

EFEITOS DO ENRIQUECIMENTO DA SEMENTE DE CHIA (*Salvia hispanica*) NAS PROPRIEDADES DE SORVETE DE MIRTILO (*Vaccinium myrtillus*)

DEVELOPMENT OF BLUEBERRY ICE CREAM (*Vaccinium myrtillus*) ENRICHED WITH CHIA SEED (*Salvia hispanica*)

Marina Leopoldina Lamounier Campidelli¹; Helenna Rosa Paulinelli¹; Maísa Lamounier Magalhães¹; Nayara Penoni¹; Fernanda Gonçalves Carlos¹

¹ Instituto Federal de Minas Gerais -Bambuí – Brasil marina.lamounier@ifmg.edu.br

Resumo

Uma estratégia para melhorar a qualidade da alimentação é a introdução de alimentos funcionais na dieta. Pesquisas comprovam que estes componentes promovem um efeito fisiológico contribuindo para a manutenção da saúde, bem-estar e diminuição dos riscos à saúde. Este trabalho teve como objetivo verificar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de sorvete de mirtilo enriquecido com semente de chia. Os resultados mostraram que o sorvete apresentou características de pH, acidez, sólidos solúveis totais, umidade, cinzas e overrun dentro dos padrões legais e obteve 75% de aceitação sensorial e 72% de intenção de compra. Além do mais, segundo a legislação vigente, o sorvete está dentro dos padrões microbiológicos para Salmonella, coliformes totais e à 45 °C. Sugere-se que a incorporação de semente de chia e polpa de mirtilo não interferiram nos padrões físico-químicos e no índice de aceitabilidade e encontra-se microbiologicamente aceito.

Palavras-chaves: sorvete funcionais, alimentos enriquecidos, frutas vermelhas.

1 Introdução

O desenvolvimento de alimentos funcionais é um campo que está repleto de oportunidades, pois o consumidor busca alimentos que suprem suas necessidades nutricionais. Além do mais, espera-se que esses mesmos alimentos possam contribuir para o fortalecimento da saúde e

manutenção do bem-estar, retardando o máximo possível o aparecimento de doenças, aumentando assim a expectativa de vida.

Apesar dos consumidores preocuparem com o balanceamento da dieta que consomem, a humanidade ainda tem deixado a desejar na ingestão de certos nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo. Dentre estes alimentos encontram-se as fibras, vitaminas e sais minerais, os quais podem reduzir a incidência de doenças cardiovasculares, obesidade, entre outras enfermidades, causadas pela má ingestão de alimentos.

Segundo dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada em 2008-2009, a desnutrição, nos primeiros anos de vida, é um problema de grande relevância para a saúde do Brasil (IBGE, 2010). Além disso, a ingestão de cálcio da população está muito abaixo dos valores considerados ideais, que é de 1000 mg/dia para adulto (BRASIL, 2005; PINHEIRO, 2009). Muitas crianças enfrentam problemas de baixa ingestão de cálcio e, em decorrência disso, estão sujeitas ao raquitismo e, na fase adulta e velhice, a osteoporose. Isso ocorre porque produtos lácteos, ricos em cálcio, como leite, não apresentam tanto interesse e não são atraentes suficientemente para coagir na ingestão dos mesmos, assim se tornando alimentos de baixo consumo. Uma opção viável é a busca por alimentos atrativos que podem ser veículos de incorporação desses nutrientes.

O Brasil ocupa uma posição de destaque na produção de frutas vermelhas e, dentre elas, figuram-se como as mais comercializadas as jabuticabas, amoras, açaí, framboesas, morangos e mirtilos. O consumo de mirtilos está abaixo quando comparado às demais frutas vermelhas, mas o seu suporte de vitaminas, antocianinas, antioxidantes, que quando combinados, são responsáveis pela coloração vermelha e roxa, fazendo com que o consumo dessa fruta ganhe destaque.

