

ARTIGO ORIGINAL

**DESENVOLVIMENTO DE UM SORVETE DE CHOCOLATE COM
POTENCIAL FUNCIONAL: CARACTERIZAÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA
DEVELOPMENT OF A CHOCOLATE ICE CREAM WITH FUNCTIONAL
POTENTIAL: PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL
CHARACTERIZATION**

**Layenne Caroline Oliveira Andrade Marques¹; Juliana Aloy Pinto Antunes²,
Larissa Lovatto Amorin Gama^{3*}**

1. Nutricionista. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH, 2016. Belo Horizonte, MG. layennecaroline@hotmail.com.
2. Mestre em Tecnologia de Alimentos. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH, 2011. Acadêmica do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH. Belo Horizonte, MG. juliana.aloyantunes@gmail.com.
3. Doutora em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2016. Professora adjunta do Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH. Belo Horizonte, MG. larissa.amorin@prof.unibh.br.

* autor para correspondência: Larissa Lovatto Amorin Gama: larissa.amorin@prof.unibh.br.

Recebido em: 26/06/2017 - Aprovado em: 04/12/2017 - Disponibilizado em: 31/12/2017

*RESUMO: Sorvete é uma mistura de diferentes ingredientes que após emulsão de proteínas e gorduras adquire consistência cremosa, sendo uma preparação altamente aceita pela população. O extrato hidrossolúvel de soja e a biomassa de banana verde possuem compostos bioativos, apresentando características funcionais importantes. O objetivo deste estudo consistiu em desenvolver e caracterizar um sorvete de chocolate funcional produzido a partir de extrato hidrossolúvel de soja e biomassa da banana verde como ingredientes principais. Os parâmetros físico-químicos avaliados incluíram a composição química, o pH, sólidos totais e overrun. Para as análises microbiológicas foram determinadas a contagem total de micro-organismos aeróbios mesófilos, mofo e leveduras, coliformes a 35 °C e a 45 °C, contaminação por *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp* e *Estafilococos coagulase positiva*. Os resultados demonstraram pH=6,75; 19,57±0,02% de carboidratos; 2,67±0,02% de proteínas, 1,46±0,03% de gorduras totais; 3,55±0,021% de fibras totais; 0,67±0,01% de cinzas; 72,03±0,02% de umidade; 69,90 kcal/porção; 27,97% de sólidos totais e 20,22% de overrun. O produto se mostrou apto para o consumo, uma vez que as análises microbiológicas se mostraram em concordância com os padrões exigidos pela RDC 12/01 e pela Instrução Normativa 62/2003. A caracterização mostrou um produto viável e interessante do ponto de vista nutricional e tecnológico, agregando ingredientes funcionais à formulação, bem como mostrou um rigoroso controle microbiológico. Ainda, pode ser consumido por indivíduos com restrições alimentares ou que buscam melhor qualidade na alimentação. Estudos adicionais devem ser realizados para investigar a aceitação por potenciais consumidores.*

PALAVRAS-CHAVE: Sorvete. Alimento funcional. Biomassa. Banana. Alimentos com soja.

ABSTRACT: Ice cream is a mixture of different ingredients after proteins and fats emulsion acquiring creamy consistency, being a preparation highly accepted by the population. The water soluble extract of soybean and biomass of green banana have bioactive compounds showing important functional characteristics. The aim of this

[Digite texto]

study was to develop and characterize a functional chocolate ice cream made from water soluble extract of soy and biomass of green bananas as main ingredients. The physical-chemical parameters evaluated included chemical composition, pH, total solids and overrun. For microbiological analyzes were determined the total count of aerobic mesophilic microorganisms, molds and yeasts, coliforms at 35°C and at 45°C, contamination with Bacillus cereus, Escherichia coli, Salmonella spp and Staphylococcus positive coagulase. The results showed pH = 6.75; 19.57 ± 0.02% of carbohydrate; 2.67 ± 0.02% of protein, 1.46 ± 0.03% of total fat; 3.55 ± 0.021% of total fibers; 0.67 ± 0.01% of ash; 72.03 ± 0.02% of moisture; 69.90 kcal/ serving; 27.97% of total solids and 20.22% of overrun. The product proved to be fit for consumption, since the microbiological analyzes were in accordance with the standards required by RDC 12/01 and Normative Instruction 62/2003. The characterization showed a viable and interesting product of the nutritional and technological point of view, adding functional ingredients to the formulation, as well as a strict microbiological control. Still, it can be consumed by individuals with dietary restrictions or seeking better food quality. Additional studies should be conducted to investigate the acceptance by potential consumers.

KEYWORDS Ice cream. Functional food. Biomass. Musa. Soy foods.

