

Caracterização físico-química e sensorial de kefir tradicional e derivados

[Physicochemical and sensorial characteristic of traditional kefir and derivatives]

S. Weschenfelder¹, G.M. Pereira¹, H.H.C. Carvalho¹, J.M. Wiest^{1,2*}

Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Avenida Bento Gonçalves, 9500 - Campus do Vale
Caixa Postal 15090
91505-970 - Porto Alegre, RS

RESUMO

Avaliaram-se diferentes populações de grãos de kefir tradicional e de seus derivados, o kefir, o kefir leban e o soro de kefir, quanto às características físico-químicas e sensoriais, quando inoculados em diferentes concentrações de leite padronizado, levando-se em consideração as variáveis tempo/temperatura de incubação, maturação e filtração. A manipulação da população de grãos de kefir foi eficaz na obtenção de produtos com características físico-químicas semelhantes. O volume de leite utilizado na incubação influenciou significativamente as características dos derivados. A avaliação sensorial de antepastos elaborados a partir de kefir leban, condimentados, apresentou boa aceitabilidade.

Palavras-chave: derivados de kefir, composição centesimal, características físico-químicas, características sensoriais

ABSTRACT

It was evaluated different traditional kefir grain populations and their derivatives, kefir, kefir leban and kefir whey, regarding physicochemical and sensorial characteristics when inoculated into different standardized milk concentrations, with incubation time/temperature, maturation and filtration variables. The manipulation of the population of kefir grains was effective in obtaining products with similar physicochemical characteristics and the volume of milk used in the incubation significantly influenced the characteristics of derivatives. The sensory evaluation of kefir leban food formulations such as spiced hors d'oeuvre, showed good acceptability.

Keywords: kefir derivatives, food composition, physicochemical characteristics, sensorial characteristics

INTRODUÇÃO

Kefir é um leite fermentado, ligeiramente efervescente e espumoso, de fácil preparo e economicamente acessível, originado da ação da microbiota natural presente nos grãos ou grumos de kefir (Witthuhn et al., 2004; Marchiori, 2007). Os grãos são descritos como uma associação simbiótica de leveduras, bactérias ácido-láticas e bactérias ácido-acéticas, envoltas por uma matriz de polissacarídeos referidos como kefiran, e apresentam tamanhos entre 0,5-3,5cm de diâmetro, volume de 0,5-20,0mL/grão, forma irregular, amarelados ou esbranquiçados (Rivière

e Kooiman, 1967; Pintado et al., 1996; Hertzler e Clancy, 2003). A composição microbiana dos grãos de kefir varia conforme a região de origem, o tempo de utilização, o substrato utilizado para proliferação dos grãos e as técnicas usadas em sua manipulação (Wszolek et al., 2001; Witthuhn et al., 2004).

Os grãos são adicionados ao leite em recipiente de vidro, esterilizado, o qual fermenta à temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) por aproximadamente 24 horas. Após a fermentação, são coados, e o líquido resultante é o kefir, que pode ser consumido fresco ou maturado. A

Recebido em 16 de março de 2010

Aceito em 21 de março de 2011

*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: 00002497@ufrgs.br

maturação consiste em fermentação secundária por 24 horas ou mais à temperatura de 10°C, para promover o crescimento de leveduras e conferir sabor e aroma específicos à bebida. Os grãos podem ser adicionados novamente a mais leite, e o processo repetido infinitamente (Beshkova et al., 2002).

A dupla fermentação do leite por bactérias e leveduras, que ocorre no kefir, resulta na produção de um alimento rico em ácidos láctico, acético e glicônico, álcool etílico, gás carbônico, vitamina B12 e polissacarídeos que conferem ao produto características sensoriais singulares. O ácido láctico formado a partir da fermentação da lactose age como conservante natural, tornando o kefir um produto biologicamente seguro. O produto é de alta digestibilidade, que é atribuída à natureza da coalhada, cujas proteínas sofreram, durante a fermentação, desnaturação em vários graus, obtendo-se, assim, uma coalhada de partículas finamente divididas e facilmente penetradas pelos sucos gástricos (Souza et al., 1984; Hertzler e Clancy, 2003). As composições microbiológica e química indicam que o kefir é um produto com características probióticas, ou seja, possui em sua composição microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal, produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo.