O mirtilo é uma pequena fruta nativa da América do Norte, onde é denominado “Blueberry”. No Brasil, sua cultura é pouco conhecida, porém as pesquisas têm se intensificado devido às elevadas propriedades funcionais que apresentam (PERTUZATTI, 2009) através das altas concentrações de moléculas bioativas tais como os antioxidante, antocianinas, flavonoides, vitaminas e sais minerais. Além do mais, destacam-se por suas diversas propriedades funcionais que tem sido amplamente relacionadas a seus altos níveis de compostos fenólicos (SEERAM, 2008). Diante dessas características funcionais, o fruto é uma opção viável de alimentação saudável, contribuindo contra doenças crônicas-degenerativas além de ser sensorialmente atrativo.

Outro fator de atual relevância relaciona-se com os efeitos positivos do consumo de fibras alimentares que vem ganhando espaço na alimentação da população e seu consumo regular está associado à manutenção da saúde. Pesquisas apontam que a maior parte dos efeitos dessas substâncias se processam na flora intestinal através da modificação da microbiota endógena afetando desta forma, as funções da mucosa, as atividades endócrinas e a absorção de minerais (MARTIN, 2010).

Dentre os alimentos enriquecidos com essas substâncias, encontra-se a semente de chia. Ela é considerada uma planta herbácea, que pode ser comercializada integralmente, moída, ou em forma de óleo. Apresenta altos teores de cálcio, ômega 3, minerais (ferro, cobre, cálcio, manganês, fósforo), proteínas e antioxidante (COATES, 2011).

Dentre os alimentos que são passíveis de adição de sementes de chia e que permitem a saborização com mirtilo, destaque atual é dado ao sorvete. O objetivo é fazer desta sobremesa gelada, um produto enriquecido nutricionalmente, pois, o consumidor moderno deseja alimentos que supram suas exigências de forma saudável e que apresentem alto padrão sensorial.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sorvete de mirtilo enriquecido com semente de chia, bem como avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do mesmo.

2 Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Físico-química, Microbiologia e Análise Sensorial e no Setor de Processamento de Frutos e Hortaliças, do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí.

Obtenção das Amostras

O mirtilo e a semente de chia foram adquiridos no Mercado Central, em Belo Horizonte-MG e, logo após recebimento, foram armazenadas para posterior utilização.

Análises laboratoriais das matérias-primas

O mirtilo e as sementes de chia foram higienizados, triturados em moinho e armazenados em embalagens previamente esterilizadas para posterior utilização. Foram realizadas as determinações analíticas para pH, acidez total titulável (ATT) e sólidos solúveis totais (SST) nestas matérias-primas.

A determinação do pH foi realizada mediante o método eletrométrico, utilizando-se um pHmetro digital (IAL, 2008). Os teores de SST foram obtidos por leitura direta em refratômetro (marca Atago n.1 0~32 °Brix) e os valores expressos em °Brix (PRADO, 2009). A ATT foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Pregnotato e Pregnotato (1985).

Fabricação do sorvete

Ingredientes Utilizados

Para a fabricação do sorvete foram utilizadas as seguintes matérias-primas e quantidades das mesmas: Leite integral (Nestle®, Aracatuba) 49%; Polpa de mirtilo (Mercado Central, Belo

Horizonte), 22%; Sacarose (Uniao®, São Paulo) 12%; Glucose em pó (Duas Rodas®, Jaraguado Sul) 3%; Leite em pó Light (Molico®, Aracatuba) 4%; Semente de Chia (Mercado Central, Belo Horizonte) 3%; Creme de leite (Alibra®, Campinas) 6%; Liga neutra (Duas Rodas®, Jaraguado Sul) 1%.

