PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Elaboração, caracterização e avaliação de kefir à base de leite de cabra

Melina da Conceição Macêdo da Silva[1]; Yânez André Gomes Santana[2]; Samira Souza Melo[1]; Regiane Gonçalves Feitosa Leal Nunes[3]

[1] Tecnólogas em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

[2] Biólogo, Universidade Estadual do Piauí (UESPI).

[3] Drª. Profª. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

Resumo

A produção de leite de cabra pode se tornar um importante instrumento na política de produção de alimentos e da segurança alimentar, sugerindo, portanto a elaboração de novos produtos a fim de agregar valor e aumentar sua aceitação, como por exemplo, o Kefir que é uma bebida feita de leite fermentado em temperatura ambiente. Considerando o potencial sobre o leite de cabra como um alimento, este trabalho foi desenvolvido para criar um produto fermentado (kefir) com base o leite de cabra e avaliar a sua características físico-químicas e aceitação. O leite de cabra pasteurizado recebeu a adição de kefir grãos não hidratados. Análise de pH, acidez, umidade, perguntar e densidade, foram realizados. Os testes foram realizados com sessenta pessoas que tentaram sobre a preferência e testar comprar intenção com uma escala de preferência. Quatro formulações foram testados,

um com uma natural (A) e três com sabor de morango saborear com diferentes concentrações: (B, C e D) 30, 40 e 50%. A preferência entre as amostras foram analisadas com estatísticas utilizando a variância (ANOVA) ea comparação de médias foi determinada pelo teste de Tukey para comparação média um nível de 5%. Os resultados mostraram que havia uma grande aceitação desejam saborear o morango (D), mas alguns da oposição sobre o odor do leite de cabra.

Termos para indexação: leite de cabra, kefir, fermentação, as características físico-químicas e aceitabilidade.

Preparation, characterization and evaluation of milk-based kefir goat

Summary

The production of goat milk can become an important tool in the politics of food production and food security, thus suggesting the development of new products to add value and increase its acceptance, for example, kefir is a drink made from fermented milk at room temperature. Considering the potential about the goat milk like a food, this work was developed to create a fermented product (Kefir) with base in goat milk and to evaluate their physical-chemical characteristics and acceptance. The pasteurized goat milk received the addition of kefir unhydrated grain. Analysis of pH, acidity, humidity, ask and density, were realized. The tests were realized with sixty people that tried about preference and intention buy test with a prefer scale. Four formulations were tested, one with a natural (A) savor and three with strawberry savor with different concentrations: (B, C and D) 30, 40 and 50 %. The preference between the samples were analyzed with statistics using the variance (ANOVA) and the average comparison was determined using the Tukey Test for average comparison a level of 5 %. The results showed that had a great acceptance wish the strawberry savor (D), but some opposition about the goat milk odor.

Index terms: goat milk, kefir, fermentation, physiochemical characteristics and acceptability.

Introdução

Em torno de 74% do rebanho mundial de caprinos encontram-se difundidos nas regiões tropicais e áridas. No Brasil, cerca de 90% do rebanho caprino encontra-se na região Nordeste, principalmente na zona semi-árida. Constitui-se em uma espécie de expressiva importância econômica graças a sua rusticidade, que permite uma melhor adaptação às características do meio, ressaltando-se a qualidade dos produtos que fornece para a alimentação e vestuário (DUBEUF et al., 2004).

A produção de leite de cabra pode se tornar um importante instrumento na política de produção de alimentos e da segurança alimentar, com isso, diminuir os níveis de subnutrição e taxa de mortalidade infantil em várias regiões, principalmente no nordeste brasileiro.

A utilização do leite de cabra vem aumentando e sendo difundida, sugerindo, portanto a elaboração de novos produtos a fim de agregar valor e aumentar sua aceitação, como por exemplo, o Kefir que é uma bebida feita de leite fermentado em temperatura ambiente, entre 10°C e 25°C, por uma colônia de lactobacilos e leveduras, é conhecida como kefir ou "grãos de kefir" que pode ser usado como alimento com alegação de propriedade funcional (GIACOMELLI, 2004).

Entende-se por leites fermentados os produtos resultantes da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios. O leite utilizado na fabricação de leites fermentados poderá ser natural ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos de origem láctea, bem como de outras substâncias alimentícias recomendadas pela tecnologia atual de fabricação de leites fermentados, nos termos do Padrão de Identidade e Qualidade, e que não interfiram no processo de fermentação do leite pelos fermentos lácticos empregados

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um produto fermentado, à base de leite de cabra, com a adição de cultura de microrganismos dos “grãos de kefir”, e avaliar físicoquimicamente o produto pronto para consumo e sua aceitabilidade.

