Artigo de Revisão

ASPECTOS GERAIS SOBRE O LEITE DE CABRA: UMA REVISÃO

General aspects of goat milk: a review

*Rita V. GARCIA[1]**
Antônio Eustáquio R. TRAVASSOS[2]

SUMÁRIO

A produção e o consumo do leite de cabra são de fundamental importância para milhões de pessoas e participam do desenvolvimento socioeconômico de muitas regiões. O objetivo desta revisão de literatura foi apresentar as questões relacionadas à produção e mercado, composição físico-química bem como as propriedades nutricionais, terapêuticas e sensoriais do leite de cabra, comparando ao leite de vaca como uma medida de referência e destacando alguns atributos de importância na tecnologia e que refletem nos produtos caprinos.

Termos para indexação: composição do leite, valor nutricional, propriedades terapêuticas, propriedades sensoriais.

SUMMARY

The production and consumption of goat milk are of fundamental importance to millions of people and participate in the socioeconomic development of many regions. The purpose of this review was to present the issues related to production and market, the physical and chemical properties as well as nutritional, therapeutic and sensory goat milk compared to cow's milk as a baseline measurement and highlights some important attributes technology and products that reflect the goats.

Index terms: milk composition, nutritional value, therapeutic properties, sensory properties.

ASPECTOS GERAIS SOBRE O LEITE DE CABRA

O leite de cabra apresenta qualidades que o tornam superior ao leite bovino com relação a propriedades nutricionais e terapêuticas, como exemplos, melhor digestibilidade, alcalinidade, teor de proteínas de alto valor nutritivo, hipoalergenicidade, entre outros, que são motivos de consumo por grupos especiais como alérgicos ao leite de vaca, idosos e crianças. Outro fator marcante está relacionado às características sensoriais, especialmente o sabor e aroma típicos, que são responsáveis pela aceitação ou rejeição dos produtos por parte dos consumidores. Essas opiniões são descritas e compartilhadas por vários autores (PARK; HAENLEIN, 2006; PARK et al. 2007; RIBEIRO; RIBEIRO, 2010). Geralmente,

1 Doutoranda em Ciênc. Tec. de Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, campus Santa Inês, Bahia, Brasil. BR 420 – Rod. Santa Inês-Ubaíra, Km 73, cep: 4532000, rvieiragarcia@gmail.com.

2 Doutor em Eng. Química, Universidade Federal da Paraíba, Pós-Grad. Ciênc. Tec. de Alimentos, João Pessoa, Paraíba, Brasil/ Centro de Ciência Sociais e Agrárias, Bananeira, Paraíba, Brasil, eustcft@cchsa.ufpb.br.

* Autor para correspondência: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, campus Santa Inês, Bahia, Brasil. BR 420 – Rod. Santa Inês-Ubaíra, Km 73, cep: 4532000, rvieiragarcia@gmail.com.

Recebido / Received: 13/07/2011
Aprovado / Approved: 14/12/2011

os produtos lácteos caprinos são bem apreciados por pessoas com tradição no consumo; por outro lado, podem ser rejeitados por vários fatores como: característica própria, preço no mercado, desconhecimento e até mesmo por preconceito, pois, na maioria das vezes, o leite caprino é produzido por pequenos produtores. Hoje o mercado nacional dos produtos caprinos ainda é escasso, sendo encontrado basicamente na forma dos leites: pasteurizado congelado, em pó, UHT e alguns queijos importados de países da Europa.

Aspectos relacionados à produção e mercado do leite e produtos caprinos

Nas últimas décadas, mais de 95% dos produtos lácteos consumidos nos países desenvolvidos foram derivados de leite de vaca, exceção para os países do Mediterrâneo, onde os lácteos caprinos formam uma parte da herança cultural (MICHAELIDOU, 2008). Assim, nota-se o quanto a indústria leiteira caprina compete com os produtos bovinos e com desvantagem em razão do grande volume e menor custo de produção do leite bovino no mercado. Os lácteos caprinos são destinados a um nicho de mercado restrito, porém sua produção e consumo tendem a aumentar devido ao desenvolvimento da agricultura familiar, principais produtores do leite; ao interesse dos profissionais do *gourmet* por queijos finos e iogurte e pela recomendação médica desse leite aos indivíduos intolerantes ao leite bovino (HAENLEIN, 2004).

Os produtos caprinos são bem reconhecidos na gastronomia de países industrializados (MORAND-FEHR et al., 2007) e o leite é consumido por mais da metade da população mundial (CHACÓN-VILLALOBOS, 2005).

