



SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

ICE CREAM PROBIOTICS: TECHNOLOGY, IMPORTANCE AND PERSPECTIVES FOR THE FUTURE

Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira¹, Hannah Caroline Santos Araujo², Mônica Silva de Jesus³, Maria Terezinha Santos Leite Neta⁴

e321166

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1166>

RESUMO

Os sorvetes são considerados um ótimo veículo de espécies probióticas, uma vez que é um alimento consumido em quantidades consideráveis por todas as pessoas, independente da faixa etária. Além disso, esses microrganismos ocasionam efeitos positivos no trânsito gastrointestinal e reduzem o risco de se obter algumas enfermidades. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sobre as novas tecnologias utilizadas na produção de gelados comestíveis, a sua importância e perspectivas para o futuro desse setor, uma vez que a adição de ingredientes funcionais também o torna um produto de alto valor nutritivo. Foi observado, através dos artigos analisados, as inúmeras vantagens trazidas a saúde humana através da ingestão de sorvetes probióticos, contribuindo de forma positiva para a indústria de lácteos e para os estudos em ciência e tecnologia de alimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Probióticos. Alimento funcional. Gelados comestíveis.

ABSTRACT

Ice cream is considered a great vehicle for probiotic species, since it is a food consumed in considerable quantity by all people, regardless of age. In addition, these microorganisms have positive effects on gastrointestinal transit and reduce the risk of getting some diseases. The aim of this study was to review the new technologies used in the production of edible ice cream, their importance and perspectives for the future of this sector, since the addition of functional ingredients also makes it a product with high nutritional value. It was observed, through the articles analyzed, the numerous advantages brought to human health through the ingestion of probiotic ice cream, so this contributes positively to the dairy industry and also to studies in food science and technology.

KEYWORDS: Probiotics. Functional food. Edible ice cream.

INTRODUÇÃO

A ANVISA classifica sorvetes como gelados comestíveis, obtidos através de emulsão entre gorduras e proteínas; também podendo ser produzidos por combinação de água e açúcares, havendo ou não a adição de outros ingredientes, contanto que o produto não perca sua característica (BRASIL, 2005). Esses podem ser classificados quanto a sua composição básica, que engloba os sorvetes de creme e de leite, sorvetes, *sherbets*, gelados de frutas ou *sorbets* e os gelados; ou quanto ao seu processo de fabricação e apresentação que abrange os sorvetes de

¹ Universidade Federal de Sergipe

² Universidade Federal de Sergipe

³ Universidade Federal de Sergipe

⁴ Universidade Federal de Sergipe



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

massa ou cremosos, picolés e produtos especiais gelados. Os sorvetes devem ser mantidos em temperatura máxima de -18 °C e mínima de -12 °C (ANVISA, 1999). É possível obter o determinado produto utilizando diversas matérias-primas, como estabilizantes/emulsificantes (0 a 7%), açúcar (13 a 20%), gordura (8 a 20%), aromatizantes, corantes, pedaços de frutas, mel, caldas, castanhas e demais (SOUZA *et al.*, 2010; MOSQUIM, 1999).

Apesar do consumo de sorvete no Brasil ser considerado baixo, entre os anos de 2003 e 2019 houve um aumento de mais de 60 % no consumo desse alimento, saindo de 685 milhões de litros para 1.107 milhões de litros ingeridos, respectivamente. Atualmente, o país consegue ocupar o 6° lugar no ranking mundial em volume de mercado de sorvetes, sendo a região Sudeste a que mais consome este produto, tornando-se responsável por 52% de todo o consumo no território nacional. Devido a isso, esse setor gerou cerca de 300 mil empregos de forma direta e indireta, chegando a um faturamento acima de 13 bilhões de reais no ano de 2019. Esse aumento na procura por sorvete se deve a alta na renda da classe C, além de grandes investimentos para expansão de pontos de vendas.

O Brasil é responsável por 40% do consumo de sorvete em toda a América Latina, tendo uma média por pessoa de 5,4 litros ingeridos por ano. Apesar disso, no cenário mundial, países com climas mais frios, como a Nova Zelândia e os Estados Unidos, ainda consomem mais sorvete que o Brasil, uma vez que aqui há o costume de se consumir esse produto somente em estações mais quentes. Contudo, esse cenário vem sofrendo mudanças, uma vez que a diversidade de sabores de sorvete e até mesmo a sua gourmetização está se desenvolvendo de forma acelerada. Além do mais, se observa grandes investimentos em sorvetes *diet*, *light* e para aqueles que são intolerantes a certos tipos de alimentos, gerando uma procura ainda maior por esse produto (ABIS, 2019; ABIS, 2020). O consumidor tem se agrado com as mudanças que favorecem esse mercado, como o investimento da indústria alimentícia em diferentes sabores e formulações, a substituições de gorduras hidrogenadas por gorduras de origem animal, como a láctea, a troca da sacarose por edulcorantes naturais, como a estévia e a adição de microrganismos funcionais (SANDERS; MARCO, 2010; MELO *et al.*, 2010).

Os probióticos são microrganismos vivos que trazem benefícios à saúde do hospedeiro, quando em quantidades corretas. Abrangem muitos microrganismos, principalmente bactérias e leveduras, sendo as espécies de *Lactobacillus* (*acidophilus*, *casei*, *fermentum*, *gasseri*, *johnsonii*, *paracasei*, *plantarum*, *rhamnosus* e *salivarius*) e *Bifidobacterium* (*adolescentis*, *animalis*, *bifidum*, *breve* e *longum*) consideradas as mais importantes, uma vez que oferecem grandes benefícios a via gastrointestinal humana, tornado a microbiota intestinal saudável. Porém para que essas sejam utilizadas, devem-se tomar por base alguns fatores, dentre eles estão a produção de compostos antimicrobianos, se essas são ativas metabolicamente no intestino, a bactéria deve pertencer à origem humana, não ser patogênica, não ser resistente a antibióticos, anticarcinogênica no hospedeiro e afins (BURGAIN *et al.*, 2011; HILL *et al.*, 2014; KOLIDA;



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

GIBSON, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2002; COLLINS *et al.*, 1998; LEE *et al.*, 1999; VASILJEVIC; SHAH, 2008; SAARELA *et al.*, 2000).