Material e Métodos

O leite de cabra *in natura* utilizado para a realização deste trabalho foi proveniente da Embrapa Caprinos, Sobral-CE. E os "grãos de Kefir" foram adquiridos da Rica Nata Indústria e Comércio Ltda, localizada em Piracema, Minas Gerais, Brasil.

A elaboração do kefir à base de leite de cabra foi realizada no Laboratório de Alimentos, do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET-PI). O leite utilizado foi classificado como tipo C. Sua colheita foi feita a granel em caixa isotérmica e ao chegar ao laboratório procederam-se as seguintes análises: acidez, densidade, pH, umidade, cinzas.

As culturas dos grãos de Kefir foram reativadas já que o produto adquirido foi desidratado, desse modo bactérias e leveduras tiveram suas atividades interrompidas.

O produto desenvolvido teve como ingredientes: leite de cabra *in natura* pasteurizado, grãos de kefir desidratados, contendo as seguintes culturas de *Lactococcus lactis, Lactococcus cremoris, Lactococcus diacetylactis, Leuconostoc mesenteroides subs. Cremoris*, *Lactobacillus culgaricus, Lactobacillus casei, Lactobacillus acidofilus, Kluyveromyces maaarxianus var. Fragilis* (Torula kefir), *Streptococcus thermophilus, Saccharomyces ssp. Torulopsis holmii, Cândida kefir* de acordo com o fabricante, pó para sorvetes sabor artificial morango e açúcar.

Os microrganismos foram ativados por meio de adições sucessivas realizadas a cada 24 horas com 2 L de leite *in natura* pasteurizado à temperatura ambiente. Foram utilizados 200 mL de leite *in natura* pasteurizado à temperatura ambiente e 25g de grãos que foram reativados. O leite juntamente com a cultura ativada foi colocado num recipiente de vidro tampado com um pano de acordo com recomendação do fabricante, onde se esperou por 24 h até a formação de uma coalhada mais cremosa. Em seguida adicionou-se novamente leite e repetiu a operação por quatro dias, onde os grãos foram coados ao final, com formação de um gel macio e cremoso. Foram

necessárias duas operações para sua completa reativação e as bactérias voltarem à atividade normal. Após a completa reativação da cultura, o kefir foi produzido em maior quantidade e adicionado açúcar ao final. Foi formulado ainda, após o produto pronto o kefir à base de leite de cabra sabor morango utilizando-se pó artificial sabor morango em três concentrações diferentes 30%, 40% e 50%. Em seguida foram feitas análises físico-químicas do sabor natural e avaliação sensorial de ambos os sabores.

A sanitização e higienização dos equipamentos e utensílios foram realizadas utilizando hipoclorito de sódio, álcool 70% de acordo com as instruções dos fornecedores destes produtos. Os potes de vidro usados para a incubação dos grãos e preparação dos sabores foram previamente aquecidos à temperatura de 100ºC, juntamente com os panos que os cobriam. Na Talela 4 constam todos os ingredientes utilizados e suas respectivas quantidades.

TABELA 4. Ingredientes e quantidades utilizados na elaboração do kefir à base de leite de cabra

Ingredientes líquidos (L)	
Leite de cabra ***in natura*** pasteurizado	*8,00*
Ingredientes sólidos (g)	
Grão de kefir dessecados	*0,25*
Açúcar	*0, 960*
Pó artificial sabor morango	*0, 120*

Na Tabela 5 estão as formulações do kefir com base nas variações dos sabores elaborados para o estudo.

As amostras foram apresentadas aos julgadores codificadas, de modo que não puderam ser identificadas por meio de qualquer indício as concentrações, pois isso poderia influenciar o julgamento do provador, levando a um erro de tendenciosidade no teste. Foram codificados 240 copinhos descartáveis com tampa, 60 por amostra com 50 mL, a fim de não influenciar

na avaliação sensorial do sabor natural e do sabor morango, com três dígitos aleatórios, escritos com marcador (ou caneta) especial que não deixava resíduo de odor nos recipientes que pudessem vir a interferir no julgamento das amostras.

