

Qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra pasteurizado e Ultra Alta Temperatura, comercializado na região de Ribeirão Preto-SP.

Physicochemical and microbiological quality of frozen pasteurized goat whole milk and of Ultra High Temperature milk commercialized in the region of Ribeirão Preto - SP

RIALA6/1024

Maria Aparecida de OLIVEIRA^{1*}; Rosa Maria Duarte FÁVARO¹; Marina Miyuki OKADA¹; Lucile Tiemi ABE¹; Maria Helena IHA¹

* Endereço para correspondência: rua Minas, 877, tel. (16) 3625 5046, Campos Elíseos, Ribeirão Preto/SP, CEP 14085-410. e-mail: maoliveira@ial.sp.gov.br.

¹ Instituto Adolfo Lutz - Laboratório I de Ribeirão Preto.

Recebido: 21/01/2005 – Aceito para publicação: 30/06/2005.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra comercializado na região de Ribeirão Preto. Foram avaliadas 42 amostras, sendo 16 de leite Ultra Alta Temperatura (11 integrais e 5 desnatados) e 26 de leite pasteurizado integral congelado. Dentre os parâmetros físico-químicos estudados a lactose foi a que mais frequentemente apresentou-se em desacordo com os limites estabelecidos na legislação (81%), seguida pelos sólidos não gordurosos (16,7%), gordura e proteína (14,3%), acidez e cinzas (9,5%) e densidade (7,1%), respectivamente. Quanto aos exames microbiológicos, 11,5% das amostras de leite pasteurizado apresentaram valores de coliformes termotolerantes acima do limite tolerado pela legislação em vigor. Todas as amostras de leite Ultra Alta Temperatura estavam de acordo com a legislação em vigor quanto aos parâmetros microbiológicos avaliados.

Palavras-Chave. leite de cabra, parâmetros de identidade e qualidade, análises físico-químicas, microbiologia.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the physicochemical and microbiological quality of goat milk commercialized in Ribeirão Preto - SP, Brazil. Twenty- six samples of frozen pasteurized goat whole milk, and 16 of ultra high temperature (UHT) samples (11 whole milk and 5 skim milk) were analyzed. Comparing the physicochemical results with the limits standards established by the legislation, 81% of samples were in disagreement regarding to lactose, 16.7% pertaining to no fat - solids contents, 14.3% in fat and protein levels, 9.5% in titratable acid and ash, and 7.1% in relation to density. Microbiological analysis showed that 11.5% of pasteurized milk were contaminated with fecals coliforms in limits above those established by legislation. No UHT milk was in disagreement- regarding to microbiological parameters.

Key Words. goat milk, quality and identity parameters, physicochemical analysis, microbiology.

INTRODUÇÃO

O leite é um importante alimento na nutrição humana por conter elementos essenciais como proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais, sendo o leite de vaca o mais amplamente consumido. Porém existe uma significativa porcentagem da população, principalmente crianças, que apresentam reação alérgica com a ingestão do leite de vaca; essa prevalência chega a aproximadamente 2,5% durante os primeiros anos de vida¹⁻⁴

O leite de cabra tem sido recomendado como substituto para pessoas que sofrem de alergia a proteína do leite de vaca^{3,5}. Embora dados sobre mecanismos imunológicos que sustentem essa evidência sejam limitados, supõe-se que as proteínas do soro do leite de cabra e de vaca apresentem-se estruturalmente diferenciadas, e com variações percentuais, estes fatos, provavelmente explicam sua melhor tolerância por crianças portadoras de quadros alérgicos ao leite de vaca⁶.

A composição química do leite de cabra e de vaca é semelhante, mas o primeiro apresenta outras características importantes que o torna vantajoso; glóbulos de gordura menores proporcionam maior digestibilidade⁴; presença de ferro em quantidades significativas⁵ e teores de vitaminas próximos ao do leite de vaca, exceto pelas vitaminas B₆ e B₁₂ cujos valores apresentam-se diminuídos no leite de cabra².

