

ELABORAÇÃO DE QUEIJO DE COALHO PROBIÓTICO COM LEITE DE CABRAS EM DIETA PARA AUMENTO DO TEOR DE ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO

Antônio Diogo Silva VIEIRA(1) Karina Maria Olbrich dos SANTOS (2) Debora Oliveira PAIVA (1) Marco Aurélio Delmondes BOMFIM(2) Liana Maria Ferreira SILVA(3)

(1) Aluno(a) de graduação em Tecnologia de Alimentos do IFCE Campus Sobral, Av. Dr. Guarani, 317, Derby Clube,

(88)3112-3630, e-mail: antdiogo_vieira@hotmail.com

(2) Pesquisador (a) da Embrapa Caprinos e Ovinos, Estrada Sobral-Groaíras km 4, Sobral-CE e-mail:

karina@cnpc.embrapa.br, mabomfim@cnpc.embrapa.br

(3) Professora do Curso de Tecnologia de Alimentos do IFCE Campus Sobral, Av. Dr. Guarani, 317, Derby Clube,

(88)3112-3630, e-mail: lias_f@hotmail.com

RESUMO

A suplementação da dieta de cabras leiteiras com óleos vegetais, particularmente o óleo de soja, eleva o teor de ácido linoléico conjugado (CLA) na gordura do leite, bem como o próprio teor de gordura e o total de ácidos graxos (AG) insaturados. Este trabalho teve como objetivo avaliar a sobrevivência de *Bifidobacterium animalis* BB12 ao processamento de queijo de coalho a partir do leite de cabras em dieta suplementada com óleo de soja e sem essa suplementação. com o uso de leite normal e com estratégia para o aumento de ácido linoléico conjugado (CLA), verificar se haveria interferência dos probióticos em relação a sobrevivência das bactérias do fermento e avaliação do potencial de probióticos no soro. As culturas probióticas são suplementos microbianos que aumentam de maneira significativa o valor nutritivo e terapêutico dos alimentos. Produtos lácteos fermentados são geralmente considerados como sendo um dos veículos mais adequados para a administração de um número suficiente de bactérias probióticas para o consumidor. O que pode influenciar na viabilidade de bactérias probióticas em queijos, veículo promissor para estes microrganismos.

Palavras-chave: queijo tipo coalho de cabra, probiótico, *Bifidobacterium animalis*, sobrevivência, células viáveis

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite de cabra no país vem aumentando ao longo dos anos, predominantemente na região nordeste, seguida pela região sul, como consequência da importação de matrizes leiteiras e melhoramento do plantel nacional (CAMPOS, 2003). No entanto, apesar do tamanho do rebanho caprino no Nordeste brasileiro, o aproveitamento da produção de leite de cabra e derivados nessa região é ainda considerado pequeno (Wander & Martins, 2004; Cordeiro & Cordeiro, 2008).

O uso de estratégias para elevar o teor de CLA do leite através da adição de óleos vegetais à dieta animal para a fabricação de queijos pode influenciar as características sensoriais do produto final, pois o teor e a composição da gordura do leite tem muita influência sobre o sabor e a textura de derivados lácteos (JONES et al., 2005).

Produtos lácteos contendo bactérias probióticas, como bifidobactéria ou lactobacilos, selecionadas devido a suas propriedades promotoras de saúde, vem sendo produzidos há muitos anos. Estas bactérias devem estar viáveis no momento de seu consumo para exercerem seus benefícios à saúde (CORRÊA, 2006).

Este trabalho teve como objetivos avaliar a sobrevivência de bactérias probióticas *Bifidobacterium animalis* BB12 ao processamento de queijo caprino com o uso de leite normal e com estratégia para o aumento de ácido linoléico conjugado (CLA).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No setor lácteo, os alimentos funcionais já são uma realidade e muitas empresas de alimentos desenvolvem suas linhas de produtos tendo a promoção da saúde como principal objetivo. Isso se deve ao fato de que os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde, e também porque os alimentos funcionais constituem hoje uma prioridade de pesquisa em todo o mundo, com a finalidade de elucidar as propriedades e os efeitos benéficos que estes produtos podem proporcionar à saúde e ao bem-estar (BELCHIOR, 2004).

