

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS MINAS ARTESANAL PRODUZIDOS EM DIFERENTES MICRORREGIÕES DE MINAS GERAIS <sup>1</sup>

## PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF MINAS HANDMADE CHEESES PRODUCED IN MICROREGIONS DIFFERENT OF MINAS GERAIS

Débora Francielly de Oliveira<sup>2</sup>  
Márcia Aparecida Crivellari Porto<sup>3</sup>  
Claudia Eugênia Castro Bravo<sup>4</sup>  
Ivane Benedetti Tonial<sup>5</sup>

### 1. RESUMO

A produção de queijos a partir de leite cru é uma atividade tradicional em vários municípios de Minas Gerais. Visando contribuir com informações sobre esse produto, tido como patrimônio cultural do Estado, foram realizadas análises físico-químicas em queijos Minas Artesanal produzidos nas microrregiões do Serro, Canastra e Cerrado – MG. Para a realização deste estudo foram coletadas 72 amostras de queijos produzidos por 4 diferentes produtores de cada uma das regiões estudadas. Entre os parâmetros avaliados, os resultados demonstraram variações significativas quanto aos teores de lipídeos (23,62 a 28,00%), proteínas (14,08 a 18,51%) e cloreto de sódio (1,77 a 2,62%). Apesar de ter sido analisado o mesmo tipo de queijo, as variações observadas para os queijos produzidos nas diferentes regiões podem ser decorrentes das particularidades de produção, bem como das características de cada região.

**Palavras-chave:** Queijo Minas Artesanal. Cerrado. Qualidade nutricional.

---

<sup>1</sup> Estudo realizado na UTFPR, campus Francisco Beltrão. As amostras foram cedidas pela EPAMIG e com auxílio da Fundação Araucária pela concessão de bolsas de iniciação científica.

<sup>2</sup> Mestranda em Tecnologia de Alimentos/Bolsista de Apoio Técnico – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, PR, BR. E-mail: deborafolhe@hotmail.com

<sup>3</sup> Técnica de Laboratórios da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais- EMBRAPA, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: marciaporto@epamig.br

<sup>4</sup> Professora Doutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, BR. E-mail: aclaudiacaastro@utfpr.edu.br

<sup>5</sup> Professora Doutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, BR. E-mail: bivane@utfpr.edu.br

## **2. ABSTRACT**

The production of cheese from raw milk is a traditional activity in several counties of Minas Gerais. Aiming at contribute this product with information, considered cultural patrimony of the state, were performed physical-chemical analyzes in Minas Handmade cheese produced in the regions of Serro, Cerrado and Canastra – MG. For conducting this study were collected 72 samples produced of cheeses by 4 different producers of each regions estudied. Between evaluated the parameters, the results showed significant variations at the concentrations of lipids (23.62 to 28%), protein (14.08 to 18.51%) and sodium chloride (1.77 to 2.62%). Although it has been analyzed type same of cheese, the observed changes for cheeses produced in different regions may be due to particularities of production, and characteristic of each region.

**Keywords:** Minas handmade cheese. Alto Paranaíba Regions. Nutritional quality.

## **2. INTRODUÇÃO**

O Estado de Minas Gerais é reconhecido nacionalmente pela sua tradição na produção de queijos, conhecidos como queijos-de-minas, que representam não somente uma importância econômica para o estado, mas também sócio-cultural. Dentre a tradição cultural na produção destes queijos, destacam-se as microrregiões do Serro, da Canastra e do Cerrado, aonde são produzidos cerca de 68% dos queijos Minas artesanal (BRASIL, 2001).

Segundo dados da EMATER (2010), dos 823 municípios mineiros, 519 produzem queijo Minas Artesanal, somando uma produção mensal em torno de 3.600 toneladas movimentando cerca de 10 milhões de reais. De acordo com o Instituto Mineiro de Agropecuária, a atividade gera cerca de 120 mil empregos diretos e 40 mil empregos indiretos (MARTINS, 2001).

Para Hartmann et al. (2010), os queijos artesanais são caracterizados por apresentarem alto valor nutritivo e qualidades sensoriais apreciadas. Por conta desses motivos, além da facilidade de combinar seu paladar com diversos outros produtos, os queijos artesanais, têm sido recomendados por médicos e nutricionistas para

compor a dieta alimentar de pacientes, especialmente aqueles acometidos por obesidade e distúrbios gastrointestinais.

De modo geral, os queijos são alimentos ricos em proteínas de alto valor biológico, cálcio, fósforo, zinco, iodo, selênio, vitaminas e oligoelementos (LÁCTEA BRASIL, 2006).

