



Produção de sorvetes e iogurtes a partir dos frutos figo da índia e mandacaru

Production of ice cream and yoghurt from the cactus pearfruit and mandacaru

Vanessa R. de L. Fidelis¹, Emmanuel M. Pereira^{2*}, Wilton P. da Silva³; Josivanda P. Gomes³, Luciana A. Silva⁴

Resumo: O figo da índia é a fruta que juntamente com o mandacaru fazem parte das espécies nativas da caatinga. Objetivou-se neste trabalho elaborar e caracterizar sorvetes e iogurte a partir do figo da índia e da polpa e casa do fruto do mandacaru. Foi obtido o sorvete de creme e iogurte natural para base e acrescido com polpa e casca para as formulações. Para a caracterização foram realizadas as análises físico-químicas de pH, vitamina C, sólidos solúveis (SS) e a acidez titulável (AT). O sorvete e o iogurte apresentaram comportamento ácido. O figo da índia e o fruto do mandacaru mostraram-se com grande potencial para o desenvolvimento de subprodutos com o sorvete e iogurte. Os valores de AT do iogurte ($\approx 0,62$) estão dentro dos padrões pré-estabelecidos.

Palavras-chaves: gelados comestíveis, formulação, qualidade, cactáceas.

Abstract: The *Opuntia* is a fruit, which together with the *Cereus jamacaru* are native species of the savanna. The objective of this study was to prepare and characterize ice cream and yogurt from the *Opuntia* and pulp and peel of *Cereus jamacaru* fruit. The ice cream and natural yoghurt for base and increased with pulp and peel were obtained for the formulations. For the characterization were performed physicochemical analysis of pH, vitamin C, soluble solids (SS) and titratable acidity (TA). The ice cream and yogurt showed acidic behavior. The *Opuntia* and the fruit of *Cereus jamacaru* have come out with great potential for the development of by-products with the ice cream and yogurt. AT values of yogurt (≈ 0.62) are within the pre-established by the standards.

Key words: edible ices, formulation, quality, cactus.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 01/08/2015; aprovado em 29/09/2015

¹Graduanda em Bacharelado em Agroindústria – UFPB/CCHSA- Universidade Federal da Paraíba, e-mail: vribeiro_ribeiro@hotmail.com

² Pós-graduando em Engenharia Agrícola – UFCG/CTRN – Universidade Federal de Campina Grande, e-mail: emmanuel16mop@hotmail.com

³Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais/UFCG, Campina Grande-PB, Brasil

⁴Bacharel em Agroindústria – UFPB/CCHSA- Universidade Federal da Paraíba

INTRODUÇÃO

O mandacaru (*Cereus jamacaru*) é uma espécie nativa da caatinga, pertencendo à família Cactácea. Cresce em solos pedregosos e junto a outras espécies de cactáceas, formam a paisagem típica da região semiárida do Nordeste. O fruto do mandacaru é consumido in natura pela população, são grandes avermelhados com polpa branca provida de muitas sementes. De acordo com Rocha e Agra (2002), o tamanho do fruto varia de 10-13 x 5-9 cm (largura x altura), apresenta formato ovóide, espicarpos glabros, róseos e vermelhos; polpa funicular, mucilaginoso, branca e sementes pretas variando de 1,5-2,5 mm de comprimento. Estudos realizados por Almeida et al. (2005) mostraram que esta fruta apresenta grande potencial de aproveitamento industrial por apresentar teores relativamente elevados de sólidos solúveis (SS) e açúcar redutores (AR), constituintes importantes em processos biotecnológicos.

A palma (*Opuntia ficus indica* L. Mill) pertence à família das cactáceas e tem sido utilizada tanto na alimentação humana como na alimentação animal. O fruto da palma é conhecido como figo da índia e produz praticamente durante o ano todo. A fruta é doce, suculenta, comestível, com 5-10 cm de comprimento e 8-10cm de largura, piriforme, ligeiramente curvada para o umbigo, amarelo-esverdeada, laranja, vermelha ou púrpura com muita polpa e uma casca fina (LEUENBERGER, 1991). O fruto tem casca de cor esverdeada, alaranjada, vermelha ou vermelha escura e a polpa tem cor laranja ou vermelha, dependendo da variedade. Pode ser consumido in natura ou preparado como geléia, doce, suco, sorvete e demais produtos habitualmente derivados de polpas de frutas (MADUREIRA et al., 2011).