Os probióticos são descritos como culturas de uma única ou várias espécies de microrganismos, que quando utilizadas por animais ou pelo homem, trazem benefícios à saúde, promovendo melhoria nas características da microbiota intestinal. Os produtos com probióticos representam um forte nicho de mercado entre os alimentos funcionais, e muitas pesquisas são desenvolvidas com o objetivo de incorporar estes microrganismos aos alimentos (STANTON et al., 2003). Os probióticos utilizados em alimentos devem se multiplicar e sobreviver aos processos de elaboração, maturação e estocagem do produto, bem como não afetar negativamente sua qualidade e ser seguro à saúde do consumidor (ISOLAURI et al., 2001; STANTON et al., 2001; ZALAZAR et al., 2004).

Bactérias probióticas, especificamente bifidobactéria e lactobacilos, são habitantes normais do trato intestinal humano. As espécies de bifidobactéria nativas são dependentes da idade do indivíduo. Por exemplo, *Bifidobacterium infantis* e *B. breve* são predominantes em crianças, enquanto *B. adolescentis* é predominante em adultos e *B. longum* está presente nas diversas fases da vida (GOMES e MALCATA, 1999).

As bifidobactérias foram isoladas pela primeira vez no final do século XIX por Tissier, sendo, em geral, caracterizadas por serem microrganismos gram-positivos, não formadores de esporos, da ordem das actinomicetas, dentro do grupo das bactérias Gram-positivas (SGORBATI et al., 1995). São organismos heterofermentativos, que produzem ácidos acético e láctico na proporção molar de 3:2 a partir de 2 moles de hexose, sem produção de CO₂, exceto durante a degradação do gluconato (GOMES e MALCATA, 2009).

A multiplicação, características e exigências nutricionais de bifidobactérias são exclusivas dentre as bactérias lácticas. Para desenvolver com êxito queijos e outros produtos lácteos contendo bifidobactéria, é importante compreender as características de sua multiplicação de modo que as condições utilizadas possam otimizar a sua sobrevivência. O gênero *Bifidobacterium* é classificado como anaeróbio estrito, no entanto, o grau de tolerância de oxigênio depende da espécie/cepa e meio, e mesmo da morfologia das cepas isoladas (CORRÊA, 2006).

A fabricação de laticínios de cabra é de interesse tecnológico e econômico, especialmente a produção de queijos. O queijo de coalho é um queijo tipicamente nordestino, de massa semicozida ou cozida e consumido

fresco ou maturado. É produzido há mais de 150 anos, em vários Estados da Região Nordeste do Brasil e é considerado o produto lácteo mais difundido no Estado do Ceará, sendo facilmente encontrado em todo o comércio, devido a sua popularidade. Em sua grande maioria é produzido em nível caseiro e artesanal, com tecnologia bem simples, transmitida de geração à geração em todas as regiões produtoras do Estado. (BENEVIDES et al., 2001). Tradicionalmente fabricado com leite bovino, sua tecnologia de processamento foi adaptada ao leite de cabra por pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos, gerando um produto com sabor diferenciado (SANTOS et al., 2008).

As propriedades tecnológicas são pré-requisitos para a utilização potencial de culturas probióticas em queijos (KASK et al., 2003). Muitos estudos com a adição de culturas probióticas em tipos diferentes de queijos foram realizados, contribuindo favoravelmente para a produção deste grupo de produtos probióticos. Queijos Cheddar, Gouda, Cottage, Crescenza, cremoso e queijo fresco, incluindo o minas frescal, foram testados como veículos para cepas probióticas de *Lactobacillus* e de *Bifidobacterium*, revelando-se apropriados (CRUZ et al., 2009). A sobrevivência das bactérias probióticas em queijos frescos é maior quando comparada aos queijos maturados. Essa maior sobrevivência estaria relacionada ao menor tempo de armazenamento dos queijos frescos, ao menor teor de sal e ao maior teor de umidade e atividade de água, que não limitariam a multiplicação do probiótico (BURITI, 2005).

