

Desenvolvimento de queijo *petit suisse* probiótico adicionado de farinha de chia

RESUMO

Os consumidores valorizam alimentos nutritivos, saborosos e que contribuam com a manutenção da saúde reduzindo os riscos de doenças. Assim, o objetivo deste estudo foi desenvolver e caracterizar queijo *petit suisse* probiótico acrescido de farinha de chia. Queijo *petit suisse* sabor morango foi feito adicionando 3 diferentes concentrações (0,4%; 0,6% e 0,8%) de farinha de chia. Além disso, foram adicionados 10^8 - 10^{10} UFC.g⁻¹ de *Lactobacillus casei*. Os tempos de análise da viabilidade das bactérias lácticas foram 0, 15 e 30 dias de fabricação do produto armazenado a 8°C. Foram feitas análises físico-químicas, microbiológicas e teste de aceitação e intenção de compra utilizando escalas de 9 e 5 pontos, respectivamente. O produto manteve-se de acordo com os parâmetros microbiológicos para queijo *petit suisse* durante o armazenamento. Para os parâmetros físico-químicos o produto não apresentou variação entre as amostras, porém na análise sensorial a amostra com 0,6% de chia foi menos aceita (escore 4,266) quando comparado ao controle (escore 4,8) não diferindo na intenção de compra nos tempos 0 e 15 dias de armazenamento. Este produto probiótico associado à farinha de chia representa uma nova opção de consumo.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactobacillus casei*, *Salvia hispanica*, Derivado lácteo.

Pamela Oliveira Vargas

pamela_21vargas@hotmail.com
Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

Kely de Paula Correa

kelypaula@yahoo.com.br
Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Juliana Leitoguinho Condé

juliana.conde@somanutricaoanimal.com.br
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil.

Aurélia Dornelas Oliveira Martins

aurelia.dornelas@ifsudestema.edu.br
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil.

Franklin Júnior Moreira da Silva

franklinjmoreira@gmail.com
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

A alimentação é o principal fator que contribui para um estilo de vida saudável (BETORET et al., 2003). A indústria láctea tem aplicado os conhecimentos das propriedades funcionais e de saúde no desenvolvimento de novos produtos, o que é um desafio para os produtores de alimentos, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que sejam, concomitantemente, saudáveis e atrativos (DELFINO, 2013). O queijo *petit suisse* é um queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou enzimas específicas e/ou de bactérias específicas, adicionados ou não de outras substâncias alimentícias (BRASIL, 2000). Este queijo apresenta boa aceitação pelo público em geral, sendo dirigido, principalmente, ao público infantil.

Balbi (2015) constatou que o tratamento com *L. casei* veiculado por *petit suisse* associado à farinha de banana verde apresentou maior contagem de bactérias lácticas quando comparado aos tratamentos com outros potenciais probióticos avaliados.

Zamora-Vega et al. (2013) produziram queijos simbióticos acrescidos de *Sacharomyces boulardii* e inulina, encapsulados ou não. Os autores observaram um decréscimo na contagem do microrganismo no produto, durante os 30 dias de estocagem à 4 °C. No entanto, o queijo foi considerado probiótico por atender a quantidade mínima de microrganismos viáveis recomendada pela FAO/WHO. O produto elaborado com o simbiótico encapsulado apresentou menor perda de viabilidade de *S. boulardii*. Acredita-se que a microcápsula feita com inulina, alginato e mucilagem protegeu o microrganismo. Os autores concluíram que o queijo fresco é um bom veículo para carrear probiótico.

Alimentos funcionais são aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde, atuando no desenvolvimento e manutenção das funções normais do organismo humano (BRASIL, 1999). Assim, os produtos lácteos funcionais são alimentos à base de leite enriquecidos com um ou mais componentes funcionais ou produtos baseados em ingredientes originários do leite (SAXELIN; KORPELA; KINEN, 2003).

As bactérias que, quando administrados em quantidades adequadas, afetam positivamente a saúde do hospedeiro, são classificadas como probióticas (SANDERS, 2003). O emprego de bactérias probióticas em produtos lácteos tem sido amplamente estudado a fim de verificar sua viabilidade após o armazenamento refrigerado e ingestão (GALLINA, 2011). Os queijos são veículos promissores dessas bactérias para o organismo humano por apresentar condições favoráveis para a sobrevivência destas bactérias (CICHOSKI et al., 2008; SOUZA et al., 2008; CRUZ et al., 2009; SANTOS et al., 2009).

A farinha proveniente da semente chia, é uma excelente fonte de proteínas, fibras, minerais, vitaminas do complexo B e ômega 3, sendo ideal para enriquecer grande quantidade de produtos, além de ser utilizada como fórmula base de alimentos para bebês, alimentos para fornos, barras nutritivas, iogurtes e saladas (TOSCO, 2004). O consumo desta semente tem despertado um interesse crescente

devido aos inúmeros benefícios para a saúde que lhe são atribuídos, nomeadamente na prevenção de doenças cardiovasculares e de alguns tipos de câncer e prevenção do aumento de peso (RAMOS, 2013).

