

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE *PETIT SUISSE*
PREBIÓTICO DE LEITE DE BÚFALA FERMENTADO COM *KEFIR***
*PREPARATION AND PHYSICAL CHARACTERIZATION OF PETIT SUISSE PREBIOTIC OF
BUFFALO MILK FERMENTED WITH KEFIR*

Resumo:

O *petit suisse* é um queijo fresco, geralmente consumido como sobremesa no Brasil e bastante apreciado principalmente pelo público infantil, representa uma alternativa para o processamento de derivados de leite a partir do *kefir*, sendo possível a sua elaboração com leites provenientes de diferentes espécies, como o leite de búfala. O objetivo desta pesquisa foi à elaboração e a caracterização física (cor e perfil de textura) de queijo *petit suisse* a partir de leite de búfala fermentado com *kefir*, utilizando-se inulina como substância prebiótica. Foram elaboradas três formulações com diferentes concentrações de inulina: F1 = 5%, F2 = 10% e F3 = 15%. Na análise de cor verificou-se que a inulina torna as amostras mais claras, em vista de sua coloração branca que dilui os pigmentos contidos no produto. O comportamento dos parâmetros de textura avaliados foi influenciado pela adição de diferentes concentrações de inulina, ou seja, sofreu um crescimento diretamente proporcional com a adição do prebiótico nas formulações, provocando o aumento gradativo da viscosidade, o que implica diretamente na formação de gel. Assim, a formulação com 5% de inulina foi considerada a que apresentou as melhores características de cor e textura.

Abstract:

The *petit suisse* is a fresh cheese, usually consumed as dessert in Brazil and appreciated mainly by children, represents an alternative for the processing of milk derivatives from kefir, being possible to elaborate with milk from different species, such as buffalo milk. The objective of this research was the preparation and physical characteristics (color and texture profile) of *petit suisse* cheese from buffalo milk fermented with kefir, using inulin as prebiotic substance. Three formulations with different concentrations of inulin were formulated: F1 = 5%, F2 = 10% and F3 = 15%. In color analysis it was found that inulin makes the samples lighter in view of their white color which dilutes the pigments contained in the product. The behavior of the texture parameters evaluated was influenced by the addition of different concentrations of inulin, that is, it underwent a growth directly proportional to the addition of the prebiotic in the formulations, causing a gradual increase of the viscosity, which directly implies gel formation. Thus, the formulation with 5% inulin was considered to have the best color and texture characteristics.

*Rebeca Morais Silva Santos¹, Francisca
Moisés de Sousa¹, Jéssica Ingrid da
Silva Alves¹, Renata Duarte de
Almeida¹, Rennan Pereira de Gusmão¹,
Thaísa Abrantes Souza Gusmão¹*

Universidade Federal de Campina Grande, Rua
Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário.

Contato principal:
Thaísa Abrantes Souza Gusmão: ta_brantes@hotmail.com



Palavras-chaves: Laticínios, alimentos funcionais,
prebiótico; *Bubalus bubalis*, *kefir*

Keywords: Dairy Products, functional foods, prebiotic,
Bubalus bubalis, *kefir*



INTRODUÇÃO

Diante do crescente interesse da população pelo consumo de alimentos que ofereçam maiores benefícios à saúde, além de suas propriedades nutricionais, faz-se necessário o desenvolvimento de novos produtos funcionais. Dentre estes estão os laticínios que compreendem o grupo de alimentos que apresenta maior desenvolvimento neste setor, sendo mais comumente produzidos os leites fermentados, os iogurtes, os gelados e os queijos (MC CAIN; KALIAPPAN; DRAKE, 2018).

Neste cenário destacam-se ainda os alimentos que contêm probióticos, microrganismos vivos que melhoram o equilíbrio microbiano intestinal os prebióticos, fibras solúveis e não digeríveis que promovem a manutenção de microrganismos benéficos, servindo como substrato de fermentação; ambos colaboram com a melhoria da microbiota intestinal do cólon e o equilíbrio da manutenção da saúde (GALLINA, 2011).

Dentre as substâncias prebióticas disponíveis comercialmente, encontra-se a inulina que além de suas aplicações funcionais, pode atuar como substituto de gordura e açúcar sem alterar as características sensoriais do produto final; além disso, o seu consumo contribui para o aumento da absorção de cálcio da dieta e a redução da constipação (SANTOS et al., 2014).