TABELA 5. Formulações do kefir com base na variação dos sabores

Amostras	***Concentrações***	
	Leite cru pasteurizado	***Pó sabor morango***
Sabor Natural (A)	*100%*	*0%*
Sabor Morango(B)	*100%*	*30%*
Sabor Morango(C)	*100%*	*40%*
Sabor Morango(D)	*100%*	*50%*

Para a realização da análise sensorial, foram realizados os procedimentos de acordo com IAL (2005). Os testes foram conduzidos objetivando estimar a aceitação e a intenção de compra quanto ao consumo do kefir à base leite de cabra nos sabores natural e morango em três concentrações distintas (30%, 40% e 50%).

A etapa da análise sensorial foi realizada com provadores na faixa etária de até 21 anos a acima de 50 anos de idade em "local central", em um supermercado da Cidade de Teresina, Piauí. Participaram 60 consumidores na sessão de teste, 21 do sexo masculino e 39 do sexo feminino. As amostras foram apresentadas em copos descartáveis com tampa que continham 40 mL, a fim de que se pudesse perceber a viscosidade, espalhabilidade e a aceitação da mesma, juntamente com um copo com água para o enxágüe bucal entre as degustações. Foi servida primeiramente o kefir sabor natural e em seguida o kefir sabor morango de modo aleatório em suas respectivas concentrações. As amostras encontravam-se refrigeradas à temperatura de 10ºC e foram servidas logo após seu processamento. Ao mesmo tempo foram entregues aos julgadores os testes de aceitação (ficha A em anexo) por escala hedônica

contendo nove pontos que continham os termos definidos situados, entre "gostei muitíssimo" e "desgostei muitíssimo" contendo um ponto intermediário "indiferente". E o teste de atitude ou intenção (ficha B em anexo) contendo sete pontos, onde os termos definidos situavam-se entre "Comeria sempre" e "Nunca comeria" contendo o termo "Comeria ocasionalmente" como ponto intermediário. Ao final do teste havia algumas linhas para comentários gerais opcionais dos julgadores à respeito do produto.

As análises de densidade, pH, acidez, umidade e cinzas foram realizadas segundo Normas Oficiais do IAL (2005), no mês de abril de 2008, no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação.Ciência e Tecnológica do Piauí- IFPI.

A análise de densidade a 25ºC foi realizada com termolactodensímetro, a acidez por titulação com NaOH 0,1 moL.L^{-1} requeridos para titular 10mL da amostra, a determinação das cinzas foram determinadas com 5g da amostra, todas em triplicata, o pH a 25ºC pelo método potenciometrico, em pHmetro modelo NT 2000, pela introdução direta do eletrodo em uma porção da amostra.

As análises foram realizadas após o processamento do kefir com adição de açúcar, que seguiram os padrões para análises físico–químicas para leites fermentados que foram, pH, acidez, umidade e cinzas e foram realizadas segundo metodologia preconizada pelo IAL (2005), com exceção da densidade que foi realizada por picnometria, utilizando um picnômetro de 50 mL

Ao determinar a densidade no produto, utilizou-se o picnômetro, que é empregado para determinar a densidade de líquidos ou outras substancias, fazendo uma relação com a densidade da água com a densidade relativa da substancia. O kefir é um produto do tipo semi-sólido, ou melhor, tem uma consistência ligeiramente cremosa, a determinação da densidade pelo lactodensímetro ficaria dificultada.

A determinação das cinzas foi feita com 5g da amostra, todas em triplicata, o pH a 25ºC foi verificado em potenciômetro pela introdução direta

do eletrodo em uma porção da amostra antes da adição de açúcar e depois da adição de açúcar.

A análise estatística para os dados físico-químicos foram obtidos através das médias das triplicatas. Para a análise dos resultados da análise sensorial, os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e medias avaliadas pelo teste Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade. Os valores da análise sensorial, ainda foram dispostos em tabelas com valores numéricos brutos e transformados em porcentagens e dispostos em gráficos (em linhas).

Resultado e Discussão

De acordo com a legislação vigente do Ministério da Agricultura relatado no Regulamento Técnico e Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra (Instrução Normativa de nº 37 de outubro de 2000) considera-se leite normal, o produto que apresenta características normais e a constituição de seus componentes com valores ou faixa de valores, conforme mostrado na terceira coluna da Tabela 6. Na mesma Tabela são apresentadas as médias dos resultados obtidos com as análises físico-químicas do presente trabalho.