Particularmente, no Estado de Minas Gerais, os pequenos produtores de leite vêm-se ligados à produção de queijos Minas Frescal, Minas Padrão e Minas Artesanal, sendo o último, produzido em pequenas propriedades rurais, utilizando leite cru para a sua fabricação, ao qual é adicionado “pingo”, uma porção de soro de leite fermentado originado do dessoramento de queijos produzidos no dia anterior, sendo este tipo de cultura iniciadora, responsável pelas características sensoriais, peculiares do queijo Minas Artesanal (LIMA et al., 2009).

Entretanto, o fato de a produção de queijo Minas Artesanal ser desprovida de mecanização, seguindo padrões históricos de elaboração e, geralmente, sem controle de qualidade durante a fabricação, pode implicar em variações na qualidade físico-química e também microbiológica desses produtos (BORELLI et al., 2006; BRANT et al., 2007). Visando comparar a qualidade físico-química do mesmo tipo de queijo, porém produzido em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais, o presente trabalho objetivou avaliar as características físico-químicas de queijos Minas artesanal produzido nas regiões do Serro, Canastra e Cerrado.

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras foram coletadas diretamente de produtores nas regiões do Serro, Canastra e Cerrado no Estado de Minas Gerais e transportadas em caixas térmicas lacradas. Para cada uma das regiões escolheu-se quatro diferentes produtores. De cada um dos produtores foram coletadas seis (6) amostras, totalizando, portanto, 72 amostras.

As amostras foram trituradas, homogeneizadas e armazenadas em congeladores a -18°C para posteriores análises, a saber: umidade (em estufa a 105°C por 4 horas); Resíduo mineral fixo (utilização de mufla a 550°C por 6 horas) e Proteína (Semi-micro Kjeldahl) conforme as técnicas da AOAC (1997); Lipídios

totais conforme metodologia de BLIGH e DYER (1959) utilizando como solventes clorofórmio/metanol/água, na proporção de 2:2:1,8 (v:v:v). O índice de acidez titulável foi determinado conforme descrito no manual do Instituto Adolfo Lutz (1985). O extrato seco total foi obtido pela diferença da umidade em 100 gramas da amostra, enquanto a gordura no extrato seco foi calculada pela proporção do conteúdo de gordura e do extrato seco total, de acordo com Furtado (1975). O cloreto de sódio foi determinado no resíduo mineral fixo da amostra após diluição com solução de ácido nítrico, conforme metodologia descrita por Gomes (1997).

Todas as determinações foram realizadas em triplicata e os resultados submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade e teste de Tukey, utilizando o software *Statística*, versão 7.0 (STATSOFT INC, 2004).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os queijos Minas Artesanal produzidos nas três regiões do Estado de Minas Gerais apresentaram características físico-químicas semelhantes diferindo, estatisticamente, apenas no que se refere ao teor de lipídeos, de proteína e de cloreto de sódio (Tab. 1).

**Tabela 1.** Características físico-químicas de queijos Minas Artesanal produzidos nas regiões do Serro, Canastra e Cerrado do Estado de Minas Gerais.

Parâmetros (%)	Regiões		
	Serro	Canastra	Cerrado
<b>Umidade</b>	47,83±0,50 <sup>a</sup> CV (%) 1,04	44,90±0,39 <sup>a</sup> CV (%) 0,87	46,50±0,88 <sup>a</sup> CV (%) 1,89
<b>EST</b>	52,18±0,50 <sup>a</sup> CV (%) 0,96	52,80±0,82 <sup>a</sup> CV (%) 1,55	51,77±1,81 <sup>a</sup> CV (%) 1,04
<b>Lipídeos</b>	28,00±0,85 <sup>a</sup> CV (%) 3,03	23,62±0,82 <sup>b</sup> CV (%) 3,47	27,62±0,94 <sup>a</sup> CV (%) 3,40
<b>Proteínas</b>	14,08±0,69 <sup>a</sup> CV (%) 4,90	18,51±0,31 <sup>b</sup> CV (%) 1,67	14,55±0,48 <sup>a</sup> CV (%) 3,30
<b>GES</b>	52,95±0,75 <sup>a</sup> CV (%) 1,42	52,67±0,31 <sup>a</sup> CV (%) 0,59	51,62±0,73 <sup>a</sup> CV (%) 1,41
<b>Acidez titulável</b>	0,46±0,04 <sup>a</sup> CV (%) 8,69	0,48±0,05 <sup>a</sup> CV (%) 10,41	0,40±0,05 <sup>a</sup> CV (%) 12,50
<b>Cloreto de sódio</b>	1,77±0,07 <sup>a</sup> CV (%) 3,95	1,86±0,08 <sup>a</sup> CV (%) 4,30	2,62±0,24 <sup>b</sup> CV (%) 9,16

Os resultados são médias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras iguais não diferem entre si ( $p > 0,05$ ), [Análise de variância - ANOVA e Teste de Tukey]. CV = coeficiente de variação = (desvio padrão/média) x 100.

