

III CONGRESSO BRASILEIRO DE PROCESSAMENTO DE FRUTAS E HORTALIÇAS
Tecnologia, Sustentabilidade e Saúde - Ilhéus, Bahia - 15 a 19 de Setembro de 2013

ELABORAÇÃO DE SORVETE DE MORANGO COM CARACTERÍSTICAS PROBIÓTICAS E PREBIÓTICAS

Salomão, J.¹; Walter, E.H.M.²; Cardoso, L.C.D.³; Paula Barros, E.B.⁴; Leite, S.G.F.⁵

¹ Engenheira de alimentos formada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, E-mail: joyce.salomao@gmail.com

² Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Av. das Américas, 29501, Guaratiba, RJ/RJ, E-mail: eduardo.walter@embrapa.br

³ Graduanda da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Microbiologia Industrial, Centro de Tecnologia, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, bloco E, RJ/RJ, CEP: 21941-909, E-mail: lauracristinadc@ig.com.br

⁴ Pós-doutoranda da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Microbiologia Industrial, Centro de Tecnologia, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, bloco E, RJ/RJ, CEP: 21941-909, E-mail: elisabete@eq.ufrj.br

⁵ Docente da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Microbiologia Industrial, Centro de Tecnologia, Av. Athos da Silveira Ramos, 149, bloco E, RJ/RJ, CEP: 21941-909, E-mail: selma@eq.ufrj.br

RESUMO: O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem aumentado mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos. Este trabalho teve como objetivo elaborar um sorvete de morango com características probióticas e prebióticas. Foram realizadas análises físico-químicas (valor de pH, teor de sólidos solúveis totais, teor de proteínas, teor de lipídeos, *overrun* e densidade aparente), análises microbiológicas (condições higiênico-sanitárias e viabilidade). Determinou-se a viabilidade das bactérias probióticas (*Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*) durante os 90 dias de armazenamento. Testes sensoriais de aceitação e intenção de compra foram realizados com provadores não treinados. Os resultados físico-químicos determinaram: pH 5,4, 30,7°Brix, 1,20% de proteína, 6,8% de lipídeo, 12,5% *overrun*, 900g/L a densidade aparente. O sorvete pode ser considerado um alimento probiótico durante pelo menos 90 dias de armazenagem porque apresentou $1,3 \times 10^7$ UFC/g de produto, além de ser prebiótico. Na análise sensorial, o produto teve boa aceitação. Os resultados obtidos demonstram o grande potencial para a produção de sorvetes prebióticos e probióticos.

Palavras chaves: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, inulina, alimento funcional.

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas vêm mostrando que os consumidores estão cada vez mais preocupados em obter informações sobre alimentos funcionais e estão tentando mudar seus hábitos alimentares, com vistas a melhorar a saúde. O mercado para produtos com apelo saudável ou com diferenciado conteúdo de nutrientes (baixa caloria, enriquecidos com fibras, etc.) continua a crescer (USHIJIMA, 2001). Os principais grupos biologicamente ativos, atualmente conhecidos como ingredientes funcionais, são as fibras solúveis e insolúveis, os flavonóides, os carotenóides, os fitoesteróis, os fitoestanois, os ácidos graxos (ômega 3 e ômega 6), os prebióticos e os probióticos (BELLO, 1995; TORRES, 2001).

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

Durante o desenvolvimento de um novo produto, a aceitação do consumidor é um fator que deve ser levado em consideração. O sorvete é um produto de fácil aceitação pelos consumidores, principalmente em cidades litorâneas como o Rio de Janeiro. Sendo assim, o desenvolvimento e a viabilidade do sorvete de morango com propriedades funcionais, a partir de prebióticos e probióticos, torna-se uma alternativa viável para indústria. Este trabalho teve como objetivo elaborar um sorvete de morango com características probióticas e prebióticas.

2. MATERIAL E MÉTODO

Inicialmente foi elaborado o leite fermentado com as culturas lácticas do Lacto-Pro[®] (contendo como microorganismos *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*). A cultura láctica foi empregada na proporção de 1g para cada litro de leite e mantida a 37°C por 8 horas. A partir de algumas formulações já existentes de sorvete de morango foi desenvolvida a formulação do sorvete por litro contendo: leite fermentado (350 mL), creme de leite (200 mL), açúcar (80g), emulsificante e estabilizante (5g), polpa de morango (200g), sabor para sorvete de morango (10g) e inulina (61g). A quantidade utilizada de emulsificante e estabilizante estava de acordo com o Regulamento Técnico específico de Aditivos Alimentares, RDC n° 3, de 15 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007).

As análises físico-químicas do sorvete produzido foram baseadas nos métodos físico-químicos para Análise de Alimentos, conforme descrito na publicação do Instituto Adolfo Lutz (2008). Uma unidade amostral de sorvete foi analisada quanto aos seguintes parâmetros e métodos: pH, sólidos solúveis totais, proteínas, lipídeos, *overrun*.

