Brazilian Journal of Development

Petit suisse probiótico com redução do teor de lactose

Petit suisse probiotic with reduced lactose content

DOI:10.34117/bjdv6n5-119

Recebimento dos originais: 08/05/2020
Aceitação para publicação: 08/05/2020

Alene Rodrigues Colosio
Discente do Curso de Engenharia de Alimentos
Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Endereço: Av. Dr. Randolfo Borges Junior, 1400, Univerdecidade, CEP 38064-200, Uberaba – MG, Brasil
E-mail: alenecolosio@gmail.com

Andyara de Oliveira Nascimento
Discente do Curso de Engenharia de Alimentos
Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Endereço: Av. Dr. Randolfo Borges Junior, 1400, Univerdecidade, CEP 38064-200, Uberaba – MG, Brasil
E-mail: andyaradeoliveira.n@hotmail.com

Priscila Cristina Bizam Vianna
Docente do Departamento de Engenharia de Alimentos – ICTE
Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Endereço: Av. Dr. Randolfo Borges Junior, 1400, Univerdecidade, CEP 38064-200, Uberaba – MG, Brasil
E-mail: priscila.vianna@uftm.edu.br

RESUMO

A intolerância à lactose e os efeitos benéficos de probióticos para a saúde têm sido alvo de pesquisas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características microbiológicas, sensoriais e de textura do queijo *petit suisse* probiótico com redução do teor de lactose. Foram produzidos um queijo *petit suisse* controle e outro com leite lactose hidrolisado, ambos adicionados do *L. casei*. Os queijos foram avaliados quanto à contagem de *L. casei* e perfil de textura após 1, 15 e 30 dias de armazenamento. A aceitação sensorial e intenção de compra foram avaliadas após 5 dias de fabricação. Os resultados foram avaliados por ANOVA e teste de médias de Tukey a 5% de significância. A contagem de *L. casei* diminuiu após 15 dias para ambas as amostras, mantendo-se na ordem de 10^8 UFC/g, podendo os queijos serem considerados probióticos. Firmeza, adesividade, elasticidade e gomosidade foram maiores no queijo hidrolisado. A presença de um maior número de grupos hidroxila no leite hidrolisado, pode ter influenciado os parâmetros de textura do queijo hidrolisado. O queijo controle apresentou melhor aparência e textura e não foram observadas diferenças quanto à cor, sabor e impressão global. A menor nota

Brazilian Journal of Development

para a textura do queijo hidrolisado está provavelmente relacionada à maior firmeza, que não é característica desse produto. Assim, foi possível a produção do queijo *petit suisse* probiótico com redução do teor de lactose. Possivelmente, a diminuição da concentração de hidrocoloides ou sua exclusão da formulação do queijo hidrolisado pode refletir positivamente na textura, melhorando a aceitação sensorial.

Palavras-chave: funcional, intolerância, queijo, textura, sensorial.

ABSTRACT

Lactose intolerance and beneficial effects of probiotics on health have been the subject of research. The objective of this work was to evaluate the microbiological, sensory and texture characteristics of the *petit suisse* probiotic cheese with reduction of the lactose content. A *petit suisse* control cheese and another with hydrolyzed lactose milk were produced, both added with *L. casei*. Cheeses were evaluated for *L. casei* count and texture profile after 1, 15 and 30 days of storage. Sensory acceptance and purchase intention were evaluated after 5 days. The results were evaluated by ANOVA and Tukey's test at 5% of significance. *L. casei* count decreased after 15 days for both samples, remaining at around 10^8 CFU/g, and the cheeses could be considered probiotics. Firmness, adhesiveness, elasticity and gumminess were higher in the hydrolyzed cheese. The presence of a greater number of hydroxyl groups in the hydrolyzed milk may have influenced the texture parameters of the hydrolyzed cheese. Control cheese presented better appearance and texture and no differences were observed in color, taste and overall impression. The lowest note for the texture of the hydrolyzed cheese is probably related to the greater firmness, which is not characteristic of this product. Thus, it was possible to produce *petit suisse* probiotic cheese with reduction of the lactose content. Possibly, the decrease in hydrocolloids concentration or its exclusion from the hydrolyzed cheese formulation may positively reflect the texture, improving sensory acceptance.

