

AVALIAÇÃO DE SORVETE TIPO IOGURTE À BASE DE SOJA COM A ADIÇÃO DE MICRORGANISMOS PROBIÓTICOS

Érika Francisquini Arruda¹, Alculúcia Oliveira², Angelica Dutra de Oliveira³

Resumo

Dentre os produtos de origem vegetal com potencial no desenvolvimento de novas bebidas destaca-se o extrato hidrossolúvel de soja, devido as suas características químicas e nutricionais que o qualificam como um alimento funcional. Além da qualidade de sua proteína, a soja e seus derivados podem ser utilizados de forma preventiva e terapêutica no tratamento de doenças. O objetivo deste trabalho foi elaborar um sorvete tipo iogurte à base de soja sabor açaí com características probióticas a partir da fermentação do extrato hidrossolúvel de soja por culturas probióticas *Bifidobacterium BB-12*[®] e *Lactobacillus acidophilus LA-5*[®] e *S.thermophilus* e verificar sua aceitabilidade. A fermentação do extrato de soja foi realizada a 42°C por 4,5 horas, com o controle de pH até atingir a faixa de 4,5. Para a produção do sorvete tipo iogurte foi utilizado o fermentado, polpa de açaí, casca da uva rosada como corante natural, sacarose, liga neutra e emulsificante. A análise de viabilidade de microrganismos probióticos foi realizada através de plaqueamento, logo após o processamento. Foi realizada a avaliação sensorial de aceitabilidade e a intenção de compra. Na análise de viabilidade o número de colônias viáveis de bactérias lácteas encontradas foi superior a 10⁶ UFC/mL, de acordo com o exigido pela legislação vigente, caracterizando o sorvete tipo iogurte de soja com potencial probiótico. Na análise sensorial o sorvete apresentou uma boa aceitabilidade e intenção de compra favorável. O sorvete tipo iogurte de soja sabor açaí contribuirá para atender uma demanda crescente de consumidores por novos produtos funcionais.

Palavras-chave: Alimentos funcionais, probióticos, extrato de soja.

EVALUATION OF ICE CREAM TYPE YOGURT SOYBEAN-BASED ICE CREAM WITH THE ADDITION OF PROBIOTIC MICROORGANISMS

Abstract

Among the products of plant origin with potential for developing new beverages is distinguished from soluble soy extract, due to their chemical and nutritional characteristics that qualify as a functional food. Besides the quality of its protein, soy and its derivatives can be used preventively and therapeutically in the treatment of diseases. The objective of this study was to develop an ice cream yogurt type the acai flavor soy based probiotic characteristics from the fermentation of soluble extract of soybeans per probiotic cultures *Bifidobacterium BB-12*[®] and *Lactobacillus acidophilus LA-5*[®] and *S.thermophilus* and check their acceptability. The fermentation of soymilk was performed at 42 ° C for 4.5 hours with pH control until the range of 4.5. For the production of frozen yoghurt was used fermented, açaí pulp, bark pink grape as a natural dye, sucrose, neutral links and emulsifier. A feasibility analysis of probiotic microorganisms frozen yogurt soybean base was carried out by plating immediately after processing. The Sensory evaluation of acceptability and purchase intent was held. In viability analysis the number of viable colonies of lactic acid bacteria was

¹Bacharel em Biomedicina pelo Centro Universitário Geraldo Di Biase (2015).

²Professora do Curso Técnico em Agroindústria do IFRJ. Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela UFRJ.

³Professora no Centro Universitário Geraldo Di Biase. Doutorado em Química Biológica pela UFRJ. Mestre em Química Biológica pela UFRJ.

found more than 10^6 CFU / ml, in accordance with required by law to probiotic products, featuring ice cream type soy yogurt with probiotic potential. Panel test the frozen yogurt showed good acceptability and favorable purchase intent. The frozen yogurt soy flavor acai help to meet a growing demand from consumers for new functional products.

Keywords: Functional food, probiotics, soy extract,

Introdução

Com um aumento na expectativa de vida da população, aliado ao crescimento exponencial dos custos médico-hospitalares, a sociedade necessita vencer desafios através do desenvolvimento de novos conhecimentos científicos e na procura de novas tecnologias que resultem em modificações importantes no estilo de vida das pessoas (ANTUNES *et al.*, 2007). Nesse contexto, a preocupação com a alimentação vem mudando nos últimos tempos, uma vez que há um aumento crescente do interesse dos consumidores por alimentos que assegurem não só o bem-estar, mas que possibilitem, também, amenizar o risco de doenças ao longo da vida (THAMER e PENNA, 2006).

Em vista disso, os alimentos funcionais, em particular os alimentos probióticos, ocupam um espaço cada vez maior no mercado mundial de alimentos e são a promessa do futuro, representando novos conceitos e novas tecnologias (BELLO, 1995; TORRES, 2001).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), alimentos funcionais são aqueles que, além das funções nutritivas básicas, quando consumidos como parte da dieta usual, produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguros para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999).

A classificação de um alimento funcional pode ser dada para os alimentos em si ou conforme a presença de componentes bioativos presentes neles, por exemplo, os probióticos, as fibras, os fitoquímicos, as vitaminas, os minerais, as ervas, os ácidos graxos, ômega 3, além de determinados peptídeos e proteínas (DIAS, 2012). Tais alimentos possuem o potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos da nutrição convencional, lembrando

que esses efeitos se restringem à promoção da saúde e não à cura de doenças (SANTOS *et al.*, 2011).

Em alimentos as principais bactérias empregadas como probióticos comercialmente, pertencem aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, com destaque para as seguintes espécies: *L. acidophilus*, *L. casei*, *B. bifidum*, *B. infantis* e *B. longum* (LEE, SALMINEN, 1995).

A *Bifidobacterium* compõe a família de bactérias benéficas presentes na flora intestinal do cólon e a espécie *Lactobacillus acidophilus* está presente na flora intestinal do intestino delgado. Estas bactérias têm ações que se potencializam mutuamente, isto é, têm entre si uma relação de simbiose (SAAD, CRUZ e FARIA, 2011).