EST(extrato seco total); GES (gordura no extrato seco).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de queijos (BRASIL, 1996), os produtos produzidos na região da Serra da Canastra, por terem apresentado conteúdo de umidade na ordem de 44,90%, classificaram-se como queijos de média umidade, enquanto que os queijos produzidos nas regiões do Serro (47,83%) e do Cerrado (-46,50%) podem ser classificados como de alta umidade. Segundo Ide & Benedet (2001), o teor de umidade de um alimento influencia diretamente na sua qualidade e as variações deste parâmetro em queijos podem estar ligadas ao processo de produção, à quantidade e ao tipo de salga, bem como à pressão exercida no momento da prensagem. Para os autores, o tempo de maturação é outro fator que está diretamente ligado com o teor de umidade. Segundo Hosken & Furtado (1983), o teor de umidade dos queijos influencia sobremaneira na textura e no sabor do produto, sendo difícil de controlar quando se trata de fabricação artesanal.

Não obstante ao observado para o percentual de umidade, não foi verificada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) nos teores de extrato seco total (EST), gordura no extrato seco (GES) e acidez titulável dos queijos produzidos nas diferentes microrregiões. Em contrapartida, os resultados obtidos demonstraram variação ( $p < 0,05$ ) entre os percentuais médios de lipídeos totais, proteínas e cloreto de sódio.

Os dados demonstram que os queijos produzidos na região da Canastra apresentaram menor ( $p < 0,05$ ) conteúdo lipídico em relação aos queijos das demais regiões, os quais não diferiram entre si quanto a esse parâmetro. A legislação brasileira (BRASIL, 1996) classifica os queijos em desnatados (<10,0%), magros (10 a 24,9%), semigordos (25,0 a 44,9%), gordos (45,0 a 59,9%) e extragordos ou duplo creme ( $\geq 60,0\%$ ). Considerando essa legislação, os queijos produzidos na Serra da Canastra se classificaram como magros e os produzidos nas demais regiões estudadas como semigordos. Em função do teor desse nutriente, os queijos Minas Artesanal,

podem ser caracterizados como alimentos com moderado teor de gordura. Esse resultado favorece o consumo do queijo Minas Artesanal, uma vez que, a obesidade é vista como um problema de saúde pública, além de estudos terem comprovado que a ingestão de alimentos com altos teores de gorduras saturadas, como é o caso das gorduras encontradas em leites, carnes e seus derivados, a principal causa do aumento de peso corporal (FRANCISCHI et al., 2000; MARIATH et al., 2007).

O percentual de lipídeos encontrados nas amostras produzidas na região do Serro e Cerrado são semelhantes aos valores obtidos por Machado et al. (2004), que encontraram em queijos Minas Artesanal do Serro teor lipídico na ordem de 29,22%. Do outro lado, Resende (2010) encontrou teores de lipídeos superiores aos observados nesse estudo em queijos da Serra da Canastra, variando entre 27,0% e 29,5%. Essa variação nos percentuais de gorduras dos queijos avaliados em ambos os estudos pode ser explicada, segundo Fonseca & Santos (2000), pelo fato da gordura no leite ser o componente mais variável, tendo em vista que é influenciada por diversos fatores: genéticos, ambientais, de manejo e especialmente pela nutrição do animal, implicando em variações no teor de lipídeos do queijo. Brito & Dias (1998) e Pereira (2000), complementaram que a raça e a idade do animal leiteiro também podem ocasionar variações nos percentuais de gordura de queijos.