Keywords: functional, intolerance, cheese, texture, sensory.

1 INTRODUÇÃO

O leite é uma dispersão estável, constituída por glóbulos de gordura em emulsão e proteínas em uma suspensão coloidal, onde a lactose, as proteínas do soro, a maior parte dos minerais e vitaminas hidrossolúveis encontram-se dissolvidos na fase soro, formando uma solução. Contém aproximadamente 87,1% de água e 12,9% de sólidos totais, destes, 4,0% correspondem à gordura, 3,3% à proteína, 4,6% à lactose e 0,7% aos minerais e vitaminas. Assim, o leite é um produto complexo e completo, sendo considerado como uma das melhores fontes de nutrientes para os seres humanos (WALSTRA; WOUTERS; GEURTS, 2006).

Estima-se que 65% da população adulta mundial manifestam sinais e sintomas de intolerância à lactose, e a prevalência desta incapacidade de digerir a lactose varia entre as diversas raças e faixas etárias (ANTUNES et al., 2014).

A lactose é o açúcar do leite, sendo ele um dissacarídeo composto por galactose e glicose, de baixa solubilidade e com pouco poder adoçante. Para ser absorvido no intestino, primeiro precisa ser hidrolisada em seus açúcares menores, através da enzima β-galactosidase, geralmente conhecida como lactase. Essa enzima é encontrada na mucosa do intestino delgado e na maioria dos mamíferos sua atividade diminui após o desmame (TUURE; KORPELA, 2004). Na idade adulta os níveis de lactase diminuem podendo chegar, aproximadamente, a 10% da taxa de lactase existente no período da infância e populações que não possuem em sua cultura o hábito do consumo de leite e derivados manifestam uma maior prevalência dos sintomas de intolerância à lactose (FOX, 1997; PEREIRA et al., 2012).

Devido ao fato da lactose depender da lactase para sua hidrólise e consequente absorção no organismo, uma parcela da população possui ausência ou deficiência dessa enzima, o que podemos chamar de intolerância a lactose. A hipolactasia (diminuição da atividade da enzima lactase na mucosa do intestino) pode ser primária (isto é, genética) ou secundária. Em raras ocasiões, a ausência ou deficiência da lactase pode ser congênita. Então a lactose que não foi degradada permanece no intestino e as bactérias presentes nesse órgão fermentam a lactose em ácidos graxos de cadeia curta, dióxido de carbono e gás hidrogênio, causando sintomas que incluem fezes moles, inchaço e dor abdominal, flatulência e náusea (TUURE; KORPELA, 2004).

A recomendação para os indivíduos intolerantes à lactose é a diminuição ou exclusão de alimentos contendo lactose da dieta. Entretanto, a exclusão de produtos lácteos da dieta provoca a diminuição da ingestão de cálcio e outros nutrientes contidos no leite e derivados (ANTUNES et al., 2014). Uma opção para esses casos é o consumo de produtos com a lactose hidrolisada. O leite lactose hidrolisado apresenta redução de ~90% no conteúdo da lactose, obtida pela utilização da enzima β-galactosidase. Com isso o mercado alimentício vem adotando a inserção de novos produtos com teor reduzido de lactose, devido à necessidade desse público intolerante. Esse é um segmento de mercado que se apresenta em ampla expansão, favorável para investimento dos fabricantes de produtos lácteos (SILVA; NASCIMENTO; ARRIECHE, 2015).

Além do mercado de produtos com redução ou exclusão da lactose, os alimentos probióticos também têm sido uma tendência de consumo nos últimos anos. Probióticos são

micro-organismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FAO, 2006). O interesse comercial na exploração dos atributos de saúde propostos pelos probióticos tem contribuído de uma forma significante para o rápido crescimento e expansão deste setor no comércio. As culturas probióticas adicionadas a produtos alimentares proporcionam benefícios para a saúde e nutrição humana. Entre os diversos gêneros que integram o grupo de culturas probióticas usados em alimentos, destacam-se o gênero *Bifidobacterium* e o *Lactobacillus* (GRANATO et al., 2010; SAAD, 2006).