1. INTRODUÇÃO

Sorvete é uma mistura de diferentes ingredientes que após batimento simultâneo e congelamento adquire consistência cremosa (EIKI et al., 2015), sendo uma preparação que se destaca pela facilidade em agradar o paladar tanto de adultos como de crianças (KASSADA et al., 2015). Dados da Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvete (ABIS, 2017) mostraram um crescimento no consumo nacional de 90,5 % entre 2003 e 2014, quando o consumo per capita esteve em torno de 6,43 litros/ano, com ligeira queda entre 2015 e 2016.

Os sorvetes em sua maioria são preparados à base de leite. Porém, existem também os gelados comestíveis que são produtos congelados obtidos a partir da emulsão de proteínas e gorduras, ou de mistura de água e açúcares, podendo ser adicionados outros ingredientes que não irão descaracterizar o produto (BRASIL¹, 2005). Sendo assim, os gelados comestíveis podem ser designados por denominações consagradas pelo uso, podendo ser utilizadas expressões relativas ao ingrediente que caracteriza o produto, ao processo de obtenção, forma de apresentação ou característica específica. Sendo assim, “sorvete” pode ser utilizado para estes

produtos, uma vez que os ingredientes remetem ao processo de fabricação e obtenção (BRASIL¹, 2005).

A constante busca pela boa saúde e alimentação saudável tem levado os consumidores a investir cada vez mais em alimentos específicos ou com componentes fisiologicamente ativos, também conhecidos como alimentos funcionais (BALDISSERA et al., 2011). Dentre estes alimentos destaca-se a biomassa da banana verde, amplamente utilizada como substituto para inúmeras preparações que requeiram melhor espessamento, além de proporcionar aumento do valor nutritivo e do aporte de fibras da preparação (OI; TAMBOURGI; MORAES JUNIOR, 2011). Com isso, há um aumento no rendimento dos produtos, além de conferir conteúdo significativo de amido resistente que age no organismo como fibra alimentar melhorando o trânsito intestinal e contribuindo para formação da microbiota, sem alterar os atributos sensoriais como cor, sabor e aroma (RANIERI; DELANI, 2014).

A biomassa da banana verde, geralmente, não é o ingrediente principal da preparação, mas sim um coadjuvante funcional. Ela é ausente de sabor e caracterizada por forte adstringência, devido à

e-Scientia, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 18-30 (2017). Editora UniBH.
Disponível em: www.unibh.br/revistas/escientia/

presença dos compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos (RANIERI; DELANI, 2014). Ainda, é rica em vitaminas A e C, apresenta alto teor de carboidratos, potássio, fósforo e reduzido teor de sódio, quanto comparado ao fruto amadurecido (GIACOBBO, 2013).

Outro alimento funcional que merece destaque é a soja (*Glycine max*). Em seu grão encontra-se elevado teor de proteínas, ácidos graxos poliinsaturados, fibras como os frutooligossacarídeos, oligossacarídeos prebióticos como rafinose e estaquioses, vitaminas e minerais e baixo teor de açúcares. O consumo regular da soja auxilia na redução do colesterol sanguíneo, na recuperação muscular, além de sua ação anticancerígena (CARVALHO, 2015). O sabor amargo deve-se à presença das saponinas, glicosídeos considerados substâncias funcionais, pois aumentam a absorção intestinal de alguns minerais, além de possuir ação antioxidante e contribuir para a inibição da multiplicação de células tumorais (TRUCOM, 2008).

Já o extrato hidrossolúvel de soja (EHS) é um subproduto da soja com grande consumo pela população (KUBA, 2013). Sua adstringência é minimizada após o choque térmico no grão cozido, desativando as lipoxigenases, enzimas responsáveis pelo gosto característico da soja (CARPENTIERI-PIPOLO, 2014). O EHS pode ser consumido *in natura*, aromatizado com ervas e especiarias ou em forma creme de soja, iogurtes ou fermentados, sorvetes e outras preparações (TRUCOM, 2008).

Nesse sentido, devido à busca por alimentos mais saudáveis, ricos em substâncias benéficas ao organismo, associado ao crescimento constante da inovação de produtos alimentícios, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar um sorvete de chocolate com potencial funcional,

contendo EHS e biomassa da banana verde como principais ingredientes.

2. METODOLOGIA

2.1. MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes utilizados para o desenvolvimento do produto foram extrato hidrossolúvel de soja (Lugen®), biomassa da banana verde, cacau em pó (Nestlé®), açúcar cristal (Delta®), essência de chocolate (Mix®) e sal (Cisne®). Os produtos foram adquiridos no Mercado Central de Belo Horizonte e supermercados da região.

