

- DYCHDALA, G. R., Chlorine and chlorine compounds. In: BLOCH, S.S. (Ed) **Disinfection, sterilization and preservation**, 4 Ed. Pennsylvania: PA: Lea e Febiger, 1991.
- FLOH, R. Automatic recirculation cleaning in the 90's. Dairy, **Food Environ. Sanit.**, v.13, p.216-219, 1993.
- KATSUYAMA, A. M., STRACHAN, J. P., **Principles of food processing sanitation**. Washington, DC: The Food Processors Institute, 301p., 1980.
- LEITÃO, M. F. F. **Controle de sanificação da indústria de alimentos**. Campinas: ITAL, 1976, 51p. (Instruções técnicas, 11).
- MCCABE, J. J., SMITH, J. C., HARRIOTT, P., **Unit operation of chemical engineering**. 5 ed. New York: McGraw-Hill, 1993. 1130p. (McGraw Hill chemical engineering series).
- MACÉDO, J. A. B., **Águas & Águas**. Belo Horizonte: ORTOFARMA, 2000, 505p.
- MARRIOT, N. G., **Principles of Food Sanitation**. New York: Chapman & Hall, 421p., 1995.
- MELLO, C. A., **Avaliação da eficiência de sanificantes químicos em condições de uso simulado sobre psicrotróficos acidificantes**. Viçosa, MG. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- PASSOS, M. H. C. R., **Estudo da dispersão de depósitos incrustantes obtidos em pasteurizadores de leite por detergentes ácidos e alcalinos: influência do pH, tempo e temperatura de reação**. Campinas: Unicamp, 1992. 136p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, 1992.
- TROLLER, J. A., **Sanitation in food processing**. 2 ed. San Diego: Academic Press, 1993, 478p.



ATIVIDADE COAGULANTE DE EXTRATOS VEGETAIS NO LEITE INTEGRAL DE CAPRINO E BOVINO

Coagulating activity of vegetable extract in whole milk of goat and cow

Luís Eduardo Laguna *¹
 Antônio Silvio do Egito [†]

RESUMO

A procura de coalhos alternativos para a substituição total ou parcial dos coalhos de origem animal por vegetal na fabricação de alguns tipos de queijos de cabra ou de bovino, justifica-se pela possibilidade de fabricar novos queijos que possam competir no mercado globalizado. Avaliações da atividade coagulante de sete extratos vegetais brutos, previamente codificados como: CNPC-7-1; CNPC-8; CNPC-10; CNPC-12; CNPC-19;

¹ EMBRAPA CAPRINOS- Pesquisadores-laguna@cnpc.embrapa.br

CNPC-20 e *Cynara scolymus* foram testados no leite integral de caprino e bovino. As amostras foram submetidas a diferentes temperaturas (32°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 75°C, 80°C, 85°C, 90°C e 95°C) com o objetivo de identificar quais as temperaturas e tempos de maior atividade coagulante. Os resultados obtidos revelaram que existe diferença significativa, no tempo e na temperatura de coagulação dos extratos nos dois tipos de leites. A atividade coagulante dos extratos, em geral, foi mais rápida no leite caprino, oscilando de 1 a 38 minutos e para o leite bovino de 1,5 a 67 minutos. Concluiu-se que os extratos em estudo apresentam um elevado potencial para serem utilizados como coalho de origem vegetal.

Palavras-chave: Extratos vegetais, leite bovino, leite caprino, coagulação, temperatura.

1. INTRODUÇÃO

O homem tem utilizado desde tempo remotos coagulantes de origem diversas que incluem não só enzimas digestivas obtidas de estômagos de espécies animais (bezerros, cabras e ovelhas), como também a ação coagulante contida na seiva da figueira ou os extratos dos capítulos florais de *Galium verum* (coalha leite) ou de diversas espécies da família **Compositae** (Garrido 1989, Teubner 1990, Guinee & Wilkinson 1992).