Segundo a RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001, da Anvisa, (BRASIL, 2001) as análises microbiológicas obrigatórias para a avaliação das condições higiênico-sanitárias de fabricação de sorvetes são Coliformes Totais, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella*. Estas análises foram realizadas segundo a seguinte metodologia da Instrução Normativa n° 62 do MAPA (BRASIL, 2003).

A contagem das bactérias ácido lácticas foi feita pela técnica de quantificação de colônias por meio do plaqueamento por superfície utilizando o meio MRS-ágar (HiMedia), logo após o processamento (tempo zero) e nos 7°, 14°, 21°, 28°, 60° e 90° dias de armazenamento a -15°. As placas foram mantidas em anaerobiose e incubadas em estufa, a 37°C, por 72 horas.

Na avaliação sensorial do sorvete, foi utilizado um teste afetivo por escala hedônica de 9 pontos, no qual o valor numérico 1 corresponde a “desgostei extremamente” e o 9 “gostei extremamente”. Os atributos estabelecidos foram: aparência, cor, aroma, consistência e sabor. Antes do teste de análise sensorial, este sorvete foi mantido a temperatura de 10 a 12°C, que é a temperatura indicada para avaliação do odor e sabor, conforme descrito na publicação do Instituto Adolfo Lutz (2008). O sorvete foi submetido à avaliação sensorial por uma equipe de 50 provadores não treinados, de faixa etária entre 16 e 79 anos, da cidade do Rio de Janeiro, de diferentes classes sociais. Além de avaliarem os atributos, solicitou-se que os provadores respondessem também a intenção de compra do produto caso o encontrassem à venda no mercado. Os resultados foram avaliados através da média de cada atributo estabelecido.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No plaqueamento feito com o leite fermentado e com o sorvete logo após o processamento (tempo zero), a contagem de microrganismos probióticos foi de $3,2 \times 10^8 \pm 0,28$ UFC/g e de $1,9 \times 10^7 \pm 0,35$ UFC/g, respectivamente. De acordo com estes resultados, pode-se observar que o sorvete se encaixa como produto probiótico, já que no momento do consumo, de acordo com Shah (2001) e Sheehan et al., (2007), é recomendado que o alimento probiótico tenha, no mínimo, 10^6 UFC/g.

O decréscimo das bactérias ácido lácticas do leite fermentado para o sorvete pode estar relacionado à diluição devido ao volume dos demais ingredientes adicionados. Pode também o batimento do leite fermentado no liquidificador, juntamente com os demais ingredientes, provavelmente ter causado uma tensão de cisalhamento durante a homogeneização permitindo a morte de células viáveis. Além disso, na etapa de congelamento na sorveteira, os microrganismos entram em contato com uma temperatura baixa durante o batimento, o que pode levar à morte de células viáveis.

Os resultados da caracterização físico-química do sorvete de morango foi: pH - 5,4; sólidos solúveis totais - $30,7 \pm 0,46^\circ$ Brix; Proteínas - $1,20 \pm 0,03\%$; Lipídeos - $6,8 \pm 0,80\%$; *Overrun* - 12,5%; Densidade aparente - 900g/L.

Silveira *et al.* (2009), que avaliaram a qualidade de quatro marcas de sorvetes tipo tapioca, fabricados e comercializados na cidade de Fortaleza, encontraram valores para sólidos totais de $39,46^\circ$ Brix; $38,55^\circ$ Brix; $37,28^\circ$ Brix; $39,52^\circ$ Brix.

Alves et al. (2009) encontraram pH de 5,5 no frozen iogurte elaborado a partir de iogurte de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. Sendo assim, o pH encontrado no sorvete de morango está parecido com dos autores citados.

O *overrun* determina a quantidade de ar incorporado na massa durante o processo de batimento (na elaboração do sorvete de morango com propriedades simbióticas deste experimento, a duração do batimento foi de 30 minutos), aumentando seu volume final, tornando-o mais leve e suave. O percentual de *overrun* obtido neste sorvete foi de 12,5%. A Resolução RDC nº 266 de 22/09/05, da Anvisa, estabelece um padrão de 475g/litros de densidade aparente mínima em gelados comestíveis (BRASIL, 2005). O valor obtido de densidade aparente no produto desenvolvido foi de 900g/L, estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Os resultados das análises microbiológicas obrigatórias para a avaliação das condições higiênico-sanitárias do sorvete de morango demonstraram que o produto encontrava-se perfeitamente nas condições de consumo, não representando riscos para o consumidor. Isto ocorre pelo fato do produto se encontrar dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL 2001), a qual estabelece o máximo de 5×10 NMP/g de Coliformes, a 45°C , 5×10^2 UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva e ausência de *Salmonella*.