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi desenvolver e caracterizar um queijo *petit suisse* probiótico acrescido de farinha de chia.

MATERIAIS E MÉTODOS

ELABORAÇÃO DO QUEIJO *PETIT SUISSE*

Para elaboração do queijo *petit suisse* sabor morango foi utilizado leite desnatado pasteurizado aquecido à temperatura de 35°C adicionado de 0,04% de cloreto de cálcio a 5% (m/v), 1% de fermento láctico mesofílico tipo O e 3-5% de coalho. Para caracterizá-lo como probiótico foram ainda adicionados 3% de cultura constituída de *Lactobacillus casei* da coleção de culturas do laboratório do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG). Após coagulação (24 horas) a massa foi cortada e drenada até o dia seguinte e, em seguida, adicionada de 10% de creme de leite com 20% de gordura, 5,4% de açúcar, 0,1% estabilizante e 2,5% de polpa de morango. Após a elaboração, o produto foi envasado em frascos de vidro esterilizados.

A farinha de chia utilizada foi adquirida já processada em um mercado do município de Rio Pomba, MG. A adição da farinha foi feita de acordo com a porção de ômega 3 presente na mesma. Segundo Tosco (2004), a farinha de chia possui 2030 mg de ômega 3 em 100g de produto. Foram selecionadas então três concentrações distintas 0,4 (A4), 0,6 (A6) e 0,8% (A8) para posterior adição no *petit suisse*, sendo feito também sem a adição da farinha (A0). Este foi armazenado a temperatura de 8°C para as respectivas análises.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Foram realizadas análises de coliformes a 30 e 45°C e estafilococos coagulase positiva de acordo com IN 62 (BRASIL, 2003). A viabilidade do microrganismo foi determinada segundo metodologia proposta por Richter e Vedamuthu (2001), logo após a fabricação (dia 0) e após 15 e 30 dias de armazenamento.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram feitas análises em duplicata e três repetições de pH, acidez titulável (% de ácido láctico), proteínas, sólidos totais, umidade, cinzas e gordura conforme metodologia estabelecida pela Instrução Normativa n.º 68 (BRASIL, 2006).

ANÁLISE SENSORIAL

Foi realizada análise sensorial (teste de aceitação) com as formulações contendo 0%; 0,4%; 0,6% e 0,8% de farinha de chia. Houve a participação de 50 julgadores não treinados (servidores e alunos do IF Sudeste MG), que atribuíram notas de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) (MINIM, 2006) e, a intenção de compra foi avaliada utilizando escala de atitude de 5 pontos, variando de 1 (certamente não compraria) a 9 (certamente compraria) (LUTZ, 2008). As análises sensoriais foram realizadas nos respectivos tempos: 0, 15 e 30 dias de fabricação.

Também, em uma escola do município de Rio Pomba, MG, foi feita análise sensorial, utilizando escala hedônica de cinco pontos (1- detestei, 2-não gostei, 3-indiferente, 4-gostei, 5-adorei), com 60 crianças de idade entre 8 e 13 anos. Neste caso, as amostras oferecidas para análise foram as que continham 0% e 0,6% de farinha de chia, uma vez que a concentração com 0,8% de chia se diferiu da amostra controle e a 0,6% não.

O projeto questão, número é 35793614.6.0000.5588, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do IF Sudeste MG.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram avaliados por análise de variância (ANOVA), seguida de teste de Tukey, a 5% de significância, para identificar as diferenças em casos significativos. As análises de variância e o teste de médias foram realizadas no software Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AValiação Microbiológica

Foram encontrados resultados inferiores a 3,0 NMP/g de coliformes totais e termotolerantes para os dias 0, 15 e 30 de fabricação do produto.

O regulamento que fixa os requisitos microbiológicos de queijos de muita alta umidade com bactérias lácticas em forma viável e abundante (BRASIL, 1996), estabelece a contagem de até 10^2 coliformes/g para coliformes a 45 °C. Dessa forma, os *petit suisse* produzidos neste trabalho estavam de acordo com a legislação vigente. Estavam também de acordo com aqueles produzidos comercialmente, onde Veiga et al. (2000) avaliando *petit suisse* de marcas comerciais obtiveram valores inferiores a 0,03/g de coliformes a 30°C e a 45°C.

A contagem de estafilococos coagulase positiva foi $<1,0 \times 10^1$ UFC.g⁻¹ est., estando o produto de acordo com a legislação legal vigente (BRASIL, 2002), cujo limite máximo estabelecido é $1,0 \times 10^3$ UFC.g⁻¹. Dessa forma, pode-se afirmar que a produção e armazenamento dos produtos elaborados foram realizados sob boas condições higiênico-sanitárias.

Em relação à contagem de bactérias lácticas, durante a vida de prateleira dos produtos elaborados, houve uma redução decimal para cada tratamento elaborado. Ao comparar os produtos após a fabricação (dia 0) e com dias 15 de armazenamento, foi possível observar redução decimal de, aproximadamente, 1 ciclo log para todas as concentrações de chia analisadas, o mesmo foi observado quando comparado o dia 0 com o dia 30 para os produtos A4, A6 e A8 (Figura 1).