Nos países da área Mediterrânea, em lugar dos coalhos extraídos do quarto estômago (abomaso) de bezerros lactantes, tem-se utilizado enzimas proteolíticas contidas nas flores secas de distintas espécies vegetais do gênero *Cynara*. Mesmo sendo utilizado desde a época Roumana, a utilização empírica destes coalhos vegetais tem restringido o seu uso atual a umas poucas elaborações que incluem os queijos Serra da Estrela em Portugal, o Cacio Flore Italiano, (Fernandez-Salguero et al. 1978, 1991 Marcos et al. 1978, Delforno & Delforno 1979, Barbosa et al. 1981, Delforno 1985, Vieira de Sá 1986, Nunez et al. 1989, 1991; Gonzalez 1990, Cenzano 1992).

Os coalhos mais usados na coagulação do leite podem ser de origem animal, vegetal e bacteriano, recentemente obtidos por engenharia genética (Arroyo 1981, Sponcet 1985, Harboe 1992, Rossi et al. 1998). Estes coalhos são em geral, proteínas ácidas de alta especificidade, sendo um fator importante para a fabricação dos queijos (Winwood 1989).

O interesse pelos coalhos vegetais é grande e em alguns tipos de queijos podem ser preferível ao de origem animal (Cabezas et al. 1981, Marcos et al. 1981). Em alguns queijos tradicionais espanhóis (Manchego, Mahon e alguns queijos da Catalunia), foram no passado coalhos vegetais (Arroyo 1981) e até hoje, além

do queijo flor de Guia, os queijos Pedroches e Serena são elaborados com coalho vegetal (Serrano et al. 1980).

No Brasil a Embrapa Caprinos desde 1996 vem desenvolvendo um projeto sobre a atividade coagulante de extratos vegetais no leite integral de cabra, obtendo resultados parciais animadores de plantas nativas do Nordeste que apresentam estas características, Egito et al. 1996; Laguna et al 2000.

Uma correta estandarização e tipificação dos extratos vegetais em estudo poderia contribuir na consolidação de marcas de queijos com denominação de origem, difundindo o valor gastronômico e artesanal destes produtos no Brasil.

Por seu baixo custo e facilidade para ser produzido de forma artesanal, os coalhos vegetais podem ser uma alternativa econômica interessante que poderia ser utilizada por países cuja indústria queijeira esteja condicionada aos altos preços dos coalhos comercial, a condição de que o produto elaborado mantenha as características organolépticas que garantissem seu consumo.

Este trabalho teve como objetivo de identificar quais as temperaturas e tempos de maior atividade coagulante no leite integral de caprino e bovino.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Amostras

Foram utilizadas diferentes partes da planta como fruto, flores, folhas, sementes e caule que apresentaram atividade coagulante no leite integral de caprino e bovino, coletadas na região Nordeste e avaliadas na Embrapa Caprinos, em Sobral, Ceará, Brasil, no período de Junho a Julho de 1997.

2.2. Coleta das amostras

As amostras foram coletas diretamente das plantas e conduzidas ao laboratório de análises físico-química da Fábrica Escola de Laticínios da Embrapa Caprinos, onde foram submetidas a limpeza, lavagem e codificação, para serem utilizadas no dia seguinte. O material vegetal obtido das diferentes espécies de plantas foram classificados botanicamente e codificadas com as seguintes denominações: CNPC-7-1, CNPC-8, CNPC-10, CNPC-12, CNPC-19, CNPC-20 e *Cynara scolymus*.

2.3. Preparação dos extratos vegetais

Pesou-se 1g de cada amostra da espécie vegetal previamente identificada e triturou-se mecanicamente em um Graal na presença de 10 ml de uma solução de NaCl a 0,9% (p/v). As amostras foram deixadas em repouso por 24 horas à temperatura de 5°C, com o objetivo de extrair as proteínas. Após este período, as amostras eram pré filtradas com gaze e filtradas em papel filtro Nº 41 à temperatura ambiente, de modo a obter-se uma suspensão chamada de extrato vegetal bruto. Estes extratos foram utilizados em ensaio preliminar para detectar a atividade coagulante no leite integral de origem caprina.