A partir do kefir, podem-se obter kefir leban e soro de kefir. O kefir leban é a fase sólida, obtida da filtração do kefir por 24 horas a 25°C ± 2°C. É um produto leve e altamente digerível, com sabor e textura semelhantes ao queijo *quark*. O soro de kefir consiste na fase líquida obtida da mesma filtração e pode ser aproveitado como matéria-prima na elaboração de bebidas lácteas, até a utilização de modernas tecnologias para obtenção de produtos específicos a serem utilizados principalmente pelas indústrias alimentícias (Czamanski, 2003; Rodrigues et al., 2005).

Bezerra et al. (1999) comentaram que, embora ainda não industrializado no Brasil, o kefir vem conquistando adeptos em várias regiões do país.

Sua preparação, apenas em escala artesanal, resulta em um produto com características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas ainda não bem definidas.

O presente trabalho teve os objetivos de caracterizar e avaliar o comportamento de diferentes populações de grãos de kefir e derivados – kefir, kefir leban e soro de kefir –, quanto à composição centesimal e às caracterizações físico-química e sensorial.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas quatro populações distintas de grãos de kefir tradicional, oriundas de manipulações familiares, existentes no Laboratório de Higiene de Alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos ICTA/UFRGS. A inoculação dos grãos de kefir ao leite foi realizada utilizando-se leite pasteurizado, padronizado e homogeneizado tipo C.

As quatro populações distintas de grãos de kefir foram nomeadas como população 1, 2, 3 e 4 e cada uma dividida em duas alíquotas, representadas por A e B, que indicavam concentrações de grãos e leite de 1:10 e 1:5, respectivamente.

O fluxograma abaixo (Fig. 1) ilustra o processo de manipulação e padronização adotado durante o experimento.

Para a obtenção e a análise do kefir leban, foram reunidas as alíquotas padronizadas das quatro populações A (1:10), obtendo-se somente uma população. O mesmo procedimento foi adotado para as alíquotas padronizadas B (1:5). Para avaliar o rendimento, foram realizadas pesagens sucessivas nos grãos de kefir a cada etapa ou ciclo completado desde a inoculação até a obtenção dos grãos de kefir após a tamisagem, a fim de se verificar a influência da concentração de grãos/leite no peso dos grãos.

Caracterização físico-química...