Os benefícios relacionados com a ingestão de probióticos são o controle da microbiota intestinal; estabilização da microbiota intestinal após o uso de antibióticos; promoção da resistência gastrintestinal à colonização por patógenos; diminuição da população de patógenos através da produção de ácidos acético e lático, de bacteriocinas e de outros compostos antimicrobianos; promoção da digestão da lactose em indivíduos intolerantes à lactose; estimulação do sistema imune; alívio da constipação; aumento da absorção de minerais e produção de vitaminas (SHAH, 1997).

Segundo Vasiljevic e Shah (2008), é importante ressaltar que os probióticos devem estar presentes nos produtos lácteos em uma quantidade mínima de 10^6 UFC/g ou o consumo diário de probióticos deve ser de 10^8 UFC/g, com o objetivo de compensar uma possível redução na contagem de micro-organismos durante a passagem pelo trato gastrointestinal. Além disso, um produto lácteo probiótico também deve apresentar características sensoriais aceitáveis para o consumidor (GRANATO et al., 2010).

Atualmente, o mercado de produtos lácteos com teor reduzido de lactose inclui iogurtes, leites fermentados, doce de leite, queijos duros e leite UHT. Entretanto, não existe no mercado um queijo *petit suisse* que atenda tanto ao público intolerante à lactose quanto ao que procura os benefícios da ingestão dos probióticos para a saúde. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características microbiológicas, sensoriais e de textura do queijo *petit suisse* probiótico com redução do teor de lactose.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 FABRICAÇÃO DO QUEIJO *PETIT SUISSE*

Os queijos *petit suisse* foram fabricados a partir de leite pasteurizado integral (controle) e leite pasteurizado lactose hidrolisado (queijo hidrolisado) (Porto Real, Uberaba/MG) de acordo com o descrito por Ribeiro et al. (2012), com modificação no tempo de dessoragem por 16-18 h sob refrigeração. Foram ainda utilizados creme de leite com lactose e zero lactose

(Itambé, MG) ambos com 20% de gordura, preparado de fruta sabor morango (Alispec, SP), açúcar refinado (União, SP), aroma natural de morango (Mix, SP) e as gomas xantana e guar (Plury Química, SP); todos adquiridos na cidade de Uberaba – MG.

Foram produzidas duas formulações de queijo *petit suisse*: 1) a partir de leite sem hidrólise da lactose e 2) a partir de leite com hidrólise da lactose. Em ambas as formulações foi adicionada a cultura probiótica de *Lactobacillus casei*.

A fabricação do queijo *petit suisse* envolveu duas etapas: a fabricação do queijo *quark* e o processamento do *petit suisse*. Para obtenção do queijo quark o leite foi aquecido a 37ºC, adicionado de cloreto de cálcio, das culturas starter de *Streptococcus thermophilus* (2%, v/v) (Rica Nata, MG) e probiótica de *Lactobacillus casei* (2%, v/v) (Sacco, SP) e do coalho (Estrela, SP). As culturas liofilizadas foram reativadas, separadamente, em leite desnatado (Nestlé, SP) reconstituído a 11% de sólidos e incubadas a 37ºC/4 h, antes da adição ao leite para fabricação do queijo. Após coagulação a massa foi cortada, dessorada e deixada em repouso em dessorador na geladeira por 16-18 horas. Para a obtenção do *petit suisse*, a massa do queijo *quark* foi processada com os demais ingredientes em *cutter* para completa homogeneização. Os produtos foram então embalados em potes de polipropileno e armazenados sob refrigeração (7ºC).

2.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E PERFIL DE TEXTURA

Os queijos foram avaliados após 1, 15 e 30 dias de armazenamento refrigerado quanto à contagem de *L. casei* e perfil de textura. A contagem de *L. casei* foi realizada utilizando MRS ágar, pelo método de plaqueamento em profundidade com sobrecamada, incubando as placas a 37ºC/72 horas (APHA, 2001).