Os lácteos caprinos são parte vital da economia de muitos países, especialmente no Oriente Médio e Mediterrâneo, possuindo atividades bem organizadas na França, Itália, Espanha e Grécia (PARK; HAENLEIN, 2006). Nesses países, o sistema organizacional de produção e comércio oferta produtos de alta qualidade, diferindo dos países em desenvolvimento, cuja importância econômica ainda é pequena e a maioria do leite é usada para subsistência, na alimentação infantil ou vendido à vizinhança (DUBEUF, 2005). Nos setores bem organizados há alta especialização proveniente de um gado formado por poucas raças selecionadas e bem caracterizadas (DUBEUF; BOYAZOGLU, 2009).

Em 2009 a produção de leite de caprino Brasil foi 143.768 toneladas, quando o país ocupou o 20° lugar mundial (FAO, 2009). Grande parte do leite foi produzida em pequena escala e, muitas vezes, processado, em condições artesanais, no próprio capril, onde é pasteurizado e/ou congelado para facilitar a distribuição e garantir o abastecimento na entressafra (ANDRADE et al., 2008). A industrialização ainda é restrita por razões como: pequena produção, hábito alimentar da população, desconhecimento dos valores nutricionais, preconceito e alto preço comparado aos similares bovino (RESENDE; TOSETTO, 2004). Entretanto, há possibilidade de mercado para leites (*in natura*, UHT, em pó), queijos, iogurtes, doces, sorvetes, cosméticos e, dentre esses, o iogurte apresenta grande aceitação e vantagens competitivas como baixo custo por não requerer equipamentos sofisticados, fácil preparo e melhor conservação (MARTINS et al., 2007).

O mercado nacional de leite de cabra ainda está em desenvolvimento e ultimamente tem crescido devido à demanda dos consumidores dos centros urbanos e da inserção do leite na merenda escolar, especialmente do Nordeste (MARTINS et al., 2007). Nessa região a produção de leite de cabra representa uma importante atividade econômica praticada por pequenos e médios produtores e alguns órgãos do governo têm realizado programas de melhoria tecnológica da indústria (BELTRÃO et al., 2008); porém, ainda assim, a produção apresenta baixos níveis de desempenho.

Há mais de 10 anos, Gomes e Malcata (1998) apontavam o emprego do leite caprino como uma inovação na fabricação de novos produtos. Geralmente são produtos para mercados específicos como leites dietéticos e queijos frescos e curados (FAO, 2001) cuja demanda deve-se fundamentalmente a potencialidade em substituir os lácteos bovinos na dieta (RODRIGUEZ et al. 2008).

Um ponto importante no desenvolvimento de novos produtos pode ser o uso do leite de cabra associado a cepas específicas de bactérias probióticas (KONGO et al., 2006). Sendo assim, os leites fermentados caprinos probióticos representam um grupo de produtos com altas perspectivas no futuro quanto às suas propriedades funcionais e terapêuticas (SLACANAC et al., 2010). Porém, os derivados de leite de cabra podem ser produzidos com qualidade e baixo custo desde que haja incentivo e pesquisa de novas alternativas (DUBEUF, 2005).

Aspectos relacionados às características físico-químicas do leite de cabra

A composição do leite de cabra varia, tal como outros tipos de leite, com a espécie, raça, indivíduo, dieta, número de parição, estágio de lactação, estação do ano, manejo, condições ambiental, localidade, saúde do úbere (BENEDET; CARVALHO, 1996; PARK et al., 2007), ordenha e posteriores condições de manipulação e conservação

(MARTINS, 2007). A composição, por ser predominantemente sazonal, altera muito durante o ano; apresentando aumento nos teores de gordura, proteína e minerais no final da lactação e redução da lactose (HENLEIN, 2004).

A composição do leite de cabra apresenta características diferentes do leite de vaca. As diferenças decorrem principalmente da composição e estrutura da gordura e da proteína (PARK et al., 2007), sendo que, algumas dessas características influem nas propriedades tecnológicas (SLACANAC et al., 2010).

O leite de cabra apresenta uma acidez natural (pH 6,4) um pouco menor que o leite bovino; densidade de 1,026 a 1,042g/L; ponto de congelamento de aproximadamente -0,58°C; contém vitamina A, mas não tem caroteno, conferindo uma cor branca (LE JAQUEN, 1981).

O valor da acidez (0,11 e 0,18% (m/v) de compostos ácidos expressos como ácido lático), ligeiramente inferior ao leite bovino, deve-se às diferenças entre os grupos carboxílicos nas duas espécies (HAENLEIN, 2004; MCCULLOUGH, 2004). A acidez natural varia com a concentração de caseína, sais e íons, mudando conforme o período de lactação. A capacidade tampão é superior ao leite de vaca, sendo por isso recomendado para pessoas em tratamento de úlceras gástricas. Os principais componentes tamponantes são as proteínas e os fosfatos (FAO, 1987).