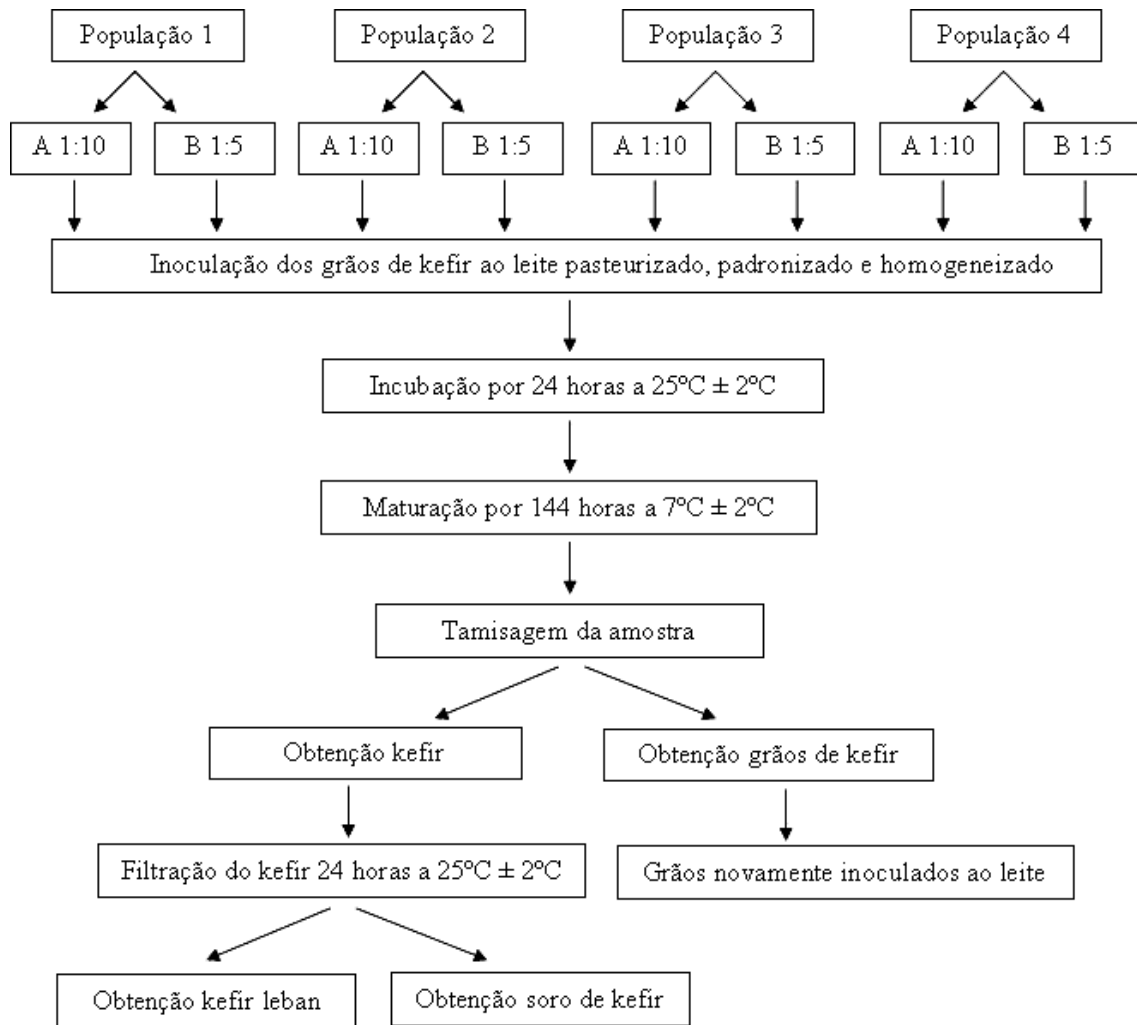


Figura 1. Fluxograma do processo de manipulação e de padronização do kefir adotados durante o experimento.

No kefir e no soro de kefir, foi determinada a concentração de lactose conforme as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (Métodos..., 1985). Ainda no kefir, foram determinadas a acidez expressa em °D (Brasil, 2006) e o pH por meio do pHmetro MP220 (Mettler Toledo). As determinações físico-químicas, em triplicata, no kefir leban, foram realizadas pelos métodos descritos pela AOAC (Official..., 1995), que compreenderam: proteína bruta, pelo método de Kjeldahl; resíduo mineral fixo, pela incineração

da amostra a 550°C; lipídios totais, por hidrólise ácida e extração etérea Soxhlet; cálcio, por absorção atômica; e umidade, por dessecação 85°C sob vácuo. A determinação da lactose seguiu as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (Métodos..., 1985).

Avaliou-se, também, a aceitabilidade de três formulações alimentares lácteas tipo antepasto, a base de kefir leban (Tab. 1).

Tabela 1. Formulações alimentares tipo antepasto* preparadas para realização das análises de aceitabilidade e preferência, com provadores não treinados

| Antepasto I | Antepasto II | Antepasto III |
|-------------------------|--------------------------|---|
| 40g de salsa picada | 10g de massa de tomate | 30g de hibisco (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) |
| 30g de cebola picada | 90g de pimentão vermelho | 30g de açúcar |
| 15g de alho nirá picado | 10g de açúcar | 90g de kefir leban |
| 0,5g de pimenta preta | 90g de kefir leban | |
| 5g de sal | | |
| 90g de kefir leban | | |

* Pequenas iguarias, pratos servidos como entrada ou aperitivo, antes da refeição principal.