2.4. Testes de atividade coagulante

Foram realizados dois ensaios com seus correspondentes controles, com leite integral de origem caprina e bovina, submetidos a diferentes temperaturas (32°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 75°C, 80°C, 85°C, 90°C e 95°C) e

resfriado imediatamente à temperatura de 32°C para a realização dos testes de coagulação. Foi utilizado em cada ensaio 0,5 ml de leite fluido (integral), adicionado de 50 µl de cloreto de cálcio e 50 µl de extrato vegetal bruto. Os testes controles de cada ensaio não foram adicionados de extrato vegetal bruto, não coagulando ao término do experimento programado para duas horas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos vegetais brutos testados apresentaram atividade coagulante no leite integral de caprino e bovino em todas as temperaturas a que foram submetidas (32°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 75°C, 80°C, 85°C, 90°C e 95°C). O extrato CNPC-19 apresentou atividade coagulante nos dois tipos de leite a partir de 75°C sendo igual ao resultado reportado por (Laguna et al, 2000) com leite de caprino.

As figuras (1, 3, 4, 5, 6 e 7) mostram que a atividade coagulante dos extratos vegetais brutos testados a diferentes temperaturas, foi mais rápida no leite integral caprino oscilando de 1 a 38 minutos do que para o leite bovino que foi de 1,5 a 67 minutos. Conforme as características apresentadas por cada extrato, este fato mostra que todos os extratos apresentam um excelente perfil de coagulação no leite das espécies estudadas. A consistência do coágulo mostrou-se firme nos extratos CNPC-10, CNPC-7-1, CNPC-19, CNPC-12, *Cynara scolymus* e CNPC-8 exceto no CNPC-20, que apresentou consistência semi-mole possivelmente por apresentar o extrato elevada proteólisis.

	Cabra	Vaca
32°C	2,1	20,08
40°C	1	15,23
50°C	1	12,28
60°C	1	15,11
70°C	1	7,41
80°C	1	5
90°C	1	3,42
95°C	1	3,5

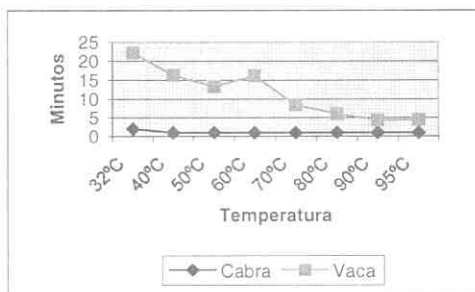


Figura 1 - Atividade coagulante do extrato vegetal CNPC-10 no leite integral de caprino e bovino em diferentes temperaturas.

	Cabra	Vaca
32°C	11,49	2
40°C	4,44	2
50°C	3,13	2,35
60°C	2,01	3,5
70°C	1,09	2,5
80°C	1,43	1,5
90°C	2,21	2,23
95°C	1,22	2,25

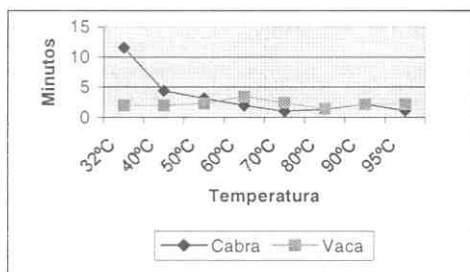


Figura 2 - Atividade coagulante do extrato vegetal CNPC-7-1 no leite integral de caprino e bovino em diferentes temperaturas.

	Cabra	Vaca
75°C	24,32	0
80°C	8,4	56,48
85°C	8,14	20,06
85°C	8,05	20,14
85°C	6,23	27,5

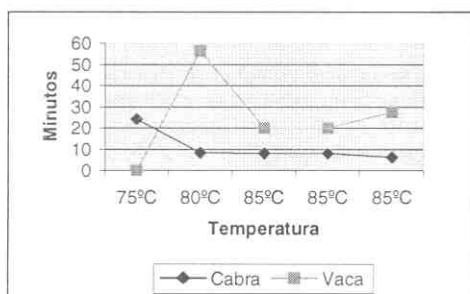


Figura 3 - Atividade coagulante do extrato vegetal CNPC-19 no leite integral de caprino e bovino em diferentes temperaturas.

