Artigo Técnico

DESENVOLVIMENTO DE SORVETE ENRIQUECIDO COM FIBRAS DE LINHAÇA E LACTOBACILOS VIVOS E SUA VIABILIDADE

Development of ice cream enriched fiber and linseed live Lactobacillus and its viability

Marina Leopoldina LAMOUNIER[1]*
Romilda Aparecida Bastos Monteiro ARAÚJO[2]
Maísa Leopoldina LAMOUNIER[3]
Maressa Caldeira Morzelle[4]

RESUMO

Observa-se um aumento no número de consumidores conscientes que se preocupam em adquirir produtos de qualidade, que apresentam sabor e aparência agradáveis e são mais nutritivos e saudáveis. Dentre esses alimentos, se destacam os probióticos e as fibras que são comprovadamente benéficos à saúde. Este trabalho teve como objetivos desenvolver sorvete de ameixa enriquecido com fibras de linhaça e lactobacilos vivos, bem como verificar sua aceitação e viabilidade durante o período de validade. Foi utilizado *Lactobacillus acidophilus* como agente de fermentação do leite e sua viabilidade na mistura foi avaliada através das análises microbiológicas durante 0, 7, 14, 21 e 28 dias de estocagem. Os resultados obtidos mostraram que sorvete pode ser armazenado durante 28 dias a -18 ºC mantendo as suas características probióticas. Apesar de haver uma redução no número de células viáveis após o armazenamento, o sorvete apresentou no final desse período contagens médias de 1,9 x 10^7 UFC/g, estando de acordo com a legislação podendo, portanto ser considerado um alimento probiótico. A avaliação sensorial foi realizada por 50 provadores não treinados onde 91% aprovaram o produto e 76% declararam que comprariam o produto. Assim, demonstra-se a viabilidade de elaboração do sorvete adicionado de *Lactobacillus acidophilus* e linhaça.

Palavras-chave: sorvete, alimentos funcionais, probiótico.

ABSTRACT

There was an increase in the number of conscious consumers who are concerned about getting quality products, which have pleasant taste and appearance and are more nutritious and healthy. Among these foods are highlighted probiotics, prebiotics and fiber that are proven health benefits. This work had as objective the development of plum ice cream

1 Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (LAN), Escola Superior "Luiz de Queiroz"/USP, Avenida Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: marina.lamounier@yahoo.com.br
2 Profª. Ms. do Departamento de Ciências Agrárias do IFMG/Campus Bambuí. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Minas Gerais, Campus Bambuí. Fazenda Varginha, km 05 - Caixa Postal 05, Estrada Bambuí/ Medeiros Bambuí, MG, Brasil. CEP: 38900-000 - E-mail: romilda.monteiro@ifmg.edu.br
3 Tecnóloga em Alimentos pelo Instituto Federal Minas Gerais - Campus Bambuí (IFMG). ARCOR, Rua Necesio Tavares, 351 - Cinco, Contagem - MG, CEF: 32341-570 Tavares, 351 - Cinco, Contagem, MG, Brasil. E-mail:maisalamounier@yahoo.com.br.
4 Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (LAN), Escola Superior "Luiz de Queiroz"/USP, Avenida Pádua Dias, 11 - CEP 13418 900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: maressamorzelle@hotmail.com
* Autor para correspondência: Escola Superior "Luiz de Queiroz"/USP, Avenida Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: marina.lamounier@yahoo.com.br

Recebido / Received: 17/10/2011
Aprovado / Approved: 27/03/2012

enriched with flax fibers and lactobacilli live, and to verify their acceptance and viability during the period of validity. Lactobacillus acidophilus was used as a leavening agent in milk and its viability in the blend was evaluated by microbiological analysis for 0, 7, 14, 21, 28 days of storage. The results showed that ice cream can be stored for 28 days at -18° C while maintaining its probiotic characteristics. Despite a reduction in the number of viable cells after storage, the ice cream at the end of this period had average scores of 1.9 x 10^7 UFC/g, which is consistent with the law and can therefore be considered a probiotic food. The sensory evaluation was performed by 50 untrained tasters where 91% approved the product and 76% said they would buy the product. Thus, we demonstrated the feasibility of making ice cream with the addition of Lactobacillus acidophilus and flax.

Keywords: Ice Cream, Functional Foods, Probiotics.

