

DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E DO RENDIMENTO DE QUEIJO PRATO OBTIDO A PARTIR DE LEITE CONCENTRADO POR EVAPORAÇÃO A VÁCUO

Determination of the composition and yield of "cheese type Prato" obtained from milk concentrate by vacuum evaporation

Ítalo Tuler Perrone¹
João Pablo Fortes Pereira^{2*}
Fernando Antônio Resplande Magalhães³
Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior⁴
Junio César Jacinto de Paula⁵
Denise Sobral⁶

SUMÁRIO

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição e o rendimento do queijo prato obtido a partir de leite concentrado por evaporação a vácuo. Empregou-se no experimento um evaporador a vácuo de único efeito e tanques de aço inoxidável com capacidade para até 200 L de leite no Laboratório de Tecnologia do Instituto de Laticínios Cândido Tostes/EPAMIG. As análises físico-químicas realizadas para leite, soro e queijo foram às determinações dos teores de gordura, proteína, lactose, umidade e resíduos minerais fixos. Para a realização da análise de rendimento foi empregado o balanço de massa, bem como as pesagens de todos os ingredientes e produtos obtidos durante a produção do queijo prato, sendo determinada às cifras de transição dos constituintes do leite. Os queijos prato obtidos a partir do leite concentrado por evaporação a vácuo enquadraram-se nos parâmetros estipulados pela legislação vigente para queijo prato quanto aos teores de umidade e gordura no extrato seco. O rendimento de fabricação foi de 5,51 kg de leite concentrado por kg de queijo, correspondendo a um rendimento de 8,38 kg de leite por kg de queijo. Houve correlação estatisticamente significativa entre o rendimento de fabricação e os teores de proteínas, extrato seco desengordurado e extrato seco total dos queijos prato obtidos durante o experimento.

Termos para indexação: evaporação a vácuo; queijo prato; cifra de transição.

1 INTRODUÇÃO

A produção mundial de leite vem sofrendo um aumento considerável nos últimos anos, estimando-se num crescimento de 18,5% na próxima década, destacado entre os derivados lácteos, o queijo é o que apresenta maior volume de produção,

sendo esperado um salto de 16,5 milhões de toneladas em 2005 para 19 milhões em 2015. No Brasil a produção de queijos consome aproximadamente 33,7% de todo o leite produzido, gerando mais de 808 mil toneladas de queijos de acordo com o Programa de Estudos dos Negócios do Sistema

- 1 Químico, Mestre em Ciência dos Alimentos, Pesquisador e Professor da EPAMIG/ILCT. Rua Tenente Freitas, 116, Juiz de Fora – MG. Tel: 32-32243116. italo.perrone@epamig.br.
 - 2 Estudante de Farmácia da UFJF e Bolsista BIC pela FAPEMIG na EPAMIG/CEPE/ILCT. joaopablo_fp@yahoo.com.br.
 - 3 Agrônomo, Doutor em Ciência dos Alimentos, Pesquisador e Professor da EPAMIG/ILCT. Rua Tenente Freitas, 116, Juiz de Fora – MG. Tel: 32-32243116. fernando.magalhaes@epamig.br.
 - 4 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência dos Alimentos, Pesquisador e Professor da EPAMIG/ILCT. Rua Tenente Freitas, 116, Juiz de Fora – MG. Tel: 32-32243116. luizcarlos@epamig.br.
 - 5 Tecnólogo de Laticínios, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Pesquisador e Professor da EPAMIG/ILCT. Rua Tenente Freitas, 116, Juiz de Fora – MG. Tel: 32-32243116. junio@epamig.br.
 - 6 Engenheira de Alimentos, Mestre em Tecnologia de Alimentos. Pesquisadora e Professora da EPAMIG/ILCT. Rua Tenente Freitas, 116, Juiz de Fora – MG. Tel: 32-32243116. denisesobral@epamig.br.
- * Autor para correspondência.

Agroindustrial da Universidade de São Paulo – Pensa (2005). O Brasil possui ao redor de 1973 laticínios, dos quais 34,4% estão localizados no estado de Minas Gerais. Da totalidade das indústrias de laticínios nacional apenas 5,3% possuem capacidade diária superior a 100000 L de leite, destas 28,8% estão em Minas Gerais, de acordo com Pensa (2005).