Segundo a legislação brasileira, a qual estabelece que a quantidade mínima viável para os probióticos deve estar situada na faixa de 10^8 a 10^9 UFC na recomendação diária do produto pronto para o consumo (Valor equivalente a 10^6 a 10^7 UFC/100g de produto), conforme indicação do fabricante. Valores menores podem ser aceitos, desde que a empresa comprove sua eficácia (BRASIL, 2008).

A maioria dos alimentos probióticos são lácteos, sendo considerados excelentes matrizes para carrear esses microrganismos (MARTINS *et al.*, 2013). Entretanto, existe grande demanda por alimentos probióticos não lácteos, como os produtos de soja, para atender aos intolerantes à lactose, vegetarianos ou pessoas que não apreciam o leite e seus derivados (RANADHEERA *et al.*, 2010).

Bedani *et al.*, (2006), relata que nos últimos anos os produtos à base de soja, particularmente o extrato hidrossolúvel de soja, comumente conhecido como “leite” de soja, vem despertando grande interesse pelo seu consumo. Esta é uma bebida de baixo custo, alto valor nutritivo e de fácil obtenção, além de ser um importante alternativa na alimentação de pessoas impossibilitadas de consumirem produtos de origem animal (PEREIRA, 2010).

Partindo da ideia de inovar e desenvolver alimentos funcionais com características probióticas, a elaboração do sorvete de iogurte sabor de açaí a base de soja e com a adição de microrganismo probióticos, revela-se uma alternativa tecnológica viável apropriada para a adição de probióticos na dieta humana e define o sorvete como um alimento agradável, saudável, saboroso e amplamente consumido por todos os públicos, o que desperta o interesse da indústria e também da comunidade científica por ser um potencial carreador de culturas probióticas.

No Brasil, o sorvete de iogurte com característica probiótica ainda não tem uma grande comercialização, e a elaboração desse produto pode se tornar um investimento promissor para o setor alimentício e uma oportunidade de diferenciação e agregação de valor aos produtos convencionais, que além de nutrir, conferem benefícios a saúde (GON, 2014).

Metodologia

Matérias-primas e ingredientes

Foram utilizados para o desenvolvimento do sorvete probiótico as seguintes matérias-primas: grãos de soja (doação da empresa Rica Alimentos); polpa de açaí (mix de açaí), casca da uva rosada com corante natural, açúcar refinado, liga neutra para sorvete, emulsificante/estabilizante (Emustab®) e Leite integral UHT, todos adquiridos no comércio local de Barra do Piraí-RJ; culturas comerciais probióticas *L.acidophilus* LA-5®, *Bifidobacterium* BB-12® e *S. thermophilus* (BioRich®, CHr. Hansen).

Métodos

Elaboração do extrato hidrossolúvel de soja

O extrato hidrossolúvel de soja foi preparado utilizando grãos de soja descascados previamente limpos e selecionados. Primeiramente, os grãos descascados foram branqueados. Posteriormente, os grãos foram levados à fervura por 10 minutos, triturados em liquidificador

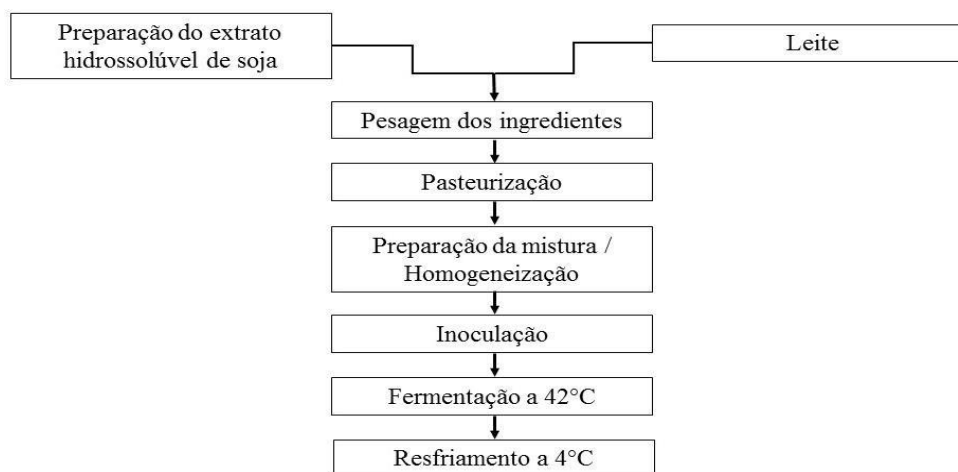
até ficar uma massa homogênea, e novamente foi levado para fervura por mais 10 minutos. Por fim, a massa de soja foi filtrada em coador, onde o filtrado da soja, o extrato hidrossolúvel, denominado “leite” de soja, foi reservado para utilizado nas formulações do sorvete.

Elaboração do fermentado com culturas probióticas

Inicialmente foram realizados testes prévios com três formulações para adição das culturas probióticas, a fim de preparar os fermentados, sendo: A) Formulação 1: leite - B) Formulação 2: extrato hidrossolúvel de soja - C) Formulação 3: leite e extrato hidrossolúvel de soja (1:1)

Na Figura 1 encontra-se apresentada as etapas do processo de fermentação. Inicialmente foi realizada a pesagem da sacarose e das bases para o fermentado: leite, extrato hidrossolúvel de soja, e leite/extrato hidrossolúvel de soja (1:1), separadamente. Foi realizado o tratamento térmico (pasteurização) a 100°C durante 3 minutos e logo após foram preparadas as misturas de cada formulação. Resfriou-se as misturas até 45°C para posterior inoculação da cultura probiótica. A fermentação foi realizada utilizando as culturas probióticas *L.acidophilus LA-5*®, *Bifidobacterium BB-12*® e *S. thermophilus* a 0,08% e 20% de sacarose, com incubação a 42°C em estufa BOD (Marca Thelga e Modelo Vertical) e avaliada mediante acompanhamento do pH utilizando pHmetro (Marca Lucadema e Modelo mPA210). A verificação do pH foi realizada no início da fermentação e em intervalos de 60 minutos até atingir a faixa de pH de 4,2 a 4,5. Após 4 horas de fermentação controlada, foi atingido o pH de 4,5 desejado. As misturas fermentadas foram armazenadas sob refrigeração (4°C ±1) para posterior elaboração dos sorvetes.

