

## EFEITOS DE DIFERENTES SUBSTRATOS SOBRE PARÂMETROS QUÍMICOS E FÍSICOS DO KEFIR

### EFFECTS OF DIFFERENT SUBSTRATES ON KEFIR CHEMICAL AND PHYSICAL

#### RESUMO

O Kefir é uma bebida de textura consistente, resultado de uma dupla fermentação de colônias de bactérias sobre o leite, sendo usualmente utilizado o leite bovino. É um alimento considerado probiótico, tendo hoje seu uso com maior disseminação entre todos os públicos. Sabe-se hoje da utilização crescente de inúmeros leites provenientes de diferentes mamíferos, o que torna o estudo da aplicação desses substratos um importante ramo da ciência, na manutenção da saúde e renovação de hábitos alimentares saudáveis. Objetivou-se avaliar a taxa de rendimento, valor nutricional e calórico e teor de lactose de kefir cultivado com leite bovino, caprino e zero lactose, bem como, o efeito da lavagem dos grãos em seu rendimento de grãos e caldo. Os grãos foram cultivados durante 7 dias, sendo renovado o substrato a cada 24 horas. As avaliações químicas, físicas e nutricionais seguiram de acordo com o determinado na literatura. Observou-se que o substrato leite zero lactose promoveu o menor rendimento em grão e caldo. O leite caprino se destacou no rendimento do caldo. O processo de lavagem foi influente na redução da massa de grãos, bem como, na redução do rendimento em caldo. O pH se manteve constante no grão e caldo quando estes não eram lavados. O teor de proteínas no grão se manteve superior no cultivo com leite bovino, já para o caldo, destacou-se do cultivo com leite caprino. Com base no exposto, observa-se que os substratos e a forma de cultivo são profundamente influentes sobre parâmetros físicos, químicos e nutricionais do kefir, destacando que à exceção do leite zero lactose, os demais se mostraram eficientes para meios de formação deste produto fermentado.

**Palavras-chave:** Grãos de kefir; caldo de kefir; valor nutricional.

#### ABSTRACT

Kefir is a beverage with a consistent texture, resulting from a double fermentation of bacterial colonies on the milk, and bovine milk is usually used. It is a food considered probiotic, having today its use with greater dissemination among all the public. It is known today the increasing use of numerous milks coming from different mammals, which makes the study of the application of these substrates an important branch of science, in maintaining health and renewing healthy eating habits. The objective of this study was to evaluate the yield, nutritional and caloric value and lactose content of kefir cultivated with bovine milk, goat and zero lactose, as well as the effect of grain washing on the yield of grains and broth. The grains were cultured for 7 days, and the substrate was renewed every 24 hours. Chemical, physical, and nutritional assessments followed the guidelines in the literature. It was observed that the lactose zero milk substrate promoted the lowest yield in grain and broth. Goat milk

was outstanding in broth yield. The washing process was influential in reducing the mass of grains as well as in reducing broth yield. The pH remained constant in the grain and broth when these were not washed. The protein content in the grain remained higher in the culture with bovine milk, already for the broth, it stood out of the culture with goat milk. On the basis of the above, it is observed that the substrates and the form of culture are deeply influential on physical, chemical and nutritional parameters of kefir, noting that with the exception of zero lactose milk, the others were efficient for the means of formation of this fermented product .

**Keywords:** Kefir grains; kefir broth; nutritional value.

## **INTRODUÇÃO**

A procura por alimentos probióticos e com baixos teores de lactose tem aumentado constantemente, seja pela busca da alimentação saudável, presença de intolerâncias alimentares, prevenção ou tratamento de patologias. Porém, o consumidor esbarra no elevado custo desses produtos. Uma opção mais acessível financeiramente é o kefir, que apresenta as mesmas características funcionais dos probióticos, além de menores níveis de lactose.