Um alimento probiótico muito conhecido e consumido é o *kefir*, obtido a partir da fermentação do leite por grãos de *Kefir*, que contém diferentes espécies de microrganismos probióticos em sua composição. Muitos consumidores de laticínios elaboram diversos produtos caseiros derivados do *kefir* para consumo diário, como requeijão, *cream cheese* e queijos, diante disso encontra-se a necessidade do desenvolvimento de tais produtos a nível industrial, de modo que sejam disponibilizados no mercado.

Uma alternativa para o processamento de derivados de leite a partir do *kefir* é o *petit suisse*, um queijo fresco que geralmente é consumido como sobremesa no Brasil (PEREIRA et al., 2016), bastante apreciado principalmente pelo público infantil, podendo ser elaborado com leites provenientes de vaca, cabra, ovelha ou búfala.

O leite de búfala (*Bubalus bubalis*) vem sendo introduzido no desenvolvimento de produtos lácteos como iogurtes, queijos e sobremesas, agregando maior valor e diversificando suas formas de consumo devido ao seu maior teor de gordura e consequente elevada produtividade e alto rendimento, quando comparado ao leite bovino (RICCI; DOMINGUES, 2012).

Neste contexto, propõe-se com este estudo, a elaboração e a caracterização física (cor e perfil de textura) de queijo *petit suisse* a partir de leite de búfala fermentado com *Kefir*, utilizando-se inulina como substância prebiótica.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Engenharia de Alimentos (LEA), da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), campus Campina Grande-PB, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). O leite de búfala foi proveniente de uma criação de búfalas da raça *Murrah* (*Bubalus bubalis*) pertencente ao Sr. André Brasil, situada na cidade de Alagoa Nova – PB, e foi adquirido através de doação. O creme de leite foi obtido através do desnate do leite em desnatadeira da marca Casa das desnatadeiras, realizado no Laboratório de Leite e Derivados pertencente ao Departamento de Engenharia de Alimentos. Foi utilizada a inulina *Orafti HP*, cedida pela empresa Sweetmix Ind. Com. Imp. Exp. Ltda. Os grãos de *Kefir* foram obtidos a partir de doação colaborativa por cultivadores de *Kefir*, contatados através de comunidades voltadas para este fim, encontradas na rede social *Facebook*. Os demais ingredientes utilizados foram adquiridos no mercado local da cidade.

A obtenção do *kefir* foi realizada através da fermentação do leite de búfala desnatado, em recipiente de vidro esterilizado, utilizando-se a proporção de 15 g de grãos de *Kefir* para 500 mL de leite, durante 24 horas em temperatura ambiente. Após o período de fermentação, o leite fermentado foi peneirado para separação dos grãos de *Kefir*, utilizando-se peneira plástica previamente esterilizada, e submetido à refrigeração a 4 °C.

O queijo *quark* foi obtido de acordo com as etapas descritas no fluxograma da Figura 1.

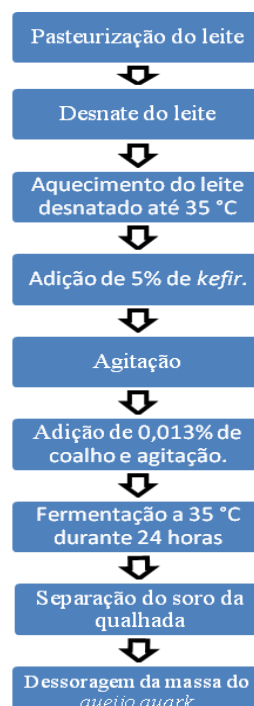


Figura 1. Fluxograma do processamento do queijo quark de búfala

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE PETIT SUISSE PREBIÓTICO DE LEITE DE BÚFALA FERMENTADO COM KEFIR

Para o processamento do *queijo quark* (Figura 1), o leite de búfala previamente pasteurizado e desnatado foi aquecido até 35 °C, adicionado primeiramente de 5% de leite fermentado *kefir*, submetido à agitação durante dois minutos, e em seguida adicionou-se 0,013% de coalho previamente diluído em água filtrada e fervida (conforme instruções do fabricante), sob agitação. Posteriormente foi realizada a incubação a 35 °C, em estufa bacteriológica da marca Marconi, durante o período de fermentação de 24 horas. Ao final da fermentação, a coalhada foi cortada e agitada para separação do soro, e por último foi realizada a dessoragem da massa de queijo *quark* através da drenagem do soro pela força da gravidade, com a suspensão da coalhada em saco de algodão esterilizado, sob refrigeração, durante 24 horas.