1 INTRODUÇÃO

Desde tempos remotos, o homem vem se conscientizando de que a ingestão de uma dieta balanceada é fator essencial ao funcionamento do seu organismo e à promoção de um bom estado geral de saúde. Mesmo assim, as pesquisas apontam deficiências no panorama nutricional da população, principalmente nos países mais desenvolvidos. A saúde da população está fortemente prejudicada por hábitos alimentícios inadequados, tais como o consumo excessivo de gorduras – principalmente as saturadas –, a elevada ingestão de açúcares e a diminuição considerável do consumo de alimentos ricos em fibras, vitaminas e sais minerais. As consequências desses hábitos modernos são constatadas na elevada incidência de cânceres gastrointestinais, de doenças crônico-degenerativas, cerebrovasculares e isquêmicas do coração, as quais afetam as pessoas no mundo todo (WHO, 2003; TARDIVO et al., 2010).

Dentre a grande variedade de alimentos que possuem benefícios comprovados à saúde humana, encontram-se os produtos lácteos, principalmente os que são fermentados por bactérias probióticas (BISTROM, 2002). Os probióticos, segundo a legislação brasileira, são definidos como microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal, produzindo efeitos benéficos à saúde geral do indivíduo (ANVISA, 2008). Dentre os benefícios comprovadamente seguros dessas bactérias, estão o poder anticarcinogênico, o controle de infecções intestinais, a redução dos níveis séricos de colesterol e ainda a redução da incidência de diarréia. Os probióticos se mostram eficientes também ao processo de absorção de cálcio, à síntese de vitamina A e à estimulação do sistema imune (DOUGLAS e SANDERS, 2008; LOMER et al., 2008; DE PRETER et al., 2010). Quando utilizados na regulação da microbiota intestinal, os probióticos mostram-se eficientes no tratamento da constipação intestinal, mal que acomete de 2% a 29,5% da população geral nos países ocidentais (MCCREA et al., 2009). Entretanto, para se desfrutar dos benefícios das bactérias probióticas adicionadas aos alimentos, é necessário obedecer à dosagem de pelo menos 10^8 a 10^9 ufc por porção diária de consumo do alimento, conforme estipulado pela ANVISA (2008).

Paralelamente à comprovação dos benefícios proporcionados pela ingestão de produtos lácteos fermentados, observa-se o crescente interesse pela utilização de alimentos enriquecidos com fibras. Nutricionalmente, o termo fibra é restrito ao material filamentoso dos alimentos. Possui a propriedade de aumentar a gordura fecal, ou seja, é capaz de reduzir a absorção de gordura pelo trato intestinal. Uma dieta rica em fibras dietéticas protege contra doenças como câncer de cólon, arterosclerose e hipercolesterolemia associada, diabetes, diverticulose, hipertensão e obesidade (BESSET et al, 2009; BUTCHER, 2010; VIUDA-MARTOS et al, 2010; RUOTTINEN et al, 2010). Como exemplo de alimento altamente rico em fibra, podem-se citar as muitas variedades da linhaça, ou fibras do linho, cujo consumo tem aumentado de modo bastante significativo ultimamente impulsionado pelos benefícios relacionados à saúde (TRUCOM, 2006).

Trabalhos clínicos em humanos e experimentais em animais descrevem o potencial benéfico do uso da linhaça (*Linum usitatissimum*) em diversas áreas da medicina (HUTCHINS, 2001). As propriedades nutritivas deste grão são secularmente conhecidas e têm recebido maior atenção por causa dos benefícios proporcionados à saúde (GIADA et al., 2010; SUOMINEN-TAIPALE et al., 2010; UDENIGWE & LUKO, 2010; BAJAJ et al., 2009; PAN et al., 2009; TESSARI et al., 2009; PATADE et al., 2008; GEORGE et al., 2007; GRIEL, 2007; OLIVEIRA et al., 2007; TARPILA et al., 2005; ROLIM, 2004; PRASAD, 2001).

Desta forma, grande ênfase vem sendo dada aos produtos lácteos adicionados de ingredientes funcionais e em decorrência dos conhecidos potenciais efeitos benéficos, o sorvete tipo *frozen yogurt* (sorvete de iogurte) tem conquistado cada vez mais novos consumidores. Sendo assim, a produção de "sorvete funcional" se constitui em uma medida

inteligente, aliada ao desenvolvimento da tecnologia com seus avanços recentes, se firmando no mercado.