O kefir se originou nas montanhas caucasianas da Rússia. (URDANETA et al., 2007), relatado como um presente dado por Alah (Deus), o que explica ter recebido também o nome de “milho do profeta”, em alusão a Maomé. É resultado de uma dupla fermentação sobre o leite, sendo comercialmente usado o leite de vaca como substrato, mas também é capaz de fermentar outros tipos de leite como caprino e ovino (OTLES & CAGINDI, 2003).

Atualmente o kefir encontra-se distribuído em produção artesanal nos mais diversos locais do mundo (FARNWORTH, 2005). No entanto, nos mesmos países onde a bebida é produzida comercialmente, o mesmo é feito em escala familiar, para consumo próprio, e é nessa escala que o kefir é conhecido no Brasil (FERREIRA, 1999; WESCHENFELDER et al., 2009).

Na literatura não é relatada a utilização de substratos diferenciados aos citados, tampouco se encontra citações acerca de comparações físicas e químicas de Kefir cultivado com leites exóticos. Frente ao exposto, justifica-se este projeto, com o objetivo de avaliar o efeito dos substratos e da forma de cultivo nos parâmetros de rendimentos, físicos, químicos e nutricionais do kefir.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi utilizada uma amostra de kefir tradicional de cultivo familiar, a qual foi mantida em processo de estabilização em leite bovino UHT integral por 15 dias antes do início das análises.

Foram utilizados como substratos o leite bovino, UHT integral, leite zero lactose e o leite caprino UHT integral, todos comprados em supermercados do município de Bagé/RS.

### **Preparo das Formulações**

As inoculações dos grãos aos leites foram feitas em recipientes de vidro esterilizados com uma proporção inicial de 1:10, onde a amostra foi incubada por 24 horas a  $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  em meio aeróbico. Após a fermentação ocorreu a separação do caldo dos grãos por meio de uma peneira plástica, sendo os grãos lavados do 2º ao 4º dia, e entre o 5º e 7º dias de experimento os grãos não foram lavados.

### **Análise de Rendimento e pH.**

O rendimento do grão e caldo foi avaliado pela diferença de peso (g) e mililitros, respectivamente para cada uma das amostras citadas.

A determinação do pH foi realizada pelo mergulho do eletrodo na solução de análise (grão e caldo de kefir de leite).

### **Determinação da composição centesimal e teor de lactose**

A composição centesimal foi determinada de acordo com AOAC (2005).

Nos caldos e nos grãos de kefir foi determinada a lactose conforme as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

### **Análises estatísticas**

Aplicou-se discussão estatística com base nas frequências relativas e absoluta.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados de rendimento de grãos sem o caldo estão expostos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Rendimento em peso (g) dos grãos de kefir (drenados) em todos os dias de tratamento.

<b>Substratos</b>	<b>1º dia</b>	<b>2º dia</b>	<b>3º dia</b>	<b>4º dia</b>	<b>5º dia</b>	<b>6º dia</b>	<b>7º dia</b>
Leite bovino	15,18*	16,9341	16,2054	15,9098	17,9441	19,1638	21,4237
Leite caprino	18,34	19,9842	19,2994	19,8757	21,5894	21,8795	21,9066
Leite zero lactose	18,97	18,9397	18,6135	18,2572	18,4247	18,6788	18,8690

\* Relação de rendimento dos grãos de kefir considerando sempre o dia anterior como base para comparação.

---

Conforme observado na Tabela 1, os substratos “leite bovino” e “leite caprino” promoveram maior rendimento de grãos ao longo do experimento (41,13% e 19,41% respectivamente), já as amostras utilizando como substrato o “leite zero lactose” obtiveram redução de peso (0,57%), logo, rendimento menor.

A redução do peso dos grãos que utilizaram o leite zero lactose é explicada por Farnworth (2005), que cita que pode haver quebra de produtos da matriz alimentar (peptídeos), ocorrendo assim redução do rendimento do grão. Esses fatos vão ao encontro do que defende Farnworth & Mainville (2008), que relatam que as composições químicas dos grãos de kefir variam conforme o tipo e origem do leite, bem como, do processo de fermentação e manutenção dos grãos.