As matérias-primas utilizadas na elaboração das formulações do *petit suisse* estão descritas na Tabela 1, de modo que utilizou-se concentrações variadas de inulina: 5%, 10% e 15% da massa total.

Tabela 1. Formulação dos queijos *petit suisse* prebióticos de leite de búfala fermentado com kefir

Ingredientes	Formulações		
	F1	F2	F3
Queijo quark (g)	420	420	420
Creme de leite (g)	87,5	87,5	87,5
Açúcar cristal(g)	63,7	63,7	63,7
Preparo de frutas (g)	126	126	126
Goma xantana (g)	2,8	2,8	2,8
Aroma (g)	2,8	2,8	2,8
Sorbato de potássio (g)	0,35	0,35	0,35
Inulina (g)	35	70	105

O queijo *quark* obtido foi fracionado em três partes para a preparação das formulações. A elaboração do queijo *petit suisse* foi realizada da seguinte forma: à massa base de queijo *quark* previamente lavada com água potável gelada, foram adicionados o creme de leite e o açúcar, previamente pasteurizados e resfriados a 10 °C, seguindo com a mistura em processador até obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, adicionou-se o

preparo de salada de frutas, a goma xantana e a inulina, procedendo-se com a mistura em processador até homogeneização completa do produto. Os queijos prontos foram acondicionados em recipientes plásticos e armazenados sob temperatura de 4 °C.

A caracterização da cor das amostras foi determinada em espectrofotômetro portátil Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os parâmetros L*, a* e b*, em que L* define a luminosidade (L* = 0 – preto e L* = 100 – branco) e a* e b* são responsáveis pela cromaticidade (+a* vermelho e -a* verde; +b* amarelo e -b* azul) conforme metodologia de Altamirano-Fortoul e Rosell (2011).

A textura foi avaliada em analisador de textura, modelo TA-XT2 (Stable Micro Systems, Surrey, Reino Unido), quanto aos parâmetros de firmeza, elasticidade, coesividade, adesividade e gomosidade, sendo cada formulação analisada em triplicata, utilizando probe cilíndrico de alumínio de compressão (P20). Os resultados foram analisados com o auxílio do software Texture Expert (Stable Micro Systems, Reino Unido). Os parâmetros utilizados nos testes foram: velocidade pré-teste = 1,0 mm/s, velocidade de teste = 1,0 mm/s, velocidade pós-teste = 10,0 mm/s, distância de 10 cm, com medida de força em compressão.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com três tratamentos (F1 = 5% de inulina, F2 = 10% de inulina e F3 = 15% de inulina) e três repetições, utilizando-se o software Assistat versão 7.7 beta. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão descritas as médias obtidas na análise de cor do *petit suisse* prebiótico de leite de búfala fermentado com *kefir*.

Tabela 2. Médias dos parâmetros de colorimetria das formulações do *petit suisse* prebiótico de leite de búfala fermentado com *kefir*

Parâmetros	Formulações			DMS
	F1	F2	F3	
Luminosidade (L*)	72,72 ± 0,034 b	72,35 ± 0,18 b	74,59 ± 0,20 a	0,3949
Cromaticidade a*	20,65 ± 0,14 a	19,69 ± 0,081 b	18,50 ± 0,11 c	0,2942
Cromaticidade b*	30,20 ± 0,09 a	28,72 ± 0,41 b	27,29 ± 0,36 c	0,8069

F1 = 5% de inulina, F2 = 10% de inulina, F3 = 15% de inulina; DMS = Desvio Médio Significativo; Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise de colorimetria demonstrou que, quanto à luminosidade, as três amostras apresentam-se claras, mas apenas a amostra F3 apresentou diferença significativa a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey, em relação às demais, com maior média de L*, demonstrando maior aproximação à cor branca. Este

comportamento justifica-se pela maior concentração de inulina contida na amostra, que por ter coloração branca, dilui os pigmentos contidos no produto tornando-o mais claro.

Quanto à cromaticidade a* e b*, todas as amostras diferiram entre si, apresentando redução gradativa das

médias com o aumento das concentrações de inulina, confirmando que o e prebiótico influencia na coloração do produto. A cromaticidade a^* variou entre 18,50 e 20,65, com valores próximos ao extremo da escala positiva, atestando aproximação à tonalidade vermelha. Maiores valores foram obtidos para a cromaticidade b^* , com variação entre 27,29 e 30,20, com referência à cor amarela devido também à aproximação dos valores ao extremo da escala positiva. Os resultados encontrados condizem com as características do aroma

e do preparo de polpa sabor de salada de frutas, empregados na elaboração do produto, haja vista que a cor laranja é secundária, oriunda da união entre as cores amarela e vermelha.

Na Tabela 3 estão expostos as médias obtidas através do comportamento das formulações de queijo *petit suisse* prebiótico de leite de búfala fermentado com *kefir*, quando submetidos Análise de Perfil de Textura (TPA), quanto aos parâmetros de firmeza, elasticidade, coesividade, adesividade e gomosidade.

Tabela 3. Análise de perfil de textura dos queijos *petit suisse* prebiótico de leite de búfala fermentado com *kefir*

Parâmetros	Formulações				
	F1	F2	F3	DMS	F
Firmeza (N)	2,45 ± 0,13 c	3,58 ± 0,19 b	4,21 ± 0,1 a	0,56792	46,20**
Elasticidade (mm)	1,03 ± 0,05 a	1,03 ± 0,05 a	1,03 ± 0,06 a	0,14739	0,0031 **
Coesividade (adim.)	0,35 ± 0,015 c	0,43 ± 0,019 b	0,50 ± 0,014 a	0,04144	65,75 **
Adesividade (N)	10,89 ± 0,18 c	17,55 ± 0,43 b	22,46 ± 0,36 a	0,86717	844.81**
Gomosidade (N)	0,86 ± 0,01 c	1,57 ± 0,06 b	2,14 ± 0,17 a	0,27332	103,2497 **

F1 - *Petit suisse* com 5% de inulina; F2 - *Petit suisse* com 10% de inulina; F3 - *Petit suisse* com 15% de inulina; DMS - Desvio mínimo significativo; F - F Calculado; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; N - Newton; mm - milímetros; adim. = adimensional; J - joules.

É possível observar que todos os parâmetros de textura apresentaram diferença significativa a nível de 1%, pelo teste F, entre todas as amostras, exceto para o parâmetro elasticidade. Nota-se que os parâmetros sofreram um crescimento à medida que se aumentou a concentração de inulina nas formulações de queijo *petit suisse*. Este comportamento ocorre visto que a elevação da concentração de inulina provoca o aumento gradativo da viscosidade, o que implica diretamente na formação de gel (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2014), aumentando assim as características de textura do produto.

As médias obtidas para firmeza instrumental neste estudo variaram entre 2,45 e 4,21 N. Valores superiores foram encontrados por Souza et al. (2011), ao avaliarem e definirem o perfil de textura ideal de queijo *petit suisse*, em que variaram entre 5,42 e 6,65 N. De acordo com os resultados encontrados, o *petit suisse* é um alimento que apresenta pouca firmeza por ser um queijo cremoso, mas esta característica pode ser elevada através da adição de agentes espessantes, como observado no presente estudo.

Para o parâmetro elasticidade não houve diferença significativa entre as amostras, não havendo alterações com o aumento das concentrações de inulina. A média obtida para o produto foi de 1,03 mm, indicando que o produto tem baixa elasticidade e conseqüente menor tendência a recuperar-se ao seu estado inicial após uma deformação. Maruyama et al. (2006) encontraram valores aproximados, ao analisarem a influência de diferentes combinações de gomas na textura instrumental de queijos *petit suisse* potencialmente

probióticos, com uma faixa de elasticidade de 0,86 e 0,89 mm, ao longo de 21 dias de prateleira do produto. Souza et al. (2011), obteve médias superiores em uma faixa de 0,95 a 0,97 milímetros de elasticidade, ao avaliarem e definirem o perfil de textura ideal de queijo *petit suisse*.

Neste estudo foi obtida uma faixa de 0,35 a 0,50 para coesividade e, faixa negativa para força de 10,89 a 22,46 N negativos para adesividade. Faixas superiores para coesividade (0,59 e 0,77) e adesividade (19,13 e 35,47 N negativos) foram encontradas por Souza et al. (2011) ao avaliarem e definirem o perfil de textura ideal de queijo *petit suisse*. Oliveira et al. (2015) encontraram um faixa de coesividade variando entre 0,47 a 0,64, e adesividade variando entre 18,01 e 221,68 N negativos, ao analisarem cinco marcas de queijos tipo *petit suisse* comercializados na cidade de Lavras - MG.