As características físico-químicas do leite de cabra podem variar acentuadamente devido a fatores como raça, estágio de lactação, época do ano, alimentação e condições ambientais⁷⁻¹⁰.

A produção e o beneficiamento do leite exigem cuidados higiênico-sanitários, pois o mesmo é um alimento extremamente susceptível à contaminação microbiana. Padrões microbiológicos desse produto podem não ser atendidos quando há falhas no processamento, transporte e/ou armazenamento. Estudos com leite de cabra *in natura* mostram a presença de microrganismos patogênicos^{11,12,13,14}, destacando-se a importância de um processamento adequado para eliminar os microrganismos que representam risco à saúde do consumidor. Os processos de beneficiamento utilizados para o leite de cabra destinado ao consumo humano são principalmente a pasteurização lenta seguida de congelamento e o processamento Ultra Alta Temperatura (UAT), sendo a forma pasteurizada e congelada a mais comercializada. O congelamento prolonga a vida útil de prateleira, tendo alguns produtos, validade muitas vezes superiores a 60 dias.

Com o aumento das usinas beneficiadoras de leite de cabra e do consumo deste alimento, especialmente por crianças alérgicas, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra pasteurizado congelado e UAT comercializados na região de Ribeirão Preto.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

Foram analisadas 42 amostras de leite de cabra, sendo 26 de leite pasteurizado integral congelado e 16 de leite UAT, adquiridas no comércio da região de Ribeirão Preto-SP. Foram estudadas 6 marcas diferentes de leite pasteurizado e 3 de leite UAT (2 integrais e 1 desnatado). De cada marca foram avaliadas de 4 a 6 amostras, produzidas em diferentes datas, durante o ano de 2003. Todas as marcas de leite pasteurizado pertenciam a usinas localizadas no Estado de São Paulo e as de leite UAT nos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Todas as marcas encontradas no comércio da região de Ribeirão Preto foram avaliadas neste estudo.

As amostras de leite congelado foram transportadas em recipientes isotérmicos até o laboratório, e mantidas a temperatura de -20°C até o início das análises, no máximo 48 horas após a aquisição da amostra. O descongelamento foi realizado em geladeira e após homogeneização foi coletada asepticamente, em frasco esterilizado, 100mL para análise microbiológica, e os 900mL restantes foram, a seguir, utilizados para as determinações físico-químicas.

As amostras de leite UAT foram transportadas e mantidas em temperatura ambiente até o início das análises (máximo 48 horas). Os procedimentos de coleta foram os mesmos que os realizados nas amostras de leite pasteurizado.

Todas as amostras foram adquiridas e analisadas dentro do prazo de validade do produto.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas realizadas foram escolhidas de acordo com os parâmetros de qualidade estabelecidos na Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra: acidez, densidade, sólidos não gordurosos, gordura, cinzas e lactose seguindo os métodos descritos no livro de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz¹⁵. A determinação de proteína foi realizada através do método de Kjeldahl (Official Method 991.20) descrito nos métodos analíticos da Association of Official Analytical Chemists¹⁶, utilizando o dióxido de selênio como catalisador.

O teor de cloreto¹⁵ foi avaliado pois pode ser útil como parâmetro de identidade e qualidade do leite de cabra.

Análises microbiológicas

As determinações microbiológicas realizadas nas amostras de leite pasteurizado foram: bactérias do grupo coliforme termotolerantes, utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP/mL) e pesquisa de *Salmonella* sp., de acordo com a metodologia recomendada pela APHA¹⁷, sendo que o método para pesquisa de *Salmonella* sp. foi realizado com algumas modificações pertinentes relacionadas a substituição do caldo de pré-enriquecimento por Água Peptonada 1% Tamponada, e dos meios de identificação presuntiva pelo meio

Rugai modificado (IAL)¹⁸; introdução do caldo de enriquecimento seletivo Rappaport Vassiliadis e do meio de isolamento Agar Verde Brillante. No leite UAT realizou-se: contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL), contagem de bactérias termófilas (UFC/mL) e enumeração de bolores e leveduras (UFC/mL), segundo metodologia recomendada pela APHA¹⁷.