Entende-se por Queijo Prato, o queijo maturado que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho e/ou outras enzimas coagulante apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 1997). O Queijo Prato é um queijo gordo, de média umidade, de acordo com a classificação estabelecida no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos.

O Prato é um queijo tipicamente brasileiro e representa 40% da produção nacional de queijos. O aumento na produção de queijos acarretou em grande volume de soro descartado em rios e lagos. O soro é um poluente em potencial, pois apresenta altíssima demanda biológica de oxigênio (ABREU & LONDONO, 1998). Estima-se que a produção mundial de soro gire ao redor de 118 milhões de toneladas, das quais 66% são produzidos na Europa, 25% na América do Norte e 9% nos demais continentes (SPREER, 1995). O aumento da produção de soro no Brasil e, paralelamente a implementação das leis de proteção ao meio ambiente, bem como o reconhecimento de que o uso do soro líquido para a alimentação animal só é regional e praticável de forma restrita, está levando a indústria a analisar suas opções de industrialização e aproveitamento (TIBA, 1984).

A produção de queijo a partir de leite concentrado possibilita otimizar a industrialização do soro. Uma vez otimizada a industrialização, as vantagens, segundo Wasen (1998) serão uma maior proteção ao meio ambiente, desenvolvimento de produtos, principalmente de maior valor fisiológico e nutritivo e até de aplicação farmacêutica, aumento das vendas e do "turnover" por meio do aumento da fabricação e novos produtos, otimização do aproveitamento dos sólidos lácteos, agregando-se um melhor aproveitamento à matéria-prima a ao valor dos componentes básicos disponíveis e melhora do rendimento. Segundo Fox et al. (2000) a definição do rendimento na produção de queijos é importante na determinação da eficiência e determinação da viabilidade econômica da fabricação de queijos, assim como é essencial para avaliar o emprego de novos processos produtivos e mudanças na tecnologia.

O crescimento esperado na produção de leite e de queijos nos próximos anos implica na necessidade de técnicas de fabricação mais eficientes, que produzam menor volume de efluentes, com

elevado rendimento industrial e maior aproveitamento dos sólidos lácteos. Segundo Foster et al. (1990), a utilização de leite concentrado para a produção de queijo Cheddar acarretou em maior transição da gordura do leite para o queijo, diminuindo a perda deste constituinte no soro, desta forma aproveitando melhor os sólidos lácteos do leite. Anderson et al. (1993) empregou quatro diferentes concentrações do leite para a produção de queijos, 10,3%*m/m*, 15,4%*m/m*, 18,3%*m/m* e 22,2%*m/m*, observando aumento significativo no rendimento à medida que eleva-se o extrato seco do leite. Observou, também, por meio de painel sensorial, melhorias no "flavor", corpo e textura dos queijos com aumento no extrato seco.

O processo de concentração e evaporação do leite, por aplicação do calor, iniciou-se em 1856, por Gail Borden (Hall & Hedrick, 1971). Segundo Walstra & Jenness (1984), as principais modificações causadas pela aplicação do calor ao leite são: 1) eliminação de gases, incluindo CO₂. A diminuição do O₂ é importante para a velocidade das reações de oxidação durante o tratamento térmico e para o posterior desenvolvimento de algumas bactérias; 2) aumenta a quantidade de fosfato coloidal e diminui a concentração de [Ca²⁺], sendo modificações reversíveis após um longo período de tempo; 3) isomerização da lactose, que sofre uma degradação parcial, formando lactulose e ácidos orgânicos; 4) hidrólise dos ésteres fosfóricos, particularmente os das caseínas; 5) diminuição do pH do leite e aumento do valor de sua acidez; 6) insolubilização de grande parte das proteínas do soro devido à desnaturação; 7) inativação de enzimas; 8) reação entre as proteínas e a lactose, especialmente a reação de Maillard, tendo como consequência a diminuição da lisina disponível; 9) formação de grupos sulfidríla livres; 10) agregação das micelas de caseína, podendo ocasionar coagulação; 11) formação de lactonas e metilcetonas a partir da gordura; 12) degradação de algumas vitaminas.

