

ISSN 2236-0476

## REUTILIZAÇÃO DO SORO DE LEITE PARA A FABRICAÇÃO DE MORTADELA NO IF SUL DE MINAS CAMPUS MUZAMBINHO

**Talita Amparo Tranches<sup>1</sup>, Priscila Carmozini<sup>2</sup>, Polyana de Faria Cardoso<sup>3</sup>, Guilherme Alex  
Melo Figueiredo<sup>4</sup>, Juliana Cristina da Silva<sup>5</sup> e Filippe Carneiro Lopes<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>IF Sul de Minas- Campus Muzambinho – MG [talitatranches@bol.com.br](mailto:talitatranches@bol.com.br), <sup>2</sup>IF Sul de Minas - Campus Muzambinho – MG [priscilapac90@hotmail.com](mailto:priscilapac90@hotmail.com), <sup>3</sup>IF Sul de Minas - Campus Muzambinho – MG [pdf.cardoso@hotmail.com](mailto:pdf.cardoso@hotmail.com), <sup>4</sup> IF Sul de Minas- Campus Muzambinho – MG [galexfmf@hotmail.com](mailto:galexfmf@hotmail.com), <sup>5</sup> IF Sul de Minas - Campus Muzambinho – MG [jujumbelo@hotmail.com](mailto:jujumbelo@hotmail.com), <sup>6</sup> IF Sul de Minas - Campus Muzambinho – MG [filippecarneiro2010@yahoo.com.br](mailto:filippecarneiro2010@yahoo.com.br)

### Introdução

O soro é um subproduto do processamento de queijo, caseína e outros produtos de leite acidificado. Aproximadamente, de 75 a 85% do volume do leite destinado à fabricação de queijos é constituído pelo soro. O soro de queijo contém a metade do extrato seco do leite, representado por lactose, proteínas solúveis e sais. (PAOLUCCI, A.A.P,1991).

O soro de queijo é tido como um dos principais poluentes da indústria de laticínio, e caso ele seja destinado diretamente a rios ou esgoto público, o que não é permitido pela legislação ambiental, causará sérios danos. Por possuir alta taxa de matéria orgânica, o que o torna altamente poluente devido ao consumo de oxigênio na água, através de bactérias e microrganismos existentes nos corpos d'água que para biodegradar a matéria lançada no meio aquático fazem uso do oxigênio dissolvido na água (REVISTA EPAMIG citado por FARIA, 2004), torna-se um importante agravante ambiental, pois este subproduto da produção de queijos apresenta uma demanda bioquímica de oxigênio (DBO) entre 30.000 a 60.000mg de O<sup>2</sup>/L e uma demanda química de oxigênio (DQO) de 50.000 a 80.000 mg de O<sup>2</sup>/L(SERPA et al,2009), dependendo do processo utilizado na elaboração do mesmo. Em média, cada tonelada de soro não tratado despejado por dia no sistema de tratamento de esgoto equivale à poluição diária de cerca de 470 pessoas (ZALL, R.R.,1979).

O potencial de poluição do soro de queijo é aproximadamente cem vezes maior do que o de um esgoto. Atualmente, constitui prática adotada pela maioria das usinas brasileiras descartar o soro de queijo, direta ou indiretamente, nos cursos de água. Uma fábrica com produção média de 300.000 litros de soro de queijo por dia polui o equivalente a uma pequena cidade com 150.000 habitantes. (TORRES, C. C. 1988.)

Assim, uma destinação incorreta do soro de queijo pode conduzir a sérios problemas ambientais como a poluição das águas, geração de odor desagradável, bem como o comprometimento da estrutura físico-química do solo. (SILVEIRA, E.S., 2011)

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, o soro e suas frações se tornaram ingredientes alimentares versáteis e muito valorizados hoje em dia. Mais de 25% da produção

ISSN 2236-0476

mundial de soro e de lactose – 800.000 toneladas – é fabricada nas mais de 200 fábricas de processamento de soro dos EUA( LAGRANGE, V. e DALLAS, P. ,1997).

A busca por alimentos cada vez mais nutritivos e a preservação do meio ambiente têm sido a tendência deste novo milênio. Vários trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos em diversos países, visando a criar opções para a utilização do soro de leite, evitando assim que funcione como agente de poluição ambiental devido à sua alta demanda biológica de oxigênio(YAMAUCHI, K. et al 1980).

Este subproduto representa de 85 a 90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijos, retendo ao redor de 55% dos nutrientes do leite (ABPL, 2007).