O teor de lactose do leite caprino (4,4 a 4,7 g/100g) é idêntico ao leite bovino, variando em função do estado de lactação (MENS, 1991) e geralmente contêm 250 a 300 mg/L de oligossacarídeos, o que equivale a 4-5 vezes mais que no leite de vaca. Esses oligossacarídeos apresentam um perfil similar ao leite humano (SILANIKOVE et al., 2010).

Do ponto de vista legal, o leite de cabra deve apresentar as seguintes características: densidade a 15ºC, 1.028 a 1.034 g/L; acidez em % ácido lático, 0,13 a 0,18; sólidos não-gordurosos, mínimo 8,2 % (m/m); proteína total (N x 6,38), mínimo 2,8 % (m/m); lactose, mínimo 4,3% (m/v) e cinzas, mínimo 0,7 % (m/v) (BRASIL, 2000).

O leite de cabra apresenta de 2,0 a 8,0 g/ 100g de gordura, sendo composta por glóbulos menores que no leite de vaca (HAENLEIN, 2004). A maior parte dos glóbulos tem diâmetro inferior a 3,5 µm e 65% com 3,0 µm (PARK et al., 2007). Outro ponto importante relaciona a composição em ácidos graxos que apresenta 18% de ácidos graxos de cadeia curta (4 a 10 carbonos), o equivalente ao dobro do leite de vaca, representado pelos ácidos graxos voláteis capróico, caprílico e cáprico (FURTADO, 1988).

A gordura dos leites de cabra e vaca não representa uma boa fonte de ácidos graxos do grupo ω-3 ou ω-6, cujos valores representam 0,86 e 1,88% do total de ácidos graxos. Contudo, comparado ao leite bovino, na gordura do leite de cabra tem um alto teor de ácidos graxos saturados, quase 75% da gordura (BOMFIM et al., 2006), mais ácidos graxos poliinsaturados e ácidolinoléico conjugado (SLACANAC et al., 2010). Entretanto, vale lembrar que, a diferença no perfil da gordura pode ser modificada consideravelmente por meio da nutrição animal, raça, estágio de lactação, dentre outros fatores. Para Chilliard et al. (2001) a alimentação com oleaginosas pode modificar o metabolismo lipídico na glândula mamária e modular a secreção de gordura e o perfil de ácidos graxos do leite, melhorando o valor nutritivo do leite.

As proteínas mais abundantes nos leites de cabra e vaca são as mesmas; porém, em geral, no leite caprino, são mais digestíveis (PARK et al., 2007) e possuem maior teor de nitrogênio não protéico e menor de nitrogênio ligado à caseína, o que confere um baixo rendimento em queijo e uma fraca estrutura e textura em iogurte (GUO, 2003). Os componentes da fração de nitrogênio não proteico como as poliaminas e os nucleotídeos, representam uma fonte natural de peptídeos bioativos com diversas atividades que dependem da sequência de aminoácidos (MICHAELIDOU, 2008).

Nos dois tipos de leite apresentam proporções similares de κ-caseína e αs_2-caseína, mas no leite caprino tem níveis mais altos de β-caseína (53% contra 37,5%) e mais baixos de αs1-caseína (15% contra 38%) do que o leite de vaca (CLARK; SHERBON, 2000). Sobre o teor de proteínas do soro, o leite de cabra e vaca apresentam, respectivamente, 0,43 e 0,60% (RIBEIRO, 1997).

O perfil de aminoácidos do leite de cabra é semelhante ao de vaca, exceto no teor de cisteína. Os principais aminoácidos livres são taurina, glicina e ácido glutâmico (RUTHERFURD et al., 2008) apresentando, particularmente, 20-40 vezes mais taurina.

O conteúdo mineral do leite caprino é superior ao do leite humano (PARK et al., 2007); apresentando mais Ca, P, K, Mg e Cl, e menos Na e Se. Nem todos os minerais estão na forma de sais solúveis, sendo uma importante parte, cerca 67% do Ca e mais de 50% do P estão na fase coloidal (LE JAOUEN, 1981). O maior teor de K e Na favorece ao aparecimento do sabor um pouco salgado no leite caprino (BOZANIC et al., 2002). Comparado ao leite de ovelha apresenta mais Ca, Cu, Mn e Zn (KHAN et al., 2006). Quanto às vitaminas, apresenta alto teor das vitaminas A e B, suprindo adequadamente a necessidade de vitamina A e niacina, e excede de tiamina, riboflavina e ácido pantotênico para bebês (PARK et al., 2007).

