

TECNOLOGIA DE PRODUTOS LÁCTEOS CAPRINOS COM ÊNFASE NA ELABORAÇÃO DE IOGURTES PROBIÓTICOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Jéssica Lima de Moraes (1)

1- Aluna de doutorado do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, jessicamoraiss-pb@hotmail.com

Resumo: A utilização do leite caprino para produção de leites fermentados tais como a produção de iogurte caprino com o acréscimo de culturas probióticas pode vir a agregar valor funcional ao produto pode potencializar os efeitos benéficos à saúde e, desta forma, a procura deste produto pelo consumidor. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica na literatura sobre as tecnologias para elaboração de produtos lácteos caprinos com ênfase na elaboração de iogurtes e leites fermentados e adição de probióticos. Para tanto foi realizada uma revisão de literatura onde foram utilizadas as bases de dados LILACS, MEDLINE, SCIENCE DIRECT, SCIELO E PUBMED a fim de identificar artigos científicos publicados no período de 2008 a 2018. A busca nas fontes supracitadas foi realizada tendo como termos indexadores "leite caprino" AND "tecnologia de produtos lácteos", e seus correspondentes em inglês "goat milk" AND "dairy technology". Observou-se que a maioria dos estudos demonstra que benefícios do leite de cabra podem ainda ser aprimorados através do uso do leite como um veículo para o desenvolvimento de probióticos. Pode-se inferir então que a produção de iogurte de leite de cabra e de outros tipos de leite fermentado no Brasil ainda ocorre de forma artesanal e de baixa escala. Algumas pesquisas mostram o potencial da produção de iogurte de leite de cabra apresentando características únicas e direcionando a atenção para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para o setor da caprinocultura.

Palavras-chave: alimentos funcionais, tecnologia de produtos lácteos, características sensoriais.

INTRODUÇÃO

O leite de vaca se apresenta como a principal matéria prima para elaboração de derivados lácteos. Porém, os crescentes problemas originados por alergia em alguns consumidores ao leite bovino trazem o leite de cabra como fonte alimentar alternativa, apresentando resultados positivos. O leite caprino é conhecido como um alimento completo para a nutrição humana, rico em proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais, assim como, vitaminas e minerais (SILANIKOVE et al., 2010; MACEDO JUNIOR et al., 2015).

A partir do leite caprino podem ser obtidos produtos como queijos, bebidas lácteas e diferentes tipos de leites fermentados, a citar o iogurte, utilizando-se de processos simples e acessíveis aos pequenos produtores, sendo essa uma alternativa para o aproveitamento, agregação de valor e o aumento no consumo de produtos de origem caprina (SANTOS et al., 2011). O iogurte é produzido pela fermentação da lactose em ácido lático por bactérias ácido lácticas, tais como *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp.

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

bulgaricus. As ações sinérgicas destas duas bactérias contribuem para a textura específica, composição e propriedades sensoriais do fermentado (SUMARMONO; SULISTYOWATI; SOENARTO, 2015).

Com o intuito de melhorar as características nutricionais, tecnológicas e trazer benefícios à saúde, o iogurte pode ser adicionado de probióticos como os *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, bifidobactérias, ou suas combinações. Os probióticos são micro-organismos vivos que, quando ingeridos em quantidades adequadas, cuminam em um efeito benéfico à saúde do consumidor (FAO/WHO, 2002); podendo ser citados no tratamento de distúrbios gastrintestinais (diarreia, doença inflamatória do intestino, diarreia do viajante), para o alívio de queixas causadas pela intolerância à lactose, redução da concentração de enzimas de promoção de câncer e/ou metabólitos, normalização do transito intestinal e constipação; sendo antialérgico e contribuindo no aumento da resposta imune (ADAM et al., 2012; LEE et al., 2014; MATSUMOTO et al., 2012; ZHAO et al., 2015) .

O produto classificado como probiótico deve ser seguro e conter os micro-organismos em número adequado para o consumo. Para isso, as estirpes selecionadas devem ser adequadas ao processamento tecnológico em grande escala, com a capacidade de sobreviver e conservar sua função durante a produção e armazenamento (TRIPATHI; GIRI, 2014). Alimentos adicionados de probióticos devem manter uma sobrevivência da bactéria em níveis que variam de 10^6 a 10^7 unidades formadoras de colônias por mililitro ou grama (UFC/mL ou g), no momento do consumo para que possa ser garantido o efeito da cepa (MADUREIRA et al., 2011).