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição e o rendimento do queijo prato obtido a partir de leite concentrado por evaporação a vácuo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A concentração do leite, as fabricações do queijo prato e as análises físico-químicas foram realizadas nos laboratórios de tecnologia e físico-química do Centro de Pesquisa (CEPQ) do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em Juiz de Fora, MG. Empregou-se para a concentração do leite um evaporador a vácuo de único efeito modelo Júnior fabricado pela empresa APV. Os parâmetros padronizados durante a concentração

do leite foram: 18%*m/m* de sólidos lácticos no leite concentrado, 68-69°C de temperatura de pré-aquecimento do leite, 50°C a 54°C de temperatura de ebulição, redução da pressão no evaporador entre 77327 Pa (580 mmHg) e 79993 Pa (600 mmHg), e 25°C de temperatura da água de condensação. Utilizou-se tanques de aço inoxidável com parede dupla, com capacidade para até 200 L de leite, para a fabricação dos queijos prato. A tecnologia de fabricação empregada para a produção do queijo Prato é apresentada na Figura 1. Foram realizadas seis fabricações (n=6) segundo a tecnologia descrita por Furtado & Lourenço Neto (1994).

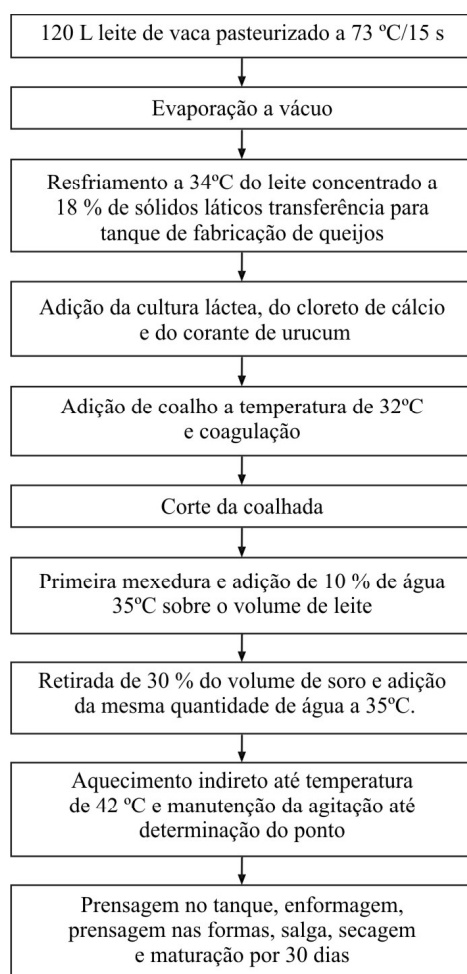


Figura 1 – Tecnologia de fabricação do queijo prato a partir do leite concentrado.

A cultura láctea empregada foi a mesofílica tipo O liofilizada, para uso direto, composta pelos

microrganismos *Lactococcus lactis subsp. lactis* e *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, caracterizando o tipo de fermento mais utilizado pelas indústrias de queijo prato. Utilizou-se a metade da dosagem da cultura láctea recomendada pelo fabricante durante os experimentos. O coalho, sob denominação de coagulante HA-LA, foi utilizado na dosagem de 20 mL para cada 100 L de leite. A cultura láctea e o coalho foram adquiridos junto a empresa CHR Hansen Brasil. O corante a base de urucum foi utilizado na dosagem de 17 mL para cada 100 L de leite.

As análises físico-químicas realizadas foram: gordura (International Dairy Federation – IDF 141A: 1990); proteína (método Kjeldahl – FIL 20B: 1993); lactose e sacarose (segundo Wolfschoon-Pombo & Casagrande, 1982); umidade (International Dairy Federation – IDF 4A:1982) e resíduos minerais fixos (RMF) (AOAC 14ª Ed. 1984). Com os resultados analíticos obtidos, foram calculados os teores percentuais de gordura no extrato seco (GES).

Para a realização da análise de rendimento foram empregadas ferramentas de balanço de massa bem como as pesagens de todos os ingredientes e produtos obtidos durante a produção do queijo prato, sendo determinada às cifras de transição dos constituintes do leite para o soro e queijo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de concentração realizado no evaporador a vácuo durou em média 55 minutos para obtenção do leite concentrado com teor de sólidos lácticos médio de 18,37%*m/m*. A estatística descritiva dos atributos relativos ao leite e leite concentrado é apresentada na Tabela 1.