TABELA 6. Constituintes físico-químicos do leite de cabra *in natura* pasteurizado, segundo a legislação e as médias gerais dos resultados obtidos no presente trabalho

Variáveis	Leite de cabra *in natura* pasteurizado	Legislação*
Densidade	1,03	1,02 – 1,03
Acidez ºD	17	13 a 18
Umidade (%)	86,78	----
Cinzas (%)	1,94	O,70 (min)
pH	6,44	----

* INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 37 DE OUTUBRO DE 2000 (BRASIL, 2000).

Como pode ser observado o leite de cabra está dentro dos padrões físico-químicos vigentes na legislação. O leite apresentou uma quantidade maior de cinzas 1,04 quando comparado com a legislação, mas similares a de 1,00 a 1,12%. Vários autores como Mendes (1993); Devendra et al. (1980), afirmam que alguns componentes do leite sofrem interferência direta de fatores como raça, clima, alimentação e período da ordenha.

Para a acidez do leite de cabra, que apresentou 17ºD quando comparados a diferentes marcas de leite tipo C pasteurizado 15 ºD; 15,3 ºD; 15,9ºD; 17ºD (PRATA et al., 1998). Da mesma forma, a densidade encontrada no presente trabalho, 1,03, apresentou valores médios semelhantes aos encontrados por Prata et al. (1998), 1,03, quando avaliando algumas marcas de leite caprino, tipo C, que estão de acordo com a legislação vigente.

Por os parâmetros avaliados, neste estudo, estarem todos de acordo com a legislação e com outros autores, acredita-se que foi devido ao fato de terem sido tomadas todas as precauções necessárias para manutenção da qualidade do produto. Pois, de acordo com Quadros (2008), as qualidades peculiares ao leite de cabra podem ser alteradas sensivelmente se não forem seguidas rigorosamente às recomendações técnicas sobre os procedimentos de produção, ordenha e processamento.

A umidade, cujo valor médio encontrado, foi 86,78% apresentou similaridade aos valores encontrados por (CUNHA et al., 2008); que mostram-se, em geral, semelhantes nas diferentes raças e grupos genéticos por eles pesquisados. A legislação não aborda valores para este parâmetro para o leite de cabra (DAMÁSIO et al., 1987).

No kefir, foram realizadas as análises físico-químicas (densidade, pH, acidez, umidade, cinzas), apenas no sabor natural adicionado de açúcar, e na determinação do pH, realizou-se a determinação tanto no produto pronto sem açúcar e no produto posteriormente adoçado, podendo desta forma ocorrer diferenças em relação aos resultados esperados.

A Tabela 7 apresenta os resultados médios da composição físico-química do kefir sabor natural.

TABELA 7. Constituintes físico-químicos do kefir sabor natural, segundo a legislação para leites fermentados e as médias gerais dos resultados obtidos no presente trabalho

Variáveis	***Kefir sabor natural***	***Legislação****
Densidade	*1,08***	----
Acidez ºD	*5,93*	*0,5 a 1,5*
Umidade (%)	*73,21*	----
Cinzas (%)	*0,95*	----
pH	*3,33**** - *6,66*	----

* Requisitos físico químico específico para leite fermentado em particular - kefir (BRASIL, 2007).

** Densidade por picnometria

*** pH do produto sem açúcar

A umidade encontrada neste produto, 73,21%, mostrou-se inferior quando comparada as determinadas por Cunha, et al. (2008) 81, 91% e 80,56%, e a 83,16%, 83,51%, 85,06% (OLIVEIRA, 2006) em bebida lácteas fermentadas.

Já em relação à quantidade de cinzas encontrada no kefir que foi 0,95%, embora não existindo padrões específicos na legislação para este produto, foram observados valores superiores aos valores encontrados em outras pesquisas com bebidas fermentadas 0,65; 0,60 (CUNHA, et al., 2008; MESQUITA et al.,2004); fato este, que pode ser interpretado pelo motivo do tempo em que a amostra ficou armazenada até a realização da análise, que foi no dia seguinte e pelo acréscimo do açúcar.

Para densidade, lançou-se o método da picnometria para calcular a densidade encontrada que foi 1,08. O pH de 6,66 apresentou-se similar 6,8;6,0 e elevado quando comparado com 4,53; 4,60 (CUNHA, et al.,2008). O valor do pH 3,33 apresentado na Tabela 7, representa o valor do produto sem a adição do açúcar, podendo verificar-se a interferência do mesmo.