	Cabra	Vaca
32°C	10,52	20,4
40°C	9,32	21,17
50°C	8,24	24
60°C	12,25	23,12
70°C	11,04	22,1
80°C	12,35	27,03
90°C	16,51	45,24
95°C	19,52	61,63

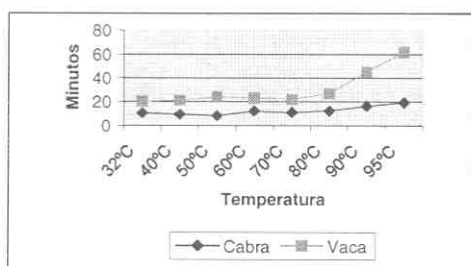


Figura 4 - Atividade coagulante do extrato vegetal CNPC-20 no leite integral de caprino e bovino em diferentes temperaturas.

	Cabra	Vaca
32°C	26,53	40,15
40°C	26,56	39,5
50°C	27,5	43,58
60°C	28	40,41
70°C	25,46	40,23
80°C	31	42,2
90°C	34,07	57,57
95°C	38,21	60,21

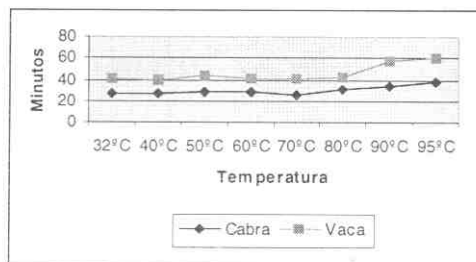


Figura 5 - Atividade coagulante do extrato vegetal CNPC-12 no leite integral caprino e bovino em diferentes temperaturas.

	Cabra	Vaca
32°C	4,33	7,36
40°C	5	8,04
50°C	6	9,12
60°C	7,3	7,35
70°C	5,23	7,08
80°C	5,37	8,32
90°C	6	13,23
95°C	6,14	15,53

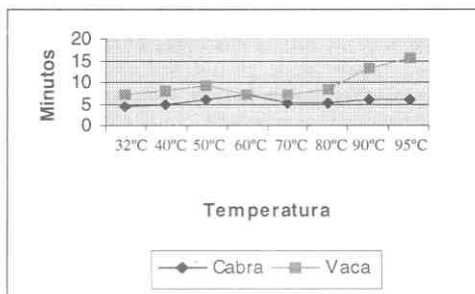


Figura 6 - Atividade coagulante do extrato vegetal *Cynara scolymus* nos leites integrais caprino e bovino.

Nos países mediterrâneos são utilizadas espécies vegetais do gênero *Cynara* para a fabricação de queijos artesanais. O extrato *Cynara scolymus* utilizado neste trabalho, apresentou atividade coagulante na faixa de 4 a

7 minutos no leite caprino, sendo superado pelos extratos nativos CNPC-8, CNPC-10 e CNPC-7-1 que apresentaram atividade coagulante mais rápida nas faixas de 1 a 2, 1 a 2 e de 1 a 4 minutos, respectivamente.

	Cabra	Vaca
32°C	2,24	40,39
40°C	2,04	17,12
50°C	1,52	34,13
60°C	1,38	67
70°C	2,49	15,2
75°C	1,33	8,51
80°C	2,47	5,26
85°C	2,29	5,49
90°C	3,29	6,51
95°C	2,42	5,52

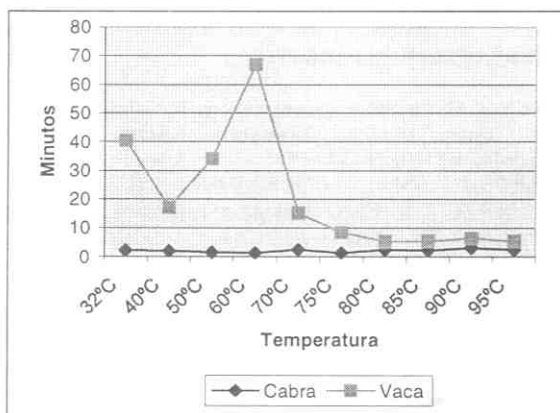


Figura 7 - Atividade coagulante do extrato vegetal CNPC-8 no leite integral caprino e bovino em diferentes temperaturas.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na presente pesquisa mostraram que os extratos vegetais brutos tem uma elevada atividade coagulante no leite de caprino e bovino nas temperaturas indicadas e tempo.