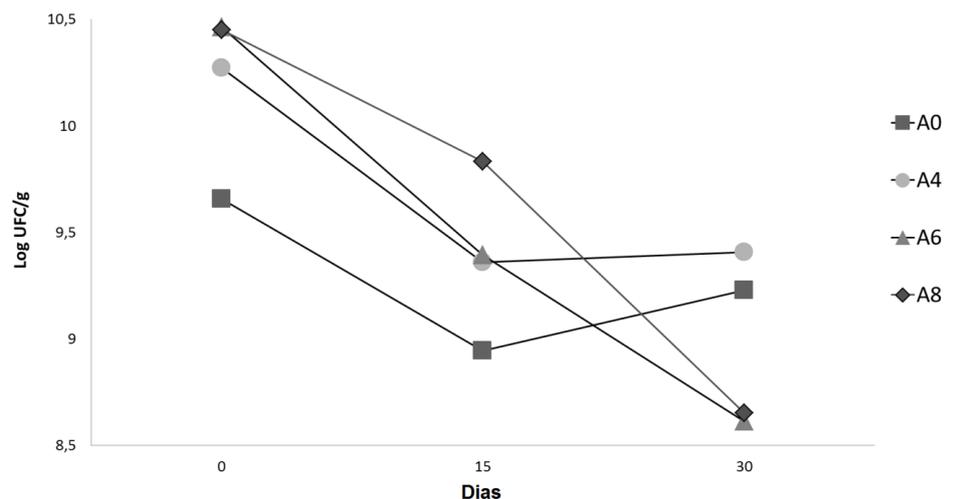


Figura 1 - Viabilidade *L. casei* em *petit suisse* adicionado de diferentes concentrações de chia.

O queijo *petit suisse* foi uma matriz adequada para veicular o microrganismo probiótico estudado pois, durante todo o período de armazenamento refrigerado, os queijos apresentaram populações de 8 a 10 log UFC.g⁻¹ de *L. casei*. Assim, este produto correspondeu ao regulamento técnico para produtos com alegação probiótica e funcional, que estabelece a quantidade mínima diária (porção diária) de microrganismos viáveis que devem ser ingeridos para obter efeitos terapêuticos na saúde (BRASIL, 2002). Segundo este regulamento, o consumo deve ser igual a 10g diárias de um produto contendo 10^7 a 10^8 UFC.g⁻¹ ou mL ou de 100g diárias de um produto contendo 10^6 a 10^7 UFC.g⁻¹ ou mL.

Nas amostras A0 e A4 houve um decréscimo na viabilidade das bactérias lácticas até os 15 dias de armazenamento do produto com posterior crescimento de 15 dias a 30 dias de armazenamento, o que provavelmente se deve a adaptação dos microrganismos ao meio. Já as amostras A6 e A8 apresentaram decréscimo na viabilidade de bactérias lácticas até os 30 dias de armazenamento, provavelmente devido a menor quantidade de água nos produtos, uma vez que essas amostras foram adicionadas de maior quantidade de farinha de chia e uma das características da chia, segundo CAPITANI et al. (2012) é a grande capacidade de reter e absorver água, sendo este produto utilizado como um agente emulsionante e estabilizante de emulsões. Além disso, segundo esses autores, o consumo dessa fibra dietética pode ser uma importante alternativa para melhorar a saúde humana.

Diversos estudos mencionam a boa adaptação de bactérias probióticas em queijos, bem como a manutenção da viabilidade ao longo do tempo de armazenamento. Relata-se também sua influência positiva na textura e em propriedades sensoriais quando os probióticos são adicionados aos produtos (CRUZ et al., 2011; BURITI, SOUZA e SAAD, 2011).

Cardarelli et al. (2003), verificaram em queijo *petit suisse* adicionado de prebióticos populações de *Lactobacillus acidophilus* de $7 \log \text{UFC.g}^{-1}$, durante 21 dias de armazenamento a $4 \pm 1^\circ\text{C}$. Demonstrando grande estabilidade durante o armazenamento refrigerado.

Os queijos apresentam pH mais elevado em relação aos iogurtes e leite fermentados, além de maior teor de lipídios, elevada disponibilidade de nutrientes, baixo teor de oxigênio e matriz de textura densa, fatores estes que conferem maior estabilidade para a sobrevivência das culturas probióticas (BURITI, SOUZA e SAAD, 2007; RIBEIRO, SIMÕES e JURKIEWICZ, 2009; KARIMI, MORTAZAVIAN e CRUZ, 2011).

O tempo de armazenamento é um fator que pode influenciar a sobrevivência destas bactérias, podendo ocasionar redução em sua contagem. Segundo Ranadheera, Baines e Adams (2010), o teor de gordura, a concentração e o tipo de proteínas e carboidratos, bem como propriedades físico-químicas como pH, atividade de água (A_w) e acidez do produto são alguns dos fatores que podem afetar o crescimento e a sobrevivência do microrganismo probiótico no alimento.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Em relação às análises físico-químicas, não houve interação da concentração de chia adicionada ao produto dentro de cada tempo de análise, portanto a Tabelas 1 mostra os resultados das análises físico-químicas de queijo *petit suisse* com diferentes concentrações de farinha de chia comparadas ao longo do tempo de armazenamento.