O potencial econômico do leite caprino, além do desenvolvimento de produtos sensorialmente novos, repercutindo na aceitabilidade do consumidor, não tem sido devidamente explorado. Como também pesquisas relacionadas ao estudo da tecnologia de fabricação de produtos lácteos caprinos bem como de técnicas que melhorem as características sensoriais, e aumentem o potencial funcional destes produtos, são escassas. Desta forma, pesquisas científicas devem estar voltadas ao estudo de fatores e problemáticas que contribuam para o avanço deste tema o que repercutirá na agregação de valor ao leite caprino fortalecendo a cadeia produtiva e a competitividade no mercado de laticínios e fomentará a literatura científica sobre o tema.

Com base nesta perspectiva, a presente proposta de pesquisa é relevante também, tendo em vista a disponibilização de informações científicas acerca do potencial probiótico dessa matriz alimentar durante o armazenamento,

tema pouco estudado em produtos caprinos com estas peculiaridades. Sendo assim, os objetivos desta pesquisa foram realizar uma literatura sobre as tecnologias para elaboração de produtos lácteos caprinos com ênfase nos processos fermentativos e adição de probióticos.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura onde foram utilizadas as bases de dados LILACS, MEDLINE, SCIENCE DIRECT, SCIELO E PUBMED a fim de identificar artigos científicos publicados no período de 2008 a 2018. A busca nas fontes supracitadas foi realizada tendo como termo indexador "*leite caprino*" AND "*tecnologia de produtos lácteos*", e seu correspondente em inglês " *goat milk*" AND " *dairy technology* ". As publicações foram pré-selecionadas pelos títulos, os quais deveriam conter como primeiro critério o termo completo e/ou referências a composição nutricional de produtos lácteos obtidos a partir de leite caprino/tecnologia aplicadas a elaboração de leites fermentados ou utilização de leite caprino na elaboração de produtos lácteos e no caso dos artigos acompanhada da leitura dos resumos disponíveis.

Foram incluídas publicações em inglês e português que atenderem aos critérios de se tratar de uma pesquisa, um estudo de utilização de novas tecnologias na produção de produtos lácteos de origem caprina; de apresentar como metodologia a descrição, aplicação dessas novas tecnologias, utilização de leite caprino no desenvolvimento de novos produtos e utilização de probióticos na elaboração dos mesmos. Em seguida foram excluídos artigos repetidos em diferentes bases de dados. Foi realizada então uma pesquisa complementar no portal de periódicos da Capes e nas referências dos artigos selecionados com intuito de ampliar o campo empírico a ser analisado, e incluíram-se publicações que atendiam aos critérios supracitados. Ao final, foram selecionados artigos resultantes das pesquisas nas bases e da pesquisa complementar para compor esta revisão.

A análise do material empírico selecionado tomou como referência a categorização dos estudos de acordo com o tipo do estudo e objetivos, local de realização da pesquisa, ano de publicação, as revistas nas quais foram veiculados, metodologias utilizadas e principais resultados encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

IOGURTE

O termo “iogurte” vem da palavra “jugurt” e recebe, de acordo com as regiões do mundo, várias denominações, destacando-se como importante alimento da dieta, com alta digestibilidade e características de aroma e sabor agradáveis. O iogurte está presente na dieta alimentar humana desde os tempos remotos, quando a fermentação era utilizada como forma de preservação do leite. Considerando a crescente importância que o iogurte vem assumindo no mercado nacional, inúmeras pesquisas têm sido executadas para melhoria da qualidade (RAMOS et al., 2009).

Os primeiros iogurtes comerciais foram produzidos na França e Espanha em 1920 e nos Estados Unidos em 1940. Contudo, somente a partir de 1960 é que houve um aumento do consumo deste produto, devido a melhorias nas técnicas de processamento, qualidade nutritiva e da função terapêutica (MARTIN, 2011).