As três formulações de queijo *petit suisse* apresentaram valores idênticos para gomosidade e mastigabilidade, porém o parâmetro de mastigabilidade não é aplicável neste estudo considerando que o produto da pesquisa se trata de um alimento semi-sólido. As médias variaram entre 0,86 e 2,14 J, e foi observado um crescimento da média de gomosidade junto à elevação da concentração de inulina, de modo que a formulação com maior conteúdo do prebiótico obteve a maior média. Comportamento similar foi observado por Cardarelli (2006), que encontrou uma faixa de gomosidade entre 0,63 e 1,31 J para queijos *petit suisse* simbióticos, em que as amostras contendo maior e menor concentrações de inulina apresentaram

médias de 0,84 e 0,74 J, respectivamente, e a amostra sem adição de prebiótico obteve média de 0,69 J, no primeiro dia de processamento. Médias superiores foram encontradas nos queijos *petit suisse* analisados por Souza et al. (2011), em que encontraram uma faixa de gomosidade entre 3,19 e 4,97 J.

CONCLUSÕES

Através da metodologia de processamento utilizada foi possível produzir queijos *petit suisse* prebiótico de leite de búfala fermentado com *kefir* com boas características tecnológicas de cor e textura. Em relação à coloração verificou-se que a inulina torna as amostras mais claras, em vista de sua coloração branca que dilui os pigmentos contidos no produto. Quanto à textura, as diferentes concentrações de inulina influenciaram diretamente no comportamento dos parâmetros avaliados. Assim, a formulação com 5% de inulina foi considerada a que apresentou as melhores características de cor e textura.

REFERENCIAS

GALLINA D. A.; ALVES, A. T. S.; TRENTO, F. K. H. S.; CARUSI, J. Caracterização de Leites Fermentados com e sem Adição de Probióticos e Prebióticos e Avaliação da Viabilidade de Bactérias Láticas e Probióticas Durante a Vida de Prateleira. **Inst. de Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v.13, n.4, p. 44-239, 2011.

SANTOS, K. A.; SANTOS, E. F.; MANHANI, M. R.; SANCHES, F. L. F. Z.; BALLARD, C. R.; NOVELLO, D. Avaliação das características sensoriais e físico-químicas de iogurte adicionado de inulina. **Revista Uniabeu**, v. 7, n. 15, p. 50 – 65, jan- abril, 2014.

RICCI G. D.; DOMINGUES P. F. O leite de búfala. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 10, n. 1, p. 14–19, 2012.

ALTAMIRANO-FORTOUL, R.; ROSELL, C. M. Physico-chemical changes in breads from bake off technologies during storage. **Food Science and Technology**, Valencia, v. 44, n. 3, p. 631-636, 2011.

ADITIVOS & INGREDIENTES. Inulina e seus benefícios. **Revista Aditivos & Ingredientes**, n. 104, p. 39 - 46, 2014. Disponível em: <<http://aditivosingredientes.com.br/edicoes/104/guia-funcionais-2014>>. Acesso em 10 de março de 2018.

SOUZA, V. R.; PEREIRA, P. A. P.; GOMES, U. J.; CARNEIRO, J. D. S. Avaliação e definição do perfil de textura ideal de queijo *petit suisse*. **Rev. Inst. Latic.** "Cândido Tostes", n. 382, p. 48 - 53, set - out, 2011.

MARUYAMA, L. Y.; CARDARELLI, H. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Textura Instrumental de queijo *petit-suisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, p. 386-393, abr.-jun. 2006.

OLIVEIRA, R. F.; CAMPOS, S. A. S.; PAIXÃO, M. G.; PINTO, S. M. **Análise do perfil de textura instrumental de queijos *petit suisse* comercializados na cidade de Lavras - Minas Gerais**. 30º Congresso Nacional de Laticínios - Minas Láctea. Juiz de Fora. 2015.

CARDARELLI, H. R.; **Desenvolvimento de queijo *petit-suisse* simbiótico**. 2006. Tese de doutorado (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MCCAIN, H. R.; KALIAPPAN, S.; DRAKE, M. A. Invited review: Sugar reduction in dairy products. **Journal of Dairy Science**, v.101, p.8619-8640, 2018.

PEREIRA, E.P.R.; CAVALCANTI, R.N.; ESMERINO, E.A.; SILVA, R.; GUERREIRO, L.R.M.; CUNHA, R.L.; BOLINI, H.M.A.; MEIRELES, M.A.; FARIA, J.A.F.; CRUZ, A.G. Effect of incorporation of antioxidants on the chemical, rheological, and sensory properties of probiotic *petit suisse* cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 99, p.1762-1772, 2016.