Já a acidez 5,93 mostrou-se muito elevada quando comparada ao da legislação e ao de outros autores como 0,72; 0,70 (FONSECA et al.,2006) para produtos lácteos, fazendo referência novamente a presença do açúcar, podendo também ocorrer esse aumento devido a conversão da lactose em ácido láctico do kefir, que é alta devido o número de microroganismos fermentadores.

Conforme os dados encontrados, as notas médias apresentadas para a aceitabilidade geral do kefir sabor natural variaram de 7 (35%) e 8 (26,66%), média 7,5 que significa "gostei moderadamente a gostei muito". E em relação a intenção de compra os valores foram 3 (18,88%) e 5 (25%), média de 4 significando "comeria ocasionalmente a comeria freqüentemente" . Os valores das outras notas obtidas encontram-se nos gráficos das Figuras 3, 4,5 e 6.

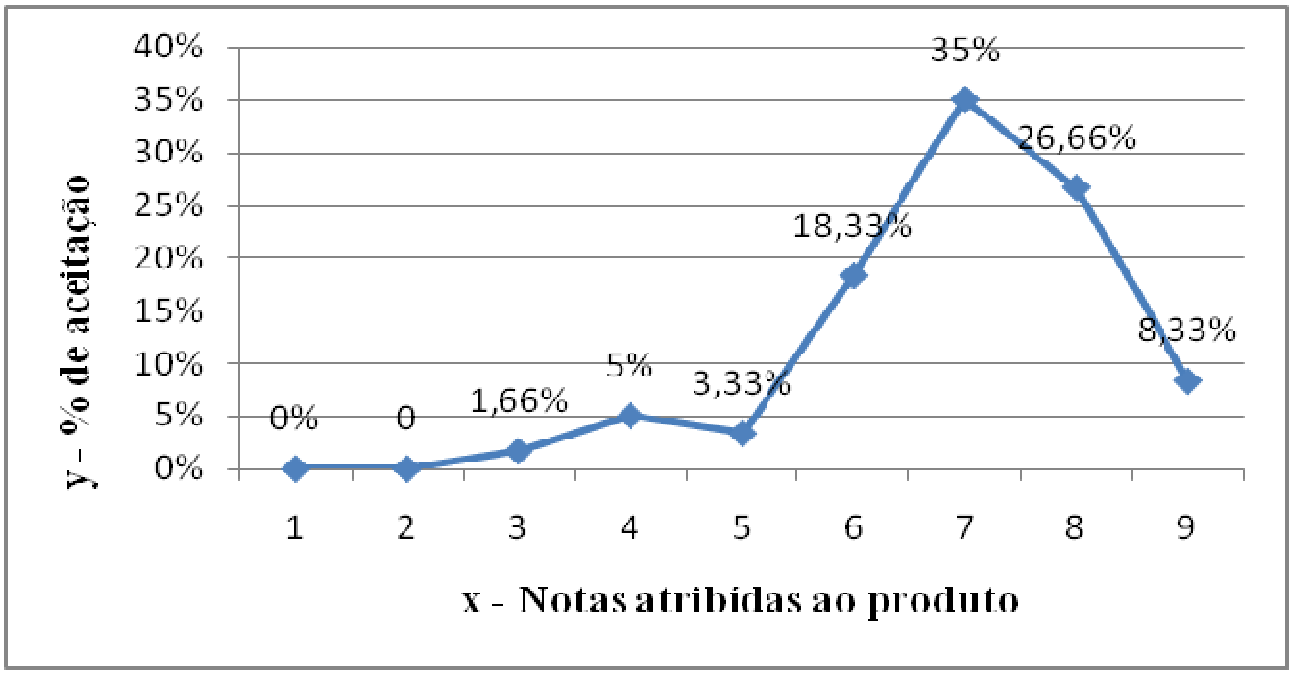

FIGURA 3. Variáveis do teste de aceitação por escala hedônica do kefir à base de leite de cabra sabor natural.