Figura 1 - Organograma da fermentação com as culturas probióticas



Fonte: Próprio Autor

Elaboração das formulações dos gelados comestíveis

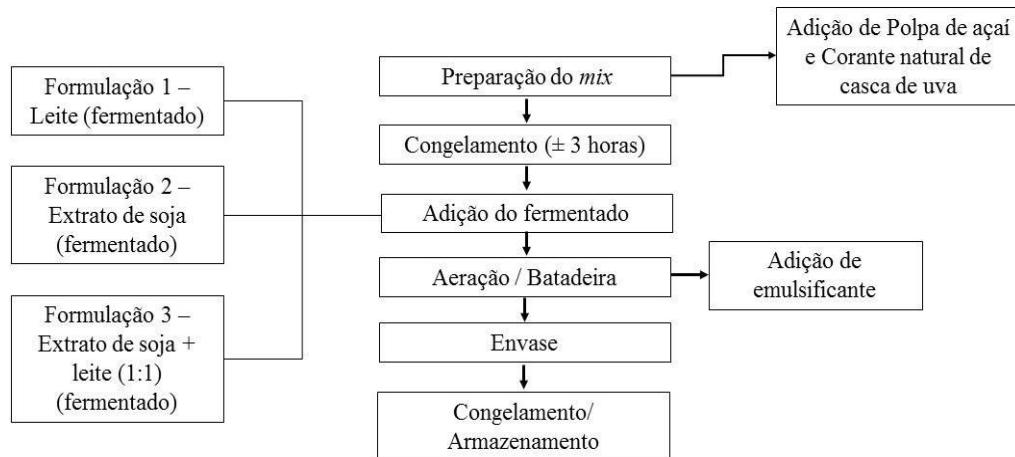
As etapas que compõem a elaboração de sorvetes variam de acordo com o método de processamento escolhido, artesanal e/ou industrial. O processo realizado no trabalho foi artesanal e encontra-se representado esquematicamente na Figura 2 e na tabela 1 encontram-se apresentadas as matérias-primas utilizadas na elaboração das formulações de sorvete, de base láctea e base não láctea.

Tabela 1 - Matérias-primas utilizadas no processamento do sorvete láctea e sorvete não láctea com utilização da soja.

Ingredientes	Formulação 1 Sorvete láctea	Formulação 2 Sorvete de soja	Formulação 3 Sorvete de soja + leite (1:1)
Fermentado com culturas probióticas	100%	100%	100%
Polpa de açaí	50%	50%	50%
Casca de uva rosada	50%	50%	50%
Liga neutral	5%	5%	5%
Emulsificante	1%	1%	1%

Fonte: Próprio Autor.

Figura 2- Organograma de processo de elaboração dos fermentados.



Fonte: Próprio Autor.

No preparo do *mix* os ingredientes (polpa de açaí preparada, casca da uva e liga neutra) foram pesados, misturados e homogeneizados. A casca da uva foi previamente triturada e filtrada em coador. Os estabilizantes foram dispersos em açúcar e então adicionados ao *mix*.

Foi realizada um processo de pasteurização, garantindo a segurança do alimento para o consumidor. O *mix* foi pasteurizado a 100°C por 3 minutos. Logo após a pasteurização o *mix* foi congelado por ±3 horas.

No processo de aeração, foi utilizado uma batadeira adaptada para manutenção da temperatura de congelamento, foi adicionado ao *mix*, o fermentado e o estabilizante a 1 %. Na sequência procedeu-se o processo com o batimento por 5 minutos para atingir a consistência desejada.

Os sorvetes foram envasados em pote de polietileno, com capacidade para 100ml e imediatamente foram armazenados em temperatura de congelamento.

Análises físico-químicas

As formulações de sorvete foram submetidas à avaliação físico-química quanto determinação de pH por meio do método potenciométrico e foram verificados os valores de sólidos totais em °Brix determinação de pH por meio do método potenciométrico.

Determinação da viabilidade das culturas probióticas

Para enumeração dos microrganismos probióticos seguiu-se pela metodologia de Silva (2010), e teve como objetivo, verificar se a cultura probiótica atingiu a concentração mínima de $1,0 \times 10^6$ UFC.g⁻¹ (Unidades Formadoras de Colônias) no sorvete. (BRASIL, 2000).

As três formulações de amostras do sorvete de iogurte foram quantificadas quanto ao número de células viáveis das bactérias ácido lácticas através das técnicas de plaqueamento em profundidade, utilizando o Ágar de Man Rogosa & Sharpe (MRS) como meio de cultivo, logo após o procedimento de armazenamento a temperatura de congelamento.

A contagem das bactérias ácido lácticas foi feita pela técnica de quantificação de colônias. Análises microbiológicas de controle de qualidade foram realizadas Segundo a RDC n° 12, da ANVISA, as análises obrigatórias para a avaliação das condições higiênico-sanitárias de fabricação de sorvetes são *Coliformes Totais*, *Staphylococcus* e *Salmonella*. Estas análises foram realizadas segundo metodologia descrita por Silva (2010).

Determinação de *Overrun*

Para a determinação do “*overrun*” dos sovretes de iogurte, que expressa o aumento do volume da mistura inicial (calda) devido a incorporação de ar na mistura do sorvete, foi determinado em uma balança analítica, o peso da calda antes do batimento e após batimento, o peso do sorvete. Calculou-se este aumento de volume segundo a fórmula descrita por Mosquim:

$$\% \textit{Overrun} = \frac{[\text{Volume final (sorvete)} - \text{Volume inicial (calda)}]}{[\text{Volume inicial (calda)}]} \times 100$$

Análise Sensorial

Os sorvetes de iogurte (*frozen yogurt*) foram submetidos a análise sensorial por um painel de 133 consumidores (provadores não treinados), do IFRJ *Campus* Pinheiral, entre estudantes e servidores escolhidos conforme disponibilidade. A análise sensorial foi realizada no laboratório de Agroindústria, onde as amostras foram servidas em potes plásticos de 50ml, devidamente codificados com números aleatórios de três dígitos. Foi dada uma orientação prévia para o preenchimento da ficha de avaliação sensorial e familiarização dos provadores com a análise a ser realizada.