Durante o período de armazenamento, uma redução de pH é esperada em queijos e outros produtos lácteos fermentados, visto que se trata de um processo natural da fermentação da lactose pelas bactérias lácticas e probióticos presentes no produto, produzindo ácido lático e outros ácidos orgânicos (MARUYAMA et al.,

2006). Entretanto, os valores encontrados neste trabalho não apresentaram mudanças.

Tabela 1. Resultados médios das análises físico-químicas de queijo *petit suisse* com 0%; 0,4%; 0,6% e 0,8% de farinha de chia, nos tempos 0, 15 e 30 dias de fabricação.

Tempo	Aspectos						
	Acidez	Cinzas	EST	Gordura	pH	Proteína	Umidade
0	0,87 ^a	0,55 ^a	34,17 ^a	2,14 ^a	4,54 ^a	7,68 ^a	65,77 ^a
15	0,76 ^b	0,62 ^a	33,58 ^a	3,58 ^b	4,39 ^b	7,65 ^a	66,41 ^a
30	0,90 ^a	0,57 ^a	34,02 ^a	4,29 ^b	4,64 ^a	7,13 ^a	65,57 ^a

NOTA: Letras minúsculas distintas, em uma mesma coluna, indicam diferenças significativas entre os tempos ($p < 0,05$).

A Tabela 2 mostra os resultados das análises físico-químicas dos produtos com diferentes concentrações de farinha de chia em cada tempo de armazenamento.

Durante o armazenamento foi possível observar uma variação do pH de 4,39 a 4,67 para todos as concentrações analisadas. Os valores de pH não diferiram significativamente ($p > 0,05$) entre as amostras analisadas (A0, A4, A6 e A8) (Tabela 2). Quando comparados os tempos 0 e 30 dias é possível verificar que também não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras. Em contrapartida, para 15 dias de fabricação houve diferença significativa ($p < 0,05$) nos valores de pH entre as amostras (Tabela 1). O mesmo comportamento foi observado para acidez, em que foram encontrados valores de 0,74% a 0,94% para os tratamentos avaliados nos diferentes tempos.

O produto *petit suisse* padrão elaborado por Oliveira, Deola e Elias (2013), apresentou pH 4,50 e acidez titulável de 12,88%. No trabalho de Paixão et al. (2011) diferentes marcas de *petit suisse* apresentaram pH em torno de 4,47 a 4,75. Em uma outra pesquisa desenvolvida por Prudêncio (2008) os valores de acidez foram mais baixos, em torno de 10,48%, enquanto o pH manteve-se entre os padrões, 4,56. Tais variações tem relação com a quantidade de ácido láctico produzido pelas bactérias lácticas e/ou culturas probióticas que conseqüentemente influenciaram na redução do pH dos queijos *petit suisse*.

O queijo *petit suisse* é um queijo de altíssima umidade, a ser consumido fresco (BRASIL, 2000), sendo assim, suas características se assemelham às características de composição e qualidade dos queijos de muita alta umidade estabelecida no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (BRASIL, 1996), onde padrões de umidade destes queijos não devem ser inferiores a 55,0%.

No produto elaborado, a umidade variou de 63,33 a 67,55, não havendo diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tempos 0, 15 e 30 dias de fabricação.

Tabela 2. Resultado das análises físico-químicas de queijo *petit suisse* com 0% (A0); 0,4% (A4); 0,6% (A6) e 0,8% (A8) de farinha de chia dentro de cada tempo (0, 15 e 30 dias) de armazenamento.