O presente trabalho teve como objetivo produzir sorvete com sabor de ameixa e propriedades probióticas, através da utilização de *Lactobacillus acidophilus,* como agente de fermentação do leite. Além disso, buscou-se verificar a aceitabilidade e a potencialidade probiótica do produto durante o armazenamento, através da avaliação da viabilidade na mistura durante 0, 7, 14, 21 e 28 dias de estocagem. Para atender satisfatoriamente aos objetivos propostos, o produto deverá manter a quantidade mínima viável necessária de microrganismos e também a característica sensorial original.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Instalação do experimento e Materiais utilizados

O desenvolvimento do sorvete foi conduzido na Unidade de Processamento de Leite e Derivados do Instituto Federal de Minas Gerais – campus Bambuí.

Para a fabricação do sorvete foi utilizado, cultura lática probiótica Danisco, sacarose, leite em pó desnatado, emulsificante, estabilizante, creme de leite, semente de linhaça moída, polpa de ameixa e como matéria-prima leite desnatado oriundo do setor de Bovinocultura do IFMG.

A cultura lática de *Lactobacillus acidophillus* utilizada foi cedida pela Fermentec e os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local de Bambuí.

2.2 Fabricação do sorvete

Foram adicionados ao leite desnatado 10% de açúcar cristal e 10% de leite em pó desnatado sob agitação constante e vigorosa. Esses ingredientes foram esterilizados em autoclave a 121°C/ 15' e em seguida a mistura foi deixada em um banho-maria (sendo a água quente trocada por água fria) para que chegasse a uma temperatura de 42°C onde seria inoculada a cultura. Adicionou-se 1,5% de fermento láctico (preparado previamente para ativação das culturas) no leite esterilizado que foi em seguida fermentado em DBO, em uma temperatura de 41ºC por um período de 22 horas. Todas as etapas de manipulação dos microrganismos foram realizadas em câmara de fluxo laminar. O ponto final da fermentação foi controlado por meio da determinação da acidez em graus Dornic e pH, sendo a fermentação interrompida quando a acidez estava em torno de 60ºD e pH entre 4,5 e 4,7. A fim de evitar que os demais ingredientes contaminassem o produto, o creme de leite foi submetido a um tratamento térmico de 80ºC 30'e 3g de linhaça em 100g amostra foi previamente reidratada em água (300 mL) por 15', aquecida a 70ºC, homogeneizada e também tratada termicamente a 95ºC por 5'. Posteriormente os ingredientes foram homogeneizados em um liquidificador industrial e adicionados ao leite fermentado. A mistura obtida foi colocada na máquina de sorvete previamente resfriada a -4°C para o batimento e incorporação de ar e esta foi retirada da mesma quando a temperatura atingiu -8°. Utilizou-se embalagem estéril e o sorvete foi armazenado em um freezer convencional com temperatura de -18 ºC. O fluxograma de obtenção do sorvete de ameixa enriquecido com fibras de linhaça pode ser observado na Figura 1.

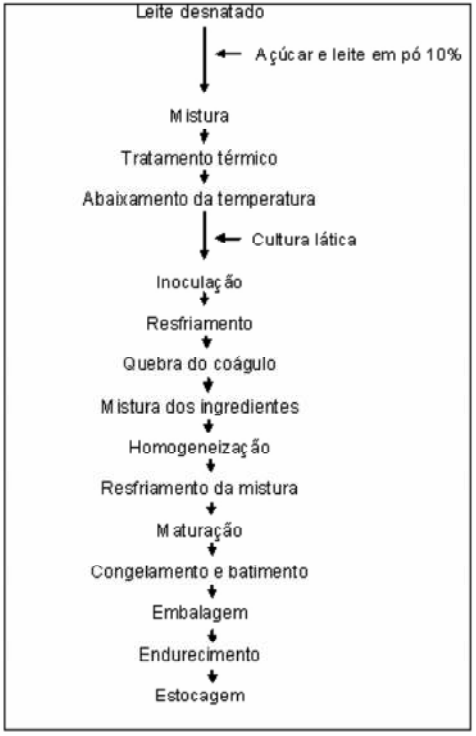


Figura 1 – Fluxograma de obtenção do sorvete de ameixa enriquecido com fibras de linhaça e lactobacilos vivos