Aspectos relacionados às características nutricionais e terapêuticas do leite de cabra

As excelentes propriedades do leite de cabra são mencionadas por vários autores e motivam pesquisas visando avaliar sua produção e aspecto nutricional (FERNANDES et al., 2008), incluindo os estudos sobre as propriedades funcionais dos lácteos e melhor aproveitamento do leite (SANTILLO et al., 2009). Além disso, nos últimos anos, tem havido maior atenção quanto às propriedades nutracêuticas e hipoalergênicas do leite caprino e seus produtos (CHACÓN VILLALOBOS, 2005) e, diante da tendência do consumo de alimento saudável, tem crescido o interesse como alimento funcional (OLALLA et al., 2009).

O leite de cabra apresenta certas características que o diferem de outras espécies e fazem do produto uma ótima opção na dieta de crianças, idosos e alérgicos ao leite bovino. Comparado ao leite de vaca e humano, as diferenças mais marcantes são: melhor digestibilidade, alcalinidade, capacidade-tampão, valores nutricionais e terapêuticos (PARK et al., 2007). Dentre as características nutricionais, destacam-se o teor de proteínas de alto valor nutritivo e a hipoalergenicidade (OLALLA et al., 2009; SANTILLO et al., 2009), além de ser, muitas vezes, indicado como o melhor substituto do leite bovino (LUIZ et al., 1999).

Existem várias razões que parecem estar relacionadas com a melhor digestibilidade do leite caprino. A lactose passa mais rápido pelo sistema digestório, sem tempo suficiente para uma fermentação acentuada no colón, o que causa menos problemas de intolerância (HAENLEIN, 2002). Por outra parte, um baixo teor de αs_1-caseína gera uma estrutura altamente hidratada, mais aberta e menos firme, facilitando a digestão do coágulo num menor tempo de transito gástrico (HAENLEIN, 2002; VEJA Y LEÓN et al., 2005).

Outro aspecto da digestibilidade diz respeito ao maior teor de ácidos graxos de cadeia curta e ao menor diâmetro dos glóbulos de gordura. Os glóbulos de gordura menores e mais dispersos apresentam uma maior superfície específica, tornando mais rápida à ação das lipases eos ácidosbutírico, capróico, caprílico, cáprico, láurico e mirístico fornecem energia diretamente ao invés de ser depositada em tecido adiposo (HAENLEIN, 2004). Com o aquecimento do leite pode aumentar a digestibilidade, mas diminui a hipoalergenicidade (FRAZIER, 1995).

Vários autores têm considerado o leite caprino como alimento funcional pelo valor nutricional, propriedades de manutenção da saúde, redução dos riscos de doenças crônicas e modificação das funções fisiológicas de uma forma positiva (CORREIA; CRUZ, 2006).

Há evidências científicas sugerindo que ácidos graxos específicos têm efeitos benéficos à saúde humana e podem contribuir na prevenção de muitas doenças crônicas (LEE et al., 2005; BERTOLINO et al., 2006). Dos ácidos graxos, os ácidos linoléicos conjugados apresentam maior potencial funcional e de manipulação na gordura do leite de cabra. Os isômeros C18:2 *cis*-9, *trans*-11são reconhecidos como tendo propriedades anticarcinogênica e antioxidante em estudos *in vivo* com animais (PARODI, 2003).

As seguintes propriedades fazem do leite caprino um alimento funcional: o tamanho dos glóbulos de gordura (65% com diâmetro inferior a 3 μm) e a curta cadeia dos ácidos graxos, facilitam a absorção pela mucosa intestinal devido a ação enzimática rápida na hidrólise das cadeias lipídicas; a proteína de alto valor biológico ajuda no combate à desnutrição; o leite pode ser uma opção no tratamento da alergia a lacto albumina bovina; o alto teor de vitamina A, disponibilizado logo após o consumo, restitui ou mantém os níveis dessa vitamina no organismo, evitando doenças na visão, reprodução, pele e perda de funções orgânicas; e os teores de Ca, P, K e Mg agem na prevenção da osteoporose, manutenção de ossos e dentes e nas funções metabólicas e fisiológicas (LAGUNA, 2003).

Algumas das características positivas do leite caprino como meios nutritivos ou fonte de alimento para fórmulas nutricionais podem ser intuitivamente prevista a partir de sua composição. No entanto, como se trata de um meio complexo, provavelmente, irá conter outros atributos negligenciados e suas vantagens ou desvantagens só podem ser reveladas mediante estudos de nutrição direta usando modelos animais apropriados (SILANIKOVE et al., 2010).