Avaliação da qualidade do leite

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas foram avaliados de acordo com os valores estabelecidos pelas legislações em vigor^{19,20} e comparados com resultados obtidos por outros pesquisadores.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados das determinações físico-químicas realizadas nas amostras de leite de cabra pasteurizado integral congelado, UAT desnatado e UAT

integral comercializados na região de Ribeirão Preto-SP e os valores preconizados pela legislação em vigor²⁰.

Nos resultados dos parâmetros microbiológicos avaliados nas amostras de leite de cabra pasteurizado observou-se: ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras estudadas e coliformes termotolerantes acima do limite tolerado pela legislação (4,0 UFC/mL) em 3 amostras (9,3 UFC/mL; 110,0 UFC/mL; 46,0 UFC/mL respectivamente). As amostras de leite UAT (integral e desnatado) tiveram como resultados ausência de bactérias aeróbias mesófilas, termófilas, bolores e leveduras, estando de acordo com a legislação em vigor¹⁹.

DISCUSSÃO

As características físico-químicas do leite de cabra puro apresentam variações devido a fatores como raça, estágio de lactação, época do ano, espaço entre ordenhas, alimentação e clima^{7-10,21,22}. Conhecendo essas possíveis variações, a legislação brasileira, através da Instrução Normativa nº 37 de

Tabela 1. Características físico-químicas do leite de cabra integral pasteurizado congelado, UAT integral e UAT desnatado comercializados na região de Ribeirão Preto – SP.

Parâmetro	Valores estabelecidos na legislação ²⁰	Integral Pasteurizado (n = 26)	Tipo de leite Integral UAT (n = 11)	Desnatado UAT (n = 5)
Acidez, em % ácido láctico	0,13 a 0,18	0,14 + 0,021 (0,10 – 0,18) 4 (15,4%)	0,15 + 0,007 (0,15 – 0,17) 0 (0%)	0,16 + 0,015 (0,14 – 0,18) 0 (0%)
Densidade 15/15°C	1,028 – 1,034	1,030 + 0,002 (1,027 – 1,033) 2 (7,7%)	1,029 + 0,002 (1,027 – 1,032) 1 (9,1%)	1,032 + 0,0011 (1,031 – 1,034) 0 (0%)
Sólidos não gordurosos % m/m	mínimo 8,20	8,5 + 0,41 (7,5 – 9,2) 2 (7,7%)	8,3 + 0,68 (7,2 – 9,1) 4 (36,4%)	8,3 + 0,41 (7,6 – 8,6) 1 (20%)
Gordura % m/m	Integral - teor original Desnatado - máx. 0,5	3,3 + 0,54 (2,5 – 4,3) 6 (23,1%)	3,6 + 0,43 (3,0 – 4,2) 0 (0%)	0,15 + 0,087 (0,1 – 0,3) 0 (0%)
Proteína Total (N x 6,38) % m/m	mínimo 2,8	3,1 + 0,46 (2,3 – 4,7) 4 (15,4%)	3,0 + 0,32 (2,6 – 3,5) 2 (18,2%)	3,0 + 0,13 (2,9 – 3,2) 0 (0%)
Lactose % m/v	mínimo 4,3	4,1 + 0,22 (3,6 – 4,5) 19 (73,1%)	3,9 + 0,24 (3,6 – 4,3) 10 (90,9%)	3,8 + 0,10 (3,7 – 3,9) 5 (100%)
Cinzas % m/v	mínimo 0,70	0,77 + 0,06 (0,64 – 0,90) 3 (11,5%)	0,79 + 0,082 (0,67 – 0,95) 1 (9,1%)	0,77 + 0,034 (0,72 – 0,80) 0 (0%)
Cloreto % m/v	Não está estabelecido na legislação	0,15 + 0,027 (0,10 – 0,20)	0,14 + 0,029 (0,10 – 0,18)	0,17 + 0,029 (0,13 – 0,20)

Valores apresentados como média + desvio padrão, faixa de variação, número e porcentagem de amostras em desacordo com a legislação²⁰.