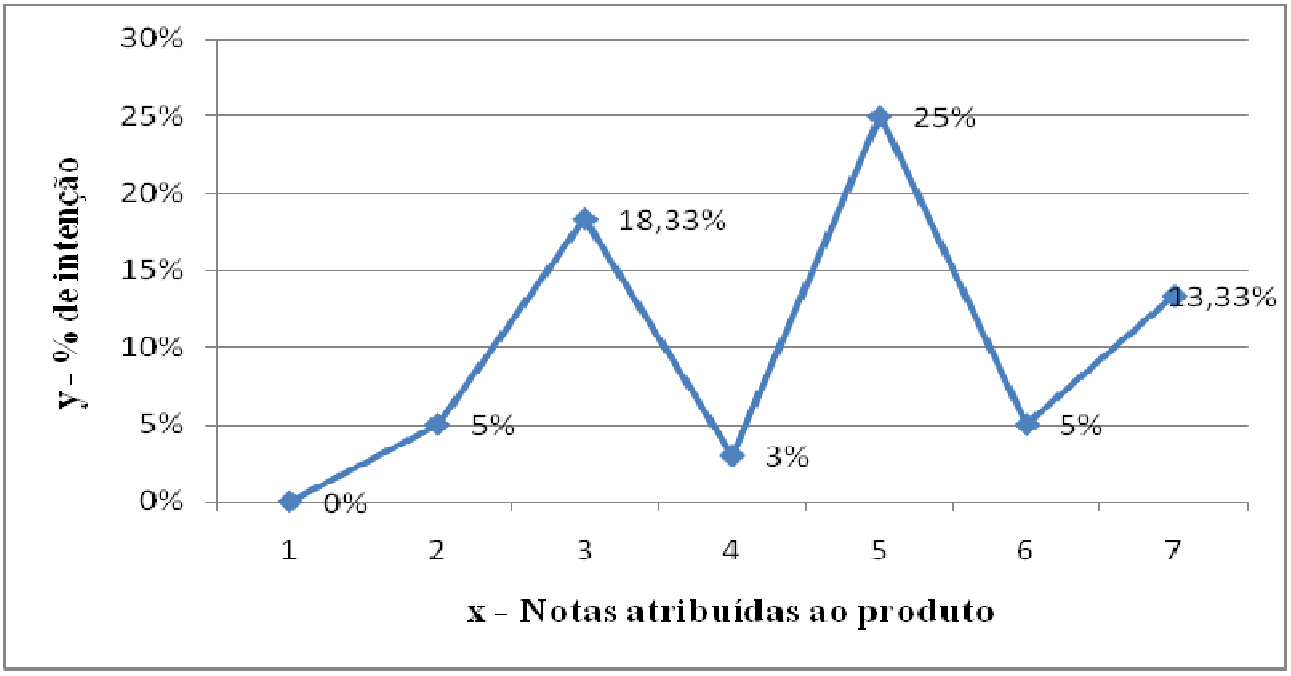

FIGURA 4. Variáveis do teste de intenção por escala hedônica do kefir à base de cabra sabor natural.