Observa-se na Tabela 1 que o fator de concentração médio do leite foi de 1,52, indicando uma redução de mesma magnitude no volume inicial do leite e de aumento relativo no teor dos constituintes. A maior acidez inicial do leite concentrado (23,5°D), o maior teor de proteínas (4,36%*m/m*) e a maior concentração dos sais (estimado pela maior concentração das cinzas 1,03%*m/m*) compõem um cenário favorável ao processo de coagulação enzimática, o que foi verificado durante os testes preliminares e justificou a diminuição das dosagens de cloreto de cálcio e coalho durante a realização do experimento. A etapa de coagulação do leite ocorreu no tempo médio de 25 minutos e verificou-se dificuldade para a realização da primeira mexedura, já que o volume de soro formado durante a coagulação foi sempre muito pequeno. A adição de 10%*m/m* de água durante a primeira mexedura foi à alternativa tecnológica empregada para facilitar esta etapa e evitar o aparecimento de manchas no queijo prato.

A estatística descritiva dos atributos do soro, retirado logo após o corte, é apresentada na Tabela 2.

A estatística descritiva dos atributos do queijo prato obtido a partir do leite concentrado é apresentada na Tabela 3.

Tabela 1 – Apresentação dos atributos do leite antes e após a concentração.

Atributo	Composição média do leite antes da evaporação (n=6)	Composição média do leite após da evaporação (n=6)
Volume (L)	126,7	83,4
Densidade a 15°C (kg/L)	1,031	1,042
Massa (kg)	130,6	86,9
Acidez (% de ácido láctico)	0,170	0,235
Gordura (%m/m)	3,62	5,50
Proteína (%m/m)	2,87	4,36
Lactose (%m/m)	4,90	7,45
RMF (%m/m)	0,68	1,03
E.S.D. (%m/m)	8,45	12,84
E.S.T. (%m/m)	12,10	18,37
Fator de concentração	1,52	

Em que: RMF representa os resíduos minerais fixos; E.S.D. representa o extrato seco desengordurado; E.S.T. representa o extrato seco total; n é o número de fabricações realizadas.

Tabela 2 – Estatística descritiva dos atributos do soro, após o corte, obtidos durante as fabricações do queijo prato a partir de leite concentrado.

Atributo	Média (n=6)	Desvio Padrão	Valor Máximo	Valor Mínimo
Volume (L)	71,1	8,0	80,4	65,9
Massa (kg)	74,0	8,4	83,6	68,5
Densidade a 15°C (kg/L)	1,040	0,0	1,04	1,04
Gordura (%m/m)	0,5	0,2	0,7	0,4
Proteína (%m/m)	1,11	0,10	1,2	1
Lactose (%m/m)	7,78	0,16	7,87	7,6
Cinzas (%m/m)	0,41	0,10	0,52	0,34
E.S.D. (%m/m)	9,30	0,13	9,44	9,21
E.S.T. (%m/m)	9,83	0,27	10,14	9,64

Tabela 3 – Estatística descritiva dos atributos do queijo prato obtido a partir de leite concentrado.

Atributo	Média (n=6)	Desvio padrão	Valor Máximo	Valor mínimo
Massa (kg)	15,7	0,85	16,7	15,1
Massa obtida após a secagem (kg)	15,4	0,81	16,3	14,8
Rendimento massa de leite concentrado/massa de queijo (kg/kg)	5,51	0,27	5,81	5,28
Rendimento massa de leite/massa de queijo (kg/kg)	8,38	0,55	9,01	7,97
Gordura (%m/m)	27,5	2,4	29,4	24,9
Gordura no extrato seco (%m/m)	50,75 ¹	-	59,78 ¹	42,14 ¹
Proteína (%m/m)	18,57	2,97	21,98	16,54
Lactose (%m/m)	4,46	1,11	5,59	3,37
Cinzas (%m/m)	3,63	1,67	5,42	2,11
E.S.D. (%m/m)	26,66	2,75	29,68	24,31
E.S.T. (%m/m)	54,19	4,95	59,09	49,18
Umidade (%m/m)	45,81 ¹	-	50,82 ¹	40,91 ¹