Aspectos relacionados às características sensoriais do leite de cabra e produtos

O leite de cabra apresenta características sensoriais peculiares, sobretudo nos atributos cor, aroma e sabor. Os ácidos graxos capróico, caprílico e cáprico conferem o sabor e aroma típicos (HAENLEIN, 1988; PARK et al., 2007) e podem comprometer a aceitabilidade dos produtos (LUIZ et al., 1999). Esses ácidos também estão presentes no leite de vaca em menor proporção (JENNESS, 1980).

Em algumas variedades de queijo o forte sabor caprino é preferido, mas noutros produtos a ausência desse sabor é favorável (RIBEIRO; RIBEIRO, 2010).

Em condições desfavoráveis, o leite de cabra fica submetido à lipólise quando são produzidos ácidos graxos livres que alteram prejudicando o valor tecnológico do leite destinado á indústria de laticínios e, consequente redução do rendimento dos produtos (ATASOY; TÜRKOĐLU, 2009).

A lipólise pode ser aumentada ou diminuída durante o processamento tecnológico do leite (RAYNAL-LJUTOVAC et al. 2005). A homogeneização e armazenamento a frio podem aumentar a lipólise; enquanto, a pasteurização diminui a lipólise e o *flavour* desagradável creditado ao leite caprino (MORGAN; GABORIT, 2001) e durante a fermentação também pode ocorrer perda do "gosto caprino" (HAENLEIN, 2004).

As proteases também podem alterar o aroma e sabor do leite, gerando problemas aos produtos (FONSECA; SANTOS, 2000); porém, em menor intensidade que as lipases quanto ao sabor e aroma dos queijos. As proteases são solúveis em água, sendo boa parte perdida no soro na fabricação dos queijos; enquanto as lipases, por serem insolúveis, tendem a ser adsorvidas nos glóbulos de gordura ficando retidas nos queijos (FOX, 1989). Como essas enzimas, além das alterações nos caracteres sensoriais podem afetar o rendimento industrial, passa a ser de fundamental importância uma baixa contagem de micro-organismos psicrotróficos, visto que, sua atividade metabólica leva a alterações bioquímicas nos constituintes do leite limitando a vida útil dos produtos (FONSECA; SANTOS, 2000).

A lipólise da gordura do leite de cabra é um processo complexo e envolve fatores genéticos e ambientais. Os fatores genéticos estão relacionados àestrutura e dimensão dos glóbulos de gordura e ao perfil de ácidos graxos (RODRIGUEZ-ALCALA et al., 2009; SILANIKOVE et al., 2010). Os menores glóbulos de gordura e os ácidos graxos de cadeia curta ou média são mais suscetíveis à lipólise (PANDYA; GHODKE, 2007). Os fatores ambientais que afetam a intensidade da lipólise são: estágio de lactação, estado de saúde do animal e da glândula mamária, nutrição, método de ordenha (COLLINS et al., 2003; FEKADU et al., 2005).

Outros fatores podem afetar o gosto típico do leite de cabra. A depender das instalações e alimentação dos animais como estábulos mal cheirosos e alimentos odoríferos podem conferir ao leite um gosto ainda mais forte e muitas vezes indesejável (LÊ JAOUEN, 1981). Esses problemas podem ser controlados mediante manejo animal, obtenção e armazenamento do leite de forma adequada.

Os lipídeos e proteínas estão diretamente envolvidos com a textura e consistência dos produtos. Os lipídeos são os componentes que mais influem sobrea consistênciae a textura dos produtos lácteos (BOZANIC et al., 2002; PARK et al., 2007). Já o teor de caseína, influi de forma significativa na velocidade de formação e firmeza da coalhada. O baixo teor de caseína, a proporção de αs_1-caseína e o tamanho das micelas no leite caprino podem estar associados à textura fraca dos iogurtes (PARK et al., 2007) e fazem com que o coágulo formado por ação enzimática apresente granulação mais fina e macia do que o coágulo do leite de vaca (FAO, 1987).

Experimentações científicas têm sido realizadas sobre qualidade sensorial de leite de cabra fermentado, como exemplo, a influência da beta-ciclodextrina na qualidade sensorial do iogurte caprino **(**DRUNKLER et al., 2001); leite caprino acidófilo com inulina (BOZANIC et al, 2001); biogurte caprino e com mistura de leites caprino e bovino (UYSAL-PALA, 2003); leite caprino fermentado sólido (MARTÍN-DIANA et al., 2003); análisedescritiva qualitativa de iogurtes líquidos elaborados com leite de diferentes raças, estágio de lactaçãoeculturasprobióticas (UYSAL-PALA et al., 2006); iogurte batido feito com diferentes teores de leite de vaca e cabra (ROJAS et al., 2007); iogurte sólido *light* adicionado de inulina (GUVEN et al., 2005) entre outros.