A atividade coagulante dos extratos vegetais brutos testados, mostrou-se mais rápida no leite caprino.

Trabalhos futuros deverão ser realizados para identificar e isolar os princípios ativos responsáveis pela coagulação.

ABSTRACT

The search of alternating coagulating matters (curd) for total or partial substitution of coagulating animal curd by a vegetable one in the manufacture of some types of cheese

made with goat and cow milk. This is justified by the possibility of making new types of cheese that may compete in a globalized market. Evaluations of coagulating activity of seven raw vegetable extracts previously codified as : CNPC-7-1; CNPC-8; CNPC-10; CNPC-12; CNPC-19; CNPC-20 and *Cynara scolymus* have been tested in whole milk of goat and cow. The samples have been submitted to different temperatures (32°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 75°C, 80°C, 85°C, 90°C, and 95°C), with the objective of identifying which were the temperatures and time of greater coagulating activity. The results obtained revealed that there exists a significative difference in time and in temperature of coagulation in the two types of milk. The coagulating activity of extracts, in geral, was more rapid in goat milk, oscilating from 1 to 38 minutes and in cow milk from 1.5 to 67 minutes. It is concluded that the extracts under study presented a high potential to be used as coagulating matters (curd) of vegetable origin.

Key-work: Vegetable extracts, cow milk, goat milk, coagulation, temperature.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARROYO, M. Distintos coagulantes de la leche para fabricar queso. *Industria Láctea Española*, v.27, p.18-23, 1981.
- BARBOSA, M.; CORRADINI, C.; BATTISTOTTI, B. Cheesemaking experiments carried out on some italian cheese with vegetable rennet from cardo *Cynara cardunculus* L. *Scienza e Tecnica Lattiero-Casceria*, v.32, p.203-221, 1981.
- CABEZAS, L.; ESTEBAN, A. Difusion en gel de agar de las proteínas del cardo *Cynara humilis* L. y otras enzimas. *Alimentacion*, v.128, p.17-22, 1981.
- CENZANO, I. *Los quesos*. Madrid: AMV Mundi-Prensa, 1992. 33p.
- DELFORNO, G.; DELFORNO, M. Abruzzo cheeses: Caciofiori, Cacioricotta and Macetto. *Mondo-del-latte*, v. 33, p.727-729, 1979.
- DELFORNO, G. Cacio Fiori cheese. *Mondo-del-Latte*, v. 39, p.774-776, 1985.
- EGITO, A.S.; MOTA, A.C.; MOTA, M.F.; XIMENES, A.V.; RODRIGUEZ, R.C. Identificação de enzimas vegetais com atividade coagulante sobre o leite para possível utilização na fabricação de queijos de cabra. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO A PESQUISA, 1996, Fortaleza. *Anais*. Fortaleza: UFC, 1996.n.933.
- FERNANDEZ-SALGUERO, J.; BARRETO-MATOS, J; MARSILLA, B. A. Principal nitrogen components of Serena cheese. *Archivos de Zootecnia*, v.27, p.365-373, 1978.
- FERNANDEZ-SALGUERO, J.; SANJUAN, E.; MONTERO, E. A preliminary study of the chemical composition of guia cheese. *Journal Food composition and Analysis*, v.4,p.262, 1991.
- GARRIDO, A.L. Fenomenos de coagulacion de la leche y su influencia en los quesos. *Alimentacion*, p. 157-165, 1989.
- GONZALEZ, J.; MAS, M.; LOPEZ, F. Efecto de la tecnologia de elaboracion y temperatura de maduracion en las características del queso de la Serena. *Rev. Agroquim.Tecnol. aliment.*, v.30, p.356,1990.
- LAGUNA,L.E.; EGITO, A.S. do; RODRIGUES, R.C. Atividade coagulante de extratos vegetais no leite de cabra submetido a diferentes temperaturas. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, V.55, n.315, p.52-58, 2000.
- ROSSI, D.A.; ABREU, L.R. de ; FURTADO, m.m. ; MOURA, c.j. de; MAGALHÃES, F.A R. Utilização do coalho bovino e coagulantes microbiano e genético na proteólise e durabilidade queijo minas frescal. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juiz de Fora, v. 301-302-303, n.53, p.75-84, 1998.
- SPONCET, M.; SIFFLET, P.; MICHALET, A. Avances en la utilizacion de coagulantes en la industria lactea. *Industria Lactea Española*, v.82, p.90-104, 1985.
- TEUBNER, C.; MAIR-WALDBURG, H. ; EHLERT F. El gran libro del queso. Leon: Everest, p.29-35, 1990.
- GUINEE, T. P.; WILKINSON, M. G. Rennet coagulation and coagulants in cheese manufacture. *Journal Soc. Dairy Tecnology*, v.45, p.94-103, 1992.
- HARBOE, M. K. Chymogen, a chimosin rennet manufactured by fermentation of *Aspergillus niger*. *Dairy Federation. Bulletin*, v.269, p.3, 1992.
- MARCOS, A.; ESTEBAN, M. A.; FERNANDEZ SALGUERO, J. Concentration of non- fat components in cheese, and degree of hidrolisis of alphas and beta-casein. *Achivos de Zootecnia*, v.27,p.285-289, 1978.
- MARCOS, A.; CABEZAS, L. ESTEBAN, M. A. Influencia de al concentración de cloruro sodico en gel de caseina agar sobre la velocidad de difusion de las proteínas del cardo *Cynara humilis* L. *Alimentaria*, v.129, p.33-37 1981.