O iogurte é uma forma indireta de consumo do leite e se constitui de uma fonte de proteínas, cálcio e fósforo, o consumo deste alimento traz benefícios ao organismo facilitando a ação das proteínas e enzimas digestivas, melhorando a absorção do cálcio, fósforo e ferro, além de ser fonte de galactose, importante na síntese de tecidos nervosos cerebrosídeos em crianças (ROBIM, 2011). Responsável pela cremosidade e maciez dos alimentos, a gordura presente neste alimento contribui para a aparência, palatabilidade e lubrificação além de aumentar a sensação de saciedade durante as refeições (CASTRO, 2002).

Dentre as proteínas que constituem o iogurte a caseína é responsável pela formação do gel, decorrente da atividade de bactérias lácticas (MATHIAS, 2011). A fosfoproteína presente no leite forma complexos com o cálcio, constituindo estruturas chamadas micelas, com cargas negativas devido ao grupo fosfato. A acidificação ocorrida promove neutralização das cargas e precipitação da caseína atingindo seu ponto isoelétrico, que correspondente ao pH de 4,6 (MATHIAS, 2011). Os lipídios estão presentes na forma de glóbulos de diversos tamanhos que se encontram em suspensão na fase aquosa. Os glóbulos são compostos por triglicerídeos e cada um deles é envolvido por uma camada formada por um componente de gordura, denominado fosfolipídio (LONGO, 2006).

O consumo de iogurtes está fortemente relacionado à imagem de alimentação saudável, razão pela qual se faz necessário o desenvolvimento de novas tecnologias de elaboração e processamento buscando não apenas atender aos quesitos de segurança alimentar mas também a

melhoria da qualidade sensorial e funcional desses produtos. O leite de cabra é comprovadamente um alimento de melhor disponibilidade de nutrientes, quando comparado ao leite de vaca porém sua aceitação ainda traz receio, em virtude do aspecto de odor característico. A produção de iogurte de leite de cabra no Brasil ainda ocorre de forma artesanal e de baixa escala. Algumas pesquisas mostram o potencial da produção de iogurte de leite de cabra apresentando características únicas e direcionando a atenção para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para o setor da caprinocultura e não somente a extensão de procedimentos utilizados para derivados de leite de vaca (PEREIRA et al., 2009).

Araújo et al. (2012) desenvolveram e avaliaram o iogurte de leite de cabra sabor maracujá, com o objetivo de unir as características nutricionais e terapêuticas do iogurte com os benefícios causados pelo leite caprino. Na análise sensorial com uso da escala hedônica, o produto obteve boa aceitação, mantendo-se entre os termos “gostei muito” e “gostei moderadamente”.

Mundim (2008) observou, em estudo sobre a elaboração de iogurte funcional com leite de cabra saborizado com frutos do cerrado (araticum, cagaita e pequi) e suplementado com inulina, que a elaboração deste tipo de produto sinaliza uma atividade de potencial uma vez que, aliada ao poder antioxidante dos frutos do cerrado, a inulina caracteriza o produto como alimento funcional, além de torná-lo uma alternativa de fonte de renda para os produtores. Alves et al. (2009) elaboraram um *frozen yogurt* utilizando leite de cabra com adição de culturas probióticas e prebiótico e enfatizaram a viabilidade da produção deste alimento com base na qualidade físico-química e microbiológica observada, bem como a boa aceitação sensorial quanto aos diversos parâmetros surgindo como alternativa para a indústria laticinista haja vista que apresenta custo reduzido em relação aos demais produtos do gênero, além do apelo probiótico.

Queiroga et al. (2011) elaboraram um iogurte caprino com adição de geleia de frutas tropicais e observaram que o iogurte elaborado apresentou boa aceitação sensorial e intenção de compra, como também, apresentaram boa qualidade microbiológica indicando idoneidade ao consumo e enfatizaram que a elaboração de iogurte natural e com frutas regionais representa uma alternativa viável para o incremento do setor lácteo caprino, podendo contribuir para o fortalecimento deste segmento na agroindústria regional.

PROBIÓTICOS

São considerados probióticos aqueles que quando administrados em quantidades adequadas são capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal e afetam positivamente a saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2002; BRASIL, 2002). Para apresentarem alegações de propriedade funcional e, ou, de saúde, tanto os alimentos como as substâncias bioativas e probióticos isolados devem ser, obrigatoriamente, registrados junto ao órgão competente. O conteúdo da propaganda desses produtos não pode ser diferente em seu significado, daquele aprovado para a rotulagem. As alegações devem ainda, estar em consonância com as diretrizes da política pública de saúde.