	Dias/ Amostras											
	0				15				30			
	A0	A4	A6	A8	A0	A4	A6	A8	A0	A4	A6	A8
pH	4,51±0,28 ^a	4,54±0,23 ^a	4,55±0,23 ^a	4,57±0,24 ^a	4,55±0,11 ^a	4,39±0,07 ^a	4,41±0,03 ^a	4,42±0,09 ^a	4,62±0,06 ^a	4,62±0,08 ^a	4,66±0,08 ^a	4,67±0,11 ^a
Acidez (%)	0,85±0,06 ^a	0,86±0,12 ^a	0,86±0,08 ^a	0,92±0,08 ^a	0,75±0,04 ^a	0,75±0,04 ^a	0,75±0,03 ^a	0,79±0,03 ^a	0,88±0,11 ^a	0,83±0,17 ^a	0,90±0,13 ^a	0,94±0,15 ^a
Gordura (%)	1,67±1,27 ^a	1,73±1,16 ^a	2,17±2,02 ^a	3,00±1,73 ^a	3,33±1,15 ^a	3,33±0,29 ^a	3,67±1,44 ^a	4,00±1,32 ^a	3,00±0,87 ^a	4,17±1,61 ^a	4,33±1,52 ^a	5,67±0,29 ^a
Cinzas (%)	0,53±0,11 ^a	0,55±0,11 ^a	0,56±0,08 ^a	0,57±0,11 ^a	0,58±0,03 ^a	0,62±0,02 ^a	0,64±0,12 ^a	0,64±0,04 ^a	0,51±0,08 ^a	0,56±0,02 ^a	0,58±0,15 ^a	0,63±0,04 ^a
Umidade (%)	63,33±2,7 ^a	66,00±2,4 ^a	66,41±2,4 ^a	67,55±6,5 ^a	65,43±1,4 ^a	66,08±1,2 ^a	66,64±1,6 ^a	67,50±0,6 ^a	63,78±4,5 ^a	65,90±2,3 ^a	66,06±1,9 ^a	66,54±2,0 ^a
Proteína (%)	7,64±0,46 ^a	7,66±0,58 ^a	7,68±0,48 ^a	7,73±1,22 ^a	7,08±0,02 ^a	7,62±1,38 ^a	7,86±0,32 ^a	8,02±0,26 ^a	6,58±0,38 ^a	7,00±1,10 ^a	7,24±1,80 ^a	7,72±1,30 ^a
EST (%)	32,64±2,7 ^a	33,59±2,5 ^a	33,74±2,2 ^a	36,70±6,5 ^a	32,50±1,4 ^a	33,56±1,2 ^a	33,92±1,6 ^a	34,56±0,6 ^a	33,06±4,2 ^a	33,94±2,2 ^a	33,95±2,0 ^a	35,15±1,99 ^a

NOTA: Letras minúsculas distintas, em uma mesma linha dentro de cada tempo, indicam diferenças significativas entre as amostras ($p < 0,05$); Média +- desvio padrão (3 repetições).

Souza et al. (2010) ao elaborarem queijo *petit suisse* sabor morango de baixo valor calórico com 4 formulações distintas, encontraram maiores variações de umidade (69,77 a 85,33%), quando comparado ao presente estudo. Paixão et al (2011) caracterizaram queijos *petit suisse* comercializados na região de Lavras-MG, e verificaram que as diferentes marcas testadas apresentaram variações de umidade de 71,22 a 77,40%. Estes autores justificaram que essas variações estão relacionadas às diferentes substâncias hidrocolóides presentes nos produtos, que interagem com as proteínas do leite podendo resultar em alterações na estabilidade, consistência final e, possivelmente, um dessoramento após o esfriamento (VEIGA et al., 2000).

Com relação ao extrato seco total (EST), no produto elaborado não houve diferença significativa ($p>0,05$), tanto entre as amostras quanto entre os tempos de armazenamento. Sua variação foi de $32,50\pm 1,41$ a $35,15\pm 1,99\%$. Valores próximos ao presente estudo foram encontrados em *petit suisse* padrão (37,71% de EST) avaliados por Oliveira, Deola e Elias (2013). Em contrapartida, Paixão et al. (2011) encontraram uma variação de EST entre marcas comerciais igual a 22,59 a 28,78%.

Neste trabalho, os valores encontrados para cinzas variam de 0,52 a 0,64% e os mesmos não diferiram significativamente ($p>0,05$) com relação aos tempos. Os maiores valores encontrados foram para os produtos com maiores concentrações de chia. Valores próximos ao presente estudo são reportados por SAITO (2014), que afirma que um queijo processado sem adição de nenhum tipo de corante tem um valor de $0,69 \pm 0,02$ para resíduo mineral fixo. Valores superiores são relatados por Cardarelli et al. (2003) que encontraram 0,90% de cinzas pra queijo *petit suisse* e por Oliveira, Deola e Elias (2013) que encontraram o valor de 1,03%, para resíduo mineral fixo

Neste trabalho, a variação de gordura diferiu significativamente ($p<0,05$) entre as amostras, havendo também variação ao longo do tempo de armazenamento ($p<0,05$). Para proteínas não houve diferença significativa ($p>0,05$) tanto entre as amostras quanto ao longo do tempo.

Outros autores como Veiga et al. (2000) encontraram para gordura valores de 4,47 a 6,22 e proteínas de 6,59 a 8,88% ao analisarem variadas amostras de queijo *petit suisse* em uma cidade paulista. Prudêncio et al. (2008) relataram que os resultados médios obtidos para proteínas foram de 6,23 a 6,72 e 4,60 a 4,30% para gordura total. Valores do presente estudo foram menores aos relatados por esses autores provavelmente pelo uso de leite desnatado na elaboração do *petit suisse* probiótico, acarretando então, menor valor de gordura no produto elaborado.

AValiação Sensorial

A Tabela 3 apresenta a avaliação sensorial de *petit suisse* probiótico adicionado de diferentes concentrações de farinha de chia.

Tabela 3. Avaliação Sensorial de queijo *petit suisse* probiótico adicionado de 0% (A0); 0,4% (A4); 0,6% (A6) e 0,8% (A8) de farinha de chia nos diferentes tempos de armazenamento do produto (0, 15 e 30 dias) de fabricação.