Para pesagem dos alimentos utilizou-se balança digital (CeF Balanças) com capacidade máxima de 15kg e sensibilidade de 0,01g. A reconstituição e mistura dos ingredientes foi realizada com o auxílio de um liquidificador doméstico (Mondial Premium, Modelo: Due Black L-55 500w de potência). Para o congelamento e armazenamento do sorvete foi utilizado um refrigerador doméstico com freezer (Brastemp *Inverse* capacidade para 422 litros).

2.2. FORMULAÇÃO

Para a reconstituição do EHS foi utilizada água filtrada e a diluição realizada de acordo com as instruções presentes no rótulo do produto. A pasteurização lenta foi realizada em banho-maria à 65 °C por 30 minutos e, logo após, a solução foi resfriada rapidamente a 45 °C, também em banho-maria, com uso de água gelada, para facilitar a incorporação dos ingredientes (BRASIL², 2003). A pasteurização tem como benefício reduzir a carga microbiana do alimento, alterando o mínimo possível atributos como composição, vitaminas e minerais, além de aumentar a vida útil do alimento (MELO, 2015).

A produção da polpa da biomassa da banana verde se deu a partir da seleção dos frutos verdes recém-

colhidos, sem emprego de nenhum processo de amadurecimento. Os frutos foram separados da penca, limpos em água corrente, sanitizados em solução a base de cloro (10 mL de hipoclorito de sódio a 2,5%, diluído em um litro de água potável) por 15 minutos e em seguida enxaguados (BRASIL³, 2013). Após esta etapa, as bananas foram cozidas em panela de pressão durante oito minutos e em seguida as cascas foram retiradas e desprezadas. As polpas foram processadas ainda quentes em liquidificador até adquirirem consistência de creme, conforme descrito por Valle e Camargos (2003).

Em seguida, procedeu-se ao preparo do sorvete com a pesagem dos ingredientes e mistura ao EHS já pasteurizado e maturado a 4°C por 23 horas. A massa do sorvete foi aerada em liquidificador por 5 minutos, sendo o processo de aerção repetido por mais quatro vezes, sempre após o congelamento que se deu com 2, 3, 4 e 5 horas. Ao final, o sorvete foi submetido à última aerção por 5 minutos em liquidificador, sendo então porcionado em embalagem plástica e armazenado em freezer a -18 °C até o momento das análises, conforme descrito por Pereira *et al.* (2012). O quadro 1 apresenta a formulação do produto.

Tabela 1 – Formulação do sorvete de chocolate

Ingredientes	Percentual (%)
Extrato hidrossolúvel de soja reconstituído	59,00
Biomassa da banana verde (polpa)	23,60
Açúcar cristal	14,75
Essência de chocolate	1,18
Cacau em pó	1,18
Sal	0,29

2.3. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físicas e químicas foram realizadas nos laboratórios da Embaré Indústrias Alimentícias S/A, situada no município de Lagoa da Prata, Minas Gerais. Apenas a análise de fibras alimentares foi realizada no laboratório Amazile Biagioni Maia- LABM, localizado no município de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Para determinação da composição centesimal, as análises foram realizadas em triplicata e seguiram as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). A umidade foi determinada pelo método de secagem em estufa a 105 °C até a obtenção do peso constante e as cinzas foram obtidas pelo método mineral fixo através de incineração em mufla a 550 °C por 3 horas. O teor de gordura foi quantificado pelo método *Monjonier* e as proteínas foram determinadas pelo método de *Kjeldahl*, com fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25. O teor de carboidratos foi determinado pela diferença entre 100 e a somatória dos demais constituintes. O valor calórico da porção do produto foi calculado a partir da conversão de gramas em calorias sendo 4 kcal/g e 17 kJ/g para carboidratos e proteínas e 9 kcal/g e 37 kJ/g para gorduras (BRASIL⁴, 2003). Os sólidos totais foram calculados a partir do resíduo seco resultante da análise de umidade, subtraindo a porcentagem de umidade de 100 %. A análise de lactose foi realizada pelo processo de *Lane-Eynon* e a de sacarose obtida através do método de *Fheling*. Para determinação de fibras alimentares utilizou-se o método enzimático-gravimétrico. As informações nutricionais foram elaboradas segundo a Resolução RDC 360/2003 (BRASIL⁴, 2003) e Resolução RDC 19/99 (BRASIL⁵, 1999).

Para a determinação do pH utilizou-se o pHmetro automático, conforme descrição do Instituto Adolfo Lutz (2005).

O cálculo do *overrun* foi realizado a partir da diferença entre a massa da calda antes do congelamento e aeração e a massa final do sorvete após o congelamento. Em seguida, para obter a porcentagem de *overrun*, determinou-se a razão entre esse resultado e a massa final do sorvete e multiplicou-se por cem, conforme descrito na Resolução RDC 266/05 (BRASIL¹, 2005).