O soro de leite é fonte de um grande número de minerais, carboidratos e proteínas de alto valor biológico. As proteínas de soro são de fácil digestão e seu perfil de aminoácidos essenciais atende ou supera todas as exigências qualitativas e quantitativas estabelecidas pela Organização de Alimentos e Agricultura/Organização Mundial da Saúde(ABPL, 2007).

Além das propriedades nutricionais das proteínas do soro, estas apresentam propriedades funcionais altamente significativas. As proteínas do leite conferem aos produtos formulados melhor aparência e melhores propriedades sensoriais, em virtude de suas propriedades funcionais, destacando-se: solubilidade, dispersibilidade, opacidade, ligação e retenção de gordura, retenção de água, emulsificação, viscosidade, estabilidade térmica e geleificação (CHEN, H,1995).

Experimentos têm sido conduzidos para utilizar esta econômica fonte protéica em diferentes produtos cárneos, mas, na maioria das pesquisas, são utilizadas proteínas de leite ou do soro em pó (HUNG, C.; ZAYAS,J.F,1992).

A indústria cárnea usa, normalmente, concentrado de proteína de soro, isolado de proteína de soro ou soro em pó, que são mais caros, porém não o soro fluído em carnes processadas. Existem poucas informações sobre a prática de incorporar o soro de leite fluído em produtos cárneos cominuídos (YETIM,H,2006).

Esse Trabalho tem por finalidade propor uma solução pratica e econômica para a redução do impacto ambiental da indústria de laticínios do IF Sul de Minas –Campus Muzambinho, causado pela disposição de soro de leite no meio ambiente.

## Material e métodos

As mortadelas foram elaboradas, conforme formulação e procedimentos utilizados na agroindústria do instituto . Para tanto, a carne suína limpa foi triturada em *cutter*, e logo a seguir, foi-lhe adicionado sal e água (gelo). Após absorção da água, adicionaram-se o toucinho, os demais ingredientes e, por fim, o restante da água, o fixador de cor e a fécula. Refinou-se a massa, na misturador adicionou-se o toucinho em cubos, embutiu-se em tripa artificial e cozinhou-se em tanque essa foi receita utilizada no tratamento que no qual se empregou 100% de água (gelo).Nos demais tratamentos,substituiu-se, respectivamente, 25, 50, 75 e 100% da água(gelo) por soro de leite líquido congelado.

ISSN 2236-0476

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas em duplicata no Laboratório de Bromatologia e Água do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho. As amostras de mortadela foram armazenadas por 48 horas sob refrigeração ( $4^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) logo após esse período e foram retiradas amostras para determinação dos seguintes teores:

- Análises Bromatológicas: proteína bruta; resíduo, umidade e lipídeos.
- Análises microbiológicas: coliformes a  $45^{\circ}$ , Estafilococos coagulase-positivo, salmonella.

Após o resultado da análise microbiológica, as características sensoriais (sabor, aroma, textura e aparência) foram avaliadas por 42 provadores não treinados, através do teste de comparação múltipla como descrito FREITAS, M.Q. 2011. O tratamentos foram enumerados da em ordem crescente sendo o ultimo a tratamento com 100% de água. A escala empregada para a realização do teste constava de 5 pontos, sendo 1 pior e 5 melhor nota.

### Resultados e Discussão

Pela tabela 1, pode-se observar que em relação aos parâmetros analisados não se observou diferença significativa entre as amostras de mortadela com água e nas adicionadas de soro de leite, concordando com os dados obtidos por YETIM et al.(2006) e YETIM et al. (2001) em salsichas.

	<b>Proteína</b>	<b>Umidade</b>	<b>Lipídeos</b>
25%	41,20509	41,20509	11,23146
50%	47,55788	47,55788	18,80525
75%	43,93425	43,93425	16,91588
100%	43,48852	43,48852	16,33239
100% água	43,19784	43,19784	10,39125

Tabela 1 - Médias valores obtidos nas análises físico químicas realizadas em mortadela adicionadas diferentes proporções de soro de leite líquido.

<b>25% soro nota</b>	<b>Valores em Porcentagem</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Sabor	2,38	4,76	9,52	42,85	40,47
Aroma	0	11,90	19,04	47,61	21,42
Textura	2,38	4,76	16,66	35,71	40,47
Aparência	0	2,38	14,28	35,71	47,61
<b>50% soro</b>					
Sabor	2,38	11,90	16,66	47,61	21,42
Aroma	7,14	7,14	23,80	40,47	21,42