De acordo com a ANVISA (2008), a concentração mínima diária de probióticos no alimento deve estar entre 10^8 e 10^9 UFC, sendo que a sobrevivência desses varia dos tipos de microrganismo e processo tecnológico que será utilizado para o desenvolvimento de determinado produto. Entretanto, ainda não existem estudos sobre uma quantidade mínima a ser ingerida para que sejam observados efeitos satisfatórios no intestino delgado (ALEGRE *et al.*, 2011). Fatores intrínsecos e extrínsecos podem vir a inviabilizar a utilização desses microrganismos nos alimentos, dentre esses fatores se encontram o pH, acidificação de produtos desenvolvidos por fermentação, condições de processamento, temperatura de armazenamento e produção de peróxidos de hidrogênio. Quando adicionados aos alimentos para realçar suas propriedades funcionais, devem ser resistentes a alguns processamentos como congelamento, liofilização e desidratação (SHAH, 2000; SAXELIN *et al.*, 1999; FRIGHETTO, 2012).

Os probióticos também são capazes de induzir a replicação de bactérias benéficas e restringir a produção de bactérias não benéficas, porém não existe um único microrganismo que ofereça todos os benefícios (PUUPPONEN-PIMIA *et al.*, 2002; SAAD, 2006; VINDEROLA *et al.*, 2003). Ranadheera *et al.* (2012), afirmam que a relação entre eles e a composição dos alimentos é capaz de facilitar a funcionalidade dessas bactérias. Já Zielińska & Kolożyn-Krajewska (2018) afirmam que nos humanos eles integram com a microflora intestinal, tornando indispensável o seu abastecimento constante.

Produtos lácteos favorecem a permanência desses microrganismos durante o trânsito intestinal, logo é de extrema importância escolher de forma correta o alimento que irá interagir com essa classe, já que assim é possível deixá-los ainda mais eficazes (MADUREIRA *et al.*, 2011). Devido a sua composição que engloba gordura, proteínas do leite e sacarose, além de ser um alimento consumido por pessoas de qualquer idade, o sorvete é muito considerado quando se fala em alimentos que permitem a sobrevivência de bactérias ácido láctico, tanto que já é possível ter acesso a algumas tecnologias que visam a produção de sorvete probiótico (GILL; PRASAD, 2008; NADELMAN *et al.*, 2017; CRUZ *et al.*, 2009; DI CRISCIO *et al.*, 2010). Se comparado a outros produtos derivados do leite, o sorvete possui alto pH e elevadas concentrações de sólidos, esses fatores os tornam propício para que microrganismos probióticos sobrevivam e se proliferem (DE FARIAS *et al.*, 2019).

Nas últimas décadas o interesse científico por esses microrganismos aumentou satisfatoriamente, isso se deve, principalmente, as descobertas sobre os benefícios que esses trazem a microbiota intestinal (VALDOVINOS *et al.*, 2017). Atualmente, existem diversos estudos, inclusive ensaios clínicos, que comprovam o benefício do uso desses microrganismos em doenças gastrointestinais, como no tratamento da diarreia infecciosa aguda, bolsite, síndrome do



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

intestino irritável, colite ulcerosa, dentre tantas outras (FLOCH *et al.*, 2015; RITCHIE; ROMANUK, 2012; ALLEN *et al.*, 2010; FORD *et al.*, 2014; FUJIYA *et al.*, 2014; HOLUBAR *et al.*, 2010).

Esses microrganismos também são indicados para uso em gastroenterologia, Yang et al. (2012) demonstraram em um estudo com a bactéria probiótica *Saccharomyces boulardii*, que essa contém propriedades anti-inflamatórias e anticâncer, contudo essas evidências são limitadas e necessitam de estudos adicionais para que sejam realmente comprovadas. Logo, os sorvetes probióticos têm sido apontados pela indústria alimentícia como um produto benéfico à saúde de quem o consome, melhorando, principalmente, questões relacionadas ao funcionamento do intestino humano.

1. SORVETE

O sorvete é conhecido como um sistema coloidal complexo, obtido através de uma emulsão com pequenas partículas de gordura, bolhas de ar, proteínas, cristais de gelo e bolhas de cristais em fase aquosa; podendo ser adicionado outros diversos ingredientes contanto que mantenha suas características (AKBARI; ESKANDARI; SAVOUDI, 2019). São os glóbulos de gordura que desempenham funções indispensáveis na estrutura do sorvete, já que esses criam uma rede parcialmente coalescida capaz de estabilizar as bolhas de ar incorporadas durante as etapas de batimento e congelamento, além de aprimorar a textura e a sensação de derretimento do sorvete na boca. Essa rede, formada através da desestabilização da gordura, impede a separação de fases entre a água e gás, logo são os cristais de gordura contidos nos glóbulos de gordura que evitam a coalescência total, fazendo com que a rede seja somente parcialmente coalescida (GOFF, 2002; FREDRICK *et al.*, 2010).

Para que seja obtido um produto de qualidade, se faz necessário conhecer a composição química do sorvete, dentre eles se encontra a firmeza e tempo de derretimento como principais atributos (GRANGER *et al.*, 2005). A fabricação do sorvete tem como principais ingredientes a gordura, os sólidos não gordurosos do leite, açúcar, estabilizante, emulsificante e sólidos totais (GOFF; HARTEL, 2013; SANTOS, 2012). Esses e suas funções estão contidos na Tabela 1.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

Tabela 1 – Funções dos principais ingredientes do sorvete.

INGREDIENTES	FUNÇÃO
Gordura Láctea	Melhora o derretimento e o <i>flavor</i> .
Sólidos não gordurosos do leite	Agem na textura, emulsificação e retenção de água, além de aumentar o <i>overrun</i> .
Sacarose	Responsável pela doçura. Diminui o ponto de congelamento.
Estabilizante	Promove a estabilidade da textura.
Emulsificante	Responsável pela cremosidade e retardamento da coalescência dos glóbulos de gordura.
Aromas, corantes e acidulantes	Aprimoram sabor e cor.

Fonte: Adaptado de Goff & Hartel (2013).

A gordura láctea atua na melhora do sabor e da consistência, na redução do tempo de derretimento e na formação de menores cristais de gelo do produto. Como 60% do sorvete é composto por leite, a sua gordura se torna o ingrediente mais importante quando se trata da obtenção de um sorvete de qualidade, sendo o creme de leite considerado a melhor fonte dessa gordura, porém também existem substitutos como a gordura vegetal hidrogenada, a manteiga e outros. Enquanto isso, a lactose, as proteínas, cinzas e vitaminas, que são os sólidos não gordurosos do leite, têm importante papel na estabilização dos glóbulos de gordura, no aumento do *overrun*, no aumento da viscosidade, na diminuição da formação de grandes cristais de gelo e, uma vez que podem agir como emulsificantes, na formação da estrutura do sorvete (ORDÓÑEZ, 2005; AKBARI *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2019; KARACA *et al.*, 2009; DAW; HARTEL, 2015).