2.4. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas seguiram as recomendações da RDC 12/01 (BRASIL⁶, 2001), segundo os métodos descritos por Silva et al. (2007). Foi determinada a contagem total de micro-organismos aeróbios mesófilos, *Bacillus cereus*, bolores e leveduras através do método de contagem em placa. Os coliformes a 35°C e a 45°C foram analisados através do método do número mais provável e também determinou-se *Escherichia coli*, utilizando-se o método de IMViC com prova bioquímica para o indol. A pesquisa de contaminação por *Salmonella spp* foi realizada através do método cultural e a presença de estafilococos coagulase positiva foi determinada pela capacidade de produção de termonuclease.

A análise descritiva dos dados foi realizada com o auxílio do programa Microsoft Office Excel, versão 2007.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados referentes às análises químicas do sorvete de chocolate estão apresentados na Tabela 2.

Uma característica interessante do produto desenvolvido neste estudo baseia-se na sua composição, uma vez que se apresenta livre de lactose, caseína e glúten, já que não possui

ingredientes oriundos do leite, trigo, aveia, cevada e centeio. A grande vantagem de produzir sorvetes a partir de vegetais consiste em atender às necessidades da população que apresenta alguma intolerância à lactose ou que possui alergia a proteína do leite de vaca, bem como às proteínas do trigo (KASSADA et al., 2015). Ademais, ainda são limitadas as opções de produtos acessíveis e de baixo custo para este público (BORGES, 2014).

Tabela 2 – Análises químicas do sorvete de chocolate

Análises químicas	Resultados
Umidade (%)	72,03±0,02
Carboidratos (%)	19,57±0,02
Sacarose (%)	16,10±0,03
Lactose (%)	0,00
Proteínas (%)	2,67±0,02
Gorduras Totais (%)	1,46±0,03
Cinzas (%)	0,67±0,01
Fibras Totais (%)	3,55±0,21
Fibras Solúveis (%)	1,35±0,07
Fibras Insolúveis (%)	2,20±0,14

O teor de umidade de um produto diz sobre a quantidade de água presente no alimento (HOPPE, MALLMANN e OLIVEIRA, 2015). No estudo de Boff (2011) em que foi desenvolvido um sorvete de chocolate utilizando 1,10% de fibra de casca de laranja, foram encontrados 69,97% de umidade. Conforme relatado por Fernandes (2016) que avaliou a adição de maltodextrina e farelo de mandioca em formulações de sorvetes, a adição de fibras alimentares nestas preparações tende a aumentar a umidade. Ainda, sorvetes com menor quantidade de gorduras, tendem a ter maior quantidade de água. Tais evidências corroboram com os resultados para o sorvete de chocolate desenvolvido nesse estudo, apresentando 72% de umidade. Contudo, alimentos com alto teor de umidade possuem menor prazo de validade devido a sua facilidade de contaminação por

micro-organismos, caso não haja um rigoroso controle de temperatura desde o processo de fabricação até o consumo final (HOPPE; MALLMANN; OLIVEIRA, 2015).

Segundo Lamounier (2012), ainda não foram descritos valores de referência para carboidratos em sorvetes. Entretanto, em indivíduos com comprometimento no metabolismo glicídico, como é o caso dos indivíduos diabéticos, torna-se importante considerar o teor de carboidratos das preparações, especialmente em relação ao teor de sacarose, uma vez que seu consumo frequente pode afetar negativamente o controle glicêmico (QUEIROZ, SILVA; ALFENAS, 2010). Segundo recomendações da *American Diabetes Association* (ADA, 2017), o diabético deve optar por uma alimentação saudável e equilibrada e valorizar o consumo de preparações ricas em fibras.

Vale destacar o reduzido teor de gorduras da formulação (1,46%), uma vez que o produto possui como principais ingredientes o EHS e a biomassa da banana verde, além da ausência de adição de gorduras. Outros estudos encontraram valores acima de 3,13% de gorduras, chegando a 6,17% em sorvetes de chocolate (BERY et al., 2014; BOFF, 2011; FERNÁNDEZ, 2015). Ressalta-se, desta maneira, sua elevada qualidade nutricional, uma vez que o baixo consumo de gorduras contribui para a redução o valor calórico ingerido e controle do peso corporal, bem como redução do risco de doenças cardiovasculares (SANTOS et al., 2013). Entretanto, do ponto de vista tecnológico, sorvetes com alto teor de gordura, além de mais palatáveis, influenciam na quantidade de incorporação de ar (*overrun*), aumentando a viscosidade do produto e reduzindo a agregação de cristais de gelo (FERNANDES, 2016).