Estudos indicam que os queijos são veículos adequados para bactérias probióticas por possuírem pH mais elevado que os leites fermentados e uma matriz sólida, que pode proteger essas bactérias com maior eficiência que o ambiente fluido do leite, durante o período de estocagem e também durante o trânsito no organismo humano (KASIMOGLU et al., 2004; SONGISEPP et al., 2004; ZALAZAR et al., 2004). A associação de bactérias probióticas em queijos com maior teor de CLA pode elevar seu potencial funcional e aumentar o valor agregado desses produtos, uma vez que tem sido demonstrado na literatura inúmeros efeitos fisiológicos positivos destas substâncias na nutrição e saúde humana (BOMFIM et al. 2008).. O aumento no teor de ácido linoléico conjugado (CLA) e de ácidos graxos polinsaturados do leite de ruminantes tem sido conseguido através da suplementação da dieta animal com fontes de lipídios. Pesquisas realizadas na Embrapa Caprinos e Ovinos têm demonstrado que a adição de diferentes óleos vegetais na dieta de cabras leiteiras altera de forma diferenciada a composição da gordura do leite produzido, elevando em até 150% o conteúdo de CLA (BOMFIM et al., 2006). A modificação do perfil lipídico do leite pode influenciar as características dos queijos produzidos, alterando inclusive sua aceitação pelos consumidores (VIEIRA et al., 2009).

3. METODOLOGIA

O leite para a fabricação dos queijos foi produzido por cabras das raças Saanen na Embrapa Caprinos e Ovinos, situada no Município de Sobral-CE. Neste estudo, o leite de cabras mantidas em dieta suplementada ou não com óleo de soja foi utilizado na produção de queijos de coalho com e sem a adição de *Bifidobacterium animalis* BB-12, originando quatro tratamentos: N (leite normal, sem adição de probiótico), NP (leite normal, com adição de probiótico), CLA (leite modificado, sem adição de probiótico), CLAP (leite modificado, com adição de probiótico). Os queijos foram produzidos com leite integral, em triplicata, utilizando fermento mesofílico tipo O como starter. A lavagem e sanitização de todos os equipamentos e utensílios utilizados na fabricação dos queijos foi realizada de acordo com a Portaria nº 368, (BRASIL, 1997).

Foram utilizados 128 litros de leites de cabra, sendo 64 L de leite com CLA e 64 L de leite normal (N), pasteurizados (65°C/30min), resfriados a 36°C e divididos igualmente entre os tratamentos. O leite destinado a cada tratamento foi inoculado com 0,01g/L de fermento lácteo e para os queijos probióticos foi adicionado também 0,1g/L de *Bifidobacterium animalis* BB12. Foi adicionado 0,1g/L de solução de cloreto de cálcio e 0,8mL/L de coalho líquido, para coagulação em 40 minutos. O corte foi efetuado com o uso de liras horizontal e vertical para obtenção de cubos de aproximadamente de 1,5 cm. Após períodos alternados de mexedura e repouso, foi feita a drenagem de cerca de 50% do soro. O soro foi aquecido e novamente incorporado à massa para seu cozimento a 42±1°C, por 10 min. Após a retirada de cerca de 90% do soro, foi feita a salga da massa (0,9g NaCl/L de leite). A massa foi distribuída nas formas para a obtenção de queijos de aproximadamente 250g a 300g cada e após a enformagem os queijos foram prensados em prensa

hidráulica (3,56N) por cerca de 20 horas. Após a prensagem os queijos foram pesados e após um período de 24h sob refrigeração, foram embalados a vácuo.