Todos os ingredientes das formulações foram colocados em aparelho processador/mixer por cerca de dois minutos. As amostras foram resfriadas a 10°C para posterior realização da análise sensorial. Após submissão e aprovação do experimento pelo Conselho de Ética da UFRGS (Processo 2008210, protocolo UFRGS 23078.203923/09-61), foi realizada a análise sensorial, por meio de testes de aceitabilidade e preferência, com uma equipe de 34 provadores não treinados. A participação deles foi voluntária. Os testes foram realizados em cabines individuais, com os tratamentos identificados de acordo com o teste de aceitação por escala hedônica variando de um a nove pontos (Dutcoski, 1996). As notas dos testes sensoriais de aceitação global, por terem sido obtidas por meio de uma escala de categoria (escala hedônica), podem ser analisadas por procedimentos estatísticos paramétricos e não paramétricos (Stone e Sidel, 1993). Optou-se pelo procedimento de análise de variância e comparações entre médias pelo teste Tukey, utilizando-se 5% de significância. As demais

análises físico-químicas foram realizadas em três repetições independentes e utilizaram-se os mesmos padrões estatísticos calculados pelo programa SAS, versão 6.4.

Foi avaliada, também, a intenção de compra, caso as formulações alimentares tipo antepasto fossem encontradas à venda no mercado. Todos os produtos foram elaborados dentro dos parâmetros de higiene e submetidos à análise de colimetria por meio do plaqueamento direto de diferentes alíquotas em meio Ágar Chromocult® (Merck).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 168 horas de incubação e maturação das amostras, as populações de grãos de kefir – 1A, 2A, 3A e 4A – diferiram entre si ($P \leq 0,05$), com crescimento médio de 20% em relação ao peso inicial dos grãos (Tab. 2). As populações 1B, 2B, 3B e 4B permaneceram com peso constante após o mesmo tempo de incubação e de maturação.

Tabela 2. Pesos (média de três repetições) das diferentes populações de grãos de kefir após inoculação, incubação (24h – 25°C) e maturação (144h – 7°C) em duas concentrações de leite

| População de grãos de kefir e concentração de grãos/leite | Peso dos grãos na incubação | Peso dos grãos após tamisagem |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 (A) | 50ga | 60gb |
| 2 (A) | 50ga | 60gb |
| 3 (A) | 50ga | 60gb |
| 4 (A) | 50ga | 60gb |
| 1 (B) | 50ga | 50ga |
| 2 (B) | 50ga | 50ga |
| 3 (B) | 50ga | 50ga |
| 4 (B) | 50ga | 50ga |

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças entre valores ($P \leq 0,05$).

Letra A corresponde à concentração de grãos/leite 1:10; letra B corresponde à concentração de grãos/leite 1:5.

Este comportamento pode ser atribuído à maior quantidade de substrato disponível para multiplicação em A do que em B. Mesmo sendo populações distintas, oriundas de diferentes manipulações familiares, observou-se que o determinante para o crescimento dos grãos foi a quantidade de leite utilizado.

Na Tab. 3, indicam-se os valores de pH, acidez e lactose encontrados no kefir produzido a partir da incubação e maturação de populações de grãos em diferentes concentrações de leite.

Houve diferença ($P \leq 0,05$) entre as concentrações de leite quanto aos valores de pH encontrados no kefir originado das populações de grãos 1, 2 e 4. Os valores encontrados indicam que o tempo de incubação e maturação foi suficiente para alcançar o pH desejável segundo legislação para

leites fermentados (Brasil, 2000), classificando este produto como um alimento muito ácido, garantindo, assim, segundo Franco e Landgraf (1996), a inibição do desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes que porventura sobrevivam ao tratamento térmico do leite e que poderiam alterar o produto durante sua vida de prateleira.