Os atributos avaliados no teste de aceitação foram: aparência, aroma, sabor, cor e consistência, adotando escala hedônica de nove pontos, variando de ‘9=gostei extremamente’ a ‘1=desgostei extremamente’. Foi solicitado que os consumidores registrassem sua preferência entre as duas amostras avaliadas.

Avaliou-se a intenção de compra utilizando-se escala hedônica de cinco pontos (1 = certamente não compraria, 5 = certamente compraria). Paralelamente, os consumidores foram questionados quanto ao consumo de produtos à base de soja, sua frequência e o motivo pelo não consumo.

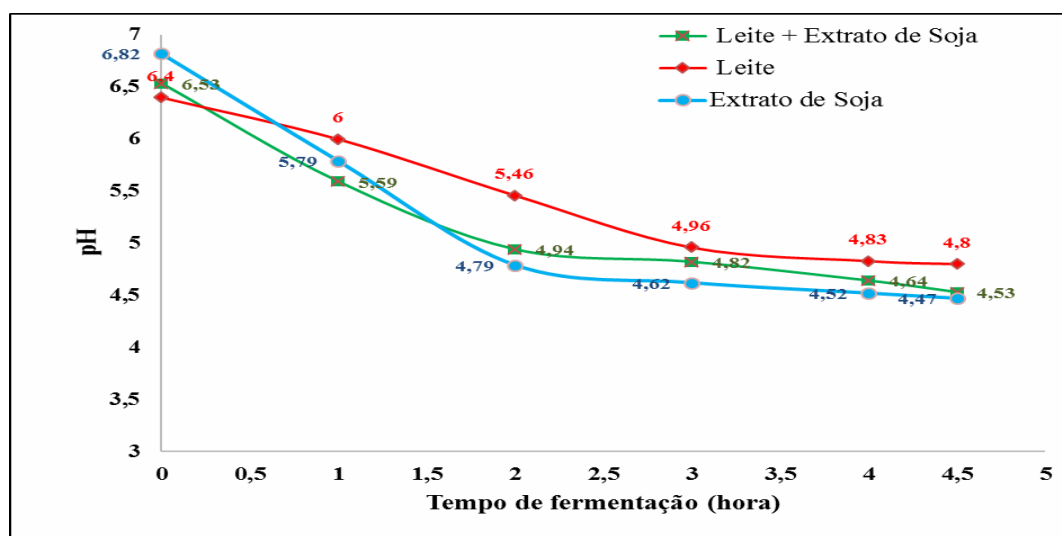
Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva onde calculou-se a média e o desvio padrão para cada atributo das quatro formulações. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas através do Teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão

Nas análises físico-químicas realizadas, encontram-se na Figura 3 os resultados da variação do pH durante a fermentação das três formulações elaboradas para posterior produção dos sorvetes. Durante toda a etapa de fermentação realizou-se o acompanhamento do pH, em intervalos de aproximadamente 1 hora. A fermentação do extrato de soja pelas bactérias lácticas probióticas levou aproximadamente quatro horas e meia, até atingir o pH desejado.

Figura 3 - Variação de pH durante o processo de fermentação de culturas probióticas.



Fonte: Próprio autor.

A redução do pH é consequência da atividade metabólica de bactérias lácticas, indicando, a adequação ao meio com o seu desenvolvimento (TAMIME, ROBINSON, 2007). Analisando as curvas de pH (Figura 3) pode-se constatar que a formulação de “iogurte” desenvolvido com 100% de extrato de soja atingiu o pH desejado de 4,4 no período total de 4,5 horas de incubação à 42°C. Para a amostra processada com 50% de extrato de soja e 50% de leite o pH alcançado foi de 4,5, enquanto para a formulação de 100% de leite o pH atingido foi de 4,8 nas mesmas condições de incubação e de tempo.

De acordo com Tamime e Robinson (2007), a faixa de pH comumente encontrada em “iogurtes” convencionais para a preparação de *frozen yogurts* comercializados nos Estados Unidos varia de 4,37 a 5,70.

Estudos similares como de Rossi e colaboradores (Rossi et al., 1984; Rossi et al., 1989; Rossi et al., 1999), observaram que a formulação do “iogurte” de soja encontra-se bem estabelecida, tanto do ponto de vista sensorial quanto tecnológico. Entretanto, ao se modificar o cultivo bacteriano e também a mistura básica a ser fermentada, faz-se necessário acompanhar todo o processo visando definir a viabilidade tecnológica desse novo produto à base de extratos de soja, fermentado com cultivo dos probióticos *L.acidophilus*, *Bifidobacterium* e *S. thermophiles*.

Determinação de sólidos totais

Na tabela 2 encontra-se apresentado os valores de sólidos totais (°Brix) verificados durante o processo de elaboração dos sorvetes.

De acordo com Varghese e Mishra (2008A), as bactérias ácido-lácticas obtêm energia para a realização de suas atividades vitais através da fermentação de carboidratos. Portanto, em função do processo fermentativo, ocorre uma diminuição na concentração de açúcares à medida que se reduz o pH final da mistura.

Embora, na pesquisa realizada, não tenha sido feita a análise de carboidratos, pode-se correlacionar a redução dos sólidos totais das bases fermentadas em função do consumo dos açúcares pelos microrganismos probióticos do meio, o que pode ser verificado com a diminuição do pH final de fermentação das formulações, apresentadas anteriormente na Figura 3.