ISSN 2236-0476

Textura	0	2,38	26,19	42,85	28,57
Aparência	9,52	0	33,33	40,47	16,66
<b>75% soro</b>					
Sabor	0	2,38	30,95	33,33	33,33
Aroma	4,76	4,76	16,66	50	23,80
Textura	2,38	2,38	40,47	38,09	16,66
Aparência	11,90	4,76	40,47	21,42	21,42
<b>100% soro</b>					
Sabor	0	0	26,19	45,23	28,57
Aroma	4,76	14,28	26,19	40,47	14,28
Textura	0	7,14	40,47	23,80	28,57
Aparência	4,76	4,76	26,19	35,71	28,57
<b>100% água</b>					
Sabor	2,38	4,76	28,57	40,47	23,80
Aroma	9,52	9,52	26,19	38,09	16,66
Textura	4,76	14,28	35,71	30,95	14,28
Aparência	7,14	7,14	28,57	30,95	26,19

Tabela 1 – Porcentagens dos valores obtidos na análise Sensorial realizada em mortadelas adicionadas diferentes proporções de soro de leite líquido.

O soro de leite contém mais da metade dos sólidos presentes no leite integral original, incluindo lactose, minerais, vitaminas hidrossolúveis e 20% das proteínas do leite (ORDÓÑEZ et al., 2005). Pensou-se que devido a sua composição, ele poderia interferir nas características sensoriais da mortadela conferindo lhe sabor estranho ou desagradável. No entanto, como se pode observar na tabela2, a substituição da água por soro de leite, em todas as proporções testadas, não provocou alterações nas características sensoriais de sabor, aroma, textura e aparência da mortadela, uma vez que os provadores atribuíram notas aos tratamentos que não diferiram Significativamente da mortadela padrão, com 100% de água (Tabela 2).

### Conclusão

Com base nos resultados deste experimento pode-se dizer que o soro de leite líquido pode substituir até 100% do gelo usado na elaboração da mortadela, pois após o tratamento térmico e não exerceu influência negativa nas características sensoriais e físicas demonstrando, dessa forma, que o soro pode ser empregado em substituição à água na formulação de mortadela produzida e comercializada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Muzambinho.

### Referencia Bibliográfica

ISSN 2236-0476

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE LEITE. **Leite Brasil/dados de produção/estatísticas**. Acesso em 23/07/2012. Online. Disponível na internet: <http://www.leitebrasil.org.br/estatisticas.htm>.

CHEN, H. Functional properties and applications of edible films made of milk proteins. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.11, p.2563-2583, 1995.

FARIA, E.F.; RODRIGUES, I. C.; BORGES, R.V., Estudo do impacto ambiental gerado nos corpos d'água pelo efluente da indústria de laticínio em Minas Gerais., UFMG, 2004.

FREITAS, M.Q. Análise Sensorial de Alimentos. Departamento de Tecnologia dos alimentos. UFF-RJ, 2011.

HUNG, C.; ZAYAS, J.F. Funtionality of millk proteins and corn germ protein flour in comminuted meat products. **Journal of Food Quality**, v.15, n.2, p.139-152, 1992.

LAGRANGE, V. e DALLAS, P. Produtos de soro dos EUA: disponibilidade, recursos tecnológicos, aplicações. *Engenharia de Alimentos* v.15:27-29.1997

ORDÓÑEZ, J.A. et al. **Tecnologia de alimentos**. Volume 2 –Alimentos de origem aminor. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279p

PAOLUCCI, A.A.P. Formulação de um meio de cultura à base de soro de queijo para produção de *Lactococcus lactis* ssp. *Lactis*. Tese de mestrado. 66p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. MG.1991.

SERPA, L.; PRIAMO, W. L.; REGINATTO, V. Destino Ambientalmente Correto a Rejeitos de Queijaria e Análise de Viabilidade Econômica. 2º International Workshop, Advances in Cleaner Production.

Silveira, E.S., Geração e Destinação de Soro de Queijo Numa Indústria de Laticínio do Estado da Bahia. *Webartigos*, 2011. Acesso 08/03/2013. Online. Disponível na internet: : <http://www.webartigos.com/autores/edersonsilveirazootecnistacombr/>.

TORRES, C. C. Bebidas à base de soro de queijo: caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. Tese mestrado. 117p. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. MG. 1988.

ZALL, R.R. Whey treatment and utilization. In: **Food Processing Waste Management**. AVI Publishing Company INC, Westport, Connecticut, 1979.

**ISSN 2236-0476**

YAMAUCHI, K. et al. Emulsifying properties of whey protein. **Journal of Food Science**, v.45, n.5, p.1237-1242, 1980.

YETIM, H. et al. Using fluid whey in comminuted meat products: effects on textural properties of frankfurter-type sausages. **Journal of Muscle Foods**, v.17, p.354-366, 2006.  
Disponível em:  
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118597644/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>.  
Doi: 10.1111/j.1745-4573.2006.00055.x.