Quanto aos percentuais de proteínas, observou-se que os queijos das regiões do Serro e Cerrado apresentaram valores semelhantes entre si, tendo ambos, diferido dos queijos da região da Canastra, para o qual foi verificado, significativamente ( $p < 0,05$ ), maior conteúdo protéico. Machado et al. (2004) encontraram teor de proteínas na ordem de 17,06% em queijo Minas Artesanal do Serro, valor este, equivalente aos obtidos nesse estudo. No entanto, Resende (2010), ao analisar queijos Minas Artesanal da Serra da Canastra, verificou teores de proteínas divergentes (entre 23,50% e 24,42%) aos obtidos pelos autores supracitados. De acordo com Spreer (1991), as diferenças no percentual de proteínas podem ser decorrentes das etapas de fabricação do queijo, entre elas: o tipo de salga, o tempo de maturação, bem como a quantidade de coalho adicionada à massa, pois em excesso, pode ocasionar maior proteólise, implicando na redução do teor de proteínas.

Os percentuais de proteínas obtidos nesse estudo discordam dos valores preconizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que, segundo

a Portaria nº146/1996 (BRASIL, 1996,) o percentual mínimo de proteínas em queijos deve ser de 20%. Sendo assim, os queijos em estudos se caracterizam como de baixo teor protéico.

Os resultados obtidos para gordura no extrato seco (GES) corroboram com Kindstedt Kosikowski (1985), o qual relatou que, quanto maior for o teor de gordura do queijo, maior tende a ser o teor de GES da amostra. Os autores comentaram ainda que, devido ao fato de o extrato seco total ser representado pela gordura, açúcar, proteínas e sais minerais, quanto maior esse componente no leite, maior será o rendimento dos produtos derivados.

O índice de acidez titulável, dado em percentual de ácido láctico por grama de amostra, não diferiu significativamente ( $p>0,05$ ) entre as amostras de queijos produzidas nas regiões do Serro, Canastra e Cerrado. Em contrapartida, os valores de ácido láctico encontrados nesse estudo são, consideravelmente, maiores que os valores obtidos por Machado et al. (2004), cujo valor observado em amostras de queijo Minas artesanal da região do Serro foi de 0,28%.

Os queijos produzidos no Cerrado mineiro apresentaram maiores concentrações de cloreto de sódio em relação às demais amostras analisadas, as quais, por sua vez, não diferiram entre si ( $p>0,05$ ) para esse parâmetro. Silveira Júnior et al. (2012), em estudo semelhante desenvolvido em queijos artesanais produzidos na região sudoeste paranaense observaram menores percentuais de cloreto de sódio (entre 0,25% e 0,58%) em relação aos encontrados nos queijos artesanais mineiros analisados nesse estudo.

Segundo Filho & Ferreira (2008), baixas concentrações de cloreto de sódio pode influenciar negativamente no sabor do produto, além de torná-lo mais susceptível à contaminação microbiológica, uma vez que o sal regula a atividade enzimática em diversos níveis, afetando o crescimento bacteriano e a proteólise. Por outro lado, a literatura pertinente (CHOBANIAN; HILL, 2000; FREITAS et al., 2001) faz referência a prevalência de hipertensão arterial que, muitas vezes, está associada ao elevado consumo de sódio pela população.

## **6. CONCLUSÃO**

Os queijos Minas Artesanal produzidos nas microrregiões do Serro, Canastra e Cerrado apresentaram diferenças significativas quanto aos teores de proteínas, lipídeos e cloreto de sódio. As variações observadas podem ter sido decorrentes das particularidades das técnicas de produção empregadas, oriundas da tradição e herança cultural de cada região produtora.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela estrutura física utilizada, a Fundação Araucária pela concessão de bolsas e a EPAMIG pelas amostras cedidas.

## **7. REFERÊNCIAS**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 16th ed. Gaithersburg, 1997. v.2, cap. 32, p.1-43.

BLIGH, E.G.; DYER.; 1959. W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canad. Journal of Bioch.*, v.37, p.911-17.

BORELLI, B.M.; FERREIRA, E.G.; LACERDA, I.C.A. et al. Yeast populations associated with the artisanal cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil. *World J. Microbiol Biotechnol.*, v.22, p.1115-1119, 2006.

BRANT, L.M.F.; FONSECA, L.M.; SILVA, M.C.C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* v.59, n.6, p.1570-1574, 2007.

BRASIL. Portaria n. 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 11 mar. 1996.

BRASIL. Resolução n. 7, de 28 de novembro de 2000. Critérios de Funcionamento e de Controle da Produção de Queijarias, para seu relacionamento junto ao Serviço de Inspeção Federal. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional

de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 jan. 2001.

BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. A qualidade do leite. 1.ed. São Paulo: Tortuga, 1998. 88p.