Processamento do sorvete

Para a fabricação do sorvete, a água, o mirtilo e a semente de chia foram adicionados aos ingredientes em pó originando a calda. Esta mistura foi homogeneizada em liquidificador industrial para distribuição uniforme dos ingredientes e, em seguida, pasteurizada à 72 °C por 15 min sofrendo resfriamento até 10 °C para interrupção do processo. Posteriormente, a calda foi maturada em geladeira por 12 h à 8 °C para que houvesse a incorporação dos ingredientes. Depois de maturada, a calda foi submetida ao processo de batimento e com o movimento e agitação constantes da máquina de sorvete, o ar foi incorporado e a mistura congelada, dando origem ao sorvete. O endurecimento foi realizado em freezer convencional com temperatura entre -18 °C e -20 °C. Uma vez endurecido, o produto foi armazenado em potes previamente esterilizados, identificados com a descrição do conteúdo.

Características físicas e químicas do sorvete

Os procedimentos analíticos realizados no sorvete ocorrem em triplicata e abrangeram as seguintes análises: pH, SST, ATT, umidade, cinzas, proteína e carboidrato.

A determinação do pH foi realizada mediante o método eletrométrico, utilizando-se um pHmetro digital (IAL, 2008). O teor de sólidos solúveis totais foram obtidos por leitura direta em refratômetro (marca Atago n.1 0~32 °Brix) e os valores expressos em °Brix (PRADO, 2009). A acidez titulável foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Pregolato e Pregolato (1985). O teor de umidade foi estimado por meio de aquecimento direto em estufa com circulação forçada de ar a 105 °C, até obtenção de peso constante (IAL, 1985). A fração de cinzas foi obtida, gravimetricamente, avaliando-se a perda de peso do material submetido ao aquecimento a 550 °C em mufla (AOAC, 2005). A proteína bruta foi obtida pela determinação do teor de nitrogênio total por destilação, em aparelho MicroKjedahl (AOAC, 2005), usando o fator 6,25 para cálculo da concentração de proteína. O teor de carboidratos totais (Tc) foi calculado, em porcentagem de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas.

Análise microbiológica do sorvete

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e constituiu das análises de *Salmonella*, coliformes totais e à 45 °C.

Para análise de Salmonela, foram pesados, em sacos estéreis, 25 g da amostras, que foram submetidas à agitação, para melhor homogeneização e, logo após, foram acondicionadas em estufa de incubação, por 24 h. Depois foram depositados nas placas contendo o caldo Rappaport e Ágar XLD, as mesmas foram incubadas em estufa por 24h ± 2h, por 35 °C, e postas sobre superfície; foram, por fim, quantificados os resultados (PESQUISA DE SALMONELLA SP. EM ALIMENTOS, 2009)

Já as bactérias do grupo Coliformes foram determinadas seguindo a técnica do Número Mais Provável (NMP). Foram retiradas alíquotas das diluições, as quais foram depositadas em três séries de três tubos de ensaio contendo Caldo Lactosado Bile Verde Brilhante e incubados a 45 °C/48h, verificando a positividade dos mesmos, através da produção de gás, os resultados foram expressos em NMP/g da amostra (KORNACKI; JOHNSON, 2001).

Análise de Overrun

O *overrun* foi analisado de acordo com o método descrito por Whelan et al. (2008). Volumes iguais (50 mL) de sorvete foram pesados e o *overrun* foi calculado conforme a Equação 1:

$$\text{Overrun (\%)} = \frac{\text{Peso da mistura base peso do sorvete} \times 100}{\text{Peso do sorvete}} \quad (1)$$

Análise sensorial dos sorvetes

Para a avaliação sensorial do sorvete, foram utilizados 50 provadores não treinados e o teste foi realizado em cabines individuais, durante o período matutino (09:00 às 11:00). Foi aplicado o teste de aceitabilidade, utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos (ABNT, 1998), variando de “1” (desgostei extremamente) a “9” (gostei extremamente). Os atributos avaliados foram: aparência, sabor, textura e aspecto global. Os provadores também foram questionados quanto à intenção de compra do produto.