A análise do perfil de textura foi realizada em texturômetro TA.XT2 (Stable Micro System, Hasleme, Inglaterra). Os parâmetros avaliados foram: firmeza, adesividade, coesividade, elasticidade e gomosidade. O teste foi realizado utilizando os parâmetros descritos por Maruyama et al. (2006). Foi utilizado probe de inox, cilíndrico de 25 mm e compressão de 1 cm. A velocidade de pré-teste, teste e pós-teste de 1,0 mm/s, distância que o dispositivo penetra na amostra de 1 cm, tempo de contato de 5 s e força de contato de 100 g. As amostras foram retiradas do refrigerador somente no momento do teste.

2.3 ANÁLISE SENSORIAL

Para a realização da avaliação sensorial foram recrutados 70 provadores não treinados, aleatoriamente, consumidores de queijo *petit suisse*. Os queijos foram avaliados após 5 dias de armazenamento refrigerado. As amostras (~25 g) foram servidas simultaneamente à aproximadamente 7ºC em copos plásticos codificados com números aleatórios de 3 dígitos e submetidas à avaliação sensorial dos atributos aparência, sabor, aroma, consistência e impressão global utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos onde "1-desgostei muitíssimo" e "9-gostei muitíssimo". Os queijos foram avaliados também quanto à intenção de compra utilizando a escala estruturada onde "1-certamente compraria" e "5-certamente não compraria" (DUTCOSKY, 2013). O projeto (CAAE 52541316.8.0000.5154) foi submetido para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado sob o número 1.504.712.

2.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

O delineamento experimental utilizado foi o fatorial 2 x 3 e foram realizadas 3 repetições completas do experimento. O efeito dos tratamentos (controle e lactose hidrolisado), do tempo de armazenamento (1, 15 e 30 dias), bem como da interação destes fatores sobre a contagem de *L. casei* e sobre os parâmetros do perfil de textura foi avaliado por análise de variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey ao nível de 5% de significância.

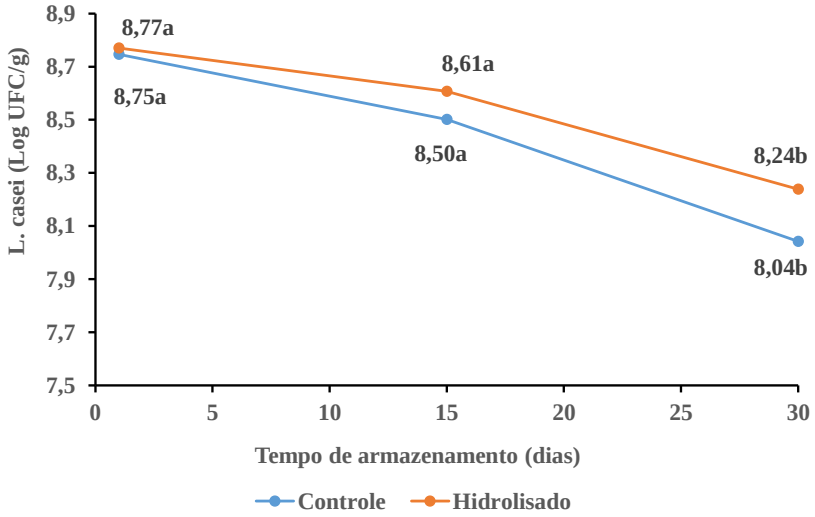
Os resultados da avaliação sensorial foram avaliados por Análise de Variância (ANOVA), ao nível de significância de 5%, e teste de médias de Tukey. Os resultados do teste de intenção de compra foram transformados em porcentagem e analisados através de um histograma de frequências. Todos os resultados foram avaliados utilizando o programa Statistica 8.0 (Stat Soft, Inc).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem de *L. casei* no inóculo utilizado para produção dos queijos foi de 1,7 x 10^8 UFC/mL, e nos queijos controle e hidrolisado foi de 5,6 x 10^8 e 5,9 x 10^8 UFC/g, respectivamente. Nota-se que a contagem do probiótico manteve-se nos queijos após o processamento. A contagem de *L. casei* foi influenciada apenas pelo tempo de armazenamento (Figura 1). Para ambos os tratamentos a contagem diminuiu após 30 dias. Entretanto, essa diminuição foi de menos de 1 ciclo log e as contagens mantiveram-se da ordem de 10^8 UFC/g, podendo os queijos serem considerados probióticos durante os 30 dias de avaliação, considerando a porção diária recomendada de 45 g do produto.