31 de outubro de 2000, estabelece os requisitos mínimos exigidos para o leite de cabra pasteurizado e UAT destinados ao consumo humano.

No presente estudo, o teor de lactose variou de 3,6 a 4,5%, dos quais 34 (81%) do total das amostras apresentaram teor inferior a 4,3%, mínimo exigido pela legislação²⁰. Benedet e Carvalho⁸ encontraram valores médios de lactose ainda mais baixos que os do presente estudo, ou seja 3,062; 3,176; 3,285 e 3,256% em amostras de leite de cabra *in natura* coletadas em quatro diferentes regiões de Santa Catarina. Ferreira e Queiroga²² estudando leite de cabra das raças Anglo Nubiana, Parda Alemã e British Alpine, no Curimatáu Paraibano, durante 195 dias de lactação, encontraram valores médios para lactose de 3,94; 4,00 e 4,01% respectivamente. Bonassi et al.⁹ encontraram teor médio de 4,33% (3,22 a 5,00%) em leite caprino *in natura* na região de Botucatu-SP. Tanezini et al.²³ estudando leite de cabra cru coletado de 16 animais pertencentes a 3 diferentes raças puras, durante 18 meses, em Goiânia, observaram um intervalo de variação do teor de lactose de 3,71 a 5,83% e encontraram diferenças significantes entre os valores de lactose em função do tempo de lactação, raça e clima da região. Esses autores alertam para a necessidade de adotarem-se cuidados quando se pretende estabelecer valores padrões únicos para todo o país.

A acidez observada variou de 0,10 a 0,18% de ácido láctico para o leite pasteurizado, sendo que dentre as 26 amostras avaliadas, 4 (15,4%) mostraram acidez inferior ao estabelecido na legislação²⁰. Quanto às amostras de leite UAT, todas apresentaram acidez dentro da faixa estabelecida. Gomes et al.²⁴, ao avaliar as características físico-químicas do leite caprino pasteurizado congelado por 90 dias, observaram decréscimos significantes na acidez e sugerem que essa diminuição poderia estar associada a uma hidrólise da caseína, ocasionando uma desestruturação das frações da proteína durante o armazenamento prolongado sob congelamento. Entretanto, no presente estudo, as 4 amostras de leite pasteurizado com acidez inferior a 0,13% de ácido láctico, apresentaram também outros parâmetros em desacordo com a legislação. A acidez do leite pode fornecer dados sobre o estado de conservação do produto, a qual aumenta com a degradação microbiana da lactose. Valores baixos podem, inclusive, ser decorrentes da adição de água.

A densidade do leite está relacionada principalmente com a concentração de elementos dissolvidos em suspensão (sólidos não gordurosos) e com a proporção de gordura, e deve oscilar com a variação desses componentes. O leite desnatado, dessa forma, é mais denso que o leite integral, e a adição de água diminui a densidade²⁵. No presente estudo encontrou-se densidade a 15°C abaixo do estabelecido na legislação²⁰ em 3 amostras (2 leite pasteurizado e 1 leite UAT integral). Nos 3 casos, outros parâmetros, estavam também fora dos limites estabelecidos (leite UAT integral: lactose, sólidos não gordurosos e cinzas; leites pasteurizados: lactose, acidez, sólidos não gordurosos, gordura ou proteína e cinzas).