Além da lactose, que é encontrada naturalmente no leite, a sacarose é o açúcar comumente adicionado aos sorvetes. Ela tem como função oferecer sabor doce, diminuir a sua volatilização, aumentar a viscosidade e a concentração de sólidos totais, além de ajudar na textura e reduzir o ponto de congelamento desse alimento (SOLER; VEIGA, 2001; GOFF; HARTEL, 2013).

Os estabilizantes são inseridos em baixas quantidades e tem como função oferecer uniformidade e maciez ao gelado. Além disso, também podem aprimorar as propriedades de batimento, contribuir na retenção de água, na textura final e na incorporação de ar, fazendo com que a estabilidade permaneça, já que esse ingrediente atua como um imã e promove a união de todos os ingredientes. Normalmente, os estabilizantes mais utilizados pelas indústrias que fabricam sorvete são a goma xantana, alginato de sódio, goma guar, carboximetil celulose e carragenas (MARSHALL *et al.*, 1996; BAHRAMPARVAR; TEHRANI, 2011).

Já os emulsificantes têm como objetivo manter a estabilidade entre duas fases imiscíveis, isso acontece pelo fato deles possuírem frações hidrofílica e hidrofóbica na sua composição. Uma vez que há a união dessas fases, obtém-se um sorvete macio e com derretimento ideal, já que eles ajudam na formação dos glóbulos de gordura e na dispersão das bolhas de ar. Porém, eles



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

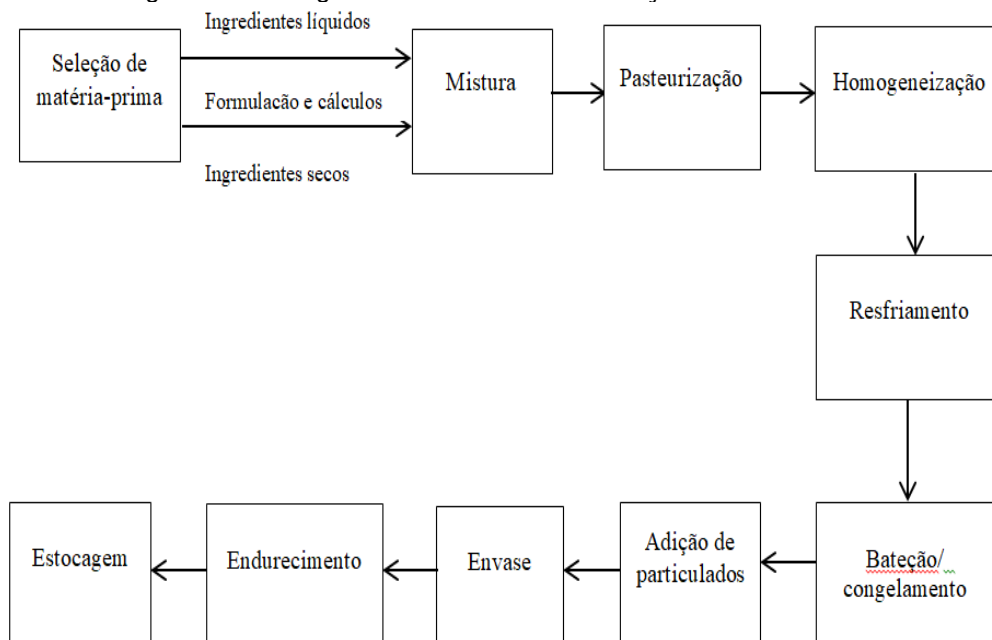
SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

também podem acarretar efeitos negativos aos sorvetes, como o aumento da resistência do derretimento e alterações indesejáveis na textura (MARSHALL *et al.*, 2003; MOSQUIM, 1999; CHENG *et al.*, 2020).

Os aromas e/ou corantes possuem como função realçar o sabor e a cor desse alimento, tornando-o mais atraente. Uma vez que são capazes de baixar o pH do produto, acabam contribuindo para sensação de frescor na boca (STOGO, 1997).

Quando se trata da fabricação de gelados comestíveis do tipo sorvete, deve-se levar em conta, principalmente, o uso de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para que se obtenha um produto de qualidade e seguro para o consumidor (RENHE *et al.*, 2015). O fluxograma abaixo descreve as fases da produção de sorvetes.

Figura 1 – Fluxograma das fases da elaboração de sorvetes.



Fonte: Renhe *et al.* 2015.

No processo de mistura, todos os ingredientes líquidos são aquecidos em um tanque de pasteurização, enquanto os sólidos são dissolvidos separadamente e acrescentados depois para que não se formem grumos. Feito isso, a mistura é homogeneizada e segue para as etapas de pasteurização e homogeneização. É durante a pasteurização que se garante a segurança desse alimento, uma vez que nesse processo ocorre a eliminação de microrganismos patogênicos que possam vir a ser prejudiciais à saúde dos consumidores, além disso ativa os estabilizantes, promove a fusão dos emulsificantes e melhora a ação das proteínas do leite através da sua desnaturação. Essa deve ser realizada a 80 °C por 25 segundos em processos contínuos ou a 70 °C por 30 minutos em batelada (RENHE *et al.*, 2015; MOSQUIM, 1999).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

A homogeneização é utilizada para que se tenha um produto ainda mais uniforme, uma vez que essa etapa tem como objetivo reduzir, em até 10 vezes, o tamanho do glóbulo de gordura e aumentar a sua superfície total para que com isso mais proteínas interajam com esses glóbulos (PORTO, 1998).

Na maturação da calda há hidratação total das proteínas e estabilizantes, favorecendo a estrutura final do sorvete, e as moléculas de gordura cristalizam. Ocorre ainda aumento da viscosidade e do tempo de derretimento e melhoria na incorporação do ar durante o batimento e congelamento, formando-se enfim a estrutura do sorvete. É nesta fase que são adicionados os produtos não muito resistentes ao tratamento térmico (RENHE *et al.*, 2015; EARLY, 2000; MOSQUIM, 1999).