Em relação às fibras alimentares, o produto possui maior teor (3,6%) quando comparado a sorvetes

comerciais sabor chocolate tradicional, produzidos com leite (NESTLÉ, 2014; JUNQUEIRA, ALVES e BERNAL, 2014). De Pinho *et al.*, (2015) encontrou 0,03 g de fibras insolúveis por porção ao analisar um sorvete enriquecido com amêndoa de baru. Já Fernandes (2016), encontrou valores de fibras alimentares totais entre 0,31 % e 2,11 % nas amostras de sorvete adicionadas de maltodextrina e farelo de mandioca. Assim, o teor de fibras totais de 3,55% do sorvete de chocolate pode ser devido aos dois ingredientes principais da formulação, com destaque para o amido resistente presente na biomassa da banana verde.

De acordo com o Quadro 1, que apresenta as informações nutricionais do produto, o sorvete aproximou-se da classificação para um alimento caracterizado como fonte de fibra (mínimo de 2,5 g de fibra por porção) (BRASIL⁵, 1999), mostrando-se como um produto interessante do ponto de vista nutricional. No tocante à classificação como um alimento com alegação de propriedade funcional, o requisito para alimento classificado como fonte de fibra deveria ser previamente atendido e, por isso, não possui características suficientes para tal (BRASIL⁵, 1999). A otimização do produto consiste em uma estratégia para atingir o mínimo exigido pela legislação atual e, assim, adotar tais classificações para o produto.

A análise do pH permitiu inferir característica levemente ácida ao produto (6,75), próxima à neutralidade. Conforme relatado por Santos e Verona (2014), ainda não foi estabelecida legislação descrevendo os valores de referência para pH em sorvetes, podendo este variar de acordo com o tipo de ingrediente utilizado, a base da preparação (leite ou vegetal), entre outras variáveis.

Quadro 1 – Informação nutricional do sorvete de chocolate

Informação Nutricional†		
Porção 60g (1bola)		
Quantidade por porção		%VD (*)
Valor Energético	69,90 kcal	3%
Carboidratos	13,90 g,	5%
	dos quais:	
Açúcares	9,7g	**
Proteínas	2,2g	3%
Gorduras Totais	0,9g	2%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras Trans	0g	**
Fibras alimentares	2,2g	8%
Sódio	70,6mg	3%
(*) Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.000kcal/dia ou 8.400Kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		
(**) VD não estabelecido.		
Ingredientes: Extrato hidrossolúvel de soja, biomassa da banana verde, açúcar cristal, cacau em pó, essência de chocolate, sal. "O consumo diário de no mínimo 25 g de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis".		

O teor de sólidos totais está diretamente relacionado à melhor aceitação do sorvete pelo consumidor, influenciando na viscosidade do produto (LAMOUNIER, 2012). Esta análise mostrou 27,97 % de sólidos totais no sorvete de chocolate, valor inferior quando comparado com Fernández (2015) que desenvolveu diferentes sorvetes probióticos à base de EHS e encontrou valores entre 34,41 % e 37,79 %. A diferença no teor de sólidos totais em um sorvete depende da escolha dos ingredientes que serão utilizados na formulação (PAULA, 2012). Um dos ingredientes que contribui para um aumento no teor de sólidos totais é a gordura, apresentada em baixas quantidades no sorvete aqui desenvolvido.

Em relação ao overrun, quanto mais baixo o seu valor, menos cremoso e menos rentável será o sorvete (EIKI et al., 2015). O sorvete de chocolate atendeu às recomendações da resolução RDC 266/05 (BRASIL¹, 2005), com 20,22%. Estudos com outras

formulações de sorvetes mostraram valores próximos (BOFF, 2011; SABATINI et al., 2011), e o estudo de Eiki et al. (2015), encontrou 13,6 % para o sorvete de chia e *psyllium*.

Considerando que a banana é um produto de fácil acesso em qualquer cidade brasileira, produtos contendo biomassa da banana verde consistem em alternativas de baixo custo e nutritivas para melhoria da qualidade da alimentação da população (OI; TAMBOURGI; MORAES JUNIOR, 2012).

3.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas mostraram concordância com os padrões exigidos pela Resolução RDC 12/01 (BRASIL⁶, 2001) e pela Instrução Normativa 62/2003 (BRASIL⁷, 2003), Tabela 3. Ademais, o produto analisado também se mostrou adequado para o consumo humano conforme descrito por Silva et al. (2007).

Tabela 3 – Análises microbiológicas do sorvete de chocolate

Análise	Amostra indicativa	Amostras representativas				Resultado
		n*	c*	m*	M*	
Aeróbios mesófilos UFC/g	-	-	-	-	-	1,7 x 10 ⁴
<i>E. Coli</i>	-	-	-	-	-	Ausente
<i>Estafilococcus coagulase positiva</i> /g	-	-	-	-	-	<5x10 ²
Coliformes a 35°C NMP	-	-	-	-	-	0,4
Coliformes a 45°C	50	5	2	10	50	0,4
<i>Salmonella sp</i> /25g	Aus	5	0	Aus	-	Ausente
Mofo e leveduras UFC/g	-	-	-	-	-	< 10
<i>Bacillus cereus</i> UFC/g	-	-	-	-	-	< 10

*n: número de unidades retiradas de um único lote do produto; c: número máximo de unidades analisadas e defeituosas; m: limite máximo aceitável; M: limite inaceitável.