A composição dos queijos foi determinada segundo a Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006).

As análises microbiológicas para enumeração de bactérias lácticas totais (SILVA et al., 1997) e *B. animalis* BB12 (VINDEROLA et al., 1999) foram realizadas no primeiro dia de armazenamento dos queijos para avaliar a sobrevivência desses microrganismos ao processamento e sua possível interação. A enumeração de *B. animalis* foi realizada também no soro coletado após o corte da coalhada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A composição dos queijos está expressa na Tabela 1. O maior teor de gordura observado nos queijos CLA e CLAP era esperado em função do maior teor de gordura do leite ($2,97 \pm 0,071$) obtidos das cabras em dieta suplementada com o óleo de soja do leite, ao compararmos como o leite normal que foi de $2,4 \pm 0$.

Tabela 1. Composição dos queijos

Tratamento	Umidade (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Cinzas (%)
N	$48,87 \pm 1,12$	$23,33 \pm 0,35$	$21,53 \pm 0,40$	$4,17 \pm 0,06$
NP	$48,94 \pm 0,46$	$24,17 \pm 0,29$	$22,20 \pm 1,17$	$3,52 \pm 0,36$
CLA	$49,13 \pm 0,68$	$26,33 \pm 0,29$	$20,29 \pm 0,09$	$3,33 \pm 0,10$
CLAP	$48,33 \pm 0,57$	$27,67 \pm 0,04$	$20,99 \pm 0,27$	$3,78 \pm 0,01$

As populações de bactérias lácticas totais e de *B. animalis* dos queijos são apresentadas na Tabela 2 e a população de *B. animalis* do soro, na Tabela 3. Os resultados de *B. animalis* obtidos para os queijos probióticos (NP e CLAP) foram satisfatórios, pois mostram que as bactérias probióticas conseguiram sobreviver ao processamento com populações próximas de $8,0 \log$ UFC/g. De acordo com a legislação vigente (ANVISA, 2008) um produto para ser considerado probiótico deve apresentar populações de 10^8 a 10^9 UFC/porção de produto pronto para consumo. Para uma porção de 30g de queijo (ANVISA, 2003), os queijos do presente estudo atendem as especificações da legislação, podendo ser considerados potencialmente probióticos.

Tabela 2. Médias das contagens de células viáveis em (log UFC/g).

TRATAMENTO	População de Bactérias lácticas totais (log UFC/g)	População de <i>B. animalis</i> BB12 (log UFC/g)
CLA 1	$9,16 \pm 0,013$	-
CLA2	$8,82 \pm 0,037$	$8,04 \pm 0,033$
N 1	$9,12 \pm 0,014$	-
N 2	$9,14 \pm 0,011$	$7,90 \pm 0,031$

Resultados semelhantes foram encontrados por Vinderola et al. (2000), ao avaliar a sobrevivência de *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus* e *Lactobacillus casei* em queijo fresco Argentino, não só ao processamento mais também por um tempo de maturação de 60 dias. Phillips et al. (2006), em seu estudo demonstrou que queijo Cheddar é um bom veículo para diferentes microrganismos probióticos, pois as bactérias adicionadas (*L. acidophilus*, *Bifidobacterium sp.*, *L. casei*, *L. paracasei* and *L. rhamnosus*) permaneceram viáveis em níveis acima de 10^6 - 10^7 UFC / g, após 32 semanas. Outros estudos

obtiveram resultados semelhantes para cepas de *Bifidobacterium* spp. em queijos (Mc BREARTY et al., 2001; DINAKAR, MISTRY, 1994).