Análise estatística

Os resultados obtidos da análise sensorial foram submetidos a análise de média e os resultados das caracterizações físico-químicas submetidos a análise de média ± desvio-padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise físico-química da semente de chia e do mirtilo

Análise de pH, Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Titulável (ATT)

Para verificar melhor a composição química da chia e do mirtilo, foram analisados o pH, SST e ATT (Tabela 1).

Tabela 1- Valores de pH, °Brix (SST) e Acidez das matérias-primas (chia e mirtilo)⁽¹⁾

| Matérias-primas | pH | SST (°Brix) | Acidez (ATT) g/100g |
|-----------------|-----------|-------------|------------------------|
| Chia | 6,44±0,23 | 0,00±0,01 | 2,5±0,25 |
| Mirtilo | 3,26±0,21 | 11,00±0,09 | 8,2±0,37 |

⁽¹⁾Média±desvio padrão

Os valores de pH encontrados foram de 6,44 e 3,26 para chia e mirtilo, respectivamente. Em pesquisa realizada por Redies et al. (2006), os resultados obtidos foram semelhantes a esta pesquisa, na qual os pesquisadores encontraram de 2,90 à 3,08, para diferentes cultivares de mirtilos. Arsego et al. (2003) mostraram que o pH da fruta *in natura* é importante na retenção de antocianinas, uma vez que em pH <3,0 estes componentes são mais estáveis, frente a fatores que aceleram a decomposição. De acordo com Souza (2007), o pH dos frutos de mirtilo aumentam no decorrer do amadurecimento e influenciam as características sensoriais, entretanto a capacidade de conservação dos mesmos geralmente é inferior a 4,5.

Os resultados de SST foram de 0 e 11 °Brix para chia e mirtilo, respectivamente. O valor encontrado para o mirtilo é considerado elevado, quando comparado a outras frutas convencionais. De acordo com Redies et al. (2006), é de conhecimento geral, em processamento de frutas e hortaliças, que o teor de sólidos solúveis totais na fruta está diretamente relacionado com a lucratividade, uma vez que as frutas com maior teor de sólidos reduzem, proporcionalmente, a quantidade de açúcar a ser adicionado no produto, para atingir a concentração de sólidos estabelecida para o produto final. Ainda, estes autores encontraram valores de 11,8 à 14 °Brix, para diferentes cultivares de mirtilo, valores estes inferiores aos encontrados nesta pesquisa. Na semente de chia, não foi detectado valor para sólidos solúveis.

A acidez encontrada foi de 2,5 e 8,2 g/100g para chia e mirtilo, respectivamente. Essa elevada acidez verificada para o mirtilo pode indicar a presença de componentes antioxidantes, indicando que esta fruta pode reduzir a ação dos radicais livres no organismo, entretanto são necessárias maiores pesquisas que comprovem estas propriedades.

Segundo os autores Chitarra; Chitarra (2005), a acidez de um fruto é dada pela presença dos ácidos orgânicos que servem de substratos para a respiração. Assim, a variação da acidez pode ser um indicativo do estágio de maturação do fruto, já que a acidez decresce em função do avanço da maturação.

Composição centesimal

Para a definição da composição química da chia e do mirtilo, foram determinados os teores de umidade, cinzas, carboidratos totais, proteína e fibra bruta conforme Tabela 2. Verifica-se que os teores médios de carboidratos da chia foi superior ao mirtilo, sendo 79 e 19 g/100g respectivamente.

Tabela 2 – Teores médios de composição química da chia (*Salvia hispanica*) e do mirtilo (*Vaccinium myrtillus*)⁽¹⁾

| Matéria-prima | Umidade (g/100g) | Cinzas (g/100g) | Carboidratos ² (g/100g) | Proteína (g/100g) |
|---------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Chia | 6,56±0,23 | 10,66±0,23 | 79,36±0,16 | 3,42±0,24 |
| Mirtilo | 80,80±0,14 | 0,17±0,26 | 19,03±0,13 | — ⁽³⁾ |

⁽¹⁾ Média ± desvio padrão

⁽²⁾ Calculado a partir da diferença para 100 da soma de cinzas, proteína bruta e umidade.