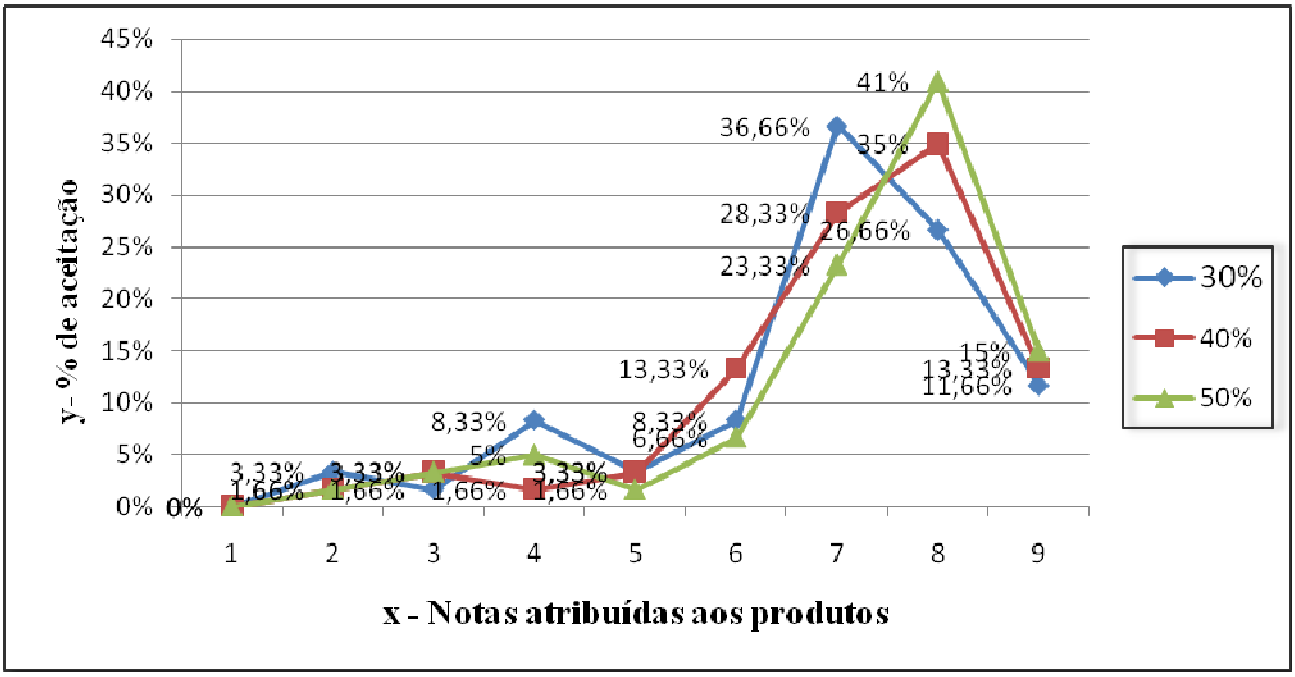

FIGURA 5. Variáveis do teste de aceitação por escala hedônica do kefir à base de leite de cabra sabor morango nas três concentrações 30%, 40% e 50%.

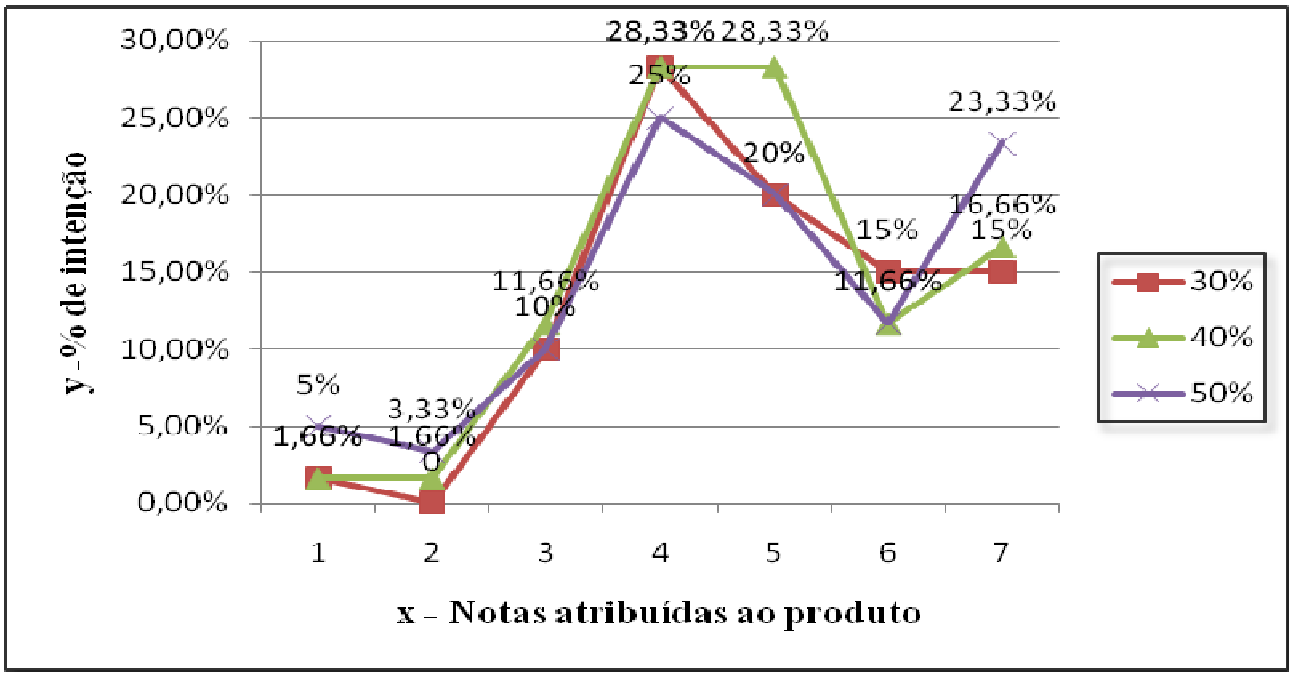

FIGURA 6. Variáveis do teste de intenção por escala hedônica do kefir à base de leite de cabra sabor morango nas três concentrações 30%, 40% e 50%.

