com 50% de soro de manteiga apresentou 27,16% de umidade, 9,40% de proteína, 44,3 mg de carboidratos e 1,52% de cinza. Os pães obtidos com soro de manteiga tiveram uma coloração amarelada, a casca e miolo ficaram macios, o volume ficou semelhante ao padrão e os alvéolos ficaram maiores quando comparados ao pão sem o soro de manteiga. A avaliação sensorial foi realizada por meio do teste de escala hedônica. Os resultados obtidos indicaram que as amostras não apresentaram diferença significativa

- 
- 1 Msc; Engenheira de Alimentos; Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO; PIBIC/CNPq; E-mail: samanthalemke@hotmail.com
  - 2 Dr.; Engenheiro de Alimentos; Professor do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO; E-mail: raniere@unicentro.br
  - 3 Dr.; Engenheiro de Alimentos; Professor do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO; E-mail: mauriciorigo@yahoo.com.br
  - 4 Dra.; Engenheira de Alimentos; Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO; E-mail: melissasrbr@yahoo.com.br

*Recebido para publicação em 06/07/2007 e aceito em 03/06/2009*

Ambiência Guarapuava, PR v.5 n.3 p.391 - 399 Set/Dez. 2009 ISSN 1808 - 0251

ao nível de 1%. O sabor foi considerado agradável pelos provadores, principalmente no caso do pão contendo 50% de soro de manteiga.

**Palavras- chave:** pão; soro de manteiga; formulação.

## **Abstract**

Dairy industries yield several by-products, such as the buttermilk that is totally wasted. We have studied bread-making with the addition of butter serum in its formulation. Bread is obtained by baking a dough that is made of a mix with cereal flour, especially wheat flour, water and salt, but other ingredients may be added. The cream that was used for the production of the serum was obtained at a market in Guarapuava city (Parana state). The breads with 50.0% and 100.0% of butter serum presented 100.0 mg of calcium, a value that is greater than the standard sample. The formula with 50.0% of butter serum showed 27.16% of moisture, 9.40% of protein, 44.30 mg of carbohydrate and 1.52% of ash. The bread samples that were obtained from butter serum had a yellowish color, a soft crust and inside, while the volume was similar to the standard and the alveoli were larger when compared to the bread without the butter serum. Sensory testing was carried on the hedonic scale basis. The results indicated that the samples did not feature significant difference, at a 1.0% level. The tasters considered flavor and taste pleasant, particularly in the case of the bread with 50.0% butter serum.

**Key words:** bread-making; butter serum; food formulation.

## **Introdução**

O pão é considerado um dos alimentos mais antigos, havendo relatos desde 10.000 a.C. (PIZZINATTO e MAGNO, 1994). Com o início da revolução industrial, a mecanização das panificadoras foi se tornando cada vez mais comuns e diversos produtos de panificação foram sendo desenvolvidos.

O pão é o produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e água,

podendo ser elaborado com outras farinhas que contenham proteínas formadoras de glúten, água e outros ingredientes (MORETTO et al., 2002). Os diversos tipos de pães decorrem dos diferentes tipos de farinha e de levedura utilizadas e também da forma de cozimento.

BOBBIO (2001) descreveu que as massas têm como componentes essenciais a farinha e a água. A esses dois ingredientes são adicionados vários outros como lipídios, açúcares, fermento, ovos, leite aromatizantes e corantes, os quais darão as características dos vários tipos de

produtos comerciais. As transformações nas massas dependem dos componentes usados e ocorrem em três fases: na primeira, durante o tratamento mecânico dos ingredientes a frio, destinado à homogeneização da mistura, à formação de emulsões de lipídios, proteínas e água, solubilização de açúcares e crescimento a frio (aumento de volume); na segunda fase, as transformações provocadas pelo efeito do calor durante o cozimento das massas: desnaturação de proteínas, gelificação parcial ou total do amido, crescimento da massa, reação de Maillard, caramelização e diminuição de água livre. Nesta última fase, temos a formação dos aromas e das estruturas características.

A cor amarela clara da farinha de trigo é devido à presença de carotenóides. A farinha de trigo branca do comércio é o resultado do seu tratamento com agentes oxidantes como cloro, misturas de cloro e cloreto de nitrosila e azodicarbonamida que oxidam os carotenóides. Quando a farinha de trigo e os demais ingredientes da massa são misturados com água para homogeneização mecânica, há hidratação e formação de um complexo protéico pela gliadina e glutelina do trigo. O trigo é o único cereal que contém proteínas em qualidade e quantidade adequadas para processos de panificação. A cor e o aroma da massa pronta são devidos principalmente à reação de Maillard e a caramelização superficial (BOBBIO, 2001).

Em relação ao processamento de manteiga, quando se bate o creme de leite a uma temperatura determinada, há o rompimento do equilíbrio mantido pelas forças de tensão e aderência e se verifica a aglomeração dos glóbulos de gordura

para formar a manteiga, com separação de um líquido que se denomina “soro da manteiga” ou “leitelho” (BEHMER, 1984). No Brasil, não se tem dados precisos de qual o volume gerado por dia do subproduto “soro da manteiga”, pois as pequenas e médias empresas não possuem controle do registro de produção, exceções vão estar basicamente nas grandes unidades beneficiadoras, além disso, é comum misturar-se o soro de manteiga com o soro proveniente da fabricação de queijo. Algumas empresas, também, descartam indiscriminadamente esse subproduto nas redes coletoras de esgoto ou cursos d’água (MINAS AMBIENTE / CETEC, 1998, v. 2).

O soro de manteiga possui um alto teor de fosfolipídios, que o torna um ótimo emulsificante. Sua composição, quando puro, é semelhante a do leite desnatado. No entanto, ele é produzido, frequentemente, diluído, em razão da introdução da água durante a bateção e lavagem da manteiga. A composição média do soro de manteiga está apresentada na tabela 1.

O soro de manteiga possui elevado valor de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), pois apresenta elevado conteúdo de matéria orgânica, responsável pelo consumo de oxigênio nos cursos d’água, tornando o soro de

**Tabela 1.** Composição média do soro de manteiga

Componentes	Teor em (g/100g)
Água	91,0
Lactose	4,5
Proteínas	3,4
Lipídios	0,4
Cinzas	0,7

Fonte: Minas Ambiente / CETEC, 1998, v. 2

manteiga altamente poluente (MINAS AMBIENTE/CETEC, 1998, v. 2).

Dentro do estado de Minas Gerais, o soro de manteiga possui as seguintes destinações isoladas, conforme dados do MINAS AMBIENTE/CETEC, 1998, v. 3:

- a doação/venda aparece como a principal destinação, 56,0% do total produzido;
- o lançamento do soro de manteiga nos cursos d'água ocorre como segunda alternativa utilizada, sendo de aproximadamente 20% do total produzido na safra e 75,0% do total produzido na entressafra;
- a utilização para o desnate e produção de requeijão e ricota é pouco significativa;
- alimentação animal na indústria e devolução ao produtor (volume diário irrisório).

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi elaborar pães com a adição de soro de manteiga, caracterizá-los e avaliar a aceitabilidade do produto final.

## **Material e Métodos**

### **Matéria-prima**

O soro de manteiga utilizado, neste trabalho, foi produzido a partir do batimento do creme de leite (nata) sendo transformado em manteiga e leiteiro.

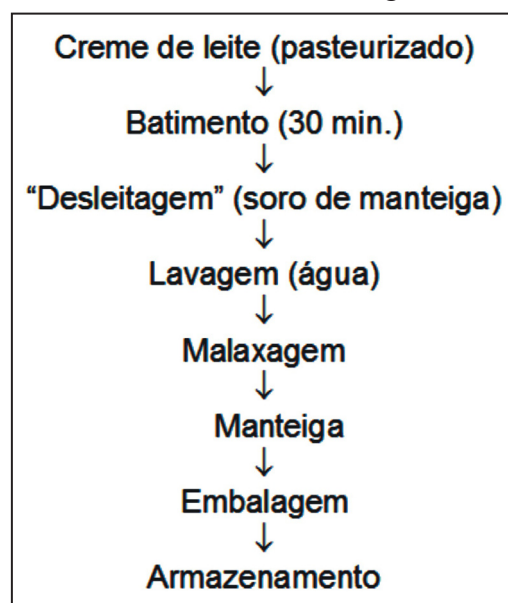
O fluxograma para a obtenção do soro de manteiga utilizada neste trabalho é apresentado na figura 1.

### **Obtenção do pão com soro de manteiga**

O pão elaborado com soro de manteiga foi desenvolvido na Usina

Piloto de Panificação do Departamento de Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual do Centro-Oeste, conforme

**Figura 1.** Fluxograma para elaboração do soro e a manteiga



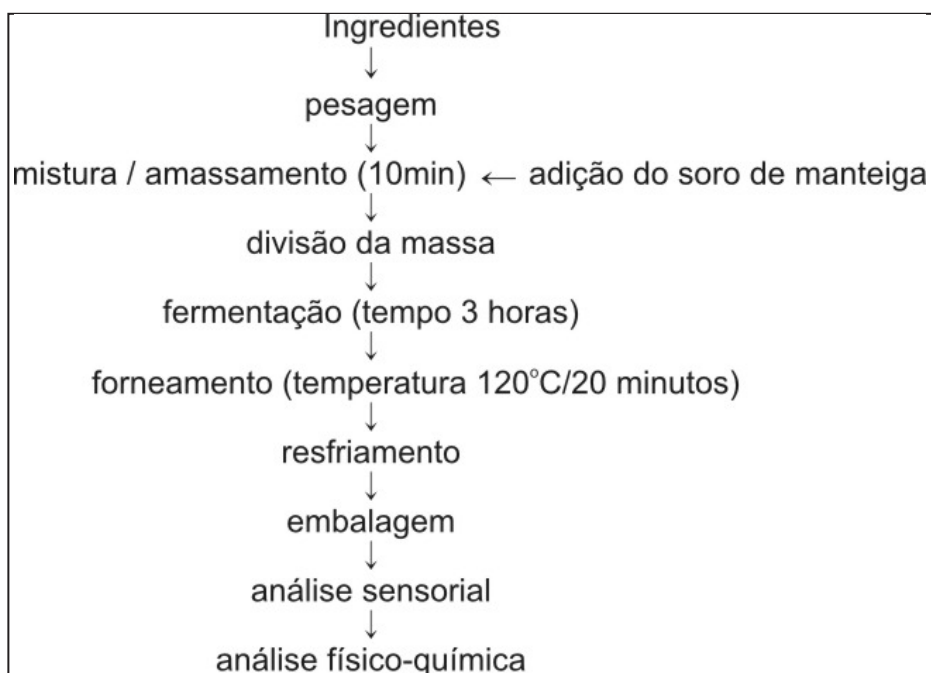
*Fonte: Os autores*

o fluxograma da figura 2. Na etapa de mistura (1ª etapa), foi adicionado o soro de manteiga aos demais ingredientes.

De acordo com os testes realizados, foram elaborados pães com diferentes concentrações de (0%, 50% e 100%) de soro de manteiga, a partir dos quais foram feitas análises físico-químicas e sensoriais para saber qual teria maior aceitabilidade entre os consumidores. Na tabela 2, é apresentada a formulação utilizada para produção dos pães.

### **Análises físico-químicas**

No soro de manteiga, foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: pH, acidez titulável e teor de

**Figura 2.** Fluxograma da obtenção do pão com soro de manteiga

Fonte: Adaptado de VIDAL, 2001

**Tabela 2.** Formulação dos pães

Ingredientes	Tratamentos		
	(0%)	(50%)	(100%)
	Porcentagem em relação à farinha de trigo		
Farinha de Trigo	100,0	100,0	100,0
Água	60,0	30,0	-
Soro de Manteiga	-	30,0	60,0
Gordura	8,0	8,0	8,0
Fermento	4,0	4,0	4,0
Açúcar	8,0	8,0	8,0
Sal	2,0	2,0	2,0

Fonte: Adaptado de VIDAL, 2001

cálcio, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Para o pão, elaborado com soro de manteiga, foram realizadas as análises de umidade, cinzas, proteína, carboidrato e cálcio, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

### Análise sensorial

As três amostras de pães (0%, 50% e 100% de soro de manteiga) foram submetidos ao teste de aceitação, utilizando-se uma escala hedônica estrutura com nove pontos, e cada

provador avaliou as amostras de acordo com o sabor, anotando o quanto gostou ou desgostou dos pães, segundo metodologia descrita em Teixeira et al. (1987). O painel sensorial foi composto por 38 consumidores não treinados, recrutados entre alunos e funcionários da Universidade Estadual do Centro-Oeste, com faixa etária entre dezessete e quarenta anos. As amostras foram analisadas com um dia de fabricação. A avaliação da aceitação dos pães elaborados com soro de manteiga foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia de Alimentos, em cabines individuais, iluminadas com luz branca. As amostras foram servidas em pratos fundos brancos, codificadas com números de três dígitos aleatórios.

### **Análise estatística dos resultados**

Os dados de composição e a aceitação sensorial dos pães foram analisados por análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1,0% de probabilidade (DUTCOSKY, 1996).

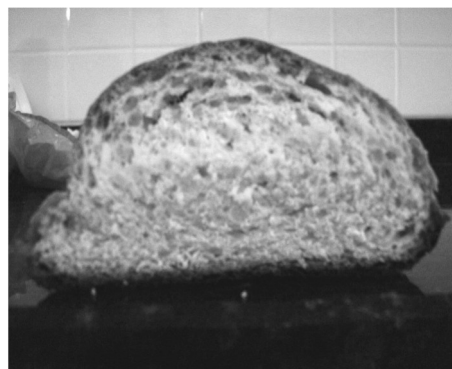
### **Resultados e discussão**

Nas figuras 3 e 4, são apresentadas fotografias dos pães elaborados com soro de manteiga (50% e 100% de soro de manteiga).

Os pães contendo soro de manteiga apresentaram uma textura macia, alvéolos pequenos e miolo ligeiramente amarelado. O sabor foi considerado agradável pelos provadores, principalmente no caso do pão de 50% de soro de manteiga. Os resultados de pH, acidez titulável e cálcio

para soro de manteiga estão apresentados na tabela 3.

**Figura 3.** Pão com 50% de soro de manteiga



*Foto: Gonzalez, 2006*

**Figura 4.** Pão com 100% de soro de manteiga



*Foto: Gonzalez, 2006*

Não existem estudos específicos que mencionem as características físico-químicas do soro de manteiga, restringindo-se a caracterização das lipoproteínas do leite (CANO-RUIZ e RICHTER, 1997), composição dos voláteis da nata (PETERSON e REINECCIUS, 2003) e, na maioria dos casos, a composição proximal de soro de queijo (AUGUSTO, 2003).



**Tabela 3.** Características físicas e químicas do soro de manteiga

Características físicas e químicas	Valor
pH	6,4
Acidez titulável (°Dornic)	14,0
Cálcio (mg)	110,0

Fonte: Os autores

Os valores para as análises físico-químicas realizadas nas amostras de pães elaboradas podem ser observados na tabela 4. Conforme podemos observar na tabela 3, houve um aumento em relação ao teor de cálcio, estabelecendo uma complementação deste nutriente quando do consumo dos pães formulados com soro de manteiga.

Na tabela 5, são apresentados os resultados das médias apresentadas segundo as notas atribuídas na análise sensorial pelos provadores para cada formulação de pão. Os resultados indicaram que os pães formulados com soro de manteiga apresentaram aceitação similar aos pães com formulação convencional.

A tabela 6 são apresentados os resultados da análise de variância aplicada ao teste de escala hedônica estruturada de pães elaborados com (0%, 50% e 100%) de soro de manteiga na formulação, onde se observou que o tratamento não apresentou diferença significativa ao nível de 1%.

Os resultados indicam que é viável a produção de pães com soro de manteiga, agregando assim valor nutricional diferenciado ao produto, mantendo a aceitabilidade do consumidor.

### Conclusões

A produção de pães com soro de manteiga mostrou-se viável no que diz respeito à aceitabilidade do produto. O sabor foi considerado agradável pelos provadores principalmente no caso do pão com 50% de soro de manteiga. O emprego de soro de manteiga na formulação de pão vem a contribuir para seu destino nobre, uma vez que é comum a destinação desse subproduto de alta carga orgânica diretamente em cursos de água, ocasionando sérios problemas ambientais.

**Tabela 4.** Características físicas e químicas dos pães

Soro de manteiga	Características físicas e químicas				
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Carboidrato (%)	Proteína (%)	Cálcio (mg)
0%	26,14	2,03	54,90	9,40	80,00
50%	27,16	1,52	44,30	9,40	100,00
100%	25,46	1,81	48,80	9,70	100,00

Fonte: Os autores

**Tabela 5.** Resultados das médias em função dos julgadores para cada formulação de pão

Provadores	Amostras (% de soro de manteiga)		
	0%	50%	100%
39			
Média	7,18	7,49	7,36

Fonte: Os autores

**Tabela 6.** Análise de variância do teste de escala hedônica

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Amostras	02	1,86	0,93	1,19
Provadores	38	193,00	5,08	
Resíduos	76	59,47	0,78	
Total	116	254,32		

Notas: G.L.= graus de liberdade; S.Q.= soma dos quadrados; Q.M.= quadrado médio; F= F calculado;

\* Diferença significativa aos níveis de 1% e 5%.

Fonte: Os autores

## Referências

AUGUSTO, M. M. M. *Influência do tipo de coagulante e do aquecimento no cozimento da massa na composição, rendimento, proteólise e características sensoriais do queijo prato*. 2003. 190 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas.

BEHMER, M. L. A. *Tecnologia do leite*. 13. ed., São Paulo: Nobel, 1984. 320p.

BOBBIO, P. A, F. O. *Química do processamento de alimentos*. São Paulo: Varela, 2001. 143 p.

CANO-RUIZ, M. E.; RICHTER, R. L. Effect of homogenization pressure on milk fat globule membrane proteins. In: Joint Meeting ASAS-ADSA, Quebec. *Journal of Dairy Science*. Savoy: American Dairy Science Association, n.11, v.80, p.2732-2739, 1997.

DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Universitária Champagnat, 1996. 123 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Determinações gerais*. Normal analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 3. ed., São Paulo, v. 1, 1985.

MINAS AMBIENTE/CETEC. *Pesquisa tecnológica para controle ambiental em pequenos e médios laticínios de Minas Gerais: estado da arte*. Belo Horizonte: Minas Ambiente/CETEC, v.2, 1998. (Processo Industrial).



MINAS AMBIENTE/CETEC. *Pesquisa tecnológica para controle ambiental em pequenos e médios laticínios de Minas Gerais: estado da arte*. Belo Horizonte: MINAS AMBIENTE/CETEC, v.3, 1998. (Diagnóstico: Síntese).

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA, L. V. *Introdução à ciência de alimentos*. Florianópolis: UFSC, 2002. 255 p.

PETERSON, D. G.; REINECCIUS, G. A. Characterization of the volatile compounds that constitute fresh sweet cream butter aroma. *Flavour and Fragrance Journal*, Wiley, Chichester, ROYAUME-UNI, v. 18, n.3, p. 215–220, 2003.

PIZZINATTO, A.; MAGNO, C. P. R. S. *Curso tecnologia de processamento e avaliação de qualidade de pão, macarrão e biscoito*. Campinas: ITAL, 1994. p.24-41.

TEXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

VIDAL, J. R. M. *Indústria de alimentos tecnologia de cereais*. Guarapuava: Universitária UNICENTRO, 2001. 124 p.

VIDAL, J. R. M.; GONZALEZ, S. L. *Aproveitamento alternativo de farinha de pinhão na elaboração de pães*. In: SOUZA, O. A. (Org.) *Universidade: pesquisa, sociedade e tecnologia* (Coleção Seminários de Pesquisa da UNICENTRO), Guarapuava: UNICENTRO, v.1, p. 151-157, 2005.