Na etapa de batimento e congelamento, a mistura, enquanto sofre agitação para que incorpore o ar, também é rapidamente congelada numa temperatura de 4 °C a -5 °C. Com isso, os cristais de gelo formados acabam tendo tamanhos limitados. A incorporação de ar é conhecida como *overrun* e tem por definição ser o aumento do volume de sorvete adquirido se comparado ao volume inicial da calda, logo ele influencia diretamente no rendimento do produto e é expresso em porcentagem. Logo após, o sorvete é envasado e congelado em câmaras de congelamento com temperaturas que podem variar de -25 °C a -30 °C (SOUZA *et al.*, 2010; VARNAM; SUTHERLAND, 1994).

Devido aos altos teores de açúcares e baixos teores de compostos lácteos, o sorvete, no Brasil, é considerado somente uma sobremesa. Contudo, em diversos países, é visto como um produto altamente nutritivo e energético, sendo rico em carboidratos, vitaminas, proteínas e lipídios (RENHE *et al.*, 2015; ANDRADE DUTRA *et al.*, 2010). Duarte (2017), demonstra que esse mercado vem crescendo de forma acelerada e que sorvetes *premium* tem sido os mais consumidos, e que no Brasil, por ser um país tropical, se torna viável a adição de frutas em sua composição.

2. SORVETE PROBIÓTICO

Atualmente, há uma grande procura por alimentos funcionais, com isso os probióticos estão sendo inclusos em diversos alimentos, principalmente nos lácteos fermentados, e os derivados do leite já apresentam 90% dos produtos no mercado probiótico. Dentre eles, o sorvete se mostra o mais apto a transportar essa levedura, sendo o seu pH próximo da neutralidade um dos principais fatores para a sua sobrevivência, já que um baixo pH tende a dificultar sua vitalidade. Além disso, tem-se como aliado à sua composição que abrange as proteínas do leite, alto teor de açúcar e o fato de ser um produto congelado. Contudo, a temperatura de armazenamento, acidez titulável, interação com outros microrganismos, concentração de ácido láctico e acético, concentração de proteínas e outros fatores podem vir a não contribuir com a viabilidade desses microrganismos em produtos lácteos fermentados (ZOOMPOPOULOU *et al.*,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

2017; MARTINS *et al.*, 2013; DE CASTRO-CISLAGHI *et al.*, 2012; RANADHEERA *et al.*, 2012; ABGHARI *et al.*, 2011; CRUZ *et al.*, 2009; KOMATSU *et al.*, 2008).

Apesar da tendência que o incremento dessas culturas tem de tornar o gelado um produto funcional e mais atrativo com relação as suas características organolépticas (SAAD *et al.*, 2011), McFarland (2010) afirma que, devido a vasta variedade de probióticos e ao controle da qualidade dos alimentos em que esses são inseridos, devem-se tomar alguns cuidados na escolha desses microrganismos. Sabido que os gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* são os mais utilizados nos produtos lácteos probióticos, encontram-se na Tabela 2 alguns exemplos.

Tabela 2 – Microrganismos mais comuns utilizados como probióticos.

Lactobacillus	Bifidobacterium	Outras BAL*	Outros
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. adolescentis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Escherichia coli</i> strain Nissle
<i>L. casei</i>	<i>B. animalis</i>	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Saccharomyces</i> <i>cerevisae</i>
<i>L. crispatus</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	<i>Saccharomyces</i> <i>burlardii</i>
<i>L. curvatus</i>	<i>B. breve</i>	<i>Pediococcus acidilactici</i>	
<i>L. delbrueckii</i>	<i>B. infantis</i>	<i>Streptococcus thermophilis</i>	
<i>L. farciminis</i>	<i>B. lactis</i>	<i>Streptococcus diacetylactis</i>	
<i>L. fermentum</i>	<i>B. longum</i>	<i>Streptococcus intermedius</i>	
<i>L. gasseri</i>	<i>B. thermophilum</i>		
<i>L. johnsonii</i>			
<i>L. paracasei</i>			
<i>L. plantarum</i>			
<i>L. reuteri</i>			
<i>L. rhamnosus</i>			

Fonte: Saad *et al.*, (2013). *BAL – Bactérias ácido lácticas.

A ANVISA (2008) determina que a porção mínima de probióticos que podem ser ingeridos diariamente está em torno de 10^8 a 10^9 UFC (Unidade Formadora de Colônia). As espécies probióticas aprovadas pela ANVISA e os benefícios que esses oferecem aos seres humanos estão presentes na Tabela 3 e na Tabela 4, respectivamente



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

Tabela 3 – Probióticos aceitos pela ANVISA.

Lactobacillus acidophilus
Lactobacillus casei variedade *shirota*
Lactobacillus casei variedade *rhamnosus*
Lactobacillus casei variedade *defensis*
Lactobacillus paracasei
Lactobacillus lactis
Bifidobacterium bifidum
Bifidobacterium animalis (incluindo a subespécie *B. lactis*)
Bifidobacterium longum
Enterococcus faecium

FONTE: BRASIL (2008).

Tabela 4 – Benefícios associados aos probióticos em seres humanos.

Prevenção de diarreia causada por certas bactérias e vírus patogênicos
 Supressão de infecção por *Helicobacter pylori*
 Manutenção da microflora intestinal normal
 Melhoria do sistema imunológico
 Redução da intolerância a lactose
 Redução dos níveis de colesterol
 Redução de doenças cardiovasculares
 Redução de alergias
 Atividade antimutagênica, anticarcinogênica e antitumorogênica
 Melhoria do valor nutricional dos alimentos
 Alívio da constipação intestinal
 Prevenção da diarreia dos viajantes
 Prevenção da infecção urogenital
 Redução da ocorrência de diarreia induzida por antibióticos
 Prevenção contra câncer de cólon e bexiga
 Prevenção da osteoporose

Fonte: adaptado de Lourens-Hatting; Viljoen (2001).