Tabela 2 - Valores de sólidos totais (°Brix) nas diferentes etapas da elaboração dos sorvetes fermentados.

Sorvetes	Sólidos Totais (°Brix)		
	Antes da fermentação	Após a fermentação	Sorvete final
Sorvete à base de soja	19	18	21
Sorvete de Base Láctea	27	23,5	24,5

Fonte: Próprio autor.

Observou-se que nos sorvetes houve um aumento na concentração de sólidos totais. Há uma indicação que este comportamento se deu após a adição do *mix* (preparado de açaí e casca da uva), favorecendo o incremento dos sólidos totais.

Determinação do *Overrun*

A quantidade de ar incorporada (*overrun*) em cada formulação de *frozen yogurt* desenvolvida foi muito abaixo do recomendado. A formulação do sorvete a base de soja apresentou 1,5% de *overrun*, e a formulação com base láctea apresentou o resultado de 0,7% de *overrun*. Luquet (1993), cita que para gelados comestíveis, a legislação estabelece o valor mínimo de 20% de *overrun* (BRASIL, 2005).

Gonçalves, Eberle (2008), relatam que os baixos valores de *overrun* em sorvetes de iogurte podem ser encontrados, quando os sorvetes apresentaram características de produtos mais pesados. Outra justificativa está relacionada às condições do processo e composição dos sorvetes (EPAMIG, 2000). De acordo com Rechsteiner (2009), uma das propriedades da gordura é a aeração. Sorvetes com menor teor de gordura apresentam taxas menores de incorporação de ar em relação aos sorvetes com maior teor de gordura. Sendo assim, o baixo teor de gordura encontrado no sorvete tipo iogurte a base de soja estudado contribuiu para a redução da incorporação de ar.

Análises Microbiológicas

Os resultados da viabilidade das culturas probióticas nas diferentes formulações de sorvete encontram-se dispostas na Tabela 3.

Tabela 3 - Viabilidade das Bactérias Probióticas presentes nos sorvetes.

	Sorvete de base láctea	Sorvete à base de soja	Sorvete 50% base Láctea + 50% base de soja
UFC.g ⁻¹	2,6 x 10 ⁸	4,3 x 10 ⁸	7,0 x 10 ⁸

Fonte: Próprio autor

As três formulações de sorvetes avaliadas resultaram em valores de células viáveis superiores a 10^6 UFG.g⁻¹. Assim, verifica-se que estes valores estão em conformidade com o preconizado pela ANVISA (BRASIL, 2008), que recomenda o consumo diário de células de microrganismos probióticos da ordem de 10^8 - 10^9 UFC/dia para que se possa verificar seus efeitos benéficos, o que corresponde ao consumo de 100g de sorvete contendo de 10^6 - 10^7 UFC.g⁻¹. Gomes, Malcata (1999) e Lee, Salminen (1995), também confirmam que a concentração mínima necessária de bactérias probióticas no produto para que este exerça um efeito terapêutico no organismo deve ser de 10^6 UFG.g⁻¹ ou mL no momento do consumo.

Demais estudos disponíveis na literatura, apresentaram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho. Gon (2014), elaborou um *Frozen Yogurt* de soja com a adição de *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus thermophilus* microencapsulados viáveis que foram considerados alimentos probióticos, por possuírem contagens superiores a 10^6 UFC/g até a vida útil de prateleira do produto.

Nos estudos de Miguel (2009), no desenvolvimento de sorvete de “iogurte” simbiótico à base de extrato aquoso de soja e de yacon fermentado com *Lactobacillus acidophilus*, e de Fernández (2015), na elaboração do sorvete probiótico à base de soja, os resultados apresentados foram superiores a 10^9 UFC.g⁻¹ na contagem de células viáveis nos produtos avaliados.

Os resultados encontrados na literatura permitem ressaltar que o extrato de soja avaliado para a elaboração do sorvete tipo iogurte pode ser considerado um meio adequado para o desenvolvimento de culturas probióticas.

Análises Microbiológicas de Controle de Qualidade

Os resultados das análises microbiológicas obrigatórias para a avaliação das condições higiênico-sanitárias dos *frozen yogurts* demonstraram que as duas formulações encontravam-se perfeitamente nas condições de consumo, não representando riscos para o consumidor.

Tabela 4 - Resultados das análises microbiológicas das formulações dos Sorvetes de iogurte

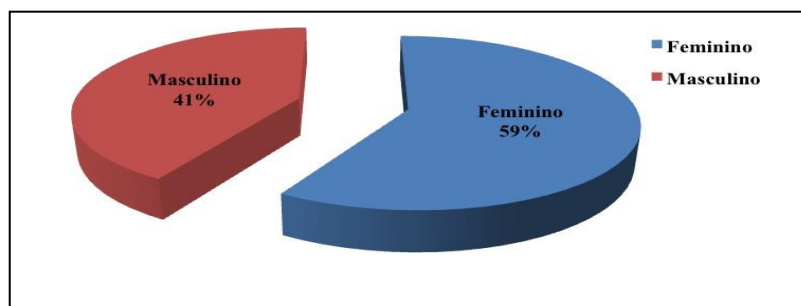
Análises	Legislação (Referência)	Sorvete de base láctea	Sorvete à base de soja
<i>Coliformes Totais</i> a 45°C/g	5x10 (UFC/g)	<1,0 x 10 ¹ (UFC/g) est*	<1,0 x 10 ¹ (UFC/g) est*
<i>Staphylococcus coag. positiva/g</i>	5x10 ² (UFC/g)	<1,0 x 10 ¹ (UFC/g) est*	<1,0 x 10 ¹ (UFC/g) est*
<i>Salmonella</i> sp/25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g

*est: contagem estimada. Fonte: Próprio autor.