Na Tabela 10, encontram-se os resultados para a quantificação de microrganismo viáveis, expressos em valores médios, durante o período de estocagem, a -15°C . A quantificação corresponde ao número total de microrganismo lácticos, sem distinção entre *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*.

Segundo os resultados apresentados na Tabela 1, pode-se afirmar que o sorvete de morango conserva suas características probióticas durante pelo menos 90 dias de armazenamento a -15°C , já que apresentou uma contagem de bactérias ácidos lácticas superior ao mínimo recomendado. Também se pode observar pela Tabela 1, que os microrganismo probióticos se mantiveram praticamente com a mesma quantidade de células viáveis durante o tempo de estocagem.

Tabela 1- Quantificação celular total no sorvete de morango ao longo da vida de prateleira

Tempo (dias)	UFC/g
0	$1,9 \times 10^7 \pm 0,35$
7	$2,0 \times 10^7 \pm 0,14$
14	$2,1 \times 10^7 \pm 0,07$
21	$1,7 \times 10^7 \pm 0,28$
28	$1,6 \times 10^7 \pm 0,15$
60	$1,4 \times 10^7 \pm 0,10$
90	$1,3 \times 10^7 \pm 0,17$

Através da escala hedônica de 9 pontos, os provadores puderam avaliar os atributos de aparência, sabor, cor, aroma e consistência do sorvete de morango, e os resultados se encontram na Tabela 2. Em relação ao atributo aparência, a média dos valores apresentados corresponde à referência “gostei muito”.

Os atributos sabor, aroma e consistência ficaram classificados entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. O sorvete de morango apresentou cor característica deste tipo de produto, devido à adição da polpa de morango e do sabor para sorvete. Nesse atributo, a média dos valores foi correspondente entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Tabela 2- Médias e desvios-padrão dos atributos sensoriais de sorvete de morango com características probióticas e prebióticas

Atributos	Aparência	Sabor	Cor	Aroma	Consistência
	$8,02 \pm 1,07$	$7,72 \pm 0,95$	$7,49 \pm 1,14$	$7,72 \pm 0,85$	$7,83 \pm 0,98$

Com relação à análise de intenção de compra, pode-se observar que, em grande parte, os provadores são potenciais compradores do produto, já que 96% dos provadores responderam na ficha de análise sensorial que comprariam o produto caso este fosse comercializado.

4. CONCLUSÕES

O sorvete formulado com a polpa de morango, microrganismos probióticos e inulina apresenta potencial tecnológico para desenvolvimento de produto caracterizado como alimento funcional.

O sorvete de morango com características probióticas e prebióticas tem uma boa aceitação pelo consumidor sendo que a maioria dos provadores do estudo são potenciais compradores do produto.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científica e Tecnológica (CNPq), pelo apoio financeiro. À Empresa Beneo, pelo fornecimento da inulina Orafiti®GR.

REFERÊNCIAS

ALVES L. L.; RICHARDS N.S.P.S; BECKER L.V.; DE ANDRADE D.F. MILANI L.I.G.; REZER A.P.S., SCIPIONI C.G. Aceitação sensorial e caracterização de frozen yogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2595-2600, dez, 2009.

- BELLO, J. **Os Alimentos Funcionais e Nutraceuticos: Nova gama de produtos na indústria alimentícia**. São Paulo, 1995.
- BRASIL. Resolução nº. 18, de 30 de abril de 1999. Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. ANVISA, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 maio 1999b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de agosto de 2003.
- BRASIL, Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de set. 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. VisaLegis. *Resolução RDC n.3, de 15 de janeiro de 2007*. Aprova a "Atribuição de Aditivos e seus Limites Máximos para a Categoria de Alimentos 3: Gelados Comestíveis", **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 27/03/2007.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, 4. ed., p. 279-320, 2008.
- SHAH, N. P. Functional foods from probiotics and prebiotics. **Food Technology**, v. 55, p. 46-53, 2001.
- SHEENAN, V.M., ROSS, P., FITZGERALD, F. Assessing the acid tolerance and the technological robustness of probiotic cultures for fortification in fruit juices, **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.8, n.2, p. 279-284, 2007.
- SILVEIRA H.G.; NETA N.A.S.; PINTO R.S.; RODRIGUES M.C.P.; COSTA J.M.C. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 60-65, jan-mar, 2009.
- TORRES, E. A. F. S. **Alimentos em questão: uma abordagem técnica para as dúvidas mais comuns**. São Paulo: Ponto Crítico, 2001.
- USHIJIMA, H. H. Oligossacarídeos e suas Propriedades Funcionais, **Revista Laticínios**, n.34, v.6, 2001.