No entanto, poucos são os estudos encontrados na literatura sobre os frutos destas plantas que, são encontradas em grandes quantidades entre os meses de fevereiro a setembro, não sendo explorados comercialmente, ocorrendo seu desperdício ou, então, sendo utilizados, quando muito, na elaboração de doces e geleias (SILVA, 2009).

Os gelados comestíveis (sorvetes e iogurtes) estão presentes diariamente na mesa dos brasileiros, contudo pouco se sabe sobre a qualidade das mesmas, ainda mais as produzidas a partir de frutas da região semiárida. Segundo Ferreira (2008) o sorvete é um produto alimentício classificado como gelado comestível. Basicamente é uma mistura de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes. Adicionam-se, também, substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento. O iogurte por sua vez é um produto oriundo do leite, fermentado com ou sem a adição de polpa de frutas, está ligado a pessoas que preservam hábitos saudáveis. O iogurte possui um alto valor nutritivo e é considerado equilibrado e adequado a qualquer dieta, é importante que este tenha uma boa qualidade físico-química. Portanto, o objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar sorvetes e iogurtes produzidos a partir do figo da índia e da casca e polpa do fruto do mandacaru.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Frutihortícolas – PDFRUTHO do CCHSA, Campus Bananeiras, PB, pertencente à Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Os

frutos utilizados foram adquiridos em uma propriedade rural e local pertencente ao município de Solânea, PB.

Desenvolvimento dos sorvetes

As frutas passaram por processos de: seleção, lavagem e sanitização, extração da polpa, formulação, homogeneização, resfriamento e rotulagem (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma operacional proposto para a produção de sorvetes a partir do figo da índia e da polpa e casca do fruto do mandacaru, Bananeiras, PB, CCHSA/UFPB, 2015.



1. Seleção: nessa etapa, foi feita a retiradas de frutos que apresentavam algum tipo de dano mecânico.

2. Lavagem e sanitização: eliminação de restos culturais e as partes que não compõe a polpa do fruto, a sanitização foi feita com a imersão em solução de hipoclorito de sódio e posterior lavagem em água corrente.

3. Formulação: foi utilizada a proporção de 1 para 1, onde adicionou-se 100 g de sorvete de creme (SC) e 100 g da polpa e casca para a produção dos sorvetes. O sorvete de creme utilizado foi produzido a partir de formulação comercial.

4. Homogeneização: nesta etapa a polpa foi homogeneizada em liquidificador por um tempo de três minutos.

5. Resfriamento: o sorvete foi submetido à temperatura de refrigeração durante 24 h.

6. Rotulagem: utilizou-se um rótulo que descreveu o produto com as características avaliadas e a data de fabricação.

Desenvolvimento dos iogurtes

As frutas passaram por processos de: seleção, lavagem e sanitização, formulação, produção do iogurte natural, homogeneização, resfriamento e rotulagem (Figura 2).

Figura 2. Fluxograma operacional proposto para a produção de iogurtes a partir do figo da índia e da polpa e casa do fruto do mandacaru, Bananeiras - PB, CCHSA/UFPB, 2015.



1. Seleção: nessa etapa, foi feita a retiradas de frutos que apresentavam algum tipo de dano mecânico.

2. Lavagem e sanitização: eliminação de restos culturais e as partes que não compõe a polpa do fruto, a sanitização foi feita com a imersão em solução de hipoclorito de sódio e posterior lavagem em água corrente.

3. Formulação: foi utilizada a proporção de 1 para 1, onde adicionou-se 100 mL de iogurte natural e 100 g da polpa e casca para a produção dos sorvetes.