Apesar do leite de cabra ser considerado um alimento saudável é necessário uma maior produção e mercado de produtos caprinos para modificar a percepção sensorial dos potenciais consumidores e aumentar seu consumo (CHACÓN-VILLALOBOS et al, 2008). Isto porque, geralmente a baixa aceitação sensorial parte da parcela da população não habituada ao consumo de leite e produtos caprinos (MORGAN; GABORIT, 2001). Chacón-Villalobos et al (2008) estudando os hábitos e percepções referentes aos lácteos caprinos notaram que o conhecimento sobre as propriedades positivas do leite de cabra não é suficiente para aumentar seu consumo e, que as principais razões do não consumo foram: desconhecimento, pouca disponibilidade de produtos e a sensação de náusea ao consumir.

Atualmente, a ciência da nutrição estuda além dos nutrientes essenciais e os consumidores buscam por produtos lácteos tradicionais com apelo de saúde, o que representa uma oportunidade para os lácteos caprinos atingirem um augede aceitação até mesmo nas regiões cujo mercado de produtos bovino é tradição. Porém, esse objetivo somente poderá ser concretizado se evidências científicas apoiar a noção de que o leite caprino apresenta atributo de saúde, podendo melhorar o papelda nutrição nas diferentes fases da vida e ser vantajoso para grupos populacionais específicos (MICHAELIDOU, 2008).

CONCLUSÕES

Por conta das inúmeras características positivas do leite de cabra, esse produto requer maior atenção da mídia para divulgação das suas propriedades benéficas bem como mais apoio governamental no sentido de viabilizar um aumento da produção, melhorar a qualidade do leite e desenvolver tecnologia de fabricação visando diversificar a produção industrial e oferecer produtos com qualidade e preço competitivos; além de com isso, promover um desenvolvimento das regiões produtoras, haja vista que, uma produção e industrialização mais racional poderão solucionar problemas ligados à saúde e nutrição bem como sociais e econômicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P. V. D. et al. Características microbiológicas e físico-químicas do leite de cabra submetido à pasteurização lenta pós-envase e ao congelamento. **Ciênc. Rural**, v. 38, n. 5, p. 1424-30, 2008.

ATASOY, A. F.; TÜRKOĐLU, H. Lipolysis in Urfa cheese produced from raw and pasteurized goats' and cows' milk with mesophilic or thermophilic cultures during ripening. **Food Chemistry**, v. 115, p. 71-8, 2009.

BELTRÃO FILHO, E. M. et al. Avaliação higiênico-sanitária do leite de cabra comercializado no estado da Paraíba, Brasil. **Saúde Prod**. **Animal**, v. 9, n. 4, p. 672-9, 2008.

BENEDET, H. D.; CARVALHO, M. W. Caracterização do leite de cabra no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, v. 16, n. 2, p. 116-9, 1996.

BERTOLINO, C. N. et al. Influência da gordura *trans* no perfil de lipídios séricos em nipo-brasileiros de Bauru, São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 3, p. 357-64, 2006.

BOMFIM, M. A. D. et al. Efeito da manipulação dos teores de ácidos graxos sobre o potencial funcional da gordura do leite de cabra para a nutrição e saúde humanas. In: CONG. PANAMERICANO DO LEITE, 9. Tendências e avanços do agronegócio de leite nas américas: mais leite = mais saúde. Ed. Carlos Eugênio Martins. Porto Alegre, 2006. CD-ROM.

BOZANIC, R. et al. Fermented acidophilus goat's milk supplemented with inulin: comparison with cow's milk. **Milchwissenschaft**, v. 56, n. 11, p. 618-22, 2001.

BOZANIC, R. et al. Fermentation and storage of probiotic yoghurt from goat's milk. **MljekarstvoD Dairy**, v. 53, p. 93-111, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Inst. Normativa N° 37. Reg. Téc. de Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. **Diário Oficial República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 nov. 2000, Seção 1, p. 23

CHACÓN-VILLALOBOS, A. Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*caprahircus*) y sus variaciones en el proceso agroindustrial. **Agronomía Mesoamericana**, v. 16, n. 2, p. 239-52, 2005.

CHACÓN-VILLALOBOS, A. et al. Percepciones y hábitos de consumo de la lecha de cabra y sus derivados em los costarricenses. **Agronomía Mesoamericana**, v. 19, n. 2, p. 241-50, 2008.