Quanto ao teor de sólidos não gordurosos, observou-

se, dentre o total de amostras avaliadas, uma variação de 7,2 a 9,2%, sendo que em 2 amostras (4,8%) de leite pasteurizado e em 5 amostras (11,9 %) de leite UAT (desnatado e integral) obteve-se teores inferiores a 8,2% que é o mínimo exigido²⁰. Estas 2 amostras de leite pasteurizado apresentaram além do teor de sólidos não gordurosos, pelo menos mais 5 parâmetros abaixo do mínimo estabelecido na legislação (acidez, densidade, lactose, cinzas e gordura ou proteína). Benedet e Carvalho⁸, avaliando as características do leite de cabra do Estado de Santa Catarina, observaram uma variação para o teor de sólidos não gordurosos de 5,89 a 9,32%; 6,42 a 8,77%; 6,43 a 8,10%; 6,41 a 8,52%, respectivamente, em quatro das diferentes regiões estudadas. D'Alessandro et al.²⁶, avaliando extrato seco total e desengordurado em leite caprino do município de Goiânia, observaram que estes podem variar de acordo com fatores como raça, clima e tempo de lactação.

Neste estudo observou-se que o teor de gordura variou de 2,5 a 4,3% para o leite integral (pasteurizado e UAT), sendo que 6 amostras de leite pasteurizado apresentaram teor inferior a 2,9%. A gordura é o componente do leite que mais sofre influência da alimentação e essas alterações ocorrem com relação à concentração, mas principalmente com a composição de ácidos graxos¹⁰. Outros fatores como o estágio de lactação, também influenciam na concentração de gordura, porém a raça é um fator limitante, tanto que a legislação brasileira²⁰ estabelece "teor original" de gordura para o leite de cabra integral, no entanto são admitidos valores inferiores a 2,9% mediante comprovação de que o teor médio de gordura de um determinado rebanho não atinge esse nível.

Os resultados obtidos para o teor de cinzas variaram de 0,64 a 0,92% e apresentaram-se inferiores ao mínimo estabelecido na legislação²⁰ (0,70%) em 3 amostras de leite pasteurizado e 1 de leite UAT integral. Ferreira e Queiroga²² observaram uma variação de 0,53 a 0,83% no leite de cabra Anglo Nubiana e British Alpine, na ordenha do turno da manhã. Dias et al.²¹ encontraram de 0,65 a 0,94% para as raças Parda, Saanen e Anglo Nubiana, também no turno matutino.

O teor de proteína variou de 2,3 a 4,7%, sendo que 4 amostras de leite pasteurizado e 2 amostras de leite UAT integral apresentaram resultados inferiores a 2,8% (mínimo estabelecido na legislação). No entanto os valores obtidos, com exceção de 1 amostra com 2,3g de proteína/100mL, apresentaram teores próximos de 2,8%. Os valores médios observados por Benedet e Carvalho⁸ foram 3,14% (2,4-5,4); 3,55% (2,8-4,4); 3,10% (2,6-3,6) e 3,36% (2,4-4,6) em 4 diferentes regiões de Santa Catarina. Já Oliveira et al.²⁷ encontraram teor médio de proteína em leite de cabra pasteurizado resfriado de 3,65 ± 0,239, em Campo Grande-MS.

Em relação a cloretos verificou-se uma variação de 0,10 a 0,20 g/100mL entre os leites pasteurizados integrais, UAT integral e UAT desnatado. Dias et al.²¹, analisando as características minerais do leite caprino *in natura* da bacia leiteira de Goiânia, constataram concentrações de 0,235 + 0,039 g/100mL (0,157 a 0,313) e verificaram que fatores como o período

de ordenha influenciam na qualidade do leite no que se refere a cloretos, observando concentrações maiores no período vespertino. Apesar da legislação atual não estabelecer parâmetros para cloretos, os teores do mesmo podem colaborar com o diagnóstico de distúrbios da glândula mamária. Altos teores de cloretos sugerem leite proveniente de animais que apresentam mastite^{21,28}.