3.2 Iogurte natural: para a produção adicionou-se em 1000 mL de leite pasteurizado cerca de 270 mL de iogurte natural, submeteu-se á temperatura entorno de 35 °C durante 24 h.

4. Homogeneização: nesta etapa a polpa foi homogeneizada em liquidificador por um tempo de três minutos.

5. Resfriamento: o iogurte foi submetido á temperatura de 18 °C durante 24 h.

6. Rotulagem: utilizou-se um rótulo que descreveu o produto com as características avaliadas e a data de fabricação.

Determinações físico-químicas

As determinações foram realizadas em triplicatas e obtidas às médias, seguindo o desvio padrão (Dp). As metodologias utilizadas foram descritas no manual do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2008).

- Sólidos solúveis (SS)

O teor de sólidos solúveis foi lido em um refratômetro digital com compensação automática de temperatura.

- Acidez titulável (AT)

A acidez foi medida em 5 mL de material, homogeneizado em 45mL de água destilada. A solução contendo a amostra foi titulada com NaOH 0,1N até atingir o ponto de viragem do indicador fenoftaleína, confirmado pela faixa de pH do indicador de 8,2.

- Potencial hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico foi determinado no suco de acordo com o número de repetições, utilizando-se um potenciômetro digital de bancada, para estimar o teor de íons H⁺.

- Vitamina C

A vitamina C foi estimada por titulação, utilizando-se 5 mL de material acrescido de 45 mL de ácido oxálico 0,5% e titulado com solução de Tillmans até atingir coloração rosa, conforme método (365/IV).

Para a análise estatística utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com o arranjo fatorial 2 x 2 x 4, sendo duas frutas, 2 tipos de gelados comestíveis e 4 formulações diferentes de gelados comestíveis. Os resultados médios das análises foram submetidos à ANOVA e comparação de médias pelo teste de Tukey, considerando-se o nível de probabilidade de erro (p) menor que 5% para determinar a significância utilizando o programa estatístico livre Assistat 7.6 (Silva & Azevedo, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo (P < 0,05) que para as características físico-químicas de sorvetes produzidos a partir do figo da índia, polpa e casa do mandacaru (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão de sólidos solúveis, pH, vitamina C e acidez total titulável em sorvete de figo da índia e da polpa e casa do fruto do mandacaru.

Sorvetes	Determinações analíticas			
	SS (°Brix)	pH	Vit. C (mg/100g)	AT (%)
Creme	31,66 ± 0,58 ^a	4,66 ± 0,56 ^a	1,88 ± 0,38 ^b	0,14 ± 0,01 ^b
Casca do fruto do mandacaru	15,00 ± 1,00 ^c	3,09 ± 0,29 ^a	4,19 ± 1,33 ^b	0,41 ± 0,12 ^a
Polpa do fruto do mandacaru	21,66 ± 0,58 ^b	2,99 ± 1,52 ^a	2,85 ± 0,90 ^b	0,19 ± 0,03 ^b
Figo da índia	19,33 ± 0,58 ^{bc}	1,61 ± 0,20 ^b	6,24 ± 1,55 ^a	0,39 ± 0,05 ^a

As médias seguidas pela mesma letra e coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P > 0,05)

Houve diferença significativa para os todos os parâmetros ao teste de Tukey no nível de 5%, em função da formulação dos sorvetes (Tabela 1). O teor de sólidos solúveis decresceu em função da formulação com o menor valor encontrado para o sorvete formulado a partir da casca do furto

do mandacaru, essa diminuição pode ser atribuída as reações de catalise das cadeias de açucars no processo de obtenção das formulações em função do material utilizado. Todas as formulações de sorvete apresentaram pH ácido. O sorvete formulado com o figo da índia apresentou o melhor valor de

vitamina C, possivelmente característica essa adquirida do material vegetal utilizado. Os valores de acidez titulável variaram em função da formulação com o maior valor para o sorvete produzido com a casa do fruto do mandacaru, comportamento este esperado, aja vista que, a casca age como barreira protetora conta o crescimento de microrganismos, onde a acidez elevada inibe o crescimento dos mesmos (Tabela 1). Pereira et al. (2010) trabalhando com elaboração e caracterização de sorvetes produzidos com frutas da caatinga obtiveram resultados similares aos encontrados neste trabalho.