CHILLIARD, Y. et al. Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. **Livestock Production Science**, v. 70, p. 31-48. 2001.

CLARK, S.; SHERBON, J. W. Alphas1-casein, milk composition and coagulation properties of goat milk. **Small Ruminant Res.**, v. 38, p. 123-34, 2000.

COLLINS Y. F. et al. Lipolysis and free fatty acid catabolism in cheese: a review of current knowledge. **Int. Dairy J.,** v. 13, p. 841-66, 2003.

CORREIA, R. T. P.; CRUZ, V. M. F. Leite de cabra e derivados. 2006. Assoc. dos Criadores de Ovinos/Caprinos do Sertão do Cabugi. Disponível em: <http://www.acosc.org.br/acosc/index.html>. Acesso: agosto/2011.

DUBEUF, J. P. Structural, market and organizational conditions for developing goat dairy production systems. **Small Ruminant Res.**, Amsterdam, v. 60, p. 67-74, 2005.

DUBEUF, J. P.; BOYAZOGLU, J. An international panorama of goat selection and breeds. **Livestock Science**, v. 120, p. 225-31, 2009.

DRUNKLER, D. A. et al. Utilização de betaciclodextrina na minimização do "sabor caprino" do iogurte de leite de cabra. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 13-22, 2001.

FEKADU, B. et al. Changes in goat milk

composition during lactation and their effect on yield and quality of hard and semi-hard cheeses. **Small Ruminant Res.**, v. 63, n. 59, p. 55-63, 2005.

FERNANDES, M. F. et al. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. **Zootecnia**, v. 37, p. 703-10, 2008.

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

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Tecnologia de la producción caprina. Santiago: FAO, 1987. 242 p.

FAO. Production Yearbook. 1999. Statistical Series, Rome, Italy. v. 53, n. 156, p. 251-3, 2001.

FAO. 2009. Disponível em:<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>. Acesso em: 15 abr. 2011.

FOX, P. F. Proteolysis during cheese manufacture and ripening. **J. Dairy Sci.**, v. 72, p. 1379-1400, 1989.

FRAZIER, C. A. Food allergies got your goat? A "nanny" may help wean grown-ups from milk. **Total Health**, v. 17, p. 46-7, 1995.

FURTADO, M. M**. Fabricação de queijo de leite de cabra**. 6 ed. São Paulo: Nobel, 1988. 126 p.

GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X. Development of a probiotic cheese manufactured from goat milk: response surface analysis via technological manipulation. **J. Dairy Sci.**, v**.** 81, p. 1492-1507,1998.

GUO, M. R. Goat milk. In: CABALLERO, B. et al. **Encyclopedia of Food Science and Nutrition**, Ed. London, UK: Academic Press, 2003. p. 2944-9.

GUVEN, M. et al. The effect of inulin as a fat replacer on the quality of set-type low-fat yogurt manufacture. **Int. J. Dairy Technol.**, v. 58, n. 3, 2005.

HAENLEIN, F. G. W. Producing quality on goat milk. **Dairy Goat J.**, v. 66, n. 5, p. 59, 1988.

HAENLEIN, G. F. W. **Lipids and proteins in milk, particularly goat milk.** 2002. Disponível em: <http://ag.udel.edu/extension/information/goatmgt/gm-08.htm>. Acesso em: 28 out. 2002.

HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Res.**, Amsterdam, v. 51, n. 2, p. 155-63, 2004.

JENNESS, R. Composition and characteristics of goat milk: review. **J. Dairy Sci.**, v. 63, n. 10, p. 1605-30, 1980.

KHAN, Z. I. et al. Concentrations of minerals in milk of sheep and goats grazing similar pastures in a semiarid region of Pakistan. **Small Ruminant Res.**, v. 65, p. 274-8, 2006.

KONGO, J. M. et al. Manufactoring of fermented goat milk with a mixed starter culture of *Bifidobacterium animalis* and *Lactobacillus acidophilus* in a controlled bioreactor. **Letters Applied Microb**, v. 42, p. 595-9, 2006.

LAGUNA, L. E. O leite de cabra como alimento funcional. 2003. Disponível em: <http/www.capritec.com.br/artigos_embrapa030609a.htm>. Acesso em: 01 jun. 2011.

LEE, K. W. et al. Role of the conjugates linoleic acidin the prevention of cancer. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v**.** 45, n. 2, p. 135-44, 2005.

LE JAOUEN, J. C. Milking and the technology of milk and milk products. In: GALL, C. (Ed.). **Goat production**. London: Academic Press, 1981. p. 345-77.