⁽³⁾ – não realizada análise

Os teores de umidade para chia e mirtilo foram de 6,56 e 80,80 g/100g, respectivamente. O valor encontrado expressa coerência com o trabalho realizado por Salgado e Murilha (2013), que encontraram valores de 6,41 g/100g para a semente de chia. Em trabalho realizado por Moraes et al. (2007), os valores também foram semelhantes aos encontrados, representando 81,3 à 84,2 g/100g de umidade, para diferentes cultivares de mirtilo.

Já os teores de cinzas foram de 10,66 g/100g para chia e 0,17 g/100g para mirtilo, podendo destacar o elevado resultado encontrado para a chia, relacionando-se com uma possível contribuição na manutenção saudável do organismo. Em pesquisa realizada por Salgado e Murrilha (2013), foi encontrado 4,03 g/100g, valor inferior ao encontrado neste trabalho.

Em relação aos teores de proteínas, foram obtidos 3,42 g/100g para chia e este elevado valor pode favorecer a nutrição humana e de animais, pois sabe-se que a proteína da chia apresenta alto valor biológico pois contém todos os aminoácidos essenciais, o que a faz diferente de outras sementes (AYERZA, 2009).

Quando comparados os resultados obtidos com os encontrados por outros autores, em geral, pequenas variações nutricionais podem ser atribuídas às diferenças entre as amostras quanto às linhagens e condições de cultivo, como temperatura, luz, tipo de solo e condições de nutrição, as quais exercem demasiada influência sobre a qualidade nutricional (AYERZA, 2009).

Análise físico-química do sorvete

Análise de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (ATT), umidade e cinzas do sorvete

Foram realizadas análises de pH, SST, ATT, umidade e cinzas, com o intuito de conhecer melhor a composição do sorvete desenvolvido e os resultados podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores de pH, °Brix (SST), Acidez, Umidade e Cinzas do Sorvete⁽¹⁾

| pH | SST (°Brix) | Acidez (ATT) g/100g | Umidade g/100g | Cinzas g/100g |
|-----------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 5,55±0,22 | 26,00±0,23 | 1,02±0,21 | 33,34±0,23 | 0,23±0,18 |

⁽¹⁾ Média±desvio padrão.

O pH do sorvete foi de 5,55, encontrando-se próximo à neutralidade. Este resultado elevado, pode ser explicado através da adição do leite e outras fontes de sólidos solúveis acrescentados. O elevado pH da semente de chia, que foi de 6,44, pode ter contribuído para este aumento de pH neste produto.

No que diz respeito à análise de sólidos solúveis totais (SST), representado por °Brix, os valores encontrados denominam os compostos que são solúveis em água e o valor encontrado foi de 26°Brix. Esse valor pode ser elevado, devido às varias fontes de açúcar adicionadas na formulação, como a própria sacarose, a polpa de mirtilo e também o leite. Vale destacar que um elevado teor de Brix pode influenciar na aceitação do produto, pois está diretamente relacionado com o sabor e, em conclusão, o valor de SST expressa coerência com a formulação do sorvete.

Já para a acidez total titulável, foi encontrado um valor de de 1,02 g/100g o que representa uma baixa acidez. Este valor está diretamente relacionado com as matérias-primas utilizadas e de acordo com os resultados encontrados anteriormente, a chia, que possui 2,5 g/100g de acidez, pode ser o ingrediente responsável por esta baixa acidez.

O teor constatado para umidade foi de 33,34 g/100g e isso representa uma umidade relativamente baixa quando analisadas amostras de sorvetes. Segundo Soler; Veiga (2001), quanto maior a umidade, menor a concentração de sólidos indicando que nesta formulação a quantidade de sólidos utilizada foi elevada. Vale lembrar que os sólidos são desejados, pois atuam melhorando a textura e a cremosidade do produto elaborado.