Sendo assim, Martins *et al.* (2005) aconselha que, para essas porções, os microrganismos sejam liofilizados para que não acabem sendo afetados por medicamentos antibacterianos. Contudo, outros pesquisadores, como é o caso de Arslan *et al.* (2015) sugerem que sejam microencapsulados. A microencapsulação vem sendo considerada a melhor opção para proteção desses microrganismos durante o armazenamento e condições de processamento. O probiótico é encapsulado com hidrocolóides capazes de liberá-lo em algum ponto, tolerando assim qualquer condição desfavorável (TOLVE *et al.*, 2016).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

A literatura recomenda distintos materiais de parede para a proteção de probióticos, entre eles se encontram a quitosana, o alginato de sódio e o de cálcio, dentre outros (ZANJANI; EHSANI; TARZI; SHARIFAN, 2018). Sendo assim, a microencapsulação é frequentemente citada quando se trata de aumentar a sobrevivência dessas espécies ao congelamento durante a fabricação e armazenamento do sorvete (AHMADI *et al.*, 2014; SHEU *et al.*, 1993). Na Tabela 5 se encontram alguns estudos inovadores e os seus efeitos relacionados a produção de sorvetes funcionais, especificamente aqueles que utilizaram esse alimento como um veículo probiótico.

Tabela 5 – Inovações relacionadas a produção de sorvetes probióticos.

INOVAÇÃO	PRINCIPAIS EFEITOS	REFERÊNCIA
Análise <i>in vitro</i> de tolerância gastrointestinal e adesão de células intestinais de probióticos em sorvete de leite de cabra e iogurte.	Os probióticos <i>L. Acidophilus La-5</i> , <i>B. Animalis subsp. Lactis Bb-12</i> , <i>P. Jenseii 702</i> em sorvetes demonstraram grande eficácia na manutenção do trânsito gástrico.	(RANADHEERA <i>et al.</i> , 2012).
Sobrevivência de <i>Lactobacillus johnsonii</i> La1 e influência de sua adição em sorvetes manufaturados no varejo produzidos com diferentes concentrações de açúcar e gordura.	Após serem analisados por 8 meses, taxa de sobrevivência desses foram altas independente das diferentes concentrações de açúcar e gordura.	(ALAMPRESE <i>et al.</i> , 2002).
Sorvete probiótico (<i>L. rhamnosus</i> B 442) com íons intracelulares de cálcio.	Maior conteúdo de matéria seca, gordura, proteínas e carboidratos; Menor taxa de derretimento; Menor dureza.	(PANKIEWICZ <i>et al.</i> , 2020)
Sorvetes probióticos (<i>Lb. acidophilus</i> e <i>B. lactis</i>) com fibras de maçã, laranja, aveia, bambu e trigo.	A maior contagem de <i>Lb. Acidophilus</i> e <i>B. lactis</i> ao final do armazenamento (90 dias e 180 dias, respectivamente) foi para o sorvete enriquecido com fibra de trigo.	(AKALIN <i>et al.</i> , 2018)
Sorvete probiótico	Diminuição do pH;	(SILVA <i>et al.</i> , 2015)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

(<i>Bifidobacterium animalis subsp. lactis BLC1</i>) de leite de cabra.	Manutenção da viabilidade probiótica após 120 dias de armazenamento; Boa aceitação sensorial.	
Sorvete probiótico (<i>Lactobacillus casei</i> 01) de leite de ovelha.	Manutenção da viabilidade probiótica após 150 dias de armazenamento; Menor desestabilização da gordura e taxa de derretimento; Aumento da viscosidade; Propriedades anti-hipertensivas e antioxidantes.	(BALTHAZAR <i>et al.</i> , 2018)
Sorvete probiótico (<i>Bifidobacterium lactis</i>) adicionado com polpa de butiá (<i>Butia odorata</i>).	Manutenção da viabilidade probiótica após 90 dias de armazenamento; Alta aceitabilidade e intenção de compra.	(CRUXEN <i>et al.</i> , 2017)

FONTE: adaptado de Silva *et al.* 2020.

Por outro lado, Tripathi *et al.* (2014) afirmam que os alimentos probióticos vem ocupando cada vez mais espaço no mercado devido a maior conscientização dos consumidores com relação a sua saúde. Os trabalhos exemplificados na Tabela 5 buscaram pesquisar sobre a adição e consequente sobrevivência dos probióticos em sorvetes e foi através deles que se elaborou o artigo de revisão.

3. MERCADO DE SORVETE PROBIÓTICO

O sorvete é considerado um ótimo hospedeiro de culturas probióticas por causa da sua composição e por ser conservado em baixas temperaturas, favorecendo a sobrevivência dessas culturas. Além do mais, ao inclui-las, se ampliam o valor nutritivo e funcional, uma vez que possuirá macro e micronutrientes essenciais (CRUZ *et al.*, 2011).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os sorvetes ainda não podem ser classificados e comercializados como um alimento funcional, visto que seu consumo é recorrente e por apresentarem alto valor calórico (ANVISA, 2008). Em contrapartida, já é possível encontrar esses insumos à venda no mercado internacional, uma vez que existe



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

disposição à incorporação de novos sabores e formulações que se encaixem aos hábitos alimentares dos compradores.

A marca Culture Republick da Unilever, em 201, nos Estados Unidos da América, desenvolveu e comercializou o sorvete light Matcha & Fudge + Probiotics, que abrange em sua composição cerca de três bilhões de culturas vivas (EATDAILY, 2018). No Chile, em 2019, foi lançado pela marca Zenzero alguns sorvetes veganos e dentre eles estava um de chocolate que contém em sua composição o probiótico GBI-30,6086 *Bacillus coagulans* (10^7 UFC/g). Enquanto isso, na Austrália, ainda em 2019, a empresa Healthy Life criou sua própria marca de sorvete probiótico, denominando-o de Organic Coconut Milk & Manuka Honey, o produto contém mel de Manuka MGO 100+ e bebida vegetal de coco orgânico (ZENZERO, 2020; WNIHP, 2019). Já no ano de 2020, foi lançado no mercado, pela marca colombiana Mimo's, um sorvete contendo probióticos e destinado a crianças (JUMBO, 2020).

Em pesquisa publicada pela Fortune Business Insights (2019), se afirmou que a ingestão de alimentos probióticos vem crescendo gradativamente em todo o mundo, sendo previsto atingir o valor de 74,69 bilhões de dólares no mercado mundial até 2025. Entretanto, no mercado nacional, alguns institutos de pesquisa vêm debatendo sobre o desenvolvimento desse produto, inclusive diversos pesquisadores estão em busca de parcerias para que esses produtos sejam comercializados. No Brasil, o mais próximo que chegamos de um sorvete funcional foi através das marcas Jundiá e Frutap que lançaram juntas um sorvete de sabor leite fermentado (CONCEIÇÃO, 2013; FERREIRA, 2019).

4. CONCLUSÃO

A indústria de alimentos está com sede de inovação, pois visa suprir as necessidades de consumidores que estão em busca de produtos práticos e que ofereçam qualidade nutricional. No Brasil, apesar do consumo de gelados comestíveis demonstrarem um crescimento contínuo nos últimos anos, esse setor ainda se encontra em expansão e necessita de grandes investimentos. Uma vez que o sorvete não é considerado um alimento funcional, deve-se informar a população sobre seus benefícios nutricionais, além de relacioná-lo a outros derivados lácteos, como as bebidas fermentadas, para que assim haja uma ênfase de que esse é um produto altamente nutritivo. Com isso, os resultados obtidos pelos diversos estudos que envolvem os sorvetes probióticos e todas as vantagens que trazem a saúde demonstram que essa área possui um enorme potencial de desenvolvimento.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

REFERÊNCIAS

ABGHARI, Ali; SHEIKH-ZEINODDIN, Mahmoud; SOLEIMANIAN-ZAD, Sabihe. Nonfermented ice cream as a carrier for *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus rhamnosus*. **International journal of food science & technology**, v. 46, n. 1, p. 84-92, 2011.

ABIS – Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Série da Produção e Consumo de Sorvetes no Brasil**. São Paulo: ABIS, 2020. Disponível em: <http://abis.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Produc%CC%A7a%CC%83o-e-Consumo-de-2003-a-2019-com-Regional.pdf>. Acesso em: 28 set. 2021.

ABIS – Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Mercado de sorvetes quer surpreender o consumidor e impulsionar as vendas**. São Paulo: ABIS, 2019. Disponível em: <https://abis.com.br/mercado-de-sorvetes-quer-surpreender-o-consumidor-e-impulsionar-as-vendas/>. Acesso em: 28 set. 2021.

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes. **Estatística – Produção e consumo de sorvetes**. São Paulo: ABIS, s.d. Disponível em: http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html. Acesso em: 13 maio 2021.

AHMADI, Abbas et al. Synbiotic yogurt-ice cream produced via incorporation of microencapsulated *Lactobacillus acidophilus* (Ia-5) and fructooligosaccharide. **Journal of Food Science and Technology**, v. 51, n. 8, p. 1568-1574, 2014.

AKBARI, M.; ESKANDARI, M. H.; DAVOUDI, Z. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. **Trends in Food Science and Technology**, v. 86, p. 34–40, 2019.

ALAMPRESE, C.; FOSCHINO, R.; ROSSI, M.; POMPEI, C.; SAVANI, L. Survival of *Lactobacillus johnsonii* La1 and influence of its addition in retail-manufactured ice cream produced with different sugar and fat concentrations. **International Dairy Journal**, v. 12, p. 201-208, 2002.

ALEGRE, Isabel et al. Microbiological and physicochemical quality of fresh-cut apple enriched with the probiotic strain *Lactobacillus rhamnosus* GG. **Food Microbiology**, v. 28, n. 1, p. 59-66, 2011.

ALLEN, Stephen J. et al. Probiotics for treating acute infectious diarrhoea. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 11, 2010.

ANDRADE DUTRA, F. L. et al. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, p. 243–251, 2010.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substância Bioativas e Probióticos: lista de alegações de propriedades funcionais aprovadas**. Brasília: ANVISA, 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm. Acesso em: 19 out. 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria 379, de 26 de abril de 1999. Aprova o regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis**. Brasília: ANVISA, 1999. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1999/prt0379_26_04_1999.html. Acesso em: 20 set. 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

ARSLAN, Sultan et al. Microencapsulation of probiotic *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* with different wall materials by spray drying. **LWT-Food Science and Technology**, v. 63, n. 1, p. 685-690, 2015.

BAHRAMPARVAR, M.; TEHRANI, M. M. Application and functions of stabilizers in ice cream. **Food Reviews International**, v. 27, p. 389–407, 2011.

BALTHAZAR, Celso F. *et al.* The addition of inulin and *Lactobacillus casei* 01 in sheep milk ice cream. **Food chemistry**, v. 246, p. 464-472, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 266 de 22 de setembro de 2005**. Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2005. Disponível em: <https://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f5d552004a9bdc469832dc4600696f00/Resol.> Acesso 13 maio 2021.

BURGAIN, Jennifer et al. Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. **Journal of food engineering**, v. 104, n. 4, p. 467-483, 2011.

CHEN, W. *et al.* Effects of soy proteins and hydrolysates on fat globule coalescence and meltdown properties of ice cream. **Food Hydrocolloids**, v. 94, p. 279–286, 2019.

CHENG, J. *et al.* Effect of emulsifier-fat interactions and interfacial competitive adsorption of emulsifiers with proteins on fat crystallization and stability of whipped-frozen emulsions. **Food Hydrocolloids**, v. 101, p. 105491, 2020.

COLLINS, J. K.; THORNTON, G.; SULLIVAN, G. O. Selection of probiotic strains for human applications. **International dairy journal**, v. 8, n. 5-6, p. 487-490, 1998.

CONCEIÇÃO, E. **Sorvete probiótico, uma sobremesa realmente saudável**. Salvador: [S. n.], 2013. Disponível em: <http://www.cienciaecultura.ufba.br/agenciadenoticias/noticias/sorvete-probiotico-uma-sobremesa-realmente-saudavel/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

CRUZ, Adriano G. da; ANTUNES, Adriane E. C.; HARAMI, Juliana B.; SOUZA, Ana L. O. P. de; FARIA, José de A. F.; SAAD, Susana M. I. Sorvetes Probióticos e Prebióticos. *In*: SAAD, S. M. I.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F. **Probióticos e Prebióticos em Alimentos: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas**. São Paulo: Varela, 2011. p. 359-388.

CRUZ, Adriano G. *et al.* Ice-cream as a probiotic food carrier. **Food Research International**, v. 42, n. 9, p. 1233-1239, 2009.

DAW, E.; HARTEL, R. W. Fat destabilization and melt-down of ice creams with increased protein content. **International Dairy Journal**, v. 43, p. 33-41, 2015.

DE CASTRO-CISLAGHI, Fabiane Picinin et al. Bifidobacterium Bb-12 microencapsulated by spray drying with whey: Survival under simulated gastrointestinal conditions, tolerance to NaCl, and viability during storage. **Journal of Food Engineering**, v. 113, n. 2, p. 186-193, 2012.