Correia et al. (2008) trabalhando com elaboração e caracterização de sorvete de leite de vaca e cabra, obtiveram valores de pH variando em torno de 5,92 a 5,68, SS de 24 a 21 °Brix, AT de 4,2 a 5,6% para sorvetes de leite de vaca e cabra, valores estes que se divergem aos encontrados neste estudo, essa variação pode ser atribuído a adição das frutas com características ácidas, alterando a composição química do material. Como explicam os mesmos autores que o pH e a

acidez total titulável dos sorvetes são parâmetros influenciados pela fruta usada na formulação e as mesmas quantidades.

Pazianotti et al. (2010) estudando as características microbiológicas e físico-químicas de sorvetes artes Resumos e industriais comercializados na região de Aarapongas-PA, observaram que os valores de pH variaram em torno de 6,4 a 6,8 e AT de 1,8 a 2,0% para sorvetes artes Resumos e industriais, respectivamente. Rodrigues et al (2006) trabalhando com elaboração de sorvete sabor chocolate com teor de gordura reduzido utilizando soro de leite em pó obteve valores de AT em torno de 0,25% e pH em torno de 6,41. Os valores de pH se divergiram aos encontrados neste trabalho, possivelmente influenciados pela formulação de obtenção dos sorvetes.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) que para as características físico-químicas de iogurte produzidos a partir do figo da índia, polpa e casa do mandacaru (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão de sólidos solúveis, pH, vitamina C e acidez total titulável em iogurte de figo da índia e da polpa e casa do fruto do mandacaru

Iogurte	Determinações analíticas			
	SS (°Brix)	pH	Vit. C (mg/100g)	AT (%)
Natural	9,00 ± 0,00 ^a	3,23 ± 0,20 ^a	3,01 ± 0,84 ^b	0,64 ± 0,09 ^{ab}
Casca do fruto do mandacaru	5,46 ± 0,23 ^b	3,38 ± 0,06 ^a	4,79 ± 0,30 ^{ab}	0,84 ± 0,24 ^a
Polpa do fruto do mandacaru	9,40 ± 0,00 ^a	3,53 ± 0,14 ^a	1,91 ± 0,21 ^b	0,39 ± 0,03 ^b
Iogurte de figo da índia	6,33 ± 0,00 ^b	3,25 ± 0,16 ^a	4,87 ± 0,25 ^a	0,64 ± 0,01 ^a

As médias seguidas pela mesma letra e coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade ($P > 0,05$)

Os iogurtes apresentaram diferença significativa para os parâmetros de SS, vitamina C e AT ao teste de Tukey ao nível de 5% (Tabela 2), apresentando comportamento similar ao do sorvete, com pH ácido de bons índice de vitamina C para o iogurte formulado com o figo da índia (Tabela 2). O comportamento ácido pode ter sido influenciado pela própria natureza fisiológica do fruto por se tratar de uma espécie que possui o metabolismo ácido das crassuláceas (MAC).

A acidez do iogurte é muito variável, são diversos os fatores que podem alterar esse valor; segundo Souza (1990) influenciando largamente o consumo. Segundo Brasil (2000) não existe um controle legislativo, porém o iogurte deve possuir acidez titulável entre 0,6 a 1,5%. Valores estes condizentes aos encontrados neste estudo, mostrando-se que o iogurte produzido encontra-se dentro das normas estabelecidas.

O pH foi pouco inferior aos verificados por Bezerra (2010) na caracterização dos iogurtes elaborados a partir de leite de cabra, de búfala e suas misturas, cujos valores variaram de 4,64 ± 0,40 a 4,83 ± 0,37.

Marinho et al. (2012) relatam em seu estudo com produção de iogurte de leite de cabra com adição de polpa de umbu valores de pH variando em torno de 3,94, AT em 0,54 e SS em 28,69, os percentuais de AT e pH encontram-se dentro da faixa dