

Caracterização do Soro de Leite de Cabra Utilizado na Formulação de Pão de Forma

Biano Alves de Melo Neto - PPGCTA/UFPB
Janeeyre Ferreira Maciel - PPGCTA/UFPB
Mayk Charles Silva Caldas - PPGCTA/UFPB
Juliana Maria Maia – CCS/UFPB
Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga – CCS/UFPB

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar as propriedades físico-químicas do soro de leite de cabra e aproveitá-lo na elaboração de pão de forma. Foram determinados os valores de pH, acidez (em % de ácido láctico), densidade (em 15°C), extrato seco total, cinzas, proteínas, lipídios e lactose no soro de leite de cabra. Ainda, foi realizado o teste de aceitação sensorial do pão de forma cuja água da formulação foi totalmente substituída por soro. As médias de pH, acidez (em % de ácido láctico), extrato seco total e densidade foram 5,63, 0,18%, 7,07% e 1027,70, respectivamente. A composição do soro foi a seguinte: 1,08% de proteínas, 0,60% de lipídios, 3,88% de lactose e 0,41 de cinzas. As médias obtidas no teste sensorial para os pães com e sem adição de soro foram respectivamente 5,89 e 5,83, não havendo, portanto, diferença significativa ($P>0,01$) entre elas. 97,5% dos provadores atribuíram notas entre 5 e 7 ao pão com adição de soro. A utilização de soro de leite de cabra na formulação de pão de forma irá contribuir para melhorar seu valor nutricional, assegurando uma boa aceitação sensorial.

Palavra-chave: Pão de forma, Caracterização, Soro de leite de cabra.

1. INTRODUÇÃO

Em todos os Estados brasileiros, principalmente na Paraíba, tem - se observado uma evolução satisfatória no cenário da produção de leite caprino, entretanto, esses dados ainda são bastante escassos ou não divulgados com precisão pela literatura. Contudo, mesmo com a observada elevação da produção de leite caprino no Brasil, o consumo ainda é bastante pequeno, se comparado com o consumo de leite bovino e bubalino. Um dos maiores problemas desse baixo consumo é a rejeição ao leite de cabra por parte da comunidade, em decorrência das características sensoriais, que são marcantes no leite dessa espécie (WANDER & MARTINS, 2004).

Uma das alternativas viáveis para o aumento desse consumo, e que vem se desenvolvendo, a exemplo de países europeus como França e Espanha, é a produção de queijos e derivados. Nesses países, cerca de 75% do leite caprino é destinado à fabricação de queijos, e apenas 5% ao consumo “in natura”. O restante (20%) é destinado à amamentação das crias (FURTADO, 2005).

Um aumento na produção de queijos implica na geração de elevados volumes de soro de leite, uma vez que a cada quilo de queijo produzido são obtidos, em média 9 litros de soro. Considerando a produção brasileira de leite de cabra, no ano de 2003, que foi de 138.000 toneladas, caso 50% desse leite fosse utilizado na produção de queijos, seriam produzidos, aproximadamente, 69.000 toneladas de soro (WANDER & MARTINS, 2004).

O soro de leite é um produto obtido durante a elaboração do queijo. Possui cor amarelo-esverdeada e cujo sabor ligeiramente ácido ou doce e composição variam com a qualidade do leite utilizado e com o tipo de queijo do qual foi originado (MADRID et al., 1995).

O consumo e a utilização de soro de leite resultante da fabricação de queijo evitam problemas de poluição ambiental, quando o soro é descartado pelas indústrias. Este impõe um alto valor de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) às plantas de tratamento de águas residuais. Os valores de DBO alcançam 30.000-60.000 mg/L, dependendo do processamento específico utilizado na fabricação de queijos e do conteúdo de lactose (BRANDÃO, 1994).

A composição em nutrientes do soro é variável. A qualidade e as características do leite, o tipo de queijo produzido, os eventuais tratamentos térmicos do leite e do soro, o uso de aditivos e fermentos, o tempo de ruptura do coágulo e o valor final de acidez do soro, entre outros, são alguns dos fatores que influenciam na composição do soro do leite de cabra.

O teor de sólidos no soro é baixo, podendo ser reduzido ainda mais pela fermentação láctica, que converte lactose em ácido láctico. Dentre os sólidos, a lactose e as cinzas são os constituintes mais importantes. Os principais minerais presentes são o cálcio, fósforo, magnésio, sódio, ferro, zinco e selênio. Quanto ao teor de proteínas do soro, apesar de reduzido, possui elevado valor biológico e boa disponibilidade de aminoácidos essenciais, principalmente lisina e treonina. As principais frações protéicas do soro de leite de cabra são as β – lactoglobulinas, α – lactoalbuminas, imunoglobulina e a albumina do soro (BERTOL et al., 1996; CASPER, 1998; GARCIA, 2006).

O soro em produtos de panificação oferece vantagens por melhorar o valor nutricional, o sabor, a cor, o desenvolvimento da crosta dos pães, a dispersão da gordura e a capacidade de retenção de água da massa, com conseqüente aumento na vida útil destes produtos (USDEC NEWS, 1999).

A substituição parcial da água da formulação de pão de forma por até 70% de soro de leite bovino é viável, resultando em produto com boa aceitação sensorial e com características físico-químicas compatíveis com pães de forma convencionais (MACIEL et al., 2002, 2005).

Desta forma, objetivou-se nesse trabalho caracterizar as propriedades físicas e físico-químicas do soro de leite de cabra e verificar a aceitação sensorial do pão de forma cuja água da formulação foi totalmente substituída por soro de leite de cabra.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Campus I da Universidade Federal da Paraíba, especificamente na Padaria Piloto do CT/UFPB com a colaboração do Laboratório de Dietética e Análise Sensorial do CCS/DN/UFPB, e Laboratório de Análise de Alimentos do CT/UFPB, todos localizados na Cidade de João Pessoa – PB.

2.1 Coleta e Preparo do Soro

As amostras de soro de leite de cabra foram obtidas a partir da fabricação do queijo tipo coalho, produzido no laticínio da Fazenda Pendência localizada na unidade experimental da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A (EMEPA), na cidade de Soledade – PB. O soro utilizado nas análises e na elaboração dos pães de forma foi coletado na forma fluida, já pasteurizado e resfriado, sendo transportado em caixas isotérmicas contendo gelo, e armazenado até sua utilização sob temperatura de refrigeração.

2.2 Análise Físico-Química do Soro de Leite

As análises físico-químicas de pH, acidez (% em ácido láctico), densidade (a 15°C), extrato seco total, resíduo mineral fixo, proteínas, lipídios e lactose do soro foram realizadas em triplicata com três repetições, todas seguindo normas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

2.3 Elaboração dos Pães

Os pães foram obtidos a partir de uma formulação que utiliza a farinha de trigo como base para a determinação das percentagens dos demais ingredientes adicionados à massa, de acordo com a Tabela 01.

Tabela 01 – Formulação do pão de forma convencional (sem adição de soro).

INGREDIENTES	QUANTIDADE (g)	QUANTIDADE (%)
Farinha de trigo especial	1000	100
Açúcar cristal	60	6
Gordura vegetal hidrogenada	40	4
Fermento biológico	8	0,8
Sal	18	1,8
Água	600	60

A formulação do pão de forma convencional foi modificada pela substituição total da água por 100% de soro de leite de cabra.

Inicialmente, foi efetuada a pesagem dos ingredientes. Após essa etapa, os ingredientes foram misturados em uma masseira lenta por 15min, com adição do soro durante a mistura, ou de água quando elaborado o pão convencional. A massa foi submetida a um descanso por aproximadamente 10 minutos. Em seguida, a massa foi laminada em um cilindro, para melhorar o desenvolvimento do glúten, e depois dividida em unidades de 750 g, que foram modeladas, colocadas em formas untadas com gordura vegetal e submetidas à fermentação final a 35°C por aproximadamente 1,5 horas (até a massa atingir o topo da forma). Após o término da fermentação, os pães foram assados a 200°C, por aproximadamente 20 minutos, aplicando-se vapor no início por 20 segundos. Depois de assados, os pães foram desenformados e esfriados, posteriormente fatiados e acondicionados em sacos de polietileno.

2.4 Análise Sensorial

O teste de aceitação sensorial foi conduzido com 80 provadores não-treinados, utilizando uma escala hedônica de 7 pontos (com escores variando de: 7 gostei muitíssimo até 1 desgostei muitíssimo). O critério adotado para aceitação dos pães foi à obtenção de médias > 4,0 (4: equivale ao termo hedônico indiferente) (BÁRCEMAS & ROSELL, 2006).

Foram avaliadas as amostras de pão de forma convencional (sem adição de soro) e de pão de forma com 100% de soro de leite de cabra em substituição a água, para fins de comparação. As amostras foram codificadas, apresentadas aleatoriamente aos provadores em cabines individuais e servidas em pratos plásticos, provido de um copo de água mineral. No formulário de avaliação, foi requerido ao provador que explicasse a razão da aceitação ou rejeição do produto, a fim de determinar os principais atributos que influenciaram nos resultados da análise sensorial.

2.5 Análise Estatística dos Dados

As notas atribuídas aos pães na escala hedônica de 7 pontos foram submetidas ao teste t-Student para comparação das médias. Foi realizada também a distribuição de frequência das notas obtidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Propriedades Físico-Químicas do Soro

Os resultados da composição do soro de leite de cabra e os respectivos desvios estão mostrados na tabela 02

Tabela 02 – Composição físico-química do soro de leite de cabra.

COMPONENTES (%)	MÉDIA	DESVIO
Extrato seco total	7,06	± 0,02
Cinzas	0,41	± 0,12
Proteínas	1,08	± 0,15
Lipídios	0,60	± 0,18
Lactose	3,88	± 0,73
pH	5,63	± 0,27
Acidez (em ácido láctico)	0,18	± 0,02
Densidade (Kg/m ³ a 15°C)	1027,70	± 0,61

As médias de pH e acidez do soro foram 5,63 e 0,18% de ácido láctico, respectivamente. Esses valores indicam que, em média, o soro estudado nessa pesquisa apresentou uma maior acidez com relação aos citados na literatura (PHILIPPOPOULOS & PAPADAKIS, 2001; CARVALHO, 2006).

As médias de densidade e extrato seco total foram, respectivamente, 1.027,7 e 7,06%. Assim, ao se comparar esses valores com os citados por Casper et al. (1998), Philippopoulos & Papadakis (2001) e Carvalho (2006), o soro de leite de cabra analisado possui teor de sólidos maior que reportado por esses autores.

O principal componente sólido no soro foi à lactose, seguido pela proteína, lipídios e cinzas. Foram determinados teores de 3,88% de lactose, 1,08% de proteínas, 0,60% de lipídios e 0,41% de cinzas. Com relação à lactose, os valores obtidos nesse trabalho foram semelhantes aos encontrados por Rappetti et al. (1995), Casper et al. (1998) e Philippopoulos & Papadakis (2001). Já os teores de proteínas no soro, citados na literatura, variam entre 0,77% a 1,30%, em função do tipo de queijo obtido, se por coagulação ácida ou enzimática (CASPER et al. 1998; CASPER et al., 1999 e PHILIPPOPOULOS & PAPADAKIS, 2001). Os teores de lipídios no soro de leite de cabra, em geral, são bastante reduzidos, fato decorrente de possível padronização da gordura leite de cabra antes do processamento, como pode ser observado nos trabalhos de Rappetti et al. (1995), Casper et al. (1998) e Carvalho et al. (2006).

Quanto ao conteúdo de cinzas no soro é elevado, sendo este considerado bastante rico em minerais. Com relação a esse parâmetro, o valor médio obtido foi próximo aos encontrados por Casper et al. (1998), Philippopoulos & Papadakis (2001) e Carvalho et al. (2006).

3.2 Análise Sensorial

As médias dos pães com e sem adição de soro foram 5,89 e 5,83, respectivamente, não havendo, portanto, diferença significativa ($P>0,01$) entre elas. Esses valores, na escala hedônica utilizada, situam-se entre os graus de satisfação “gostei moderadamente” (5,00) e

“gostei muito” (6,00). Portanto, com base no critério previamente estabelecido (médias > 4,0) os pães de forma foram aceitos. Dentre os provadores, 97,5% atribuíram notas entre gostei muito e gostei muitíssimo para os pães com adição de soro e apenas 2,5% mostraram-se indiferentes, se comparado ao pão de forma convencional (Tabela 03).

Tabela 03 - Distribuição de freqüência das notas dos provadores.

Escala hedônica	Pão convencional (%)	Pão com soro (%)
7	28,75	25,00
6	40,00	47,50
5	23,75	25,00
4	7,50	2,50

Dos 80 provadores que avaliaram o pão de forma com soro de leite de cabra, 62 fizeram comentários, sendo que, 49 (61,25%) fizeram somente comentários positivos e 11 (13,75%) tiveram alguma restrição ao produto. Os atributos sensoriais que mais influenciaram na aceitação do pão com soro foram o sabor, a textura, a aparência e o odor, 76,60%, 67,35% e 26,50%, respectivamente. Dos provadores que fizeram comentários negativos, os principais atributos responsáveis por restrições ao produto foram decorrentes principalmente do sabor (72,70%) e da textura (36,40%) (Tabela 04).

Tabela 04 – Atributos responsáveis pela restrição dos pães aceitos.

Atributos	Pão convencional (%)	Pão com soro (%)
Sabor	80	72,70
Textura	90	36,40
Odor	20	0,01

4. CONCLUSÃO

O soro de leite de cabra apresentou excelentes propriedades físicas e físico-químicas, principalmente com relação ao pH, acidez e densidade, além dos teores de lactose, proteínas e cinzas, que o credencia a ser utilizado no desenvolvimento de produtos alimentícios, entre eles o pão de forma. A substituição total da água da formulação de pão de forma por soro de leite de cabra resultou em produto final com boa aceitação sensorial, contribuindo para a melhoria do valor nutricional e oferecendo ao consumidor uma nova opção de consumo para o pão de forma convencional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁRCEMAS, M. E.; ROSELL C. M. Different approaches for improving the quality and extending the shelf life of the partially baked bread: low temperatures and HPMC addition. **Journal of Food Engineering**. 72: 92-99, 2006.

BERTOL, T. M., FILHO, J.I.S., BENETT, L. Soro de leite integral na alimentação de suínos. Periódico técnico-informativo elaborado pelo departamento Técnico RHIDIA-MÉRIEUX **Suinocultura dinâmica**. Ano V, n. 17, 1996.

BRANDÃO, S. C. C. Soro: Um desafio para as fábricas de queijo. **Leite e Derivados**. n° 15, p. 13-14, 16-18, 1994.

CASPER, J. L.; WENDORFF; W. L.; THOMAS, D. L. Seasonal Changes in Protein Composition of Whey from Commercial Manufacture of Caprine and Ovine Specialty Cheeses. **Journal of Dairy Science**. v. 81, n. 12, 1998.

CASPER, J. L.; WENDORFF W. L.; THOMAS, D. L. Functional Properties of Whey Protein Concentrates from Caprine and Ovine Specialty Cheese Wheys. **Journal of Dairy Science**. v. 82, 1999, 14-19p.

CARVALHO, B. M. A.; ALCÂNTARA, L. A. P.; SOUZA, V. C.; FONTAN, G. C. R.; BONOMO, C. F.; FONTAN, R. C. I.; Caracterização físico-química e propriedades termofísicas do soro de queijo obtidos de leite de cabra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 2006, p. 1-5p.

FURTADO, M. M. **A fabricação de queijos de cabra na fazenda**. Disponível em <<http://www.cienciadoleite.com.br/queijoscabrafazenda.htm>>, acesso em 01 de dez. de 2005.

GARCIA, M. I. H.; PUERTO, P. P.; BAQUERO, M. F. Mineral and trace element concentrations of dairy products from goat's milk produced in Tenerife (Canary Islands). **International Dairy Journal**. v. 16, p. 182 – 185, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo: O Instituto, 1985.

MACIEL, J. F.; BONOMO, P.; MELO NETO, B. A.; CARACHO, P. C.; SOUZA, M. R.; BONOMO, R. C. F.; SOUZA, A. O.; Determinação de características físico-químicas de pão de forma elaborado com soro de queijo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v.58, n.333, p. 44-49, 2003.

MADRID, A.; CENZANO, I.; VECENTE, J. M. – **Nuevo manual de industrias alimentarias** – Madrid, 1995, 599p.

PHILIPPOPOULOS, C. D.; PAPADAKIS M. T.; Current trends in whey processing and utilization in Greece. **International Journal of Dairy Technology**. v. 54, n. 1, 2001, 265-271p.

RAPETTI, L.; FALASCHI, U.; LODI, R.; VEZZOLI, F.; TAMBURINI, A.; GREPPI, G. F.; ENNE, G. The effect of liquid whey fed to dairy goats on milk yield and quality. **Small Ruminant Research**. n. 16, p. 215-220, 1995.

USDEC NEWS. Uso de soro em iogurtes e produtos lácteos fermentados. **The U. S. Dairy Export Council**. v. 2, n. 2, outubro 1999.

WANDER A.E.; MARTINS E.C. Viabilidade econômica da caprinocultura leiteira. *In: IV Semana da Caprinocultura e Ovinocultura Brasileira*, Sobral – CE, 2004.