O período com maior rendimento ficou compreendido entre o 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> dia (13,45%) no leite bovino, fator explicado pelo fato de os grãos terem sido lavados com água abundante até o 4<sup>o</sup> dia, e a partir deste momento, não passaram mais por este processo, o que reduziu possíveis perdas de micro grânulos de kefir, contribuindo para o aumento do peso nesse período. Estes dados vêm de encontro com o expresso por Farworth (2005), pois embora se tenha neste período o maior crescimento de todo o experimento (13,45%), este foi abaixo dos 25% relatados pelo autor para um tempo de 24h de cultura. Este autor ainda relata que ao serem lavados, os grãos apresentam menor rendimento.

O rendimento do caldo isento de grãos está exposto na Tabela 2.

**Tabela 2** – Rendimento em ml de caldo isento de grãos.

Substrato	1 <sup>o</sup> dia	2 <sup>o</sup> dia	3 <sup>o</sup> dia	4 <sup>o</sup> dia	5 <sup>o</sup> dia	6 <sup>o</sup> dia	7 <sup>o</sup> dia
Leite bovino	190*	160	160	161	157	168	174
Leite caprino	190	172	176	175	159	163	166
Leite zero lactose	190	165	160	168	162	173	174

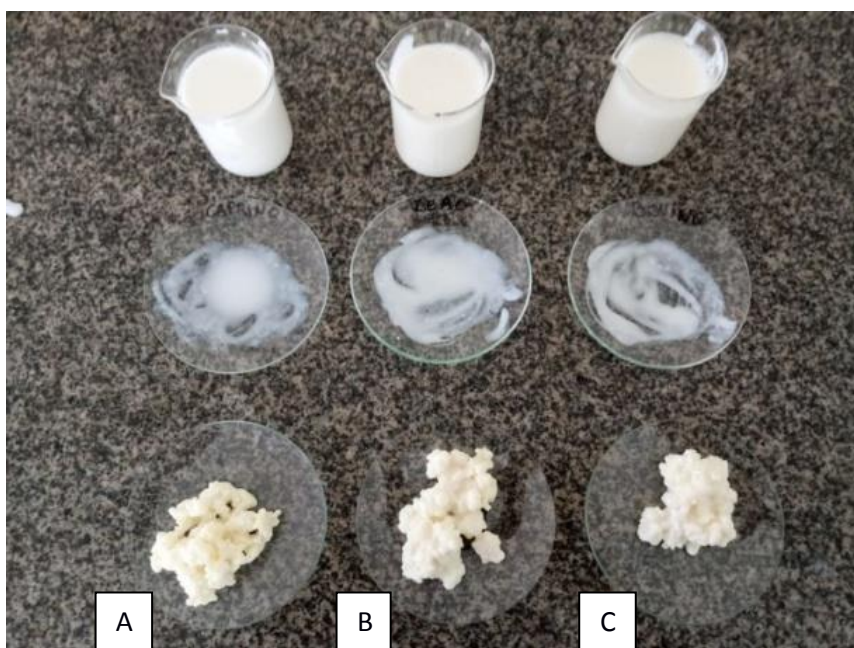
\* O rendimento do caldo sempre tinha início com 190 ml independente do dia por este o volume de leite utilizado para início da cultura diária.

Conforme observado na Tabela 2, o melhor rendimento em caldo do 2<sup>o</sup> ao 4<sup>o</sup> dias foi observado com o substrato leite caprino, mesmo todos os grãos tendo sido lavados neste período. Este dado é perfeitamente explicado pelo fato do kefir com leite caprino conter quantidades maiores de proteína solúvel no caldo, conforme observado também na Tabela 4, o que denota o despreendimento de colônias e sua não fixação na formação de grandes grãos, dessa forma, o caldo tornou-se mais

espesso e manteve o substrato em maior parte no próprio caldo. Nos dias subsequentes não se observou este fato, pois não havendo lavagem os micro grânulos se mantiveram aderidos às grandes colônias, mantendo o substrato junto delas, de forma densa.