2.3 Avaliação da Viabilidade e Estabilidade do Sorvete

A avaliação da viabilidade da cultura de lactobacilos no sorvete foi realizada imediatamente depois de preparada a mistura, logo após o batimento do produto com 0, 7, 14, 21 e 28 dias de

armazenamento. Para a contagem dos lactobacilos no produto, coletou-se uma amostra de 25 g do sorvete, que foi homogeneizada em stomacker por 3 minutos e diluiu-se em 225 mL de solução 2% de citrato de sódio P.A. Para cada diluição foi feito, em duplicata, o plaqueamento através da técnica de profundidade em meio MRS (marca Acumedia) e Bile e foram enumeradas após 72 h de incubação à temperatura de 37 ºC, em jarra de anaerobiose (marca Permution). Este procedimento foi realizado em fluxo laminar previamente exposto à luz UV por 30 min e todos os materiais utilizados também foram previamente esterilizados em autoclave por 15 min a 121 ºC, exceto as pipetas que foram esterilizadas em estufa a 200ºC por no mínimo 4 h.

2.4 Análise Microbiológica

As análises microbiológicas de coliformes a 45 °C e de *Salmonella* sp. foram realizadas utilizando as metodologias descritas pela American Public Health Association (APHA) e Silva e Junqueira (2001).

2.5 Análise Sensorial

Com o intuito de verificar a aceitabilidade do sorvete, o teste foi realizado com 50 provadores não treinados (faixa etária de 18 a 25 anos) no Laboratório de Análise Sensorial do IFMG-Bambuí, em cabines individuais, durante o período matutino (09:00 as 11:00) e vespertino (14:00 as 16:00). Optou-se por julgadores que pudessem estabelecer o perfil da população possivelmente consumidora do produto. Inicialmente foi realizada uma seleção por meio de entrevista impessoal com os provadores, sendo selecionados para a pesquisa apenas os julgadores que tinham o hábito de consumir sorvetes.

O sorvete foi servido em temperatura de -10 °C, e 20 mL de cada amostra de sorvete foram colocadas em copos descartáveis brancos e servidas aos provadores que avaliaram a amostra segundo o método de aceitação e foi utilizada escala hedônica de 1 a 9 pontos. Este método permite avaliar a somatória de todas as percepções sensoriais e expressa o julgamento, por parte dos consumidores, sobre a qualidade do produto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem das bactérias láticas foi realizada para verificar a viabilidade da cultura de forma a conferir se o sorvete pode ser considerado um produto com características probióticas. Na Tabela 1 estão representados os valores médios (UFC/g das contagens de células viáveis de *L. acidophilus* nos tempos 0, 7, 14, 21 e 28 dias de estocagem armazenado a -18ºC. O tempo zero indica os resultados do sorvete referente à análise realizada logo após o seu congelamento.

Tabela 1– Contagem média do número de células viáveis de *L. acidophilus* do sorvete durante o tempo de estocagem.

Tempo de estocagem (dia)	$\log_{10}$
0	8,361
7	8,3117
14	8,2333
21	8,2695
28	7,2764

Observa-se na Tabela 1 que as contagens de células viáveis do *L. acidophilus* nos tempos 0, 7, 14, 21, 28 permaneceram entre 8,361; 8,3117; 8,2333; 8,2695; 7,2764 respectivamente. Verifica-se que houve uma redução de aproximadamente 0,9 ciclos logarítmicos para as amostras de sorvete após 28 dias de estocagem.

A partir do vigésimo primeiro dia (tempo 21) houve um decréscimo das células de *L. acidophilus*. Entretanto, essa redução não chegou a representar um aspecto negativo, uma vez que o sorvete teve contagens acima de 10^6 UFC, preservando, assim, suas características benéficas à saúde. Além do mais, essa redução de células viáveis verificadas no final da estocagem encontra-se em concordância com os resultados verificados na literatura, pois, de acordo com a legislação vigente no país, a dose mínima diária da cultura probiótica considerada terapêutica é de 10^8 a 10^9 UFC, realizada através da ingestão de 100 g de produto contendo 10^6 – 10^7 UFC/g ou mL (ANVISA, 2008). Tais concentrações de microrganismos probióticos devem ser mantidas em todos os passos do processamento do alimento, desde a sua fabricação até a ingestão pelo consumidor, como também tais microorganismos devem ser capazes de sobreviver ao trato gastrointestinal (CRUZ et al, 2009).