A presença de micro-organismos mesófilos em grande número é um indicativo de contaminação e higiene

inadequada no processo de manipulação ou conservação da amostra, como também pode indicar matéria-prima de má qualidade, bem como contaminação ambiental e descuido em outros aspectos da produção. A presença de *E. coli*, independentemente do valor, sugere contaminação fecal direta ou indireta por fezes humanas ou de animais. Já os bolores e leveduras em quantidades elevadas são reveladores de contaminação, já que sua presença é natural nos alimentos (MAIESKI, 2011).

Em relação à contaminação por *Salmonella spp.*, os alimentos são os principais veículos de sua transmissão, sendo responsáveis por significantes índices de morbidade e mortalidade, tanto nos países emergentes, quanto nos desenvolvidos (BRASIL⁸, 2011). A presença de *Estafilococcus coagulase positiva* pode indicar contaminação proveniente do manipulador, já que este micro-organismo habita a cavidade orofaríngea e fossas nasais do homem (TONET et al., 2011).

Outro micro-organismo importante para investigação trata-se do *Bacillus cereus*, uma bactéria esporulada, resistente ao tratamento térmico e que possui capacidade de multiplicação em temperatura de refrigeração. Vale destacar que a maioria dos psicrotópicos é inativada pela pasteurização e/ou procedimentos térmicos mais drásticos, entretanto, psicrotópicos formadores de esporos do gênero *Bacillus* despertam interesse por resistirem a esses tratamentos. A multiplicação desse micro-organismo pode comprometer a qualidade do produto por promover alterações no sabor, aparência e odor. No ser humano pode causar diarreia, náuseas e vômitos (MONTANHINI, 2012).

Sendo assim, o controle microbiológico durante toda a fase de produção, armazenamento e comercialização

do sorvete é fundamental para que o processo tenha garantia de controle higiênico-sanitário, evitando que o produto se transforme em um veículo de disseminação de micro-organismos para os consumidores.

4. CONCLUSÃO

Este estudo confirmou a viabilidade de produção de um sorvete de chocolate, com características nutricionais e tecnológicas interessantes, bem como com rigoroso controle microbiológico, a partir de EHS e biomassa de banana verde, considerados ingredientes com potencial funcional. Ainda, este produto se apresenta como uma alternativa para atender a população que possui restrições alimentares ou buscam melhor qualidade na alimentação. Vale ressaltar a necessidade de estudos adicionais para investigar a aceitação deste produto por potenciais consumidores.

5. REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes – 2017. Diabetes Care. **The Journal of Clinical and Applied Research and Education**, v. 40, sup. 1, p. S33-S43, 2017. Disponível em: <http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/suppl/2016/12/15/40.Supplement_1.DC1/DC_40_S1_final.pdf> Acesso em: 03 dez 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES (ABIS). **Produção e consumo de sorvetes no Brasil. 2017**. Disponível em:<http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html> Acesso em: 06 mar. 2016.
- BALDISSERA, A. C. *et al.* Alimentos funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas protéicas a base de soro de leite. **Semina: Ciências**

Agrárias, v. 32, n. 4, p. 1497-1512, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/274655742_Alimentos_funcionais_uma_nova_frenteira_para_o_desenvolvimento_de_bebidas_proteicas_a_base_d_e_soro_de_leite> Acesso em: 18 jun. 2016.

BERY, C. C. de S. *et al.* Aceitação sensorial e caracterização físico-química de sorvete sabor chocolate submetida ao congelamento rápido (-80 °C) e lento (-18 °C). In: **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**, Florianópolis, 2014.

BOFF, C. G. E. **Desenvolvimento de sorvete de chocolate utilizando fibra de casca de laranja como substituto de gordura**. 2011. 59f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/56089/000857784.pdf?sequence=1>> Acesso em: 11 jun. 2016.

BORGES, R. M. **Produção de bebida fermentada a partir do extrato de soja (*Glycine max*) enriquecido com extrato de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*)**. 2014. 32f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/10517/1/2014_RafaelMesquitaBorges.pdf> Acesso em: 11 jun, 2016.