A adição de fermento láctico não afetou a sobrevivência das bactérias probióticas, pois a população de bactérias lácticas totais foi semelhante nos queijos controles (N e CLA) e os queijos com a adição dos probióticos (NP e CLAP), indicando assim que a adição dessas bactérias juntamente com os probióticos não afeta a sobrevivência de nenhuma das duas culturas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Souza (2006), que ao adicionar a cultura *starter* aos queijos minas frescal verificou que a viabilidade de *L. acidophilus* não foi afetada, mantendo-se com populações satisfatórias nos produtos. Em contrapartida, Cichoski et al. (2008) observou que em queijo prato com a adição de cultura probiótica ocorreu melhor desenvolvimento das bactérias ácido lácticas, resultando também em maiores valores de pH e lactose, e baixa acidez.

A população de *B. animalis* no soro, resíduo do processamento dos queijos, foi superior a 6,5 UFC/g. Esse resultado indica que o soro proveniente da fabricação de queijos probióticos pode vir a ser utilizado na fabricação de outros produtos. No entanto, são necessários outros estudos para avaliar a qualidade microbiológica desse soro antes de sua utilização como ingrediente alimentar. Outra alternativa seria o aproveitamento desse resíduo na alimentação animal, o que também dependeria de outros estudos para a avaliação da atividade dessas bactérias no organismo animal.

Tabela 3. Viabilidade de *B. animalis* BB12 no soro de queijo

Tratamento	População de <i>B. animalis</i> BB12 (log UFC/ml)
NP	7,25 ±0,103
CLAP	6,86 ±0,030

O maior teor de gordura e o perfil de AG modificado em função da suplementação da dieta das cabras com óleo de soja não interferiram na viabilidade desse microrganismo nos queijos.

5. CONCLUSÃO

O processamento do queijo de coalho se mostrou adequado para a obtenção de uma população de *Bifidobacterium animalis* compatível com um produto com potencial funcional. A adição dessas bactérias probióticas não interferiu na população de bactérias introduzidas como *starter*, e que o uso do leite obtido mediante a estratégia nutricional para o aumento do CLA também possibilitou a obtenção de um produto potencialmente probiótico.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Comissões Tecnocientíficas de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista das alegações aprovadas.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm. Acesso em: 7 ago. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC no. 359, de 23 de dezembro de 2003.** Aprova regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, 26 dez. 2003a. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=9058#>. Acesso em: 24 fev. 2006.