Irigoyen et al. (2005) não encontraram variação do pH ao longo do armazenamento do kefir em diferentes amostras, mas observaram forte queda do pH durante a fermentação, na presença dos grãos, que pode ser justificada pela degradação da lactose, resultante da ação das bactérias presentes nos grãos. Ulusoy et al. (2007), ao utilizarem grãos liofilizados, verificaram valores de pH semelhantes aos deste trabalho.

Tabela 3. Valores de pH, acidez e lactose (média de três repetições) do leite fermentado (kefir) segundo a população e a concentração de leite, após incubação (24h – 25°C) e maturação (144h – 7°C)

| População | pH | | Acidez (°D) | | Lactose (%) | |
|-----------|-------|-------|-------------|---------|-------------|-------|
| | A | B | A | B | A | B |
| 1 | 3,60a | 3,79b | 141,95a | 184,02b | 1,21a | 0,96b |
| 2 | 3,76a | 3,59b | 210,20a | 248,54b | 1,59a | 1,30b |
| 3 | 3,61a | 3,57a | 251,09a | 266,98b | 1,04a | 0,93b |
| 4 | 3,77a | 3,70b | 156,14a | 201,02b | 1,50a | 1,07b |

Letras minúsculas diferentes na mesma linha, para cada análise independente, indicam diferença entre valores ($P \leq 0,05$).

Letra A corresponde à concentração de grãos/leite 1:10; letra B corresponde à concentração de grãos/leite 1:5.

Houve diferença ($P \leq 0,05$) entre as concentrações de leite quanto à acidez encontrada no kefir originado das quatro populações de grãos. De acordo com os padrões de identidade e qualidade para leites fermentados, a acidez do kefir ficou acima do determinado pela legislação (Brasil, 2000). Silva (1995) afirmou que o aumento da acidez é determinado pela transformação da lactose pelos microrganismos, com formação de ácido láctico, conferindo acidez característica ao produto. Esta acidez auxilia na absorção e utilização dos nutrientes pelo organismo, além de prevenir possíveis doenças transmitidas por alimentos. Souza et al. (1984), ao avaliarem a composição físico-química do kefir, encontraram valores de pH na faixa de 4,2 e 4,5, teores de lactose de 2,6 a 3,7% e acidez de 80°D.

Após o período de incubação e maturação, os resultados demonstraram que também houve diferença ($P \leq 0,05$) entre as concentrações de leite quanto à lactose encontrada no kefir

originado das quatro populações. Houve diminuição de 64% no kefir com maior quantidade de leite (A) e de 70% no kefir com menor quantidade de leite (B), considerando-se os níveis iniciais de lactose presentes no leite utilizado ($\bar{X} = 3,7\%$).

Irigoyen et al. (2005), ao testarem diferentes concentrações de grãos de kefir e leite, observaram 22% de diminuição nos teores de lactose nas primeiras 24 horas de fermentação, em relação aos teores iniciais presentes no leite. Estes valores permaneceram constantes até o 14º dia de maturação.

Na Tab. 4, os resultados da análise dos teores residuais de lactose no soro de kefir resultante da fermentação e maturação de quatro populações distintas de grãos de kefir indicam que houve diferença ($P \leq 0,05$) entre concentrações grãos/leite. O soro de kefir obtido do processo de

filtração apresentou teores de lactose semelhantes aos encontrados no kefir (Tab. 3). Estes resultados eram esperados, uma vez que a lactose é hidrossolúvel. Apesar de pouco explorado, o soro de kefir é semelhante ao soro

de queijo, podendo ser uma opção para elaboração de produtos como bebidas lácteas, ricotas e sorvetes. Além disso, possui propriedades antibacterianas (Czamanski, 2003).

Tabela 4. Valores residuais de lactose (média de três repetições) no soro de kefir resultante da filtração dos leites fermentados segundo a população e a concentração de leite

| População | Lactose | |
|-----------|----------|---------|
| | A (1:10) | B (1:5) |
| 1 | 1,51a | 1,30b |
| 2 | 1,66a | 1,23b |
| 3 | 1,30a | 0,95b |
| 4 | 1,47a | 0,91b |

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença entre valores ($P \leq 0,05$).