Do 5º dia até o final do experimento o maior rendimento de caldo foi detectado com o substrato leite zero lactose, pois havendo redução deste carboidrato nos grãos e no substrato, conforme exposto na Tabela 4, não há utilização efetiva do leite, tampouco, aumento de densidade do caldo. Ressalta-se que este carboidrato é determinante no metabolismo das culturas do grão, assim sendo, seu déficit promove não crescimento dos grãos, acarretando maior sobra de substrato. Esta sobra é contabilizada como rendimento de caldo. Indo ao encontro do presente estudo, Terra (2007) também observou a pequena utilidade do leite com teor reduzido de lactose. Ele explica que mesmo após 72h de fermentação os teores de lactose de kefires integral e semidesnatado eram superiores ao do leite de baixo teor de lactose.

Os substratos, caldos e grãos estão expostos na Figura 1.



**Figura 2** – A – Substrato leite de cabra UHT integral, caldo e grão; B – Substrato leite zero lactose, caldo e grão; C – Substrato leite bovino UHT integral, caldo e grãos.

Os valores de pH estão expressos na Tabela 3.

**Tabela 3** – Valores de pH para grão e caldo de kefir em todos os dias de tratamento.

Substratos	Parte Amostral	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia
Leite Bovino	Caldo	0,47	2,77	3,04	3,58	1,97	1,97	1,62

	Grão	4,25	3,61	4,13	2,47	1,08	3,45	3,31		
Leite Caprino	Caldo	0,38	2,69	2,97	3,12	1,23	1,88	1,69		
	Grão	3,19	3,47	3,74	2,10	0,97	3,39	3,27		
Leite zero lactose	Caldo	0,42	2,71	2,89	0,65	0,88	1,37	1,12		
	Grão	3,36	3,04	3,28	0,87	0,50	3,17	2,97		

Quanto maior era o rendimento dos grãos ao decorrer dos dias, o pH do mesmo aumentava, tornando-se mais básico, indo de encontro a Garrote et al. (1998) e Farmwort (2008). O pH dos caldos do kefir de todos os substratos foi aumentando até o dia 4 onde tinha lavagem, logo, esta pode ter influenciado neste parâmetro. Depois, se manteve constante. Nos grãos, também em todos os substratos, observou-se oscilação do pH, que é resultado direto da metabolização energética e nutricional dos microrganismos dos grãos, que passam por modificações a fim de se adaptar e sobreviver nos substratos fornecidos.

Lopitz et al. (2006) explica que várias espécies de leveduras como *Debaromyces hansenni* e *Yarrowia lipolytica* presentes nos grãos de kefir podem assimilar ácido láctico e em co-cultura com bactérias ácido lácticas, podendo gerar um aumento no pH nas colônias, indo ao encontro com os resultados do presente estudo.

A composição centesimal e conteúdo de lactose dos grãos e do caldo estão expostos na Tabela 3.

**Tabela 3** – Composição centesimal e conteúdo de lactose dos grãos e do caldo de kefir.

Amostras	Parte amostral	Proteína (%)		Carboidrato Total (%)		Lipídio (%)		Cinza (%)		Lactose (%)	
		Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Leite Bovino	Caldo	0,47	1,04	2,77	3,04	1,97	1,62	0,77	0,66	3,58	1,97
	Grão	4,25	5,37	3,61	4,13	3,45	3,31	1,04	0,89	2,47	1,08
Leite caprino	Caldo	0,38	0,99	2,69	2,97	1,88	1,69	0,71	0,53	3,12	1,23
	Grão	3,19	3,78	3,47	3,74	3,39	3,27	0,99	0,74	2,10	0,97
Leite zero lactose	Caldo	0,42	0,87	2,71	2,89	1,37	1,12	0,69	0,38	0,65	0,18
	Grão	3,36	3,64	3,04	3,28	3,17	2,97	1,11	0,87	0,87	0,30