Atributos	Dias/ Amostras											
	0				15				30			
	A0	A4	A6	A8	A0	A4	A6	A8	A0	A4	A6	A8
Cor	8,16 ^a	7,62 ^{ab}	7,86 ^{ab}	7,48 ^b	7,26 ^a	7,40 ^a	7,26 ^a	6,98 ^a	7,70 ^a	7,30 ^{ab}	7,32 ^{ab}	6,88 ^b
Sabor	8,20 ^a	7,74 ^b	7,88 ^b	7,08 ^b	7,36 ^a	7,46 ^a	7,10 ^a	6,84 ^a	7,86 ^a	7,18 ^{ab}	7,34 ^{bc}	6,74 ^c
Aroma	8,16 ^a	7,54 ^{ab}	7,82 ^{ab}	7,22 ^b	7,44 ^a	7,38 ^a	7,16 ^a	6,90 ^a	7,76 ^a	7,28 ^{ab}	7,42 ^{ab}	7,18 ^b
Acidez	8,04 ^a	7,66 ^{ab}	7,78 ^{ab}	7,16 ^b	7,32 ^a	7,22 ^a	7,04 ^a	6,70 ^a	7,60 ^a	7,16 ^{ab}	7,28 ^{ab}	6,88 ^b
Textura	7,96 ^a	7,66 ^{ab}	7,72 ^{ab}	7,22 ^b	7,84 ^a	7,84 ^a	7,64 ^a	7,50 ^a	8,00 ^a	7,62 ^{ab}	7,76 ^b	7,18 ^b
Avaliação Global	8,24 ^a	7,86 ^{ab}	8,08 ^b	7,32 ^b	7,72 ^a	7,40 ^{ab}	7,34 ^{ab}	7,06 ^a	8,00 ^a	7,54 ^b	7,56 ^b	6,84 ^b
Int. de compra	3,58 ^b	2,70 ^b	2,72 ^b	2,44 ^a	3,02 ^a	2,92 ^{ab}	2,58 ^{ab}	2,40 ^b	3,28 ^a	2,52 ^{ab}	2,70 ^b	2,12 ^c

NOTA: Letras minúsculas distintas, em uma mesma linha dentro de cada tempo, indicam diferenças significativas entre as amostras ($p < 0,05$).

Para avaliação sensorial no tempo 0 dias de fabricação foi possível observar que, com relação a todos os atributos avaliados, a amostra A8 apresentou menor aceitação quando comparada com a controle ($p>0,05$), porém, não diferiu das demais amostras, exceto para os atributos sabor e avaliação global. As amostras A4, A6 e A0 não diferiram entre si ($p<0,05$).

As demais amostras adicionadas de chia (A4 e A6) não diferiram do controle ($p>0,05$), exceto para intenção de compra, ou seja, em relação à intenção de compra constatou-se que a amostra mais aceita foi a A0, e as demais amostras apresentaram a mesma aceitação.

Observa-se que após 15 dias de fabricação (Tabela 3), os atributos cor, sabor, aroma, acidez e textura não diferiram entre as amostras. Para avaliação global a amostra A8 diferiu da A0, mas não diferiu das demais e o mesmo se aplica para a intenção de compra.

No tempo 30 dias de fabricação, foi possível observar que, com relação aos atributos avaliados (cor, aroma e a acidez) a amostra A8 diferiu significativamente ($p<0,05$) da amostra controle (A0), não diferindo, porém, das demais amostras. Também, as amostras A4, A6 e A0 não diferiram entre si ($p<0,05$). Com relação à textura a amostra A8 diferiu das amostras A6 e A0, enquanto as demais amostras não diferiram entre si. Quanto à intenção de compra a amostra A8 diferiu de todas as demais amostras, enquanto as mesmas não diferiram entre si.

Oliveira, Deola e Elias (2013) verificaram que, para os quesitos aparência e impressão global, o produto sem chia obteve maior média, sendo constatado pelos mesmos que as sementes da chia possivelmente não agradaram tanto os julgadores. O mesmo foi encontrado no presente estudo na análise sensorial com o público infantil. A amostra sem chia apresentou um escore de 4,80 e a amostra com 0,6% de chia apresentou menor aceitação, com escore médio de 4,26. Ambas amostras ficaram entre os escores gostei e adorei. A amostra A6 foi escolhida para comparação com o controle (A0) por não ter diferido estatisticamente ($p<0,05$) das amostras A4 e A0 e, por apresentar maior concentração de farinha de chia quando comparado às demais.

Segundo Veiga et al. (2000), o queijo *petit suisse* é consumido como sobremesa e é dirigido principalmente para público infantil, por ter uma boa aceitação.

Delfino, Oliveira e Barros (2014), ao avaliarem a aceitação sensorial de *petit suisse* com adição do probiótico *L. casei*, também encontraram boa aceitação e os fatores que influenciaram foram textura, teor de açúcar e acidez.