Para finalizar, o teor de cinzas encontrado foi de 0,23 g/100g e este valor pode ser considerado baixo, pois segundo Souza et al. (2010), os sorvetes de frutas são ricos em diversos sais minerais (cálcio, sódio, potássio, magnésio, etc.) devido à presença do leite e minerais na própria polpa e também ao leite adicionado.

Overrun

O resultado da análise de *overrun* revela que a formulação de sorvete apresentou resultado de 71,91% de incorporação de ar. É importante avaliar este atributo, pois o mesmo está diretamente relacionado com o rendimento do produto. Alguns fatores podem interferir nesta incorporação de ar, como o batimento inadequado do sorvete, a absorção de água através da adição de ingredientes que diminuem a água livre disponível, entre outros fatores (Pereira et al., 2011). Observou-se, durante a preparação do sorvete, que a semente de chia adicionada liberou uma goma extremamente viscosa que pode ter reduzido a água livre e, conseqüentemente, pode ter contribuído na redução do

ar durante o batimento, fazendo com que o *overrun* ficasse um pouco abaixo do desejado. De acordo com Sofjan; Hartel (2004), o ar em sorvetes fornece uma textura mais suave e influencia as propriedades físicas de derretimento.

Características sensoriais do sorvete

Sob os cinco atributos avaliados (aroma, aparência, sabor, textura, aspecto global) representados na Tabela 4, todos os atributos receberam notas acima de 6, demonstrando que os provadores aprovaram o produto desenvolvido. Entre todos os quesitos avaliados, a aparência foi o que mais se destacou apresentando nota de 6,93. Vale destacar que a primeira impressão que se tem de um alimento é geralmente visual, sendo que a aparência é um dos aspectos considerados fundamentais na qualidade e aceitação do produto.

Tabela 4 – Atributos sensoriais do sorvete⁽¹⁾

| Aroma | Aparência | Sabor | Textura | Aspecto Global |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 6,63 _± 1.68 | 6,93 _± 1.22 | 6,75 _± 1.58 | 6,89 _± 1.56 | 6,65 _± 1.23 |

⁽¹⁾Média±desvio padrão

Os provadores não relataram na ficha de avaliação nenhuma observação quanto às características sensoriais da formulação e a percepção da presença de sementes e provavelmente a adição da chia não foi considerada um interferente negativo na formulação do sorvete o que pode impulsionar o uso deste ingrediente. Já a adição de polpa de mirtilo, mesmo sendo desconhecida por grande parcela dos consumidores, não prejudicou a aceitação do produto, uma vez que a maioria das pessoas dão preferência para os sabores tradicionais de sorvete (como morango, chocolate e creme).

Em pesquisa realizada por Goldbeck et al. (2010), foi desenvolvida uma cobertura para sorvete saborizada com mirtilo e os autores observaram uma aceitação elevada, com média de 8,78, classificando o produto entre “gostei muito” e “gostei extremamente”. Esta elevada aceitação encontrada pode ser justificada, pois os autores Goldbeck et al. (2010) desenvolveram a pesquisa no Sul do País, região onde o mirtilo já está inserido e já é conhecido pela população.

Finalmente, quando questionados sobre a intenção de compra do produto, observa-se que o sorvete em questão apresentou nota de 3,6, representando que os consumidores aceitaram o produto, mas ainda não estão seguros quanto a compra do mesmo pois enquadraram-se no escore “talvez comprasse/talvez não comprasse”. Este fato é justificado por este sorvete ser elaborado com ingredientes que os consumidores não estão acostumados a consumir, e isto pode causar certa dúvida na hora da compra, considerando que a grande maioria prefere os sabores já consolidados no mercado. Um fato que pode influenciar na compra destes produtos, é a conscientização da qualidade

nutricional que os mesmos podem oferecer, entretanto, é necessário um maior investimento em campanhas governamentais, uma vez que estes produtos funcionais podem prevenir o surgimento de doenças, segundo pesquisas científicas.