Análise Sensorial dos Sorvetes Tipo Iogurte

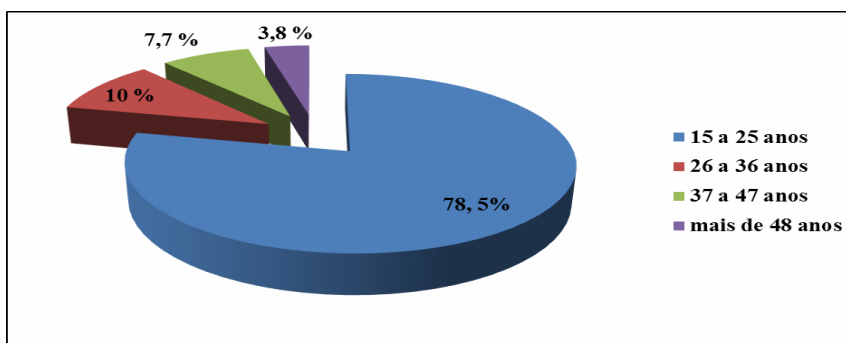
Dos consumidores participantes da análise sensorial, 59% eram do sexo feminino e 41% do sexo masculino (Figura 4). Entre os participantes, 78,5% encontram-se na faixa etária de 15 a 30 anos, 10% de 26 a 36 anos, 7,7% de 37 a 47 anos e 3,8% maiores que 48 anos (Figura 5).

Figura 4 - Sexo dos consumidores participantes da análise sensorial.



Fonte: Próprio autor.

Figura 5 - Faixa etária dos consumidores participantes da análise sensorial.

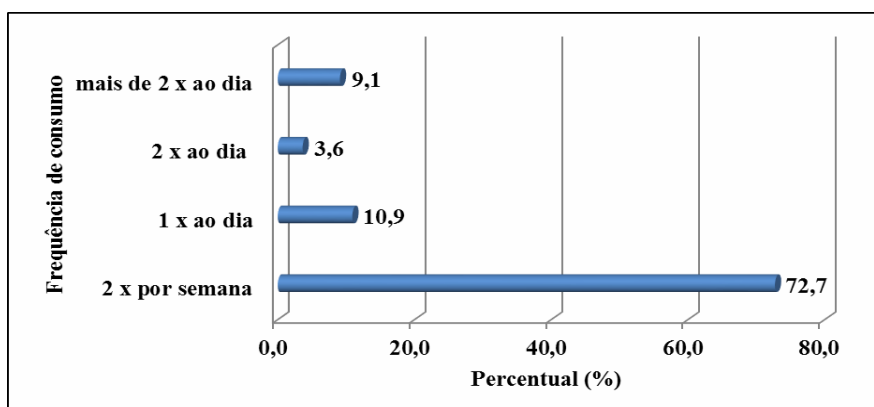


Fonte: O próprio autor.

Na pesquisa foi realizado um levantamento de dados com os entrevistados para verificar o consumo e a frequência de produtos à base de soja. Foi observado que 58,6% dos provadores não consomem produtos à base de soja e 41,4% consomem produtos à base de soja.

Em relação aos participantes que relataram consumir produtos à base de soja, 72,7% declararam consumir duas vezes por semana tais produtos, 10,9% uma vez ao dia, 3,6% duas vezes ao dia e 9,1% mais de 2 vezes ao dia (Figura 6).

Figura 6 - Frequência do consumo de produtos à base de soja.

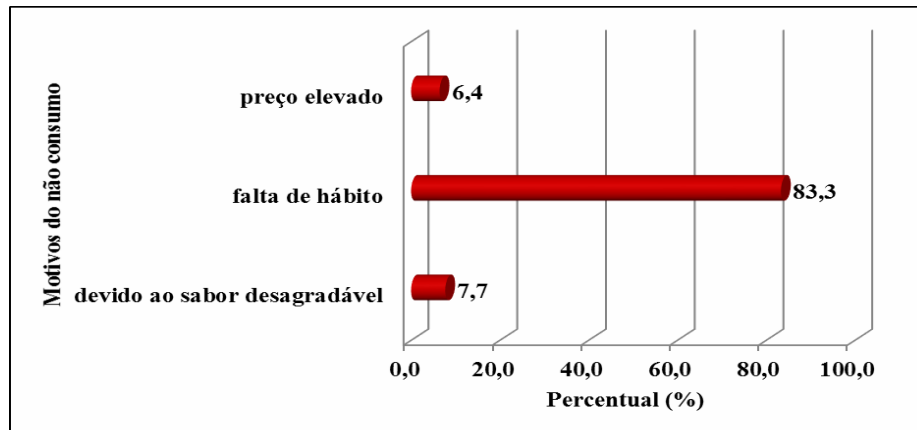


Fonte: Próprio autor.

Para os entrevistados que declararam não consumir produtos à base de soja, foi questionado o porquê de não os consumir. Constatou-se que 83,3% dos consumidores não possuem o hábito de consumir produtos à base de soja, no entanto, 7,7% justificaram que é devido ao sabor

desagradável da soja, e 6,4% declaram ser por causa do preço elevado da maioria dos produtos à base de soja (Figura 7).

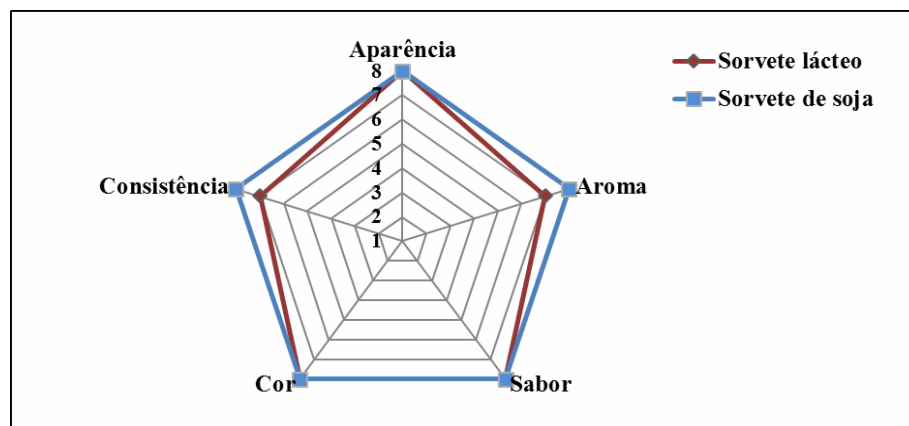
Figura 7- Motivos que levam ao não consumo de produtos à base de soja.