Dentre as 42 amostras de leite de cabra pasteurizado e UAT avaliadas neste estudo encontrou-se 34 com lactose abaixo de 4,3%, sendo que destas, 22 apresentaram somente esse parâmetro em desacordo com a legislação²⁰. Excluindo-se o teor de lactose, 16 amostras apresentaram pelo menos um parâmetro com valor abaixo do estabelecido (10 amostras apenas um parâmetro, 4 amostras de 2 a 3 parâmetros e 2 apresentaram 5 parâmetros em desacordo). Nestas 2 últimas, observou-se portanto, 6 parâmetros abaixo do mínimo estabelecido (acidez, densidade, sólidos não gordurosos, lactose, cinzas, proteína ou gordura), o que pode sugerir adição de água ao leite.

Quanto às análises microbiológicas das 42 amostras analisadas, 3 (7,1%) estavam em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação em vigor¹⁹. Esse índice é inferior aos 31,0% observados por Garrido et al.²⁹ em leites de vaca provenientes de mini e micro usinas de beneficiamento da região em estudo. Silva et al.³⁰ realizaram análises em 46 amostras de leite de cabra pasteurizado congelado comercializado na cidade de Recife e dentre as 5 marcas comerciais diferentes existentes no mercado, foi observado que duas marcas continham nível elevado de coliformes termotolerantes (37,5 e 44,4% respectivamente) e também não isolaram *Salmonella* sp.

As diferenças observadas na carga microbiana do leite podem ocorrer devido a fatores como estágio de lactação, condições de higiene na produção e ordenha, meses do ano em que as coletas são realizadas, tipo de ordenha, tratamento e saúde do animal^{13,14,31,32}; como também advir do processo de pasteurização que pode tornar um leite cru, sadio e inócuo; ou apenas diminuir a carga microbiana de um leite considerado de má qualidade^{30,33}. A temperatura e o tempo de armazenamento (congelamento) também podem limitar a sobrevivência de microrganismos nos alimentos.

Bielaszewska et al.¹¹, ao investigarem infecções humanas causadas por *Escherichia coli* O157:H7 no norte da Bohemia, República Tcheca, constataram a presença desta bactéria tanto nas fezes de indivíduos doentes como no leite de cabra *in natura* por eles consumidos.

Amostras de leite de cabra *in natura* oriundas da região de Bergamo (Itália) foram avaliadas por Foschino et al.¹³ quanto a contaminação microbiana e a incidência de microrganismos patogênicos, conseguindo isolar lactobacilos, enterococos, leveduras, *Staphylococcus*, esporos de Clostrídios sulfito redutores, coliformes e *Escherichia coli* O157:H7, não isolando *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp.; mostrando assim, a necessidade de conscientizar os consumidores dos problemas que podem acarretar para a sua saúde o consumo do leite cru.

Carvalho¹², estudando leite de cabra *in natura* e pasteurizado em 4 micro-usinas da Grande São Paulo, observou em uma propriedade um número elevado de contaminação por coliformes, concluindo que esta contaminação pode ter sido originada do manipulador, material de embalagem e soldagem do filme plástico. No presente estudo, dentre as 26 amostras de leite pasteurizado avaliadas encontrou-se apenas 3 (11,5%) contaminadas por coliformes acima do limite tolerado¹⁹, porém no momento de descongelamento destes leites, constatou-se 10 (38,5%) embalagens com microfuros, os quais podem vir a ser uma porta de entrada para microrganismos, contaminando o leite e podendo causar surtos de toxinfecção alimentar.

Neste estudo, observou-se uma baixa carga microbiana (inferior a 4 NMP/mL) em 88,5% das amostras de leite pasteurizado e ausência de microrganismos em todas as amostras de leite UAT, verificando assim a eficiência dos processos de pasteurização e UAT utilizados.