O índice de aceitabilidade do sorvete foi de 75%, sendo que 72% dos julgadores manifestaram que o comprariam. De acordo com Gularte (2002), quando um produto atinge um índice de aceitabilidade igual ou superior a 70%, o mesmo apresenta potencial para ser introduzido no mercado.

Considerando o índice de aceitabilidade do produto, conclui-se que é viável a aplicação de semente de chia em sorvete de mirtilo. Pode ser sugerido então, que o sorvete formulado no presente trabalho oferece boas perspectivas de consumo e, portanto, apresenta potencial para ser produzido em escala comercial.

Características microbiológicas do sorvete

Conforme apresentado na Tabela 5, os resultados de coliformes totais, à 45°C e salmonela encontrados no sorvete situam-se dentro dos limites propostos pela legislação brasileira vigente (BRASIL 2001). Estes resultados comprovam a sanidade do sorvete e pode garantir a conformidade com as leis, impedindo que produtos de má qualidade circulem o mercado. A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) estabelece como tolerância de microrganismos para gelados comestíveis o valor máximo para contagem de coliformes à 45°C a contagem de 5,0x10 UFC/g e ausência de Salmonela.

Tabela 5 – Resultados da análise microbiológica do sorvete⁽¹⁾

| Coliformes Totais | Coliformes a 45° | Salmonela |
|---------------------------|------------------|-----------------|
| 4 x 10 ² NMP/g | >0,3NMP/g | Ausência em 25g |

4. CONCLUSÃO

Nas condições experimentais da presente pesquisa, os resultados obtidos permitiram concluir que o sorvete apresentou aceitação sensorial satisfatória para os atributos aroma, aparência, sabor, textura, aspeto global e intenção de compra. No diz que diz respeito às características físico-químicas, os quesitos brix, pH, acidez e *overrun* também apresentaram resultados que se destacaram favorecendo a constituição do sorvete. Além do mais, o sorvete está de acordo com os padrões microbiológicos da legislação vigente e pode ser consumido de modo seguro.

Abstract

A strategy to improve the quality of food is the introduction of functional foods in the diet. Through research it is proven that these components promote a physiological effect that goes beyond the

nutritional value, contributing to the maintenance of health, welfare and reduction of health risks. Thus, the growing market for nutraceuticals and increasingly the consumer is willing to purchase these products what drives the development of new options for the sector. Thinking about it, this study aimed to develop ice cream enriched with blueberry chia seed as well as verify their physico-chemical, microbiological and sensory characteristics. The results showed that the ice cream had characteristics of pH, acidity, TSS and normal overrun. Obtained in 75% and 72% sensory acceptance of buying intention, representing the incorporation of non-conventional ingredients such on the market (through the use of chia seed and blueberry pulp) did not affect the rate of acceptability because data was obtained satisfactory. Moreover, the ice cream is within the microbiological standards in accordance with current legislation. Thus, we can conclude that ice cream enriched with blueberry chia seed is apt to marketing because, besides being attractive sensory presents nutritionally rich ingredients and is microbiologically safe for human consumption.

Key-words: functional ice cream, fruit berrys, sensory analysis.

REFERÊNCIAS

- _____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 266**, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2005.
- _____. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 12**, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 10 de janeiro de 2001, Seção 1, p. 45-53.
- _____. **Official methods of analysis of the Association of the Official Analytical Chemists**. 18th ed. Gaithersburg, 2005. 1141 p.
- ARSEGO, J. L. et al. **Cinética da extração de antocianinas em frutos de framboesa (*Rubus idaeus*) e amora preta (*Rubus fruticosus*)**. In: XVI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2002, Belém. In: Anais do XVII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2003.
- AYERZA, R. The seed's protein and oil content, fatty acid composition and growing cycle length of a single genotype of Chia (*Salvia hispanica* L.) as affected by environmental factors. **Journal of Oleo Science**, Tucson, v. 58, n. 7, p. 347 – 354, 2009. <http://dx.doi.org/10.5650/jos.58.347>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1998. 3 p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL: FAEPE, 1990. p.239.
- COATES, Wayne et al. Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). **Industrial Crops and Products**, v. 34, n. 2, p. 1366-1371, 2011.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676 p.
- GOLDBECK, J. G.; RODRIGUES, R.; STARK, C.; XAVIER, L. P.; MOREIRA, A. S.; MACHADO, M. R. G. Aplicação de polpa de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*, L.), cultivar bluebelle, em cobertura de sorvete. Simpósio Nacional. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial do Morango**, Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 216p.
- GULARTE, M. A. **Manual de Análise Sensorial de Alimentos**. Pelotas, 2002. Ed. UFPel, 59p.
- INSTITUTO ADOLF LUTZ, **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. 78 p.

- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo 1020 p. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamento Familiar** (POF 2008-2009). Despesas, rendimentos e condições de vida. Governo Federal, Rio de Janeiro, 2010.
- KORNACKI, J. L., JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: Downes FP, Ito K (eds). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4^a ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA); 2001. p. 69-82.
- MARTIN, Berdine R. et al. Fructo-oligosaccharides and calcium absorption and retention in adolescent girls. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 29, n. 4, p. 382-386, 2010. <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2010.10719855>.
- MORAES, J. O. Estudo do mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) no processamento de produtos alimentícios. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27 (supl.), p. 18-22, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000500003>
- PEREIRA, G. G.; RESENDE, J. V.; ABREU, L. R.; GIAROLA, T. M. O.; PERRONE, I. T. Influence of the partial substitution of skim milk powder for soy extract on ice cream structure and quality. **European Food Research and Technology**, New York, v. 232, p. 1093–1102, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-011-1483-z>
- PERTUZATTI, P. B. **Compostos bioativos em diferentes cultivares de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade)**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Pelotas, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Ciência e Tecnologia Agroindustrial). PELOTAS, 2009.
- PINHEIRO, M. M.; SCHUCH, N. J.; GENARO, P. S.; CICONELLI, R. M.; FERRAZ, M. B.; MARTINI, L. A. Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women - The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). **Nutrition Journal**, London, v. 8, p. 6, 2009. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-8-6>
- PRADO, A. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**. 2009. 107 p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.
- PREGNOLATTO, W.; PREGNOLATTO, N. P. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v. 1, 533 p.
- REDIES, C.R.; RODRIGUES, S.Á.; PEREIRA, E.R.B.; OLIVEIRA, M.G.; VENDRUSCOLO, C.T. **Caracterização físico-química de mirtilo (*Vaccinium ashei* reade) para aplicação na elaboração de toppings**. XV Congresso de Iniciação Científica. VIII Encontro de Pós-Graduação. Centro de Biotecnologia, Deptº de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM/UFPel. 2006.
- SALGADO, J. M.; MURILHA, B. L. **Caracterização físico-química e nutricional da farinha de chia (*Salvia hispanica* L.)**. **Desenvolvimento de produto**. 21ºSIICUSP, Simpósio Internacional de iniciação científica da USP. 2013.
- SEERAM, N. Berry Fruits: compositional elements, biochemical activities, and the impact of their intake on human health, performance, and disease. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 3, p. 627-629, 2008. <http://dx.doi.org/10.1021/jf071988k>
- SOFJAN, R. P.; HARTEL, R. W. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. **International Dairy Journal**, Barking, v. 14, n. 3, p. 255-262, 2004. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2003.08.005>
- SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. **Sorvetes**. Campinas: ITAL; CIAL, 2001. 68 p. (Especial, 1). Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial .

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 21, n. 1, p. 153-163, 2010.

WHELAN, A. P.; VEGA, C.; KERRY, J. P.; GOFF, H. D. Physicochemical and sensory optimization of a low glycemic index ice cream formulation. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 43, n. 9, p. 1520-1527, 2008. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01502.x>

Submetido em 29 jun. 2014, Aceito para publicação em 11 jan. 2015, Publicado em 10 dez. 2015.