BRASIL¹. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 266 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em: <<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjlxMw%2C%2C&C=MjlxMw%2C%2C>> Acesso em: 05 jun. 2016

BRASIL². Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003. Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 set. 2003. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/Suvisa/doc/DOC0000000022681.PDF>> Acesso em 05 jun. 2016

BRASIL³. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013. Aprova o Regulamento Técnico sobre Boas Práticas para Estabelecimentos Comerciais de Alimentos e para Serviços de Alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, SP, 19 abril 2013. Disponível em <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf> Acesso em 03/12/2017

BRASIL⁴. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Disponível em <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5125403/4132349/RESOLUcaORDCN360DE23DEDEZEMBRODE2003.pdf>> Acesso em 27/05/2016

BRASIL⁵. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 19, de 30 de abril de 1999. Regulamento de Procedimentos para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 dez. 1999.

Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RES_19_1999_COMP.pdf/311b03f5-c2f5-4b97-89a8-30331f8145f3> Acesso em: 06 mar. 2016

BRASIL⁶. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de jan. de 2001.

Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/0/Resolu%C3%A7%C3%A3o+RDC+n%C2%BA+12%2C+de+02+de+janeiro+de+2001/0fa7518b-92ff-4616-85e9-bf48a6a82b48>> Acesso em: 06 mar. 2016

BRASIL⁷. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Dispõe sobre os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, DF, 18 de set. de 2003. Disponível em:<

<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>> Acesso em 29 abr. 2016

BRASIL⁸. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*. Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília: Ministério da Saúde, p. 60, 2011. Disponível em

<<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/ddezembro/15/manual-diagnostico-salmonella-spp-web.pdf>> Acesso em 16 out. 2017.

CARPENTIERI-PIPOLO, V. UL 175 – Celeste: Nova linhagem de soja livre de lipoxigenases e inibidor de tripsina kunitz. In: XXXIV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 2014, Londrina, PR. **Resumos expandidos**. Londrina: Embrapa Soja, p.129.

Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1026899/1/ID433062014ReuniaoSoja34Resumos129130.pdf>> Acesso em: 17 jun. 2016.

CARVALHO, H. V. M. de. As evidências dos benefícios do consumo das isoflavonas da soja na saúde da mulher: revisão de literatura. **Journal of Health Sciences**, v. 16, n. 4, 2015. Disponível em: <<http://pgsskroton.com.br/seer//index.php/JHealthSci/article/view/397/373>> Acesso em: 21 jun. 2016.

HOPPE, C. D.; MALLMANN, P. R.; OLIVEIRA, E> C. Determinação de umidade em balas duras e balas mastigáveis. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 7, n. 4, p. 185-192, 2015. Disponível em:<<http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/1606/867>> Acessado em 21 jun. 2016

DE PINHO, L. *et al.* Enriquecimento de sorvete com amêndoa de baru (*Dipteryx Alata* Vogel) e aceitabilidade por consumidores. **Revista Unimontes Científica**, v. 17, n. 1, p. 39-49, 2015. Disponível em:<<http://www.ruc.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/379/328>> Acesso em: 11 jun. 2016.

EIKI, G. *et al.* Aceitação sensorial de sorvete a base de vegetais. **Revista GEINTEC**, v. 5, n. 4, p. 2569-2578, 2015. Disponível em:

<<http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/791/607>> Acesso em: 06 mar. 2016.

FERNANDES, D. S. **Adição de maltodextrina e farelo de mandioca na formulação de sorvetes**. 2016. 99f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –

Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu. 2016. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq1403.pdf>> Acesso em: 11 mai. 2016.

FERNÁNDEZ, L. C. **Desenvolvimento de sorvetes probióticos à base de extrato solúvel de soja.** 2015. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena. 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97132/tde-04082015-170729/pt-br.php>> Acessado em 18 jun. 2016

GIACOBBO, L. F. **Elaboração e caracterização de biscoitos tipo cookies com farinha mista de trigo, de soja e de banana verde.** 2013. 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim. 2013. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/2229.pdf> Acesso em: 09 jul. 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. (Série A – Normas e Manuais Técnicos)

JUNQUEIRA, G.; ALVES, J. G. L. F.; BERNAL, O. L. M. **Informações nutricionais de sorvetes cremosos por bromatologia e por cálculo indireto.** In: XXIII Congresso de Pós-Graduação da Universidade Federal de Lavras, 2014, Lavras. Disponível em: <<https://drive.google.com/drive/folders/0BzYvB8lh0kz-Y1dNUINHMEdPWjQ>> Acesso em: 24 jun. 2016.

KASSADA, A. T. *et al.* Sorbet a base de caldo de cana saborizado artificialmente. **Revista GEINTEC**, v. 5, n. 1, p. 1716-1725, 2015. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/359>> Acesso em: 20 mai. 2016.

KUBA, E. E. **Desenvolvimento de uma sobremesa probiótica mista de tofu e extrato hidrossolúvel de soja fermentado.** 2013. 71f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/88332>> Acesso em: 18 jun. 2016.