- BELCHIOR, F.; **O ingrediente do lácteo saudável**. Leite e Derivados, São Paulo, v. 13, n. 76, p. 54-64, 2004.
- BENEVIDES, S. D.; TELLES, F. J. S. et al.; **Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo de coalho produzido com leite cru e pasteurizado no estado do Ceará**. Curitiba: B. CEPPA, v. 19, n. 1, p. 139 - 153, jan./jun. 2001.
- BLANCHETTE, L.; ROY, D.; BELANGER, G. et al.; Production of cottage cheese using dressing fermented by bifidobacteria. **Journal of Dairy Science**, v.79, p.8-15, 1996.
- 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: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9. **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas: mais leite = mais saúde**. Ed. Carlos Eugênio Martins et al. Porto Alegre-RS, 2006. (CD ROM)
- BOMFIM, M.A.D. et al., Uso da nutrição para a diferenciação e a valorização da qualidade do leite e da carne: um novo paradigma na nutrição de pequenos ruminantes. In: **CONGRESSO NACIONAL DE NUTRIÇÃO**, 1. Fortaleza-CE, 2008. (CD ROM).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária Abastecimento. Portaria nº **368, de 04 de setembro de 1997 (D.O.U.08/09/07)**. Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Prática de Fabricação para estabelecimentos elaboradores/ Industrializadores de alimentos. 1997
- BURITI, F.C.A.; ROCHA, J.S.; ASSIS, E.G. et al.; Probiotic potential of Minas fresh cheese prepared with the addition of *Lactobacillus paracasei*. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, v.38, n.2, p.173-180, 2005a.
- BURITI, F.C.A.; ROCHA, J.S.; SAAD, S.M.I.; Incorporation of *Lactobacillus acidophilus* in Minas fresh cheese and its implications for textural and sensorial properties during storage. **International Dairy Journal**, v.15, p.1279-1288, 2005b.
- BURITI, F.C.A.; **Viabilidade de obtenção de queijo fresco cremoso simbiótico**. São Paulo, 2005. 75p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo.
- CAMPOS, S. DE. **Leite de cabra**. 27/out/2003. Disponível em: <http://www.drashirleydecampos.com.br/noticias/7323>. Acesso em 20/dez/2008.
- CORDEIRO, P.R.C.; CORDEIRO, A.G.P.C. O negócio do leite de cabra no Brasil e sua cadeia produtiva. In: **Seminário Nordestino de Pecuária, 12**, Fortaleza, 2008. Disponível em: <http://www.pecnordeste.com.br/pdf/cap/Paulo%20Roberto%20Celles%20Cordeiro.pdf>. Acesso em 15/11/2008.
- CORRÊA, S. B. M; **Desenvolvimento de manjar branco potencialmente probiótico**. 2006. 85 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CRUZ, A.G.; BURITI, F.C.A.; SOUZA, C.H.B. et al. Probiotic cheese: health benefits, technological and stability aspects. **Trends in Food Science & Technology**, v.20, p.344-354, 2009.
- DE VRIES, W.; STOUTHAMER, A. H.; Factors determining the degree of anaerobiosis of *Bifidobacterium strains*. **Arch. Mikrobiol.** 65:275–287. 1969.
- DINAKAR, P.; MISTRY, V.V.; Growth and viability of *Bifidobacterium bifidum* in Cheddar cheese. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.10, p.2854-2864, 1994.
- DINAKAR, P.; MISTRY, V.V.; Growth and viability of *Bifidobacterium bifidum* in cheddar cheese. **Journal of Dairy Science** 77, 2854–2864. 1994.
- EGITO, A. S.; LAGUNA, L. E.; **Circular técnica n.16**. Fabricação de queijo de coalho com leite de cabra. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999.
- FURTADO, M. M.; Fabricação de queijo de leite de cabra. 6ª ed.; São Paulo: Nobel; 1984.
- GARDINER, G.; ROSS, R.P.; COLLINS, J.K. et al; Development of a probiotic cheddar cheese containing human-derived *Lactobacillus paracasei strains*. **Applied and Environmental Microbiology**, v.64, p.2192-2199, 1998.