Para serem denominados probióticos, os microrganismos não devem ser patogênicos e causar efeitos colaterais, serem benéficos sobre o hospedeiro e capazes de sobreviver através do trato gastrointestinal. No caso de formulação alimentar, os microrganismos devem ser estáveis durante a vida de prateleira do produto, conter o número de células viáveis para conferir os benefícios esperados e ser compatível com o produto, mantendo as características sensoriais desejadas (COLLADO et al., 2009). Na forma liofilizada ou em leite fermentado, o número de células viáveis se mantém estável (ROCHET et al., 2008) e a sua adição em leite desnatado ou em água parece não apresentar diferença com relação à contagem de bactérias fecais (VARCOE et al., 2002).

As dosagens de probióticos utilizadas nos estudos variam de 2×10^7 UFC/dia a $3,2 \times 10^{12}$ UFC/dia, sem efeitos adversos (XIAO et al., 2006; KALLIOMAKI et al., 2003; GIONCHETTI et al., 2007). Entretanto, não existem recomendações uniformes de dosagem para probióticos (WALLACE et al., 2011).

Alguns autores relatam ainda que possíveis mecanismos de ação dos probióticos são justificados pela competição por sítios de adesão formando uma barreira física contra agentes patogênicos (LAZADO et al., 2011), competição por nutrientes impedindo a colonização de outros micro-organismos, inativação das toxinas e seus receptores e pela estimulação da fagocitose e das respostas imunológicas específicas e inespecíficas contra agentes patogênicos (SILVA et al., 2004; MATSUMOTO et al., 2005). Além da produção de substâncias antibacterianas, que tem ação bacteriostática ou bactericida em relação às bactérias patogênicas (LIMA et al., 2007).

A interação entre os micro-organismos e o hospedeiro pode ocorrer a partir da adesão à mucosa e células epiteliais, o que estimula a secreção de muco e a produção de mucina, reforçando a barreira intestinal (COLLADO et al., 2009). A introdução de bactérias probióticas em produtos lácteos fermentados constitui

uma alternativa tecnológica que atende às exigências do consumidor atual, cuja tendência é buscar produtos inovadores, diferenciados na textura, que promovam o bem-estar e tragam benefícios à saúde (ARAÚJO et al., 2010).

Com o intuito de proporcionar efeitos benéficos, os probióticos são utilizados para prevenir e tratar uma ampla variedade de patologias. Tendo mais evidência no tratamento de distúrbios gastrintestinais (diarreia, doença inflamatória do intestino, diarreia do viajante), para alívio de queixas causadas pela intolerância à lactose, a redução da concentração de enzimas de promoção de câncer e/ou metabolitos, normalização do trânsito intestinal e melhoria do quadro de constipação; antialérgico e aumento da resposta imune (SILANIKOVE et al., 2010, ADAM et al., 2012; LEE et al., 2014; MATSUMOTO et al., 2012; ZHAO et al., 2015).

A disponibilidade das culturas probióticas para uso em alimentos, geralmente, é na forma seca ou congelada, que pode ser adicionada com o intuito industrial ou doméstico. Podem ser consumidas em suplementos dietéticos na forma de pó, capsula ou comprimidos; ou em produtos alimentícios fermentados ou não (TRIPATHI; GIRI, 2014).

Para serem utilizadas em produtos alimentícios, as cepas devem ser de origem humana, não patogênicas e sobreviver ao trânsito gastrointestinal. O produto com probiótico deve ser seguro e conter os micro-organismos em número adequado para o consumo. Para isso, as estirpes selecionadas devem ser adequadas ao processamento tecnológico em grande escala, com a capacidade de sobreviver e conservar sua função durante a produção e armazenamento (TRIPATHI; GIRI, 2014).

Para que os benefícios à saúde produzidos por bactérias probióticas sejam obtidos, é necessária a ingestão de uma dose diária de 10^8 a 10^{10} UFC/g ou mL de alimento (REID et al., 2003). Assim, considerando um consumo de produtos lácteos de 100 g, estes devem conter pelo menos 10^6 a 10^7 UFC/g de bactérias probióticas viáveis no momento da compra do produto e dentro do seu prazo de validade (ANVISA, 2007; MARUYAMA et al., 2006; VINDEROLA; RENHEIMER, 2000).

Muitos fatores podem influenciar a viabilidade dos micro-organismos probióticos em produtos alimentícios durante a produção, processamento e armazenamento. Dentre esses fatores estão as características da matriz alimentar onde foi inoculado (pH, acidez titulável, oxigênio molecular, atividade de água, presença de sal, açúcar e produtos químicos como peróxido de hidrogênio, bacteriocinas, aromatizante artificial e corantes); parâmetros de processamento (tratamento térmico, temperatura de

incubação, taxa de arrefecimento do produto, materiais de embalagem e métodos de armazenamento e escala de produção); e parâmetros microbiológicos (estirpes de probióticos, taxa e proporção de inoculação) (TRIPATHI; GIRI, 2014).

Os laticínios são os produtos mais utilizados para veicular os probióticos, sendo utilizados no mercado há muitos anos e bem aceitos pelos consumidores (GRASSO et al., 2014). As bactérias ácido lácticas (BAL) são utilizadas para a produção de alimentos fermentados derivados de vegetais e animais e são habitantes naturais do trato gastrointestinal humano. Estes micro-organismos tem o crescimento caracterizado pela rápida acidificação do meio e elevado fluxo de carbonos, pois convertem os hidratos de carbono em ácido lático, e em alguns casos promovem uma mistura de ácidos (DERRIEN; VAN, 2015).

Dentre os micro-organismos mais utilizados como suplementos probióticos estão os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, pois eles têm apresentado efeito protetor no trato gastrointestinal humano (RANADHEERA et al., 2012; SILVA, 2013). O êxito da adição de probióticos nos alimentos depende da capacidade em fornecer um número viável de cepas que modificaram, benéficamente, a microflora do intestino do hospedeiro (SHORI, 2015).

Algumas bactérias probióticas têm demonstrado melhorar a digestão da lactose por meio da liberação de β -galactosidase. Sintomas relacionados à intolerância à lactose como dor de estômago, flatulência, diarreia e constipação têm diminuído ou mantidos inalterados pela ingestão de *L. acidophilus* LA-5. Estudos *in vitro* demonstraram que LA-5 melhora a fermentação da lactose, diminuindo a concentração deste açúcar e aumentando a atividade da β -galactosidase em meios suplementados com este micro-organismo (LEE; SALMINEN, 2009).

A viabilidade de *L. acidophilus* no estudo conduzido por Ranadheera et al. (2012) foi mais satisfatório na presença de suco de fruta, visto que a acidez destas pareceu favorecer a viabilidade dos lactobacilos, com números mais elevados do micro-organismo. O mesmo grupo de pesquisadores testou a influência do *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* e *Propionibacterium jensenii* nas propriedades físico-químicas e microbianas de bebida láctea fermentada feita com leite de cabra, e perceberam que as co-culturas promoveram modificações nas propriedades físico-químicas e microbianas, mas não execeram atividade positiva nas respostas sensoriais (RANADHEERA et al., 2016).

CONCLUSÃO

No que se refere ao leite de cabra os estudos demonstram que é um alimento de melhor disponibilidade de nutrientes, quando comparado ao leite de vaca porém sua aceitação ainda traz receio, em virtude do aspecto de odor característico. A produção de iogurte de leite de cabra e de outros tipos de leite fermentado no Brasil ainda ocorre de forma artesanal e de baixa escala. Algumas pesquisas mostram o potencial da produção de iogurte de leite de cabra apresentando características únicas e direcionando a atenção para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para o setor da caprinocultura e não somente a extensão de procedimentos utilizados para derivados de leite de vaca.

Com relação aos principais probióticos utilizados na elaboração de produtos lácteos caprinos, pode-se inferir que o emprego de bactérias lácticas em alimentos é de longa data e a maioria das cepas empregadas são consideradas micro-organismos comensais, sem potencial patogênico. Dentre os diversos gêneros que integram o grupo de micro-organismos probióticos, destacam-se o *Bifidobacterium* e o *Lactobacillus* em especial o *Lactobacillus acidophilus*.

REFERÊNCIAS

- ADAM, J. K.; ODHAV, B.; BABU NAIDU, K. S. Probiotics: recent understandings and biomedical applications. **Current Trends in Biotechnology and Pharmacy**, v. 6, n. 1, p. 1–14, 2012.
- AHMED, S. A. et al. Identification of potent antioxidant bioactive peptides from goat milk proteins. **Food Research International**, v. 74, n. 2, p. 80–88, 2015.
- ALVES, L. L., et al. Aceitação sensorial e caracterização de frozenyogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.9, p. 2595 – 2600, 2009.
- ARAÚJO, E. A., et al. Development of a symbiotic cottage cheese added with *Lactobacillus delbrueckii* UFV H2b20 and inulin. **Journal of Functional Foods**, v.2, n.1, p.85-89, 2010.
- ARAÚJO, T. F., et al. Desenvolvimento de iogurte tipo Sundae sabor maracujá feito a partir de leite de cabra. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Torres**. v. 67, n. 384, p. 48-54, 2012.
- BERGILLOS-MECA, T., et al. The probiotic bacterial strain *Lactobacillus fermentum* D3 increases in vitro the bioavailability of Ca, P, and Zn in fermented goat milk. **Biological Trace Element Research**, v.151, n.2, p.307–314, 2013.
- BEZERRA, M. F.; SOUZA, D. F. S; CORREIA, R. T. P. Acidification kinetics, physicochemical properties and sensory attributes of yoghurts prepared from mixtures of goat and buffalo milks. **International Journal of Dairy Technology**. v.65, n.3, p. 437- 443, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 09 jan. 2002.

COLLADO, M. C.; ISOLAURI, E.; SALMINEN, S.; SANZ, Y. The impact of probiotic on gut health. **Current Drug Metabolism**, v. 10, n. 1, p. 68-78, 2009.

DERRIEN, M.; VAN H.V.J.E.T. Fate, activity, and impact of ingested bacteria within the human gut microbiota. **Trends in Microbiology**. v. 2, n. 3, p. 354-66, 2015.

FAO/WHO. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Food and agriculture Organization of the United Nations and World Health**. Organization Working group report. London Ontario, Canadá, 2002. Disponível: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/wgreport2.pdf>. Acesso em 10 de outubro 2016.

GARCÍA, et al. Improvements in goat milk quality: A review. **Small Ruminant Research**. v. 121, n. 1, p. 51–57, 2014.

GOMES, J. J. L., et al. Physicochemical and sensory properties of fermented dairy beverages made with goat's milk, cow's milk and a mixture of the two milks. **LWT-Food Science and Technology**. v. 54, n. 1, p. 18-24, 2013.

GRASSO, S., et al. Healthy processed meat products - Regulatory, reformulation and consumer challenges. **Trends in Food Science & Technology**. v. 39, n. 1, p. 4-17, 2014.

HAENLEIN, G. F. W.; ANKE, M. Mineral and trace element research in goats: A review. **Small Ruminant Research**, v. 95, n. 1, p. 2–19, 2011.

KALLIOMÄKI, M.; SALMINEN, S.; POUSSA, T.; ARVILOMMI, H.; ISOLAURI, E. Probiotics and prevention of atopic disease: 4-year follow-up of a randomised placebo-controlled trial. **Lancet**, v. 361, n. 9, p. 1869–1871, 2003.

LEE, N. et al. Probiotic potential of *Lactobacillus* strains with anti-allergic effects from kimchi for yogurt starters. **LWT - Food Science and Technology**, v. 58, n. 1, p. 130-134, 2014.

LIMA, K. G. C.; KRUGER, M. F.; BEHRENS, J.; et al. Evaluation of culture media for enumeration of *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium animalis* in the presence of *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. **LWT - Food Science and Technology**, v. 42, n. 2, p. 491–495, 2009.

LÓPEZ-ALIAGA, I., et al. Calcium-supplemented goat milk does not interfere with iron absorption in rats with anaemia induced by dietary iron depletion. **Food Chemistry**, v. 113, n.3, p.839–841, 2009.

MACEDO, L.N., et al. Efeito prebiótico do mel sobre o crescimento e viabilidade de *Bifidobacterium* spp. e

Lactobacillus spp. em leite. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimento**. v. 28, n. 4, p. 935-936, 2008.