CONCLUSÕES

Com exceção do teor de lactose, a maior parte das amostras avaliadas (62%) no presente estudo apresentaram os demais parâmetros (acidez, densidade, sólidos não gordurosos, gordura, proteína e cinzas) dentro dos valores estabelecidos na legislação brasileira. Porém, a alta porcentagem de amostras com teor de lactose inferior ao mínimo estabelecido na legislação pode sugerir que esse limite seja muito alto para ser adotado como padrão em âmbito nacional, assim como já discutido por outros autores.

Apesar da literatura mostrar as variações que os parâmetros físico-químicos podem sofrer devido à diversos fatores, é necessário que os produtores se atenham ao fato, para obter um produto dentro das normas legais vigentes.

A qualidade microbiológica do leite de cabra pasteurizado e congelado comercializado na região de Ribeirão Preto pode ser considerada satisfatória uma vez que dentre as 26 amostras avaliadas, apenas 3 apresentaram coliformes termotolerantes acima do limite tolerado. Nas amostras de leite UAT não houve desenvolvimento de microrganismos, sugerindo que o tratamento térmico foi eficiente.

A constatação da presença de microfuros nas embalagens de leite pasteurizado integral congelado deve servir de alerta às autoridades competentes. Faz-se necessário uma reavaliação do tipo de material e da soldagem do filme plástico que está sendo utilizado para acondicionar o leite que vai ser congelado.

REFERÊNCIAS

1. Bellioni-Businco B, Paganelli R, Lucenti P, Giampietro PG, Perborn H, Businco L. Allergenicity of goat's milk in children with cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 103(6):1191-4.