NUNEZ, M.; MEDINA, M.; GAYA, P. Ewe's milk cheese: Technology, microbiology and chemistry (review article). *Journal of Dairy Research*, v. 56, p.303, 1989.

NUNEZ, M.; POZO, B. F.; RODRIGUEZ-MARIN, M. A.; GAYA, P.; MEDINA, M. Effect of vegetable and animal rennet on chemical, microbiological, reological and sensory

characteristics of la Serena cheese. *Journal Dairy Research*, v.58,p.1119, 1991.

VIEIRA DE SA, F. Serra da Estrela cheese the bases for its urgent protection. *Dairy Federation. Bulletin*, v.202, p.201, 1986.

WINWOOD, O. Rennet and rennet substitutes. *Journal of the Society of Dairy tecnology*, v. 42, p.1-2, 1989.



AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE ALGUMAS MARCAS DE QUEIJO TIPO COLONIAL PRODUZIDO NO SUDOESTE DO ESTADO DO PARANÁ*

Physical-chemical and microbiological characteristics of some colonial cheeses produced in the Southwest Region of Paraná State ¹- Brazil

Lübeck G.M.¹; Lara, J.A.F¹; Bagatini L.¹;
Kamizake N.K.K.¹; Miglioranza, L.H.S³.

RESUMO

A fabricação de derivados do leite foi uma alternativa para os pequenos agricultores familiares do Sudoeste do Paraná agregarem valor a sua produção. Os agricultores organizados na forma associativa ou individual, produzem um típico produto artesanal, denominado queijo tipo colonial, produzido há décadas por imigrantes europeus de origem italiana e alemã e seus descendentes. Existe um mercado consumidor significativo para este tipo de queijo, sendo seu consumo muito difundido nesta e em outras regiões do estado. Este produto, no entanto, apresenta alta desuniformidade quanto as suas características físico-químicas, bem como, apresenta problemas com contaminação microbiológica. Diante deste fato, torna-se necessário conhecer suas características como forma de melhorar sua qualidade. Neste trabalho foram investigadas cinco amostras, em duas repetições, provenientes de pequenas unidades de fabricação enquadradas no SIM-Sistema de Inspeção do município de Francisco Beltrão-PR. As amostras foram coletadas em balcões frigorificados de supermercados da mesma cidade, e em seguida, transportadas ao Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina, em recipiente adequado de modo a conservar suas características originais, onde foram analisados. A amostragem, para fins de determinação físico-química e microbiológica, foi realizada no mês de outubro

* Trabalho realizado para obtenção de créditos na disciplina de Ciência e Tecnologia de Queijos – Programa de Mestrado e Doutorado em Ciência de Alimentos – UEL – PR.

¹ Alunos do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciência de Alimentos – UEL – PR.

² Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos – UEL – PR.