Brazilian Journal of Development

Figura 1. Log da contagem de *Lactobacillus casei* durante o tempo de armazenamento.



[a,b]Médias com letras iguais não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$).

O resultado da avaliação estatística para os parâmetros do perfil de textura é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da avaliação estatística para os parâmetros de textura (n=3).

	Valor de *p*				
	Firmeza	**Adesividade**	**Coesividade**	**Elasticidade**	**Gomosidade**
Tratamento	< 0,0001	0,0034	0,9797	0,0007	< 0,0001
Tempo	< 0,0001	0,0058	0,0825	0,0467	0,0258
Trat. x tempo	0,3679	0,6935	0,4237	0,0698	0,7498

Observa-se que a firmeza, adesividade, elasticidade e gomosidade foram influenciadas pelo tratamento e pelo tempo de armazenamento. A coevisidade não foi influenciada por nenhum dos fatores. Os queijos controle apresentaram maiores valores para firmeza, adesividade, elasticidade e gomosidade do que os hidrolisados. Para o queijo com lactose a firmeza aumentou de 1624 ± 264 N para 1975 ± 146 N do primeiro para o 30º dia, respectivamente. Para o queijo sem lactose, esses valores foram de 2127 ± 430 N no 1º dia e de 2296 ± 169 N após 30 dias de armazenamento. Dessa forma, foi evidenciado que a hidrólise da lactose influenciou decisivamente o perfil de textura do queijo.

Os carboidratos são caracterizados por apresentarem em suas moléculas grupos hidroxilas (–OH) que têm a capacidade de ligar água no alimento no qual estão presentes. A lactose é um dissacarídeo formado por glicose e galactose, que quando hidrolisada faz com

que ocorra o aumento do número desses grupos –OH no alimento e, consequentemente, a ligação com as moléculas de água (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010). A ligação da água às moléculas de –OH fez com que a textura dos queijos fosse alterada, ou seja, aumentou principalmente a firmeza, adesividade e gomosidade do produto. Esse aumento foi significativo após 15 dias de armazenamento. A hidrólise da lactose e o consequente aumento do número de grupos –OH, pode influenciar também na sinérese dos queijos, pois auxiliaria na retenção de água no produto. Apesar dessa análise não ter sido realizada, não foi observada sinérese nas amostras avaliadas durante os 30 dias. Para o queijo controle, não foi observada alteração dos parâmetros de textura ao longo do tempo.

A Tabela 2 mostra os resultados da avaliação sensorial dos queijos *petit suisse*.

Tabela 2. Notas médias da avaliação sensorial do queijo *petit suisse*.

Atributos	**Controle**	**Hidrolisado**
Aparência	7,8 ± 1,2[a]	6,8 ± 1,8[b]
Cor	7,7 ± 1,2[a]	7,5 ± 1,2[a]
Sabor	6,7 ± 1,5[a]	6,7 ± 1,6[a]
Textura	6,7 ± 1,7[a]	5,9 ± 1,9[b]
Impressão global	7,1 ± 1,2[a]	6,8 ± 1,4[a]

[a,b]Médias com letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$).