Letra A corresponde à concentração de grãos/leite 1:10; letra B corresponde à concentração de grãos/leite 1:5.

Na Tab. 5, indicam-se os valores da composição centesimal encontrados para o kefir leban obtido das populações agrupadas das alíquotas A (1:10) e B (1:5), em que quantidades de leite utilizadas influenciaram ($P \leq 0,05$) os teores de proteína e

gordura. A maior concentração proteica no kefir leban obtido da população de alíquotas A pode ser justificada pelo aumento da produção de grãos (Tab. 2).

Tabela 5. Composição centesimal (média de três repetições) do kefir leban segundo a concentração de leite obtido após incubação (24h – 25°C), maturação (144h – 7°C) e filtração

| Composição | A | B |
|------------|----------|----------|
| Umidade % | 79,39a | 79,41a |
| Proteína % | 9,23a | 8,11b |
| Gordura % | 8,29a | 9,26b |
| Cinzas % | 0,89a | 0,83a |
| Cálcio % | 0,11a | 0,10a |
| Lactose % | ausência | ausência |

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença entre valores ($P \leq 0,05$).

Letra A corresponde à concentração de grãos/leite 1:10; letra B corresponde à concentração de grãos/leite 1:5.

No kefir leban, mantiveram-se os teores de cálcio encontrados no leite após o processamento, caracterizando o produto como uma boa fonte desse mineral, que é indispensável na construção e manutenção dos ossos e auxilia no processo de contração muscular e coagulação do sangue (Lerner et al., 2000).

O teor de proteína encontrado no kefir leban equivale a 18% da ingestão diária recomendada (Brasil, 2005). Segundo Hertzler e Clancy (2003), o kefir leban apresenta alta digestibilidade, que é atribuída à natureza da coalhada, cujas proteínas sofreram desnaturação em vários graus durante a fermentação, obtendo, assim, uma coalhada de partículas finamente divididas e facilmente penetradas pelos sucos gástricos.

A ausência de lactose constatada no kefir leban deve ser ressaltada, pelo fato de ser um produto indicado para grupos populacionais que não podem ingerir esse nutriente.

Na análise sensorial, as amostras de antepasto preparadas apresentaram resultado negativo em relação à análise de colimetria, garantindo, assim, a inocuidade dos produtos. Os resultados da análise sensorial, do teste de aceitabilidade, realizados com os antepastos elaborados à base de kefir leban, estão descritos na Tab. 6. Observou-se diferença significativa entre o antepasto I e os antepastos II e III, isto é, a aceitabilidade foi maior para o antepasto I. Os antepastos apresentaram consistência cremosa, aroma característico, sabor ácido acentuado e boa espalhabilidade – dados apresentados no espaço destinado a comentários na ficha de

Caracterização físico-química...

participação. A acidez elevada do kefir que originou o kefir leban pode justificar o fato de a aceitabilidade não ter sido maior, além do fato de

os provadores não terem o hábito de consumir produtos à base de kefir leban.

Tabela 6. Avaliação da aceitabilidade (aceitação global) por teste de escala hedônica de três tipos de antepasto elaborados à base de kefir leban

| | Antepasto I | Antepasto II | Antepasto III |
|----------------|-------------|--------------|---------------|
| Aceitabilidade | 6,8a | 5,6b | 5,1b |

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença entre valores ($P \leq 0,05$).

Na Tab. 7, indica-se a intenção de compra dos provadores em relação aos três tipos de antepasto elaborados à base de kefir leban. Os antepastos II e III, embora não tenham diferido quanto à aceitabilidade, apresentaram diferença em relação à intenção de compra. O antepasto III, elaborado com hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.), açúcar e kefir leban, descaracterizou-se como antepasto segundo a opinião da maioria dos

provadores, pois apresentou características como cor e consistência semelhantes ao iogurte. O antepasto I foi a formulação com maior aceitabilidade e intenção de compra. A condimentação utilizada no preparo, na opinião dos provadores, é tradicionalmente conhecida, o que não provocou estranheza e mascarou parte da acidez pronunciada do produto.