MACEDO JUNIOR, G. L., et al. Efeito de diferentes fontes de energia sobre a produção e Qualidade do leite e do queijo de cabras. **Veterinária Notícias**. v. 21, n. 1, p. 54-62, 2015.

MARTIN, F.; et al. Effect of oxidoreduction potential on aroma biosynthesis by lactic bacteria in nonfat yogurt. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 2, p. 614–622, 2011.

MATHIAS, T. R. S. **Desenvolvimento de iogurte sabor café: avaliação sensorial e reológica**. 2011. p.191. Dissertação (Mestrado em Processos Químicos e Bioquímicos). Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

MATSUMOTO, M., et al. Promotion of intestinal peristalsis by *Bifidobacterium* spp. capable of hydrolysing sennosides in mice. **PloS one**. v. 7, n. 2, p. e31700, 2012.

MOREIRA, S. R; et al. Análise Microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras-MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.19 n.1 p. 147-152. 1999.

MUNDIM, S. A. P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. (Dissertação de Mestrado), Rio de Janeiro, 2008.

MARUYAMA, L. Y. et al. Textura instrumental de Queijo Petit–Suisse potencialmente probiótico: Influência de diferentes combinações de gomas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 386 – 388, 2006.

OLALLA, M., RUIZ-LÓPEZ, M. D., NAVARRO, M., ARTACHO, R., CABRERA, C., GIMÉNEZ, R., et al. Nitrogen fractions of Andalusian goat milk compared to similar types of commercial milk. **Food Chemistry**, v.113, n.2, p.835–838. 2009.

PARK, Y.W. Goat milk and human nutrition. In: FIRST ASIA DAIRY GOAT CONFERENCE, 1, 2012, Kuala Lumpur. **E-Proceedings**. Kuala Lumpur: Universiti Putra Malaysia and The Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2012, p. 31–38.

QUEIROGA, R. D. C. R. do E., et al. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

RAMOS, T. M.; GAJO, A. A.; PINTO, S. M.; ABREU, L.R.; PINHEIRO, A. C. Perfil de textura de labneh (iogurte grego). *Revista Instituto Laticínios “Cândido Tostes”*, n. 369, n. 64, p.8-12, 2009.

RANADHEERA, C.S.; EVANS, C.; ADAMS, M.; BAINES, S. Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat’s milk. **Food Chemistry**. v.135, n. 3, p. 1411–1418, 2012.

RANADHEERA, C. S.; EVANS, C.A.; ADAMS, M.; BAINES, S. K. Co-culturing of probiotics influences the microbial and physico-chemical properties but not sensory quality of fermented dairy drink made from goats' milk. **Small Ruminant Research**. v.136, n.2, p. 104–108, 2016.

RIBEIRO, A. C.; RIBEIRO, S. D. A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Research**. v.89, n. 1, p.225-233, 2010.

ROBIN, M. S. **Avaliação de diferentes marcas de leite UHT comercializadas no estado do rio de janeiro e o efeito da fraude por aguçagem na fabricação, composição e análise sensorial de iogurte**. 2011 p. 98. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2011.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 42, n. 1, p. 01-16, 2006.

SANTOS, B. M., et al. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 3, p. 302-310, 2011.

SILANIKOVE, N., et al. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. **Small Ruminant Research**. v.89, n.2, p. 110-124, 2010.

SILVA, A. M. T. **Elaboração de Iogurte com Propriedades Funcionais Utilizando *Bifidobacterium Lactis* e Fibra Solúvel**. 2013. 60f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2013.

STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, T. T.; GOMES, R. C. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.**, , v.43, n. 2, p. 181-194, 2007.

TRIPATHI, M.K., GIRI, S.K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal of Functional Foods**. v. 9, n.12, p. 225–241, 2014.

XIAO, J. Z., et al. Effect of probiotic *Bifidobacterium longum* BB536 in relieving clinical symptoms and modulating plasma cytokine levels of Japanese cedar pollinosis during the pollen season. A randomized double-blind, placebo-controlled trial. **Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology**. v. 16, n. 12, p. 86–93. 2006.

ZHAO, Y., et al. Construction and immunogenicity of the recombinant *Lactobacillus acidophilus* pMG36e-E0-LA-5 of bovine viral diarrhea vírus. **Journal of Virological Methods**. v. 225, n.2, p. 70–75, 2015.