LAMOUNIER, M. L. **Sorvete a base de preparado em pó.** 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-23102012-133437/pt-br.php>> Acesso em 20 mai. 2016

MAIESKI, L. M. **Os principais micro-organismos patogênicos que afetam a qualidade do leite.** 2011. 35f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49725/000851317.pdf?sequence=1>> Acesso em 18 jun. 2016

MELO, M. E. D. **Processo industrial do queijo mussarela.** 2015. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) – Departamento de Química Industrial, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2015.

Disponível em:

<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/8624>> Acesso em 09 jul. 2016

MONTANHINI, M. T. M. **Caracterização fenotípica e genotípica de *Bacillus Cereus* isolado em produtos lácteos com relação ao seu comportamento**

psicrotrófico. 2012. 80f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

Disponível em: <

<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/27406/R%20-%20T%20->

[%20MONTANHINI%2c%20MAIKE%20TAIS%20MAZIERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/27406/R%20-%20T%20-%20MONTANHINI%2c%20MAIKE%20TAIS%20MAZIERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso 17 jun. 2016

NESTLÉ. **Sorvetes Nestlé**. Nestlé Brasil Ltda, 2014.

Disponível em:<

<https://www.nestle.com.br/marcas/sorvetes-nestle-marcas>> Acesso em 22 jun. 2016

OI, R. K.; TAMBOURGI, E. B.; MORAES JUNIOR, D. Estudo da Secagem da Biomassa de Banana Verde em *Spray Dryer*. **ENGEVISTA**, v. 14, n. 2,

p. 165-171, 2011. Disponível em:

<<http://www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/view/345/199>> Acesso em 06 mar. 2016

PAULA, C. M. **Utilização de bactérias do grupo *Lactobacillus casei* no desenvolvimento de sorvete potencialmente probiótico de leite de cabra e polpa de cajá (*Spondias mombin*)**. 2012.

84f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-28052013-112844/pt-br.php>> Acesso em 26 jun. 2016

QUEIROZ, K. C.; SILVA, I. N.; ALFENAS, R. C. G.

Associação entre fatores nutricionais e o controle glicêmico de crianças e adolescentes com diabetes melito tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 54, n. 3, p.319-325, 2010.

SABATINI, D. R. *et al.* Composição centesimal e mineral da alfarroba em pó e sua utilização na elaboração e aceitabilidade em sorvete. **Alimentos e Nutrição**. v. 22, n. 1, p. 129-136, 2011. Disponível em:

<<http://seer.fcfar.unesp.br/aen/index.php/aen/index>> Acesso em 11 mai. 2016

PEREIRA, G. *et al.* Influência do pH nas características físico-químicas e sensoriais de *frozen yogurt* de morango. **Semina: Ciências Agrárias**,

v. 33, n. 2, p. 675-686, 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/6806/10451>> Acesso em 18 jun. 2016

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. Banana Verde (*Musa spp*): Obtenção da biomassa e ações

fisiológicas do amido resistente. **Revista UNINGÁ**, v. 20, n. 3, p. 43-49, 2014. Disponível em:

<https://www.mastereditora.com.br/periodico/20141130_221712.pdf> Acesso em 06 mar. 2016

SANTOS, R. D. *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 100, n. 1, p. 1-40, 2013. Disponível em: <

<http://www.scielo.br/pdf/abc/v100n1s3/v100n1s3a01.pdf>> Acesso em 22 jun. 2016

SANTOS, T. C.; VERONA, V. **Avaliação microbiológica e química de sorvetes de sabor creme comercializados na cidade de Francisco Beltrão-PR**. 2014. 53f. Trabalho de Conclusão de

Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) –
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Francisco Beltrão. 2014. Disponível em:
<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3451/1/FB_COALM_2014_1_03.pdf> Acesso em 17 jun.
2016

SILVA, N. et al **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, p.552, 2007.

TONET, A. *et al*. Qualidade microbiológica de sorvetes e caldas pasteurizadas produzidos artesanalmente em uma cidade do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, v. 2, n. 2, p. 96-103, 2011. Disponível em: <
https://www.researchgate.net/profile/Alessandra_Ribeiro12/publication/275606109_Microbiological_quality_of_artisanal_ice_cream_and_pasteurized_syrup_produced_in_a_city_of_Paran_State_Brazil/links/560142b708aeba1d9f84f2b1.pdf> Acesso em 18 jun. 2016

TRUCOM, C. Os principais componentes da soja. In _____. **Soja: Nutrição e Saúde**. 1ª ed. São Paulo: Editora Alaúde, 2008. Cap. 3, p. 21-37.

VALLE, H. F.; CAMARGOS, M. **Yes, nós temos bananas**. Histórias e receitas com biomassa de banana verde. 3. ed. São Paulo: Senac SP, 2003. 256p.