Observa-se que o queijo controle apresentou melhor aparência e textura do que o hidrolisado. A menor nota para a textura do queijo hidrolisado está provavelmente relacionada à maior firmeza, que não é característica desse produto. Entretanto, os provadores não observaram diferença quanto à cor, sabor e impressão global dos produtos, sendo esse um aspecto positivo. Segundo Dutcosky (2013) para um atributo ser aceito em uma amostra, mais de 50% das notas devem ser iguais ou maiores que 6. Com relação à impressão global, o *petit suisse* controle apresentou 93% das notas acima de 6 e o hidrolisado 79%. Já no atributo textura, esses valores foram de 76% e 61% para o *petit suisse* controle e hidrolisado, respectivamente.

Quanto à intenção de compra, 54% dos provadores provavelmente ou certamente comprariam o *petit suisse* controle. Esse valor foi de 51% para o *petit suisse* hidrolisado. Esses resultados mostram que ambas as amostras tiveram intenção de compra e aceitação sensorial semelhantes e o potencial de fabricação do queijo *petit suisse* probiótico com baixo teor de lactose.

Brazilian Journal of Development

4 CONCLUSÃO

Foi possível a produção de um queijo *petit suisse* probiótico com redução do teor de lactose. A hidrólise da lactose do leite não influenciou a contagem de *L. casei* dos queijos e manteve-se na ordem de 10^8 UFC/g durante o período de análise, podendo o produto ser considerado probiótico. Os parâmetros de textura, firmeza, adesividade, elasticidade e gomosidade foram maiores no queijo hidrolisado, provavelmente devido ao maior número de grupos –OH presentes nesse produto, que ligam a água e modificam a textura. A avaliação sensorial mostrou uma boa aceitação dos queijos *petit suisse*, sendo o atributo textura melhor avaliado no queijo controle. A intenção de compra dos produtos foi semelhante. Dessa forma, pode-se concluir que a hidrólise da lactose do leite influenciou as características de textura e sensoriais do queijo *petit suisse*. Possivelmente, a diminuição da concentração de hidrocoloides ou sua exclusão da formulação do queijo hidrolisado pode refletir positivamente na textura, tornando o produto menos firme e melhorando a aceitação sensorial.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e à Universidade Federal do Triângulo Mineiro pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for the examination of dairy products.** 4.ed. Washington, 2001.

ANTUNES, A. E. C. et al. Development and shelf-life determination of pasteurized, microfiltered, lactose hydrolyzed skim milk. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 9, p. 5337–5344, 2014.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4 ed. São Paulo: Artmed, 2010.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization – FAO/WHO. 2006. **Probiotics in food: Health and nutritional properties and guidelines for evaluation**. Roma, Itália: Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. 56 p.

FOX, P. F. **Advanced Dairy Chemistry**. London: Chapman & Hall, 1997. 536p.

GRANATO, D. et al. Probiotic Dairy Products as Functional Foods. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, p. 455-470, 2010.

MARUYAMA, L. Y. et al. Textura instrumental de queijo petit-suisse potencialmente probiótico: Influência de diferentes combinações de gomas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 386-393, 2006.

PEREIRA, M. C. S. et al. Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p. 57-65, 2012

RIBEIRO, K. M. et al. Comportamento de cepas distintas de Lactobacillus acidophilus em queijo *petit suisse*. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 62, n. 4, p. 347-354, 2012.
SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, 2006.

SHAH, N. P.; LANKAPUTHRA, W. E. V. Improving viability of Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium spp. in yogurt. **Internacional Dairy Journal**, v. 7, n. 5, p. 349-356, 1997.

SILVA, C. F.; NASCIMENTO, R. F.; ARRIECHE, L. S. Desenvolvimento de novos produtos alimentícios: chocolate sem lactose à base de macadâmia. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 5007-5014, 2015.

TUURE, T.; KORPELA, R. Lactose Intolerance and Low-Lactose Dairy Products. In: SHORTT, C.; O'BRIEN, J. (Ed.). **Handbook of functional dairy products**. CRC Press, Boca Raton, FL, 2004.

VASILJEVIC, T.; SHAH, N. P. Probiotics – From Metchnikoff to bioactives. **International Dairy Journal**, v.18, n. 7, p. 714-728, 2008.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. **Dairy Science and Technology**. 2° ed. Boca Raton: CRC Press, 2006. 762 p.