CONCLUSÃO

Foi possível produzir queijo *petit suisse* com característica probiótica. A adição de até 0,6% de farinha de chia foi sensorialmente bem aceita pelo público geral e pelo infantil. Para todos os atributos físico-químicos e microbiológicos avaliados o produto esteve de acordo com os parâmetros da legislação vigente para queijo *petit suisse*. Além do público infantil, o produto é uma nova opção de consumo para pessoas que buscam uma alimentação saudável e equilibrada, podendo ser consumido por adultos e idosos.

Development of probiotic petit suisse cheese added with chia flour

ABSTRACT

Nutritious and tasty food product sand which contributing to health maintenance by reducing the risks of diseases, are valued by consumers. The aim of this study was to develop and characterize probiotic petit suisse cheese added with chia flour. Strawberry flavored Petit suisse cheese was made by adding three different concentrations (0.4%, 0.6% and 0.8%) of chia flour. In addition, it was added 10^8 - 10^{10} CFU.g⁻¹ of *Lactobacillus casei*. The Analyses were made at 0, 15 and 30 days of manufacture of the product stored at 8°C. Physicochemical analyzes, microbiological and acceptance testing and purchase intent were made using scales 9 and 5 points, respectively. The product remained in accordance with the microbiological parameters for petit suisse cheese. For the physical-chemical parameters, the product did not change among samples, but in the sensory analysis, the sample with 0.6% of chia was less accepted (score 4,266) when compared to the control (score 4,8) did not differ in intention to buy at times 0 and 15 days of storage. This probiotic product with chia flour represents a new consumption option.

KEYWORDS: *Lactobacillus casei*, *Salvia hispanica*, Dairy product.

REFERÊNCIAS

BALBI, P.V.T. **Petit suisse probiótico acrescido de farinha de banana verde e farinha do albedo de maracujá**. 2015. 115f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2015.

BETORET, N.; PUENTE, L.; DÍAZ, M. J.; PAGÁN, M. J.; GARCÍA, M. J.; GRAS, M. L.; MARTÍNEZ-MONZÓ, J.; FITO, P. Development of probiotic enriched dried fruits by vacuum impregnation. **Journal Food Engineering**, v. 56, p. 273-277, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA). Resolução Diretora Colegiada - portaria nº 31, de 30 de abril de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1999. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref.php>>. Acesso em : 17 de out. 2014.

BRASIL. Instrução Normativa nº53 de 29 de dezembro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo *Petit suisse*. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 jan. 2001. Secão1, p. 3.

BRASIL. Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional ou de Saúde, Resolução RDC nº 2, 7 de janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003 oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de set. de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 de dez. 2006.

BURITI, F. C. A.; CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. Biopreservation by *Lactobacillus paracasei* in coculture with *Streptococcus thermophilus* in potentially probiotic and symbiotic fresh cream cheeses. **Journal of food protection**, v. 70, p. 228-235, 2007.

BURITI, F. C. A.; SOUZA, C. H. B.; SAAD, S. M. I. Cheese as probiotic carrier: technological aspects and benefits. In: HUI, Y.H.; EVRANUZ, E.Ö., eds. **Handbook of animal-based fermented food and beverage technology**. 2.ed. Boca Raton: CRC Press, 2011, v.1, cap. 44, p.749-784.

CAPITANI, M.I; SPOTORNO, V; NOLASCO, S.M; TOMÉS, M.C. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*salvia hispanica l.*) seeds from argentina. **Food Science and Technology**, v.45, p.94-102, 2012.

CARDARELLI, H. R.; BURITI, F. C. A.; CASTRO, I. A.; SAAD, S. M. I. Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially synbiotic *petit suisse* cheese. **LWT Food Science and Technology**, v.41, p.1037-1046, 2008.

CICHOSKI, A. J.; CUNICO, C.; DI LUCCIO, M., ZITKOSKI, J. L.; CARVALHO, R. T. Efeito da adição de probióticos sobre as características de queijo prato com reduzido teor de gordura fabricado com fibras e lactato de potássio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.1, p. 214-219, 2008.

CRUZ, A. G.; BURITI, F. C. A.; SOUZA, C. H. B.; FARIA, J. A. F.; SAAD, S. M. I. Probiotic cheese: health benefits, technological and stability aspects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, p. 344-354, 2009.

CRUZ, A. G.; BURITI, F. C. A.; SOUZA, C. H. B.; FARIA, J. A. F.; SAAD, S. M. I. Queijos probióticos e prebióticos. In: SAAD, S.M.I.; CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F., eds. **Probióticos e prebióticos em alimentos: fundamentos e aplicações tecnológicas**. São Paulo: Varela, 2011. cap.13, p. 305-338.

DELFINO, N. de C. **Desenvolvimento de queijo Petit Suisse com adição de probiótico *Lactobacillus casei***. 2013. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas. 2013.

DELFINO, N. de C.; OLIVEIRA, L. P. de; BARROS, L. S. S. Análise sensorial do queijo *petit suisse* com adição do probiótico *Lactobacillus*. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 12, n. 1, 2014.

GALLINA, D. A; ALVES, A. T. S.; TRENTOA, F. K. H. S.; CARUSIA, J. Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e prebióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida-de-prateleira. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v. 13, n. 4, p. 239-244, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: ANVISA, 2008.