Fonte: Próprio autor.

Os resultados obtidos da avaliação dos atributos sensoriais aparência, aroma, sabor, cor e consistência, mediante utilização da escala hedônica, encontram-se apresentados na Figura 8.

Figura 8 - Gráfico radar de médias das notas atribuídas pelos consumidores para a preferência sensorial do sorvete sabor açaí probiótico



Fonte: O próprio autor.

Nos atributos avaliados de aroma e consistência o sorvete à base de soja apresentou resultados mais expressivos que o sorvete de base láctea, destacando-se com médias superiores referentes a nota atribuída a escala hedônica de “gostei muito”.

Para os atributos cor, sabor e aparência, o sorvete de iogurte à base de soja apresentou médias semelhantes ao sorvete de base láctea, com pontuação de “gostei muito”. É importante ressaltar que, na avaliação do atributo sabor pelos consumidores, não houve diferenças entre o sorvete à base de soja e o sorvete de base láctea. Considerando que atualmente boa parte da população desconhece ou possui impressões negativas em relação aos produtos à base de soja, neste trabalho foi possível evidenciar que o sorvete à base de soja sabor açaí conferiu sabor muito satisfatório, uma vez que geralmente há uma maior aceitação por sorvetes de base láctea.

O sabor e aroma do *frozen yogurt* dependem inteiramente da cultura láctica usada e de seu metabolismo durante a fermentação. Sabores e odores estranhos são geralmente causados por subprodutos da fermentação inadequada. Estes atributos devem-se ao ácido láctico e em quantidades muito pequenas de acetaldeído, diacetil e ácido acético e dependem também do tipo e da qualidade dos ingredientes utilizados na mistura do *frozen yogurt*, do tempo e da temperatura de fermentação (OLIVEIRA, 2013).

Dentro desse contexto, o trabalho em questão não apresentou sabores que evidenciassem a fermentação e também foi evidenciado o sabor característico da soja, considerando um produto com sabor agradável.

Na avaliação da intenção de compra observou-se que para o sorvete tipo iogurte à base de soja 65,4% dos participantes atribuíram notas referentes a “Certamente compraria” e somente 23,3% disseram que “provavelmente compraria”, 9,8% responderam “tenho dúvidas se compraria” e 0,8% “provavelmente não compraria”. Para a nota “certamente não compraria” não houve votos.

Os resultados obtidos para o sorvete tipo iogurte de base láctea foram expressados por “Certamente compraria” por 39,1% dos consumidores, “provavelmente compraria” 29,3%, “tenho dúvidas se compraria” 21,8%, “provavelmente não compraria” 6,08% e “certamente não compraria” 3,7%.

Pereira (2010), apresentou resultados semelhantes de intenção compra para o sorvete formulado com extrato hidrossolúvel de soja, onde a maior frequência de respostas se situou entre os termos “certamente compraria” e “provavelmente compraria”, indicando assim uma avaliação positiva dos provadores em relação às formulações avaliadas.

Foi apurado que 69,0% dos consumidores declaram a preferência pelo o sorvete tipo iogurte à base de soja e somente 31,0% preferiram o sorvete de base láctea.

Atualmente há uma tendência dos consumidores em exigirem padrões cada vez maiores para os novos produtos lançados no mercado, uma vez que estão mais bem informados e conscientes da relação que existe entre a alimentação e a saúde. Sendo assim, os novos produtos devem apresentar um sabor agradável, ser de baixo valor calórico ou de baixo conteúdo em gorduras, além de apresentar benefícios adicionais à saúde (MOSCATTO *et al.*, 2006).

Considerações Finais

O sorvete desenvolvido a base soja se caracterizou como um sorvete tipo iogurte (*Frozen Yogurt*) com características potencialmente probióticas e apresentou um desempenho satisfatório no processo de fermentação das cepas probióticas, mostrando ser um ótimo substituto do leite.

Os sorvetes probióticos formulados com base láctea e o sorvete probiótico com a base de extrato hidrossolúvel de soja apresentaram a viabilidade de culturas probióticas superiores à estabelecida pela legislação vigente, destacando o sorvete probiótico de base de soja, que apresentou viabilidade de células maior que o sorvete de base láctea.

A análise sensorial dos sorvetes probióticos elaborados com extrato hidrossolúvel de soja, revelou que na pesquisa de intenção de compra que a maioria dos provadores não treinados manifestaram que “provavelmente compraria” o produto. E a manifestaram também em sua maioria que a amostra preferida foi a do sorvete iogurte probiótico à base de soja.

O sorvete tipo iogurte probiótico à base de extrato hidrossolúvel de soja pode ser classificado como um alimento funcional devido às características probióticas e valor nutricional da soja, além do grande potencial de ação antioxidante encontrados no açaí e na casca da uva. Torna-se um produto diferenciado e com maior valor agregado.

Referências

ANTUNES, Adriane EC et al. **Probióticos: agentes promotores de saúde.** Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 32, n. 3, p. 103-122, dez. 2007.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Resolução nº 18 de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/815ada0047458a7293e3d73fbc4c6735/RESOLUCAO_18_1999.pdf?MOD=AJPERES >. Acesso em: 08 Ago de 2015.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Resolução nº 19 de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/727a7f004745792d8641d63fbc4c6735/RESOLUCAO_19_1999.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 08 Ago de 2015.

BEDANI, Raquel et al. **Efeito de um novo produto fermentado de soja, enriquecido com isoflavonas e cálcio, sobre o tecido ósseo de ratas.** Archivos Latinoamericanos de Nutrición, v. 56, p. 146 – 152, 2006.

BELLO, J. **Os Alimentos Funcionais e Nutraceuticos:** Nova gama de produtos na indústria alimentícia. São Paulo, 1995.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001.** Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em:< <http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso em: 20 jul 2015.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Portaria nº.15, de 30 de abril de 1999. Institui, junto à Câmara Técnica de Alimentos, comissão de assessoramento de alimentos funcionais e novos alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de maio 1999. Seção 2. 1999.