2. Fisberg M, Nogueira M, Ferreira AMA, Fisberg RM. Aceitação e tolerância de leite de cabra em pré-escolares. *Pediatr Mod* 1999; 35(7):526-37.
3. Haenlein GFW. Past, Present, and Future Perspectives of Small Ruminant Dairy Research. *J Dairy Sci* 2001; 84:2097-115.
4. Haenlein GFW. Goat milk in human nutrition. *Small Rumin Res* 2004; 51:155-63.
5. Park YW. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Rumin Res* 1994; 14:151-9.
6. Queiroga RCRE, Costa RG, Madruga MS. Leite Caprino. Aspectos Aromáticos e Nutricionais. *Rev Inst Laticínios Cândido Tostes* 2003; 58(330):3-20.
7. Aganga AA, Amarteifio JO, Nkile N. Effect of Stage of Lactation on Nutrient Composition of Tswana Sheep and Goat's Milk. *J Food Comp Anal* 2002; 15:533-43.
8. Benedet HD, Carvalho MW. Caracterização do leite de cabra no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Ciênc Tecnol Aliment* 1996; 16(2):116-9.
9. Bonassi IA, Martins D, Roça RO. Composição química e propriedades físico-químicas do leite de cabra. *Ciênc Tecnol Aliment* 1997; 17(1):57-63.
10. Torii MS, Damasceno JC, Ribeiro LR, Sakaguti ES, Santos GT, Matsushita M, et al. Physical-chemical characteristics and fatty acids composition in dairy goat milk in response to roughage diet. *Braz Arch Biol Technol* 2004; 47(6):1-11.
11. Bielaszewska M, Janda J, Bláhová K, Minariková H, Jíková E, Karmali MA, et al. Human *Escherichia coli* O157:H7 infection associated with the consumption of unpasteurized goat's milk. *Epidemiol Infect* 1997; 119:299-305.
12. Carvalho MGX. Características físico-químicas, biológicas e microbiológicas do leite de cabra processado em micro-usinas da região da Grande São Paulo-SP [Tese doutorado] São Paulo, Brasil: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 1998. 103pp.
13. Foschino R, Invernizzi A, Barucco R, Stradiotto K. Microbial composition, including the incidence of pathogens, of goat milk from the Bergamo region of Italy during a lactation year. *J Dairy Res* 2002; 69:213-25.
14. Morgan F, Massouras T, Barbosa M, Roseiro L, Ravasco F, Kandarakis I, et al. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. *Small Rumin Res* 2003; 47:39-49.
15. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: IMESP 1985.
16. Association Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the AOAC International. Washington: AOAC International 1995.
17. Vanderzant C, Splittstoesser DF. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Washington DC: APHA 1992.
18. Pêsoa GVA, Silva EAM. Milieu pour l'identification présomptive rapide des enterobactéries des aeromonas et des vibriens. *Ann Microbiol* 1974.
19. Resolução-RDC nº 12, de 2 de jan. 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p.45.
20. Instrução Normativa nº 37, de 31 de out. 2000 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 nov. 2000. Seção 1, p. 23-5.
21. Dias JM, Tanezini CA, Pontes IS, Oliveira ABC, D'Alessandro WT, Souza JT. Características minerais do leite caprino in natura da bacia leiteira de Goiânia. *Ciênc Tecnol Aliment* 1995; 15(1):24-8.
22. Ferreira MCC, Queiroga RCRE. Composição química do leite de cabras puras no Curimatáu Paraibano durante o período de lactação. *Rev Inst Laticínios Cândido Tostes*. 2003; 58(330):21-26.
23. Tanezini CA, D'Alessandro WT, Oliveira ABC, Rocha JM, Pontes IS, Sousa JT, et al. Variação em lactose no leite caprino cru do município de Goiânia. *Ciênc Tecnol Aliment* 1995; 15(2):162-5.
24. Gomes MIFV, Bonassi IA, Roça RO. Características Químicas Microbiológicas e Sensoriais de leite de cabra congelado. *Ciênc Tecnol Aliment* 1997; 17(2):111-14.
25. Silveira NVV, Rodas MAB, Duarte M, Saruwtari J H, Souza A. Leite em natureza e seus derivados: reciclagem analítica em laticínios e aplicação da legislação brasileira de alimentos nas conclusões de análises [manual]. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz 1994.
26. D'Alessandro WT, Oliveira ABC, Rocha JM, Pontes IS, Sousa JT, Tanezini CA, et al. Variação do extrato seco total e desengordurado no leite caprino do município de Goiânia. *Ciênc Tecnol Aliment* 1995; 15(2):185-8.
27. Oliveira JM, Hiane PA, Ramos MIL. Características físico-químicas do leite de cabra pasteurizado e congelado, produzido em Campo Grande-MS. *Hig Aliment* 2002; 16(102/103):107-11.
28. Barros GC, Leitão CHS. Influência da mastite sobre as características físico-químicas do leite de cabra. *Pesq Vet Bras* 1992; 12(3/4):45-48.
29. Garrido NS, Morais JMT, Briganti RC, Oliveira MA, Bergamini AM M, Oliveira SAV, et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto/SP. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2001; 60(2):141-6.
30. Silva EF, Lima VLAG, Salgueiro AA. Avaliação Microbiológica de leite de cabra pasteurizado e comercializado na cidade de Recife-PE. *Hig Aliment* 1999 13(66/67):71-6.
31. Delgado-Pertíñez M, Alcalde MJ, Gusmán-Guerrero JL, Castel JM, Mena Y, Caravaca F. Effect of hygiene-sanitary management on goat milk quality in semi-extensive systems in Spain. *Small Rumin Res* 2003; 47:51-61.
32. Zweifel C, Muehlherr JE, Ring M, Stephan R. Influence of different factors in milk production on standard plate count of raw small ruminant's bulk-tank milk in Switzerland. *Small Rumin Res* 2005; 58:63-70.
33. Buffa M, Guamis B, Royo C, Trujillo AJ. Microbiological changes throughout ripening of goat cheese made from raw, pasteurized and high-pressure-treated milk. *Food Microbiol* 2001; 18:45-51.