A redução de células viáveis que ocorreu no 21º dia, se deve provavelmente ao congelamento, que segundo DAVIES & OBAFEMI (1985), podem causar vários danos às células microbianas (efeitos letal e subletal) no qual ocorre a desnaturação ou floculação de proteínas ou enzimas celulares e alterações dos lipídios da membrana celular. Desta forma será afetada a sua permeabilidade, concentração de solutos na água não congelada e nas lesões físicas dos cristais de gelo, resultando em uma injúria microbiana.

Outros autores também atribuem a variação da viabilidade probiótica a diferenças comportamentais dos microrganismos e a influência de fatores como acidez, pH, outras bactérias iniciais, e oxigênio dissolvido no leite (SHAH, 2000).

Os valores observados no presente trabalho estão de acordo com os encontrados por Alves (2009) que produziu *frozen yogurt* acrescido de pro e prebiótico. Foi monitorada a sobrevivência desses microrganismos por 120 dias de armazenamento e durante a estocagem, houve redução de células viáveis da microbiota, principalmente dos probióticos. Ainda assim, o produto apresentou potencialidade probiótica pela soma de *B. animalis* e *L. acidophilus*

Já Turgut e Cakmakci (2009) investigaram a possibilidade de usar alguns tipos de bactérias probióticas na produção de sorvete com o objetivo de contribuir para a fabricação de novos alimentos funcionais. Para este efeito, os diferentes níveis de creme (5% e 10%) e diferentes estirpes de bactérias probióticas *(Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum)* foram utilizados na produção do sorvete para determinar seus efeitos sobre a qualidade dos mesmos. As bactérias probióticas *(L. acidophilus e B. bifidum)* permaneceram viáveis acima de 10^6 ufc/g durante 90 dias de armazenamento mantendo suas propriedades probióticas e uma boa qualidade sensorial durante o armazenamento.

Davdison et al. (2000), estudaram a viabilidade de culturas probióticas em amostras de *frozen yogurt*, e verificaram que este produto se apresentou como um excelente veículo à incorporação de bactérias probióticas. A estocagem do produto teve pouco ou nenhum efeito negativo na viabilidade deste tipo de bactérias, as quais permaneceram em níveis suficientes para atender aos efeitos terapêuticos sugeridos.

Corte (2008), concluiu que é possível desenvolver *frozen yogurt* a partir de iogurtes suplementados com prebióticos e probióticos. Os *frozen yogurt* apresentaram número suficiente de células viáveis das culturas lácticas probióticas sendo caracterizado como um alimento funcional em concordância aos valores determinados pela legislação brasileira.

Outros trabalhos têm demonstrado a possibilidade de incorporação de microrganismos probióticos em sorvetes e que esses permanecem viáveis durante o armazenamento por até 24 semanas (FAVARO-TRINDADE et al, 2006; KAILASAPATHY & SULTANA, 2003; MIGUEL E ROSSI, 2003; HAYNES & PLAYNE, 2002). Esses estudos comprovam que a produção de sorvete funcional é um meio importante e rápido para o desenvolvimento da tecnologia e este ramo vem se tornando uma indústria lucrativa principalmente por causa dos avanços recentes. Consequentemente, vários produtos estão sendo desenvolvidos e incorporados às dietas alimentares no mercado mundial, colocando seu consumo em ascenção contínua e rentável aos produtores.

Quanto à qualidade microbiológica do sorvete, a amostra analisada apresentou ausência de *Salmonella* sp. em 25g e quantidade de coliformes a 45°C < 2 NMP/g, estando portanto de acordo com a legislação vigente e, adequados ao consumo. Sabe-se que coliformes a 35 e a 45°C são bons indicadores das condições sanitárias dos alimentos, assim 100% das amostras examinadas estão em condições sanitárias satisfatórias.

Em relação à Análise Sensorial as notas variaram pelos escores "gostei extremamente" e "indiferente". Os resultados mostram que 20% dos provadores "gostaram extremamente", 45% "gostaram muito", 26% "gostaram regularmente", 8% "gostaram ligeiramente", enquanto apenas 1% se manteve "indiferente".

A intenção de compra do sorvete recebeu notas também elevadas, pois 76% das pessoas entrevistadas "comprariam" o produto se este estivesse disponível no mercado, 20% "talvez comprariam" e enquanto apenas 4% "não compraria o sorvete". Na avaliação sensorial feita por Alves et al. (2009), foi detectado que 61% dos avaliadores comprariam o *frozen yogurt* desenvolvido, enquanto 39% não comprariam.