DIAS, Mônica de Lucena Lira. **Bebida fermentada simbiótica: características físico-químicas, sensoriais e viabilidade de *Lactobacillus acidiphilus*.** Mestrado. Recife: O autor, 2012. 73 folhas: il.: 30cm.

EPAMIG. Apostila de Sorvete. **Instituto de Laticínios Candido Tostes,** 2000.

FAO/WHO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization.** Evolution of health and nutritional properties of probiotics in food including power milk with live lactic acid bacteria. Cordoba, Spain: Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. 2001. 34 p. Disponível em: < ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/probio_report_en.pdf> Acesso em Ago de 2015.

FERNÁNDEZ, Ludmila Carril. **Desenvolvimento de sorvete probiótico à base de extrato hidrossolúvel de soja.** 86p. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de pós-

Graduação em Biotecnologia Industrial na área de Microbiologia Aplicada. Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo. Lorena, 2015.

GOMES, Ana MP, MALCATA, F. Xavier. **Bifidobacterium spp. and Lactobacillus acidophilus: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics.** Trends in Food Sci. and Technol. v. 10, p.139– 157, 1999.

GON, Renan Luiz Romano. **Aplicação e Viabilidade de *L. Acidophilus*, *Bifidobacterium* e *s. Thermophilus* Microencapsulados em Frozen Yogurt de Soja.** Monografia. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

GONÇALVES, Alex Augusto; EBERLE, Ivana Rigotto. **Frozen yogurt com bactérias probióticas.** Araraquara: Alimentos e Nutrição, v. 19, n. 3, p.291-297, 2008.

GONCALVES, Alex Augusto; EBERLE, Ivana Rigotto. Frozen yogurt com bactérias probióticas. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 3, p. 291-297, 2009.

LEE, Yuan-Kun, SALMINEN, Seppo. **The coming of age of probiotics.** Trends Food Sci. Technol. 6, 241–245, 1995.

MARTINS, Eliane M. Furtado et al. **Products of vegetable origin: a new alternative for the consumption of probiotic bacteria.** Food Research International, v. 51, p. 764 – 770, 2013.

MIGUEL, Daniela Peres. **Desenvolvimento de sorvete de “iogurte” simbiótico à base de extrato aquoso de soja e de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) fermentado com *Lactobacillus acidophilus* CRL 1014.** In: Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Araraquara: UNESP, 2009.

MOSCATTO, Janaina Andrea et al. **The otimization of the formulation for a chocolate cake containing inulin and yacon meal.** Int. J. of Food Sci. and Technol. v. 41, n. 2, p. 181-188, 2006.

OLIVEIRA, Renata Rodrigues de. **Desenvolvimento de frozen yogurt funcionais linha “clean label” adicionados de corantes naturais de betalaína e bixina.** In: Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão: UTFPR, 2013.

PENNA, Francisco José et al. **Bases experimentais e clínicas atuais para o emprego dos probióticos.** Jornal de Pediatria. v.76, supl. 2, p.209-217, 2000.

PENNA, Francisco José et al. Bases experimentais e clínicas atuais para o emprego dos probióticos. **Jornal de Pediatria. Rio de Janeiro**, v. 76, p. 209-217, 2000.

PEREIRA Gustavo das Graças. **Utilização do extrato hidrossolúvel de soja na produção de sorvete**. 2010. 166p. Dissertação. (Mestrado em ciência de Alimentos). Universidade Federal de Lavras. Lavra, 2010.

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.

RECHSTEINER, Mariana Schmidt. **Desenvolvimento de amidos fosfatados de batata-doce e mandioca e aplicação como substitutos de gordura em sorvetes**. In: Tese (doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas. Botucatu: UNESP, 2009.

ROSSI, Elizeu Antônio; REDDY, K.V.; SILVA, R.S.S.F. **Formulation of soy-whey yogurt using response surface methodology**. Arq. Biol. Tecnol., v. 27, p. 387-390, 1984.

ROSSI, Elizeu Antônio; SILVIA, Hugo Candido; BIANCHI, Maria de Lourdes Pires. **Redução dos níveis de oligossacárides em “iogurte” de soja pelo uso de culturas lácticas**. Alimentos Nutrição Araraquara, v.1, p.37-46, 1989.

ROSSI, Elizeu A. et al. **Development of a novel fermented soymilk product with potencial probiotic properties**. Eur. Food. Res. Technol, v. 209, p. 305-307, 1999.

SAAD, Susana Marta Isay. **Probióticos e prebióticos: o estado da arte**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 42, n. 1, p. 1 – 16, 2006.

SAAD, Susana Marta Isay; CRUZ, Adriano Gomes da; FARIA, José de Assis Fonseca. **Probióticos e Prebióticos em alimentos**. 1º Ed – São Paulo: Livraria Varela, 2011.

SILVA, A. D. F. **Análise de Compostos Fenólicos e Potencial Antioxidante de Amostras de Sucos de Uva e Produtos Derivados de Uvas Vinícolas**. 2010, f. 102. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia em Alimentos). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

TAMINE, A Y.; ROBSON, R. K. **Yogurte: ciência e tecnologia**. Ed. Zaragoza, Acribia, 1991, 367 p.

THAMER, Karime Gianetti.; PENNA, Ana Lúcia Barretto. **Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico**. Ciência Tecnologia Alimentos., v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

TORRES, Elizabeth Aparecida Ferraz da Silva; MACHADO, Flávia Mori Sarti. **Alimentos em questão: uma abordagem técnica para as dúvidas mais comuns**. São Paulo: Ponto Crítico, 2001.

VARGHESE, K. SHIBY; MISHRA, H. N. **Modelling of acidification kinetics and textural properties in dahi (Indian yogurt) made from buffalo milk using response surface**

methodology. International Journal of Dairy Technology, Huntingdon, v. 61, n. 3, p. 284-289, 2008.