DE FARIAS, Thaísa Gabriela Silva et al. Viabilities of *Lactobacillus rhamnosus* ASCC 290 and *Lactobacillus casei* ATCC 334 (in free form or encapsulated with calcium alginate-chitosan) in yellow mombin ice cream. **LWT**, v. 100, p. 391-396, 2019.

DI CRISCIO, T. et al. Production of functional probiotic, prebiotic, and synbiotic ice creams. **Journal of dairy science**, v. 93, n. 10, p. 4555-4564, 2010.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

DUARTE, D. Confira as tendências para o mercado de sorvetes: Eduardo Weisberg, presidente da ABIS, dá um panorama do setor no Brasil. **Pequenas Empresas & Grandes Negócios**, 5 jun. 2017. Disponível em: [Confira as tendências para o mercado de sorvetes - Pequenas Empresas Grandes Negócios | Administração de empresas \(globo.com\)](https://globo.com/pequenas-empresas-grandes-negocios/administracao-de-empresas/globo.com). Acesso em: 19 out. 2021.

EARLY, R. **Tecnología de los productos lácteos**. Zaragoza: Acribia, 2000. 459 p.

ELITEDAILY. **Culture Republick Ice Cream Has Probiotics & Epic Flavors Like Cold Brew & Chocolate Chip**. [S. l.]: EliteDaily, 2018. Disponível em: <https://www.elitedaily.com/p/culture-republick-ice-cream-has-probiotics-epic-flavors-like-cold-brew-chocolate-chip-12618807>. Acesso em: 22 nov. 2021.

FERREIRA, M. **Jundiá e Frutap se unem para lançar sorvete de Leite Fermentado**. São Paulo: GKPB, 2019. Disponível em: <https://gkpb.com.br/40547/picole-frutap-jundia/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

FLOCH, Martin H. *et al.* Recommendations for probiotic use—2015 update: proceedings and consensus opinion. **Journal of Clinical Gastroenterology**, v. 49, p. S69-S73, 2015.

FORD, Alexander C. *et al.* Efficacy of prebiotics, probiotics, and synbiotics in irritable bowel syndrome and chronic idiopathic constipation: systematic review and meta-analysis. **American journal of gastroenterology**, v. 109, n. 10, p. 1547-1561, 2014.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. **Probiotics Market Size**. Índia: Fortune Business Insights, 2019. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/probiotics-market-100083>. Acesso em: 22 nov. 2021.

FREDRICK, E.; WALSTRA, P.; DEWETTINCK, K. 2010. Factors governing partial coalescence in oil-in-water emulsions. **Advances in colloid and interface science**, v. 153, n. 1-2, p. 30-42.

FRIGHETTO, Juan Marcel *et al.* **Produção de sorvetes com características simbióticas e avaliação da sobrevivência de Lactobacillus paracasei em condições gastrointestinais simuladas**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.

FUJIYA, Mikihiro; UENO, Nobuhiro; KOHGO, Yutaka. Probiotic treatments for induction and maintenance of remission in inflammatory bowel diseases: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Clinical journal of gastroenterology**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2014.

GILL, Harsham; PRASAD, Jaya. Probiotics, immunomodulation, and health benefits. **Bioactive components of milk**, p. 423-454, 2008.

GOFF, H. D., 2002. Formation and stabilisation of structure in ice-cream and related products. **Current Opinion in Colloid & Interface Science**, v. 7, n. 5-6, p.432-437.

GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. **Ice cream**. 7. ed. New York: Springer, 2013. 462 p.

HILL, Colin *et al.* Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature reviews Gastroenterology & hepatology**, v. 11, n. 8, p. 506, 2014.

HOLUBAR, Stefan D. *et al.* Treatment and prevention of pouchitis after ileal pouch-anal anastomosis for chronic ulcerative colitis. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 6, 2010.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

JUMBO. **Helado de chicle linea infantil**. [S. l.: s. n], 2020. Disponível em: <https://jumbocolombiafood.vteximg.com.br/arquivos/ids/3494859-750-750/7702903005535.jpg?v=637225802819230000>. Acesso em: 22 nov. 2021.

KARACA, O. B. *et al.* The functional, rheological and sensory characteristics of ice creams with various fat replacers. **International Journal of Dairy Technology**, v. 62, p. 93–99, 2009.

KOLIDA, Sofia; GIBSON, Glenn R. Synbiotics in health and disease. **Annual review of food science and technology**, v. 2, p. 373-393, 2011.

KOMATSU, Tiemy Rosana; BURITI, Flávia Carolina Alonso; SAAD, Susana Marta Isay. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, p. 329-347, 2008.

LEE, Yuan Kun *et al.* **Handbook of probiotics**. Nova Jersey: John Wiley and Sons, 1999.

LIMA, M. dos S. F. de *et al.* *Saccharomyces cerevisiae* from Brazilian kefir-fermented milk: Na in vitro evaluation of probiotic properties. **Microbial Pathogenesis**, p. 1-8, 2017.

LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B. C. Yogurt as probiotic carrier food. **International Dairy Journal**, v.11, p. 1-17, 2001.

MADUREIRA, A. Raquel *et al.* Protective effect of whey cheese matrix on probiotic strains exposed to simulated gastrointestinal conditions. **Food Research International**, v. 44, n. 1, p. 465-470, 2011.

MARSHALL, R. T.; ARBUCKLE, W. S. **Ice cream**. 5th ed. New York: International Thomson Publ., 1996. 349 p.

MARSHALL, R. T.; GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. **Ice cream**. 6th ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publ., 2003. 366 p.

MARTINS, Flariano S. *et al.* Screening of yeasts as probiotic based on capacities to colonize the gastrointestinal tract and to protect against enteropathogen challenge in mice. **The Journal of general and applied microbiology**, v. 51, n. 2, p. 83-92, 2005.

MARTINS, Flaviano S. *et al.* Inhibition of tissue inflammation and bacterial translocation as one of the protective mechanisms of *Saccharomyces boulardii* against *Salmonella* infection in mice. **Microbes and infection**, v. 15, n. 4, p. 270-279, 2013.

MCFARLAND, Lynne V. Systematic review and meta-analysis of *Saccharomyces boulardii* in adult patients. **World journal of gastroenterology: WJG**, v. 16, n. 18, p. 2202, 2010.