Isto deixa evidente a viabilidade comercial do referido produto. É importante ressaltar que o atributo intenção de compra está intimamente relacionado à aceitabilidade no parâmetro sabor, uma vez que o consumidor dá preferência de compra ao produto que apresenta um sabor mais agradável.

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que o sorvete elaborado com *Lactobacillus acidophillus* e linhaça pode ser armazenado durante 28 dias a -18 ºC mantendo as suas características probióticas. Apesar de haver uma redução no número de células viáveis após o armazenamento, o sorvete apresentou no final desse período contagens médias de 1,9x 10^7 UFC/g, estando de acordo com a legislação vigente, podendo, portanto ser considerado um veículo satisfatório para a incorporação de bactérias probióticas, e conseqüentemente proporcionar efeitos benéficos na saúde do consumidor devido a sua funcionalidade. Além do mais, apresentou alta aceitação sensorial sendo aceito por grande parte dos avaliadores o que o torna um produto diferenciado e com maior valor agregado.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. L. et al. Aceitação sensorial e caracterização de *frozen yogurt* de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.39, n.9, p.2595-2600, 2009.

ANVISA. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. IX – Lista de Alegações de Propriedade Funcional Aprovadas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, julho de 2008. Disponível em: <http: // www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/ tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 26/04/11.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4 ed. Washington, D C: American Public Health Association, 2001. 676p.

BAJAJ, S., et al. A case-control study on insulin resistance, metabolic co-variates & prediction score in non-alcoholic fatty liver disease. **Indian Journal of Medical Research** Mumbai,v. 129, n. 3, p. 285-92, 2009.

BASSETT, C. M. et al. Experimental and clinical research findings on the cardiovascular benefits of consuming flaxseed**. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism,** Ottawa v. 34, n.5, p.965-974, 2009.

BISTRÖM, M.; NORDSTRÖM, K. Identification of key sucess factors of functional dairy foods product development. **Trends in Food Science and Technology**, Amsterdan, v. 13, n.11, p. 372 – 379, 2002.

BUTCHER, J. L.; BECKSTRAND, R. L. Fiber's impact on high-sensitivity C-reactive protein levels in cardiovascular disease. **Journal of the American Academy of Nurse Practitioners**, Austin, v. 22, n. 11, p. 566-572 , 2010.

CRUZ, A.G. et al. Probiotic cheese: Health benefits, technological and stability aspects. **Trends in Food Science & Technology,** Amsterdan, v. 20, n. 8, p. 344-354, 2009.

CORTE, F. F. D. **Desenvolvimento de *Frozen Yogurt* com Propriedades Funcionais**. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

DAVIES R., OBAFEMI A. Response of microorganisms to freeze-thaw stress. In: ROBINSON R. K., ed., **Microbiology of Frozen Foods**. London: Elsevier Applied Science, 1985. p. 83-107.

DAVIDSON, R.H. et al. Probiotic culture survival and implications in fermented frozen yogurt characteristics. **Journal of Dairy Science,** Champaign, v. 83, n. 4, p. 666-673, 2000.

DE PRETER, V. et al. The impact of pre- and/or probiotics on human colonic metabolism: Does it affect human health? **Molecular Nutrition & Food Research**, Weinheim, v. 55, n. 1, p. 46-57, 2011.

DOUGLAS, L. C.; SANDERS, M, E. Probiotics and prebiotics in dietetics pratice. **Journal of the American Dietetic Association,** Philadelphia, v. 108, n. 3, p. 510-521, 2008.

FAVARO-TRINDADE C. S. et al. Sensory acceptability and stability of probiotic microorganisms and vitamin c in fermented acerola (*Malpighia emarginata* DC.) ice cream. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 71, n. 6, p. 492-495, 2006.

GEORGE, S. L. et al. Flaxseed and the risk of prostate cancer. **Journal of Clinical Oncology,** Alexandria, v. 25, n. 18S, s/p. 2007.

GIADA, M , L. Food applications for flaxseed and its components: products and processing. **Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture,** Bussum, v. 2, n. 3, p. 181-186, 2010.

GRIEL, A. E. et al. An increase in dietary n-3 fatty acids decreases a marker of bone resorption in humans. **Nutrition Journal**, London, v. 6, n. 2, s/p.2007. Disponível em: <http://www.nutritionj. com/content/6/1/2/> Acesso em: 26/04/11. doi: 10.1186/1475-2891-6-2 PMID:17227589.