¹- Valores calculados.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, os queijos obtidos a partir de leite concentrado enquadram-se na classificação estabelecida pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do queijo prato (1997) como queijo gordo (quando contenham entre 45,0%*m/m* e 59,9%*m/m* de gordura no extrato seco) e de média umidade (quando apresentem umidade entre 36,0%*m/m* e 45,9%*m/m*). Desta forma, os resultados médios (*n*=6) indicam que foi possível atingir a composição final estipulada pela legislação vigente para queijo prato ao empregar-se a tecnologia proposta a partir de leite concentrado por evaporação a vácuo. O rendimento médio das fabricações visto na Tabela 3, expresso como massa de leite concentrado por massa de queijo foi de 5,51 kg/kg e quando expresso como massa de leite não concentrado por massa de queijo foi de 8,38 kg/kg. Segundo Furtado & Lourenço Neto (1994), o rendimento médio para a fabricação do queijo prato pelo processo tradicional fica entre 9 a 10 litros de leite por quilograma de queijo. Considerando a densidade média do leite como 1,032 kg/L temos que os valores de rendimento para o queijo prato para o processo tradicional variam, segundo esses autores, de 9,28 kg de leite/kg de queijo a 10,32 kg de leite/kg de queijo. Desta forma, há uma melhora significativa no rendimento do queijo prato empregando-se leite concentrado quando comparado ao processo tradicional empregando leite não concentrado. Resultado semelhante foi encontrado por Anderson et al. (1993), ao produzir queijo a partir de leite concentrado com diferentes teores de sólidos lácteos.

Se empregada a forma que a indústria queijeira controla rendimento de suas produções, utilizando-se L de leite por kg de queijo, os resultados obtidos após secagem são respectivamente 5,41 e 8,23 L/kg para concentrado e não concentrado.

O rendimento em L/kg ajustado (A) é uma forma de padronizar esse controle de produção das indústrias, levando-se em consideração um teor de umidade real médio e aquele pretendido

nos queijos, segundo legislação ou mesmo padrão da indústria (COSTA JÚNIOR & ABREU, 2008). Neste caso, adotaram-se valores máximo, mínimo e médio de teor de umidade das seis fabricações obtidas experimentalmente.

O teor de umidade adotado foi de 40% (média do esperado industrialmente e dentro da amplitude da legislação brasileira para queijo Prato). As médias após secagem dos queijos foram, respectivamente, 5,50; 6,61 e 6,00 L/kg (A) para máximo, mínimo e médios teores de umidade encontrados. Sendo assim, se a indústria que adota padrão de 40% (*m/m*) de teor de umidade em seus queijos Prato, poderá estimar o rendimento real, baseando-se em seus próprios resultados analíticos de umidade e ou extrato seco total. Exercícios de simulação a respeito desse índice também podem levar em conta valores extremos permitidos pela legislação ou mesmo valor médio da mesma.

O gasto de 10,9% a mais de leite para produzir um quilo de queijo quando se compara 6,00 L/kg (A) com 5,41 L/kg médio, evidencia o quanto é importante considerar a umidade dos queijos, que está presente de forma significativa no produto e deve ser padronizada como efeito positivo para a qualidade do mesmo, minimizando erros interpretativos. Considerando ainda a taxa de concentração de 1,52 (52%), esses valores em leite sem concentração atingiriam 9,12 L/kg (A) e 8,22 L/kg, rendimentos dentro da faixa esperada para o queijo Prato no primeiro caso, além deste traduzir melhor a realidade, e, superior no segundo, embora melhor, porém, com ganho técnico fora da realidade da indústria ou mesmo enganoso.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados para as cifras de transição dos constituintes durante a produção do queijo prato.

Na Tabela 5 são apresentadas as correlações de Pearson entre a composição do queijo e o rendimento.

Tabela 4 – Resultados dos cálculos de cifra de transição de constituintes do leite concentrado para o queijo prato e para o soro.

Atributo	Cifra de transição média (n=6) para a massa (%)	Desvio padrão	Valor		Cifra de transição média (n=6) para o soro (%)	Desvio Valor	Valor	
			Máximo	Mínimo			Máximo	Mínimo
Gordura	91,84	1,90	93,71	89,92	8,16	1,90	10,08	6,29
Proteína	78,29	2,08	79,91	75,95	21,71	2,08	24,05	20,09
Lactose	10,98	2,20	12,99	8,63	89,02	2,20	91,37	87,02
Cinzas	63,56	16,32	76,36	45,18	36,44	16,32	54,82	23,64
E.S.D.	38,24	1,05	39,44	37,53	61,76	1,05	62,47	60,56
E.S.T.	54,37	0,95	55,41	53,55	45,63	0,95	46,45	44,59

Tabela 5 – Correlações de Pearson entre os teores dos constituintes do queijo e o rendimento de fabricação.