De acordo com a aceitação dos provadores do sexo masculino e femininos, ambos apresentaram o mesmo comportamento frente aos sabores disponibilizados. Os dados obtidos quando analisados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA) e as médias submetidas ao teste SNK, apontam que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras quando se compararam a aceitabilidade do kefir. Quando solicitada a informação sobre a intenção de compra do kefir nas diferentes concentrações de sabor morango a integralidade dos provadores foi positiva.

De acordo com comentário feitos por alguns provadores verificou-se também que 37,03% não possuía o hábito alimentar do consumo do leite de cabra, alegando o odor característico da espécie, bem como também o kefir, sendo necessário um estudo mais aprofundado para verificação do mercado potencial para o produto.

A Tabela 8 encontram-se os dados estaiísticos que mostram se houve ou não diferença significativa entre as amostras.

TABELA 8. Valores médios dos testes sensoriais do kefir

Variáveis	Aceitação	Intenção de Compra
Sabor natural	*2,61*[a]	*2,08*[a]
Sabor morango 30%	*2,60*[a]	*2,09*[a]
Sabor morango 40%	*2,66*[a]	*2,17*[a]
Sabor morango 50%	*2,68*[a]	*2,15*[a]

[1] Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra (a), não diferem entres si (p>0,05) pelo teste SNK.

Considerações Finais

No presente estudo as formulações de kefir à base de leite de cabra sabor natural e sabor morango 50% foram considerados em vantagens pelos consumidores, podendo dessa forma apresentar-se apto para a produção pela indústria. Apesar de não haver uma diferença significativa entre as amostras, pode-se perceber a preferência global.

Comprovou-se também que os resultados das análises físico-químicas do kefir pela metodologia oficial são comparáveis e mostram que este trabalho exploratório sugere a necessidade de se realizar um estudo com um grande número de amostras a fim de validar os resultados obtidos.

Em relação à tecnologia de produção do kefir, concluiu-se que a utilização dos grãos de kefir e do leite de cabra na elaboração de bebidas fermentadas é uma das formas de aproveitar as características nutricionais destes produtos, pois permitem melhor aproveitamento de seus nutrientes, como proteínas de alto valor biológico. Além disso, verificou-se que a utilização de equipamentos simples e poucos insumos é possível produzir kefir dentro dos padrões de qualidade e identidade para leites fermentados.

Dessa forma, a associação entre os grãos de kefir e o leite de cabra representa uma importante maneira de se veicular um alimento de baixo

custo, mas com características nutricionais importantes para a alimentação humana.

Referências Bibliográficas

CUNHA, T. M. et al. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. Revista cultural e científica da Universidade de Londrina, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 103-116, 2008.

DAMÁSIO, M. H.; MORAES, M. A; OLIVEIRA, J. S. Características físico-químicas do leite de cabra comparado ao leite de vaca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** p.63-71, 1987.

DEVENDRA, C. Milk prodution in goat's compared to búfalo and cattle in umid tropics. **Journal Animal Dairy Science**, Champaign, n. 63, p. 1759, 1980.

DUBEUF, J.P.; MORAND-FEHR, P.; RUBINO, R. Situation, changes and future of goat industry around the world. **Small Ruminant Research**, v.51, n.1, p.165-173, 2004.

FONSECA, C. R. et al. Qualidade do leite de cabra *in natura* e do produto pasteurizado armazenados por diferentes períodos. **Ciência Tecnologia de Alimento**. v.26, n.4, p.944-949, 2006.

GIACOMELLI, P. **Kefir: alimento funcional natural**. 2004.32f. Monografia (Conclusão de Curso em Nutrição). Universidade de Guarulhos,São Paulo.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. v.1, 3ª Ed. São Paulo, 2005. 533p.

MENDES, E. S. Características físicas e químicas do leite de cabra sobre os efeitos dos tratamentos térmicos e das estações do ano em duas regiões do Estado de Pernambuco.1993. 86f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo. Piracicaba.

MESQUITA, I.V.U ; MEDEIROS, A.N. Efeito da dieta na composição química e características sensoriais do leite de cabras. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v.59, n.337, 2004.

OLIVEIRA, V. M. Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal Fluminesse,Niterói, 2006.

PRATA, L. F. et al. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região sudeste, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 18, n. 4, 1998.

QUADROS, D.G. Leite de cabra: produção e qualidade. **PUBVET**, Londrina, V. 2, N. 1, Jan 1, 2008.