KARIMI, R.; MORTAZAVIAN, A. M.; CRUZ, A. G. Viability of probiotic microorganisms in cheese during production and storage: a review. **Dairy Science & Technology**, v. 91, n. 3, p. 283-308, 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. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, p. 386-393, 2006.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: UFV. 2006.

OLIVEIRA, A. C. DE; DEOLA, A. R.; ELIAS R. P. Elaboração de *petit suisse* sabor morango adicionado de fibras e probiótico. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. Medianeira, 2013.

PAIXÃO, M. G., RIBEIRO, O. A. S., FONSECA, R. L., RESENDE, C. P. A., PINTO, S. M., ABREU, L. R. Caracterização Físico-Química de Queijos *petit suisse* Comercializados na Região de Lavras-MG e Adequação dos Rótulos Quanto a Legislação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 383, p. 5-12, 2011.

PRUDENCIO, I. D.; PRUDENCIO, E. S.; GRIS, E. F.; TOMAZY, T.; LUIZ, M. T. B. *Petit suisse* manufactured with cheese whey retentate and application of betalains and anthocyanins. **LWT – Food Science and Technology**, v. 41, p. 905-910, 2008.

RAMOS, S. C. F.; RAYMUNDO A.; MATA M. P. Avaliação das propriedades gelificantes da farinha de chia (*Salvia hispanica L.*). Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa. **Desenvolvimento de novas aplicações culinárias**. Lisboa, 2013.

RANADHEERA, R. D. C. S.; BAINES, S. K.; ADAMS, M. C. Importance of food in probiotic efficacy. **Food Research International**, v.43, p.1-7, 2010.

RIBEIRO, E. P.; SIMÕES, L. G.; JURKIEWICZ, C. H. Desenvolvimento de queijo Minas frescal adicionado de *Lactobacillus acidophilus* produzido a partir de retentados de ultrafiltração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 19-23, 2009.

RICHTER, R. L.; VEDAMUTHU, E. R. Milk and milk products. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4.ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p. 483-496, 2001.

SAITO, T. **Composição físico-química e comportamento de compostos bioativos de queijo *petit suisse* elaborado com a adição de prebióticos e corante natural de**

casca de jabuticaba. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências Agrárias. Alegre, ES, 2014.

SANDERS, M. E. Probiotics: considerations for human health. **Nutrition Reviews**, v. 61, n. 3, p. 91-99, 2003.

SANTOS, K. M. O. dos; VEIRA, A. D. S.; BURITI, F. C. A.; LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. do. **Elaboração de queijo caprino cremoso potencialmente probiótico.** Feira Nacional do Agronegócio da Caprino-Ovinocultura de Corte. João Pessoa – Paraíba, 2009.

SAXELIN, M.; KORPELA, R.; KINEN M. A. **Introduction: classifying functional dairy products.** In: MATTILA-SANDHOLM, T.; SAARELA, M. (Ed.) Functional dairy products, CRC Press, 2003.

SOUZA, C. H. B.; BURITI, F. C. A.; BEHRENS, J. H.; SAAD, S. M. I. Sensory evaluation of probiotic Minas fresh cheese with *Lactobacillus acidophilus* added solely or in co-culture with a thermophilic starter culture. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 43, p. 871-877, 2008.

SOUZA, V. R.; CARNEIRO, J. D. S.; PINHEIRO, A. C. M.; PINTO, S. M.; CARVALHO, L. P.; MENEZES, C. C. Elaboração de Queijo *Petit Suisse* Sabor Morango de Baixo Valor Calórico. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 374, p. 49-58, 2010.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas. **Rev. Bras. Ciênc. Farm.**, v. 41, n. 3, p. 393-400, 2005.

TOSCO, G. **Os benefícios da “chia” em humanos e animais: atualidades ornitológicas.** n. 119, p. 7, México, 2004.

VEIGA, P. G.; CUNHA, R. L.; VIOTTO, W. H.; PETENATE, A. J. Caracterização química, reológica e aceitação sensorial do queijo *petit suisse* brasileiro. **Ciência e Tecnologia em alimentos.** Campinas, v. 20, n.3, 2000.

ZAMORA-VEGA, R.; MONTAÑEZ-SOTO, J. L.; VENEGAS-GONZÁLEZ, J.; AUREA BERNARDINO-NICANOR, A.; CRUZ, L. G.; MARTÍNEZ-FLORES, H. E. Development and characterization of a symbiotic cheese added with *Saccharomyces boulardii* and inulin. **African Journal of Microbiology Research**, v. 7, n. 23, p. 2828-2834, 2013.

Recebido: 13 jan. 2016.

Aprovado: 20 jan. 2018.

DOI: 10.3895/rebrapa.v8n3.3682

Como citar:

VARGAS, P.O. et al. Desenvolvimento de queijo *petit suisse* probiótico adicionado de farinha de chia. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n. 3, p. 71-87, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Aurélia Dornelas Oliveira Martins

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, Rio Pomba, Minas Gerais, Brasil..

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