HAYNES, I.N.; PLAYNE, M.J. Survival of probiotic cultures in low-fat ice-cream**. The Australian Journal of Dairy Technology,** Highett, v. 57, n. 1, p. 10-14, 2002.

HUTCHINS, A. M. et al. Flaxseed consumption influences endogenous hormone concentration in postmenopausal women. **Nutrition and Cancer**, Philadelphia, v. 39, n. 1, p. 58-65, 2001.

KAILASAPATHY, K.; SULTANA, K. Survival and â-D-galactosidase activity of encapsulated and free L. acidophilus and Bifidobacterium lactis in ice cream. **The Australian Journal of Dairy Technology**, Highett, v. 58, n. 3, p. 223-227, 2003.

LOMER, M. C. E. et al. Lactose intolerance clinical practice – Myths and realities.

Alimentary Pharmacology and Therapeutics, London, v. 27, n. 2, p. 93-103, 2008.

MCCREA, G. L. et al. A review of the literature on gender and age differences in the prevalence and characteristics of constipation in North America. **Journal of Pain and Symptom Management,** New York, v. 37, n. 4, p. 737-745, 2009.

MIGUEL, D. P.; ROSSI, E. A. Viabilidade de bactérias ácido láticas em sorvetes de iogurte durante o período de estocagem. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 14, n. 1, p. 93-96, 2003.

OLIVEIRA, T. M. et al. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v. 18, n. 2, p. 141-150, 2007.

PAN, A. YU, D. et al. Meta-analysis of the effects of ûaxseed interventions on blood lipids. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 90, n. 2, p. 288-297, 2009.

PATADE, A. et al. Flaxseed reduces total and LDL cholesterol concentrations in Native American postmenopausal women**. Journal of Women's Health,** Larchmt, v. 17, n.3, p. 355-366, 2008.

PRASAD, K. Secoisolariciresinol diglucoside from flaxseed delays the development of type 2 diabetes in Zucker rat. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine,** Milwaukee, v. 138, n.1, p. 32-39, 2001.

ROLIM, S. S. **Linhaça**. São Paulo: FSP/USP, 2007.

RUOTTINEN, S. et al. Dietary fiber does not displace energy but is associated with decreased serum cholesterol concentrations in healthy children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.91, n.3, p. 651-661, 2010.

SHAH, N.P. Probiotic bacteria: selective enumeration and survival in dairy foods. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.83, n.4, p. 894-907, 2000.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 105 p.

SUOMINEN-TAIPALE, A. L. et al. Fish consumption and omega-3 polyunsaturated fatty acids in relation to depressive episodes: a cross-sectional analysis. **PLoS ONE**, Chicago, v. 5, n. 5, e10530, 2010.

TARPILA, A. et al. Flaxseed as a functional food. **Current Topics in Nutraceutical Research**, Coppell, v. 3, n.3, p. 167-188, 2005.

TESSARI, P. et al. Hepatic lipid metabolism and non-alcoholic fatty liver disease. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases,** Philadelphia, v. 19, n.4, p. 291-302, 2009.

UDENIGWE, C. & ALUKO, R. E. Antioxidant and angiotensin converting enzyme inhibitory properties of a flaxseed proteinderived high Fischer ratio peptide mixture. **Journal of Agricultural Food Chemistry,** Washington, v. 58, n. 8, p. 4762-4768, 2010.

VIUDA-MARTOS, M. et al. Role of Fiber in Cardiovascular Diseases: A Review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety,** Chicago, v. 9, n. 2, p. 240-258, 2010. doi: 10.1111/j.1541-4337.2009.00102.

TARDIVO, A. P. et al. Associations between healthy eating patterns and indicators of metabolic risk in postmenopausal women. **Nutrition Journal,** London, v.9, n. 64, 2010 Disponível em: < http://www.nutritionj.com/content/9/1/64/> Acesso em: 26/04/11.doi: 10.1186/1475-2891-9-64

TRUCOM. C. **A importância da Linhaça na Saúde.** 1° edição, São Paulo: Alaude, 2006. 151 p.

TURGUT, T.; CAKMAKCI, S. Investigation of the possible use of probiotics in ice cream Manufacture. **International Journal of Dairy Technology,** Huntingdon, v. 62, n. 3, p. 444-451, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) **The world health report 2003** – Shaping the future. Neglected global epidemics: three growing threats. Geneva: World Health Organization; 2003.