CHOBANIAN, A.V.; HILL, M. National heart, lung, and blood Institute Workshop on sodium and blood pressure. J. Hypertens.v.35, n.6, p.858-63, 2000.

EMATER (2010). Caracterização da microrregião de Araxá como produtora tradicional de queijo minas artesanal. Araxá 2003. Acesso: 16/10/2012.

Disponível em: [http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet /upload/ QUEIJO\\_HISTORICO/caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20arax%C3%A1.pdf](http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/QUEIJO_HISTORICO/caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20arax%C3%A1.pdf)

FILHO, J. de F.; FERREIRA, W. Avaliação dos parâmetros físico-químicos do queijo coalho comercializado na cidade dos Barreiros-PE. In: 48º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 2008, Rio de Janeiro. Anais do 48º Congresso Brasileiro de Química, Rio de Janeiro, 2008.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. Qualidade do leite e controle de mastite.1.ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 94p.

FRANCISCHI, R.P.P.; PEREIRA, L.O.; FREITAS, C.S. et al. Obesidade: atualização sobre etiologia, morbidade e tratamento. Rev. Nutr., v.13. n.4, p.17-28, 2000.

FREITAS, O.C.; CARVALHO, F.R.; NEVES, J.M. et al. Prevalence of Hypertension in the urban population of Catanduva, in the state of São Paulo, Brazil. Arq. Bras. Cardiol., v.77, n.2, p.16-21, 2001.

FURTADO, J. P. Análises bromatológicas. Juiz de Fora: UFJF, 1975. 97 p.

GOMES, J. C. Análise de Alimentos. Viçosa: Departamento de tecnologia de Alimentos / UFV. 1997. 158p.

HARTMANN, W.; ANDRADE, U. V. C.; LEPKA, L. Segurança alimentar de queijos comercializados em Curitiba-Pr. Acesso em: 21/10/2012. Disponível em: [http://www.utp.br/proppe/x%20seminario\\_pesquisa/Artigos%20completos/FCBS/SEGURAN%C3%87A%20ALIMENTAR%20DE%20QUEIJOS%20COMERCIALIZADOS%20EM%20CURITIBA%20PR....doc](http://www.utp.br/proppe/x%20seminario_pesquisa/Artigos%20completos/FCBS/SEGURAN%C3%87A%20ALIMENTAR%20DE%20QUEIJOS%20COMERCIALIZADOS%20EM%20CURITIBA%20PR....doc).

HOSKEN, F. S.; FURTADO, M. M. Tecnologia de fabricação de queijos. 3.ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 1983. 215 p.

IDE, L.P.A.; BENEDET, H.D. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Ciênc. Agrotec.*, v.25, n.6, p.1351-1358, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 13-14.

KINDSTED, P. S.; KOSIKOWSKI, F. V. Improved complexometri determination of calcium in cheese. *J. Dairy Sci.*, v.28, n.4, p.806-809, 1985.

LÁCTEA BRASIL. Queijo: Alimento nobre e saudável. Julho de 2006. Acesso em: 15/10/2012. Disponível em: [www.lacteabrasil.org.br](http://www.lacteabrasil.org.br)

LIMA, C.D.L.C.; LIMA, L.A.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; FERREIRA, E.G.; ROSA, C.A. Bactérias do ácido láctico e leveduras associadas com o queijo-de-minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, n.1, p.266-272, 2009.

MACHADO E. C.; FERREIRA, C.L.L.F.; FONSECA, L.M. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, v.24, n.4, p.516-521, out.-dez., 2004.

MARIATH, A.B.; GRILLO, L.P.; SILVA, R.O. et al. Obesidade e fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis entre usuários de unidade de alimentação e nutrição. *CSP.*, Rio de Janeiro. v.23, n.4, p.897-905, 2007.

MARTINS, E. Patrimônio de Minas. *Ver. Econom. Jornal Estado de Minas.* v.16, n.44, p.14-17, dez, 2001.

PEREIRA, J. C. Vacas leiteiras- Aspectos práticos da alimentação. 1.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.

RESENDE, M. F. S. Queijo minas artesanal da serra da canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas

e microbiológicas. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SILVEIRA JÚNIOR, J.F.; OLIVEIRA, D.F.; BRAGHINI, F.; LOSS, E.M.S.; BRAVO, C.E.C.; TONIAL, I.B. Caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*. v.67, n.386, maio/junho, 2012.

SPREER, E. *Lactologia industrial*. 2.ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1991. 617.p.  
STATSOFT INC. *Statistica data analysis system version 7.0*. Tulsa: Statsoft Inc., 2004.