O grão em leite bovino apresentou maior teor de proteínas e carboidratos ao final do experimento (26,35% e 14,40% respectivamente), macronutrientes essenciais para a matriz microbiota dos grãos. Segundo Garrote et al. (2001), isso pode explicar o seu melhor rendimento de peso em relação ao leite caprino e leite zero lactose. Conforme esperado, identificou-se que todas as amostras tiveram incremento no teor protéico ao final do estudo, tanto em grãos quanto em caldo.

Farnworth & Mainville (2008) ressaltam que durante a fermentação ocorre a desnaturação e hidrólise das proteínas do leite, que não perdendo seu nitrogênio constitucional, serão identificadas como proteína pelo método utilizado.

Ainda na Tabela 4, observa-se que o caldo do leite caprino apresentou o maior aumento de proteínas (260,52%) ao final do experimento, fato que pode ser explicado pela maior quantidade de proteínas solúveis no mesmo. Segundo Campos (2008) o leite caprino contém 29% de proteína solúvel, superior ao leite bovino que contém 20%. Com base no exposto, sugere-se ainda a utilização deste caldo em preparações alimentares, obtendo-se assim um incremento protéico na dieta.

Farnworth, (2005) destaca que muitos isolados bacterianos de grãos de kefir possuem alta atividade proteolítica, o que aumenta a possibilidade de que peptídeos bioativos estejam presentes no kefir, fato que pode auxiliar no crescimento de microrganismos. Além disso, estes compostos liberados por bactérias e acumulados no leite afetam o potencial nutricional e o valor biológico do leite fermentado (SIMOVA et al., 2006).

Quirós et al. (2005) define peptídeos bioativos como fragmentos de proteínas específicas que exercem um impacto positivo nas funções ou condições corporais, como por exemplo, os peptídeos bioativos isolados de produtos lácteos fermentados, incluindo o kefir, que possuem atividade inibitória à enzima conversora de angiotensina-I (ECA), responsável pela hidrólise de substratos envolvidos na regulação da pressão arterial.

Quanto ao teor de carboidratos totais, os 3 grãos apresentaram aumento nos níveis deste composto. Mesmo tendo-se observado uma redução do teor de lactose, o incremento de outros hidratos de carbono oriundos do substrato pode explicar este resultado, ou mesmo a produção de polissacarídeos pelos grãos.

Badel et al. (2011) explica que alguns exopolissacarídeos com estrutura e composição diferentes são produzidos por uma variedade de bactérias ácido lácticas, incluindo os gêneros *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* e *Leuconostoc*. Um exemplo é o kefirano, produzido por *L. kefiranofaciens*, que é um polissacarídeo ramificado, solúvel em água e contém quantidades iguais de D-glicose e D-galactose.

Os grãos e caldos dos três substratos apresentaram diminuição de lipídios. Resultados que podem ser atribuídos a algumas espécies de leveduras presentes nas colônias que possuem atividade lipolítica, que aumentam a concentração de

ácidos graxos livres (LOPITZ et al., 2006), que podem ser facilmente degradados por oxidação. Ainda neste sentido, explica-se a redução lipídica pela presença de lipases produzidas pelos grãos durante a fermentação (VUJIČIĆ et al., 1992). A diminuição lipídica nos caldos provindos do leite bovino (17,76%) e zero lactose (18,24%) pode indicar melhor aceitação pelas colônias formadores dos grãos, visto que os grãos iniciados na pesquisa eram cultivados em leite bovino que contem uma estrutura lipídica diferente do leite caprino, contendo, segundo Jandal (1996) e Fontecha et al. (2000), maiores glóbulos de gordura e menores quantidades de ácidos graxos de cadeia curta. O grão cultivado em leite caprino foi o que apresentou menor redução nos níveis de lipídios (10,10%), o que pode ser explicado pelo elevado teor de gordura provindo desse substrato em relação aos demais. Beshkova et al. (2002) explica que o teor de gordura dos grãos é dependente do leite utilizado no cultivo.