LUIZ, M. T. B. et al. Leite de cabra: hipoalergenicidade, composição química e aspectos nutricionais. **Inst. Lat. Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 54, n. 306, p. 23-31, 1999.

MARTÍN-DIANA, A. B. et al. Development of a fermented goat's milk containing probiotic bacteria. **Int. Dairy J.**, v. 13, p. 827-33, 2003.

MARTINS, E. C. et al. O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: a visão do consumidor. In: CONG. BRAS. DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7. 2007. Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social: **Anais.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 15 f. 1 CD-ROM.

MCCULLOUGH, F. S. W. Nutritional interest of goat's milk – Present information and future prospects. In: INT. SYMPOSIUM THE FUTURE OF THE SHEEP AND GOAT DAIRY SECTORS**.** Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 2004.

MENS, P. Propriedades físico-químicas, nutricionales e químicas. In LUQUET, F. M. **Leche y produtos lácteos: vaca-oveja-cabra.** Zaragoza: Acribia, 1991. p. 343-60.

MICHAELIDOU, A. M. Factors influencing nutritional and health profile of milk and milk products. **Small Ruminant Res.**, v. 79, p. 42-50, 2008.

MORGAN, F.; GABORIT, P. The typical flavour of goat milk products: technological aspects. **Int. J. Dairy Technol.**, v. 54, n. 1, p. 38-40, 2001.

MORAND-FEHR, et al. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. **Small Ruminant Res**., v. 68, p. 20-34, 2007.

OLALLA, M. et al. Nitrogen fractions of Andalusian goat milk compared to similar types of commercial milk. **Food Chemistry**, v. 113, p. 835-8, 2009.

PANDYA, A. J.; GHODKE K. M. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. **Small Ruminant Res.,** v. 68, p. 193-206, 2007.

PARK, Y.; HAENLEIN, G. Therapeutic and hypoallergenic values of goat milk and implication of food allergy. In: **Handbook of milk of non bovine mammals**. Blackwell Publishing, Iowa, USA, p. 121-35, 2006.

PARK, Y. W. et al. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Res.,** v. 68, p. 88-113, 2007.

PARODI, P. W. Anti-cancer agents in milk fat. **J. Dairy Technol.**, v. 58, p. 114-8, 2003.

RAYNAL-LJUTOVAC, K et al. The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products. **Small Ruminant Res.**, v. 60, n. 1/2, p. 167-77, 2005.

RESENDE, K. T.; TOSETTO, E. M. Avaliação de estratégias de manejo em criatórios de caprinos leiteiros. In: ENCONT. NAC. PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP/ FMVZ, p. 184-98.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos.** São Paulo: Nobel, 1997. 318p.

RIBEIRO, A. C.; RIBEIRO, S. D. A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Res**., v. 89, p. 225-33, 2010.

RODRIGUEZ, V. A. et al. Proceso de elaboración de yogur deslactosado de leche de cabra. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(Supl.), p. 109-15, 2008.

RODRIGUEZ-ALCALA L. M. et al. Fatty acid profile and CLA isomers content of cow, ewe and goat milks processed by high pressure homogenization. **Innovative Food Sci. Emerging Technol.**, v. 10, p. 32-6, 2009.

ROJAS-CASTRO, W. et al. Características del yogurt batido de fresa derivadas de diferentes proporciones de leche de vaca y cabra. **Agronomía Mesoamericana**, v. 18, n. 2, p. 221-37, 2007.

RUTHERFURD, S. M. et al. Amino acid composition determined using multiple hydrolysis times for three goat milk formulations. **Int. J. Food Sci. Nutr.**, v. 59, p. 679-90, 2008.

SANTILLO, A. et al. Role of indigenous enzymes in proteolysis of casein in caprine milk. **Int. Dairy J.**, v. 19, p. 655-60, 2009.

SILANIKOVE, N. et al. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. **Small Ruminant Res.**, v. 89, p. 110-24, 2010.

SLACANAC, V. et al. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. **Int. J. Dairy Technol.**, v. 23, p. 1-19, 2010.

UYSAL, H. et al. Some properties of set yoghurt made from caprine milk and bovine–caprine milk mixtures fortified by ultrafiltration or the addition of skim milk powder. **Int. J. Dairy Technol.**, v. 56, n. 3, p. 177-81, 2003.

UYSAL-PALA, C. et al. Sensory properties of drinkable yogurt made from milk of different goat breeds. **J. Sensory Studies**, v. 21. p. 520-33, 2006.

VEGA Y LEÓN, S. et al. Leche de cabra: producción, composición y aptitud industrial. 2005. **Carnilac Industrial**. Disponible em: <http://www.alfa-editores.com/canilac.htm>. Acesso em: 16 set. 2010.