MELO, Lauro *et al.* Expectations and acceptability of diabetic and reduced-calorie milk chocolates among nondiabetics and diabetics in the USA. **Journal of sensory studies**, v. 25, p. 133-152, 2010.

MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando sorvete com qualidade**. São Paulo: Varela, 1999. 62 p.

NADELMAN, P. *et al.* The performance of probiotic fermented sheep milk and ice cream sheep milk in inhibiting enamel mineral loss. **Food Research International**, v. 97, p. 184-190, 2017.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira de *et al.* Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, n. 1, p. 1-21, 2002.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

ORDÓNEZ, J. A. *et al.* **Tecnologia de alimentos**: componentes dos alimentos e processo. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 1.

PORTO, O. L. Uma importante etapa na produção perfeita do sorvete: homogeneização. **Sorveteria Brasileira**, v. 122, p. 37-38, 1998.

PUUPPONEN-PIMIÄ, R. A. M. A. *et al.* Development of functional ingredients for gut health. **Trends in Food Science & Technology**, v. 13, n. 1, p. 3-11, 2002.

RANADHEERA, C. Senaka *et al.* In vitro analysis of gastrointestinal tolerance and intestinal cell adhesion of probiotics in goat's milk ice cream and yogurt. **Food research international**, v. 49, n. 2, p. 619-625, 2012.

RENHE, Isis Rodrigues Toledo; WEISBERG, Eduardo; PEREIRA, Danielle Braga Chelini. Indústrias de gelados comestíveis no Brasil. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 284, p. 81-86, 2015.

RITCHIE, Marina L.; ROMANUK, Tamara N. A meta-analysis of probiotic efficacy for gastrointestinal diseases. **PloS one**, v. 7, n. 4, p. e34938, 2012.

SAAD, Naïma *et al.* An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. **LWT-Food Science and Technology**, v. 50, n. 1, p. 1-16, 2013.

SAAD, Susana Marta Isay. Probiotics and prebiotics: the state of the art. **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: fundamentos e aplicações tecnológicas. *In: Probióticos e prebióticos em alimentos*: fundamentos e aplicações tecnológicas. 2011. p. 669-669.

SAARELA, Maria *et al.* Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties. **Journal of biotechnology**, v. 84, n. 3, p. 197-215, 2000.

SANDERS, Mary Ellen; MARCO, Maria L. Food formats for effective delivery of probiotics. **Annu Rev Food Sci Technol**, v. 1, p. 65-85, 2010.

SAXELIN, M. *et al.* The technology of probiotics. **Trends in Food Science & Technology**, v. 10, n. 12, p. 387-392, 1999.

SHAH, N. P. Probiotic bacteria: selective enumeration and survival in dairy foods. **Journal of dairy science**, v. 83, n. 4, p. 894-907, 2000.

SHEU, T. Y.; MARSHALL, R. T.; HEYMANN, H. Improving survival of culture bacteria in frozen desserts by microentrapment. **Journal of dairy science**, v. 76, n. 7, p. 1902-1907, 1993.

SILVA, Callebe Camelo *et al.* **Sorvete produzido a partir do crioconcentrado do leite**: propriedades físicas, químicas, reológicas e o estudo da viabilidade de um produto probiótico. 2020. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis, 2020.

SOLER, M. P.; VEIGA, P.G. **Sorvetes**. Campinas: ITAL/CIAL, 2001. 68 p. (Especial, 1).

SOUZA, J. C. B de. *et al.* Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico Ice cream: composition, processing and addition of probiotic. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 21, n. 1, p. 155-165, 2010.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

SORVETES PROBIÓTICOS: TECNOLOGIA, IMPORTÂNCIA E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO
Maria Adélia Rodrigues Sá de Oliveira, Hannah Caroline Santos Araujo,
Mônica Silva de Jesus, Maria Terezinha Santos Leite Neta

STOGO, M. **Ice cream and frozen desserts: a commercial guide to production and marketing.** New Jersey: John Wiley and Sons, Inc. 1997.

TOLVE, Roberta et al. Encapsulation of health-promoting ingredients: applications in foodstuffs. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 67, n. 8, p. 888-918, 2016.

TRIPATHI, M. K.; GIRI, S. K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal os functional foods**, v. 9, p. 225-241, 2014.

VALDOVINOS, M. A. et al. The Mexican consensus on probiotics in gastroenterology. **Revista de Gastroenterología de México (English Edition)**, v. 82, n. 2, p. 156-178, 2017.

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Leche y productos lácteos: tecnologia, química e microbiologia.** Zaragoza: Acribia, 1994. 476 p.

VASCONCELOS, Felipe M. et al. Probiotic Prato cheese attenuates cigarette smoke-induced injuries in mice. **Food research international**, v. 123, p. 697-703, 2019.

VASILJEVIC, Todor; SHAH, Nagendra P. Probiotics—from Metchnikoff to bioactives. **International Dairy Journal**, v. 18, n. 7, p. 714-728, 2008.

VINDEROLA, Celso Gabriel; REINHEIMER, Jorge Alberto. Lactic acid starter and probiotic bacteria: a comparative “in vitro” study of probiotic characteristics and biological barrier resistance. **Food Research International**, v. 36, n. 9-10, p. 895-904, 2003.

WNIHP. **Healthy Life launches private label.** [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://wnihp.com.au/healthy-life-launches-private-label/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

YANG, Guoxun et al. 188 Lactic Acid Mediates Anti-Cancer Function of Probiotic Yeast. **Gastroenterology**, v. 5, n. 142, p. S-46, 2012.

ZANJANI, Mohammad Ali Khosravi et al. Promoting Lactobacillus casei and Bifidobacterium adolescentis survival by microencapsulation with different starches and chitosan and poly L-lysine coatings in ice cream. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 42, n. 1, p. e13318, 2018.

ZENZERO. **Zero Chocolate 540 GR.** Santiago do Chile: Zenzero, 2020. Disponível em: <https://www.zenzero.cl/producto/chocolate>. Acesso em: 22 nov. 2021.

ZIELIŃSKA, Dorota; KOŁOŻYN-KRAJEWSKA, Danuta. Food-origin lactic acid bacteria may exhibit probiotic properties. **BioMed research international**, v. 2018, 2018.

ZOUMPOPOULOU, Georgia et al. Dairy probiotics: beyond the role of promoting gut and immune health. **International Dairy Journal**, v. 67, p. 46-60, 2017.