- GOMES, A. M. P., MALCATA, F. X.; Development of probiotic cheese manufactured from goat milk: response surface analysis via technological manipulation. **J. Dairy Sci.** 81:1492–1507. 1998.
- GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X.; **Agentes probióticos em alimentos: aspectos fisiológicos e terapêuticos, e aplicações tecnológicas.** Biotecnologia Alimentar; Disponível em: http://www.skipharma.com.br/pdf/est_agen_pro_alim_20061002.pdf. Acesso em: 12/ago/2009.
- GOMES, A. M. P.; MALCATA, F. X.; Bifidobacterium spp. and Lactobacillus acidophilus: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. **Trends in Food Science & Technology**, v.10, p.139-157, 1999.
- ISOLAURI, E. et al.; Probiotics: effects on immunity. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Houston, USA, v. 73, n. 3, p. 444-450, 2001.
- JONES, E.L. et al.; Chemical, physical, and sensory properties of dairy products enriched with conjugated linoleic acid. **J. Dairy Sci.** v. 88, p. 2923-2937, 2005.
- KASIMOĞLU, A.; GÖNCÜOĞLU, M.; AKGÜN, S.; Probiotic white cheese with Lactobacillus acidophilus. **International Dairy Journal**, v.14, p.1067-1073, 2004.
- KASK, S.; ADAMBERG, K.; ORLOWSKI, A. et al.; Physiological properties of *Lactobacillus paracasei*, *L. danicus* and *L. curvatus* strains isolated from Estonian semi-hard cheese. **Food Research International**, v.36, p.1037-1046, 2003.
- MC BREARTY, S.; ROSS, R. P.; FITZGERALD, G. F.; Influence of two commercially available bifidobacterium cultures on cheddar cheese quality. **International Dairy Journal** 11, 599–610. 2001.
- PHILLIPS, M.; KAILASAPATHY K.; TRAN L.; Viability of commercial probiotic cultures (*L. acidophilus*, *Bifidobacterium sp.*, *L. casei*, *L. paracasei* and *L. rhamnosus*) in cheddar cheese. **International Journal of Food Microbiology** 108 (2006) 276–280
- SALMINEN, S.; VON WRIGHT, A.; MORELLI, L. et al; T. Demonstration of safety of probiotics: a review. **Int. J. Food Microbiol.**, Amsterdam, v.44, p.93-106, 1998.
- SANTOS, K.O.; EGITO, A.S.; BOMFIM, M.A.D. et al. Produção de queijos probióticos para agregação de valor ao leite caprino. **In: Documentos on line 83.** Sobral: EMBRAPA Caprinos e Ovinos, 2008. 21p.
- SGORBATI, B.; BIAVATI, B.; PALENZONA, D.; The genus Bifidobacterium. Em Wood, B. J. B. e Holzapfel, W. H. (eds), **The Lactic Acid Bacteria**. v. 2. The Genera of Lactic Acid Bacteria, capítulo 8, pp. 279-306, Blackie Academic, Londres, RU. 1995.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 2.ed. São Paulo: Varela. 1997.
- SINGH, S.; RAO, K. H.; KANAWJIA, S. K. et al.; Goat milk products technology:a review. **Indian Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 45, n. 11, p. 572-587, 1992.
- SONGISEPP, E. et al.; A new probiotic cheese with antioxidative and antimicrobial activity. **Journal of Dairy Science, Sauoy, IL**, v. 87, n. 7, p. 2017-2023, 2004.
- STANTON, C. et al.; Market potential for probiotics. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Houston, USA, v. 73, n. 3, p. 476-483, 2001.
- STANTON, C.; DESMOND, C.; COAKLEY, M. et al; Challenges facing development of probiotic-containing functional foods. **In: FARNWORTH, E.R., ed. Handbook of fermented functional foods.** Boca Raton: CRC Press, 2003. p.27-58.
- VIEIRA, A. D. S.; SANTOS, K. M. O.; MORAES, G. M. D. et al.; Influência de estratégias para aumentar a concentração de ácido linoléico conjugado (CLA) sobre a aceitação de queijo caprino tipo coalho. **In CONGRESSO ENAAL**, Belo Horizonte - MG 2009. (CD ROM).
- VINDEROLA, C. G.; PROSELLO, W.; GHIBERTO D. et al.; Viability of Probiotic (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei*) and Nonprobiotic Microflora in Argentinian Fresco Cheese. 2000 **J Dairy Sci** 83:1905–1911

VINDEROLA, C.G.; REINHEIMER, J.A. Culture media for the enumeration of *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus acidophilus* in the presence of yoghurt bacteria. **International Dairy Journal**, v.9, p.497-505, 1999.

Wander, A.E.; Martins, E.C. Viabilidade econômica da caprinocultura leiteira. **In: Semana de Caprinocultura e Ovinocultura Brasileiras, 4**. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 2004. 1CD.

ZALAZAR, C. A. et al.; Probiotic bacteria as adjunct starters: influence of the addition methodology on their survival in a semi-hard Argentinean cheese. **Food Research International**, Ontario, Canada, v. 38, n. 8, p. 597-604, 2004.

CICHOSKI, A. J.; CUNICO, C.; DI LUCCIO, M. et al.; Efeito da adição de probióticos sobre as características de queijo prato com reduzido teor de gordura fabricado com fibras e lactato de potássio. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 28(1): 214-219, jan.-mar. 2008