Tabela 7. Avaliação da preferência associada à intenção de compra dos três tipos de antepasto elaborados à base de kefir leban

| | Antepasto I | Antepasto II | Antepasto III |
|------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Intenção de compra (%) | 58,06 | 25,80 | 16,12 |

CONCLUSÕES

Podem-se considerar os dados encontrados como uma ferramenta para melhor explorar as propriedades dos grãos de kefir, do kefir e leban de seus derivados.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio financeiro ao projeto, e à Capes, pela bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESHKOVA, D.M.; SIMOVA, E.D.; SIMOV, Z.I. et al. Pure cultures for making kefir. *Food Microbiol.*, v.19, p.537-544, 2002.

BEZERRA, A.B.; BOARI, C.D.; OLIVEIRA, M.N. et al. Kefir x iogurte: uma comparação sensorial. *Ind. Lat.*, v.1/2, p.64-66, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 269 de 22 de setembro de 2005. *Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais*. 2005. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18828&word=>>>. Acessado em: 20 dez. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução - nº 5 de 13 de novembro de 2000. *Padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados*. 2000. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3285>>. Acessado em: 20 dez. 2008.

CZAMANSKI, R.T. *Avaliação da atividade antibacteriana de filtrados de kefir artesanal*. 2003. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

DUTCOSKI, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

HERTZLER, S.R.; CLANCY, S.M. Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. *J. Am. Diet. Assoc.*, v.153, p.582-587, 2003.

- IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M. et al. Microbiological, physicochemical and sensory characteristics of kefir during storage. *Food. Chem.*, v.90, p.613-20, 2005.
- LERNER, B.R.; LEI, D.L.M.; CHAVES, S.P. et al. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. *Rev. Nutr.*, v.13, p.57-63, 2000.
- MARCHIORI, R.C. Caracterização do kefir e propriedades probióticas: uma revisão. *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes*, v.62, p.21-31, 2007.
- MÉTODOS químicos e físicos para análise de alimentos. 3.ed. São Paulo: *Imprensa Oficial do Estado de São Paulo*, v.1, 533p., 1985.
- PINTADO, M.E.; SILVA, J.A.L.; FERNANDES, P.B. et al. Microbiological and rheological studies on Portuguese kefir grains. *Int. J. Food Sci. Tech.*, v.31, p.15-26, 1996.
- RIVIÈRE, J.W.M.; KOOIMAN, P. Kefiran, a novel polissaccharide produced in kefir grain by *Lactobacillus brevis*. *Arch. Mikrobiol.*, v.59, p.269-278, 1967.
- RODRIGUES, K.L.; CARVALHO, J.C.T.; SCHNEEDORF, J.M. Anti-inflammatory properties of kefir and its polysaccharide extract. *Inflammopharmacology*, v.13, p.485-492, 2005.
- SILVA, J.E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. São Paulo: Varela, 1995. 352p.
- SOUZA, G.; GARCIA, S.; VALLE, J.L. *Kefir e sua tecnologia: aspectos gerais*. Boletim Ital, v.21, p. 137-155, 1984.
- STONE, H.; SIDEL, J. *Sensory evaluation statistics practices*. New York: Academic, 1993. 338p.
- ULUSOY, B.H.; ÇOLAK, H.; HAMPIKYAN, H. et al. An in vitro study on the antibacterial effect of kefir against some food-borne pathogens. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.*, v.37, p189-195, 2007.
- WITTHUHN, R.C.; SCHOEMAN, T.; CILLIERS, A. et al. Impact of preservation and different packaging conditions on the microbial community and activity of kefir grains. *Food Microbiol.*, v.22, p.337-344, 2004.
- WSZOLEK, M.; TAMIME, A.Y.; MUIR, D.D. et al. Properties of kefir made in Scotland and Poland using bovine, Caprine and ovine milk with different starter cultures. *Lebensm. Wiss. u. Technol.*, v.34, p.251-261, 2001.