Relação entre atributos	Coefficiente de correlação de Pearson (n=6)
Proteína e rendimento	0,9800
Gordura e rendimento	0,8754
ESD x rendimento	0,9999
EST X rendimento	0,9999
Gordura/proteína	0,8243

De acordo com a Tabela 5 há correlação estatisticamente significativa e elevada entre os teores de proteínas, extrato seco desengordurado e extrato seco total com o rendimento de fabricação. Estes resultados estão de acordo com o estudo de rendimento do queijo prato e minas padrão realizado por Furtado & Wolfschoon-Pombo (1979).

4 CONCLUSÕES

A partir dos resultados apresentados no trabalho pode-se concluir que:

- Os queijos prato obtidos a partir do leite concentrado por evaporação a vácuo enquadram-se nos parâmetros estipulados pela legislação vigente quanto aos teores de umidade e gordura no extrato seco, ao empregar-se a tecnologia proposta.
- O rendimento de fabricação foi de 5,51 kg de leite concentrado por kg de queijo, correspondendo a um rendimento de 8,38 kg de leite por kg de queijo.
- Houve correlação estatisticamente significativa entre o rendimento de fabricação e os teores de proteínas, extrato seco desengordurado e extrato seco total dos queijos prato obtidos durante o experimento.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo financiamento do projeto CVZ-APQ-1524-5.05/07, pela concessão de Bolsas de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico concedidas aos pesquisadores e autores deste artigo.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D. L.; MISTRY, V. V.; BRANDSMA, R. L.; BALDWIN, K. A. "Reduced Fat Cheddar Cheese from Condensed Milk.": Manufacture,

Composition, and Ripening. **Journal of Dairy Science**, n. 76, p. 2832-2844, 1993.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 14.ed.. Virginia, 1984. 1141p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria nº 358, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do queijo Prato. Publicado no **Diário Oficial da União** em 08 de setembro de 1997. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1229>>. Acesso em: 26 ago. 2010.

COSTA JUNIOR, L. C. G.; ABREU, L. R. Rendimento e aspectos econômicos de queijo minas frescal fabricado com extensores. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 63, p. 22-30, 2008.

FOSTER, S. J.; BAER, R. J.; MISTRY, V. V. "Cheddar Cheese Manufactured from Condensed Milk." **Journal of Dairy Science**, n. 73, p. 1980-1987, 1990.

FOX, P. F.; TIMOTHY P. G.; TIMOTHY M. C.; MCSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of Cheese Science** 1 Ed. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publication, 2000. 545p.

FURTADO, M. M.; WOLFSCHOON-POMBO, A. F. Fabricação de Queijo Prato e Minas: estudo do rendimento. Parte 1. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 34, n. 205, p. 3-20, 1979.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. de M. **Tecnologia de Queijos: Manual técnico para a produção industrial de queijos**. 1a ed. São Paulo: Dipemar, 1994. 118p.

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1999. 176 p.

HAAL, C. W.; HEDRICK, T. I. **Drying of milk products**. 2. ed. Westport: AVI Publishing, 1971. 323 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. 4A: 1982: **Cheese and processed cheese. Determination of total solids content**. Brussels, 1982. 2p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION.
141A:1990: Brussels, 1990. 8p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION.
20B:1993: **Determination of milkproteins**.
Brussels, 1993. 6p.

LONDOÑO, M. M D.; ABREU, L. R. **Fabricação do Queijo Prato**. Boletim técnico – Universidade Federal de Lavras – UFLA, 1998. 15p. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_35.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2009.

PENSA - **Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial da Universidade de São Paulo**. Mapeamento e Quantificação da Cadeia do Leite. Relatório Final, 2005.

SPREER, R. **Lactologia Industrial**. Zaragoza: Editora Acribia, Apto, 1975. 466 p.

WALSTRA, P.; JENNESS, R. **Química y física lactológica**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1984. 423 p.

WASEN, I. Soro lácteo: Lucro Para a Indústria E Proteção ao Meio Ambiente. **Anais do XV Congresso Nacional de laticínios**, p. 283-293, v. 53, agosto 1998.

WOLFSCHOON-POMBO, A.; CASAGRANDE, M. Determinação simultânea de lactose e sacarose em doce de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 37, n. 222, p. 3-7, 1982.