Ainda quanto ao teor lipídico, o caldo caprino foi o que apresentou menor redução nos níveis ao final do experimento, fato explicado pela maior quantidade dos níveis de gordura (3,94%) no leite caprino, superior ao leite bovino, que apresenta 3,65% (PELEGRINI, 2012), mas especialmente pela proporção de ácidos graxos de cadeia curta e média do leite caprino (57%) comparado ao leite de vaca (50%), como o ácido graxo C10:0 (ácido cáprico), característica que facilita a ação das lipases produzidas pelo grão (JANDAL, 1996; FONTECHA et al., 2000).

O caldo de leite caprino foi o que apresentou maiores perdas de cinzas totais (25,35%). A redução do teor mineral pode ser explicada pela perda destes micronutrientes junto ao caldo, que foi descartado em cada dia do processo, visto que não há formas bioquímicas de síntese mineral ou degradação. Embora este estudo tenha exposto menor teor de minerais no leite caprino, refletido no caldo e nos grãos de kefir, Mendes (2009) relatam ser o leite bovino detentor de menor teor de minerais em relação ao leite de cabra. Deve-se considerar, neste caso, a alimentação animal que influencia diretamente na composição do leite.

Os três caldos obtiveram diminuição nos níveis de lactose. O maior índice de redução entre início e fim de experimento é no cultivo com leite caprino.

O leite fermentado do kefir contém uma variedade de microrganismos que têm potencial para auxiliar na digestão de lactose através da atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase. Sendo assim, é um alimento indicado na dieta de indivíduos



intolerantes a lactose que são incapazes de digerir quantidades significantes deste açúcar predominante no leite (FARNWORTH & MAINVILLE, 2008).

Para os grãos, os resultados não foram diferentes, observando-se que as três colônias apresentaram diminuição dos níveis de lactose durante a multiplicação dos grãos. Estes dados vão de encontro ao exposto por Simova et. al. (2002), que relata que durante a fermentação do leite os grãos multiplicam-se e aumentam de volume passando suas propriedades às gerações seguintes do produto. Sendo assim novos grãos seriam produzidos com menores quantidades de lactose a cada dia de fermentação. Todavia, embora o teor de lactose tenha reduzido, torna-se arbitrária a afirmação de que poderia seguir decrescendo com o aumento do tempo de manutenção das culturas. Dessa forma, para que este fato seja melhor elucidado são necessárias novas e aprofundadas pesquisas.

Segundo Farnworth (2005), o ácido láctico, encontrado em concentrações elevadas após a fermentação, é derivado de aproximadamente 25% da lactose original presente no leite. Este fato pode justificar também os picos de acidez observados no caldo e no grão ao longo do cultivo.

Deste modo, as preparações ainda são bastante ricas nutricionalmente e opções alimentares muito ricas.

## **CONCLUSÕES**

A padronização das amostras resultou em produtos com características físico-químicas semelhantes, suas diferenças se deram pelas características nutricionais de seus substratos. É importante ressaltar o cuidado ao manuseá-lo, tendo como pena mudança nas características físico-químicas.

O kefir se mostrou com importante caracterização nutricional e capaz de diminuir a quantidade de lactose dos caldos, por utilização deste carboidrato para seu crescimento, chegando a níveis aceitáveis por intolerantes a lactose, além de contribuir para a saúde humana de forma geral, pois são de conhecimento já comprovado seus benefícios no sistema imune e no sistema gastrointestinal.

Sendo assim, pode se considerar esses resultados como uma ferramenta para novos estudos na área, visando o desenvolvimento de futuros trabalhos para melhor explorar as propriedades dos grãos de kefir em níveis de mercado.

## **REFERÊNCIAS**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis of the association analytical chemists**. 18.ed.Maryland: AOAC. 2005.

BADEL, S.; BERNARDI, T.; MICHAUD, P. New perspectives for Lactobacilli exopolysaccharides. **Biotechnology Advances**, v. 29, n. 1, p. 54-66, Jan-Feb 2011.

BESHKOVA, D. M. et al. Production of volatile aroma compounds by kefir starter cultures. **International Dairy Journal**, v. 13, n. 7, p. 529-535, 2003.

CAMPOS, S. Leite de cabra. Disponível em:  
<[HTTP://www.drashirlydecampo.com.br/23698](http://www.drashirlydecampo.com.br/23698)>. Acesso em 9 de jun. 2018.

FARNWORTH, E.R. Kefir – a complex probiotic. **Food Science and Technology Bulletin: Functional Foods** 2 (1) 1-17, 2005;

FARNWORTH, E. D.; MAINVILLE, A. Kefir-A Fermented milk product. **Handbook of Fermented Functional Foods Functional Foods and Nutraceuticals Series**, v. 2, n. 4, p. 89-128, 2008.

FERREIRA, C. L. L. F. O leite fermentado kefir. **Catálogo Brasileiro de Produtos e Serviços**, n. 7, p.17-19, 1999;

FONTECHA, J.; RIOS J.J.; LOZADA, L.; FRAGA, M.J.; JUAREZ, M. Composition of goat's milk fat triglycerides analyzed by silver ion adsorption – TLC and GC – MS. **International Dairy Journal**, v.10, p.119-128, 2000.

GARROTE, G.L.; ABRAHAM, A.G.; DE ANTONI, G.L. Inhibitory power of kefir: the role of organic acids. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 3, p. 364-369, 2000.

JANDAL, J.M. Comparative aspects of goat and sheep milk. **Small Ruminant**

LOPITZ-OTSOA, F. et al. Kefir: a symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. **Revista Iberoamericana de Micología**, v. 23, n. 2, p. 67-74, 2006.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; ABRANTES, M. R. Caracterização organoléptica, físico-química, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasileira**, Mossoro, v. 3, n. 1, p.5–12, 2009

OTLE, S.; CAGINDI, O. Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects. **Pakistan Journal of Nutrition**, Faisalabad, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003.

PELLEGRINI, L.G.; CASSANEGO, D.B.; GUSSO, A.P.; MATTANNA, P.; SILVA, S.V. Características físico-químicas de leite bovino, caprino e Ovino. **Synergismus científica UTFPR**, v.7, n.1, 2012.

QUIRÓS, A. et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitory activity of peptides derived from caprine kefir. **Journal of Dairy Science**, v. 88, p. 3480-3487, 2005.

SIMOVA, E. et al. Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology** v. 28, p. 1-6, 2002.

TERRA, F. M. **Teor de lactose em leites fermentados por grãos de kefir**. Brasília-DF: UNB, 2007. 62p. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) -Universidade de Brasília;

URDANETA,E.; BARRENETXEJ,J.; ARANGUREN,P.; IRIGOYEN,A.; MARZO,F.; IBAÑEZ,F.C. Intestinal beneficial effects of kefir-supplemented diet in rats. **Nutrition Research**, v. 27, p. 653-658, 2007;

VUJIČIĆ, I.F.; VULIĆ, M.; KÖNYVES T. Assimilation of cholesterol in milk by kefir cultures. **Biotechnology Letters**,v. 14, n. 9, p. 847-850, 1992.

WESCHENFELDER, S. **Caracterização de kefir tradicional quanto á composição físico- química, sensorialidade e atividade anti-Escherichia coli**. Porto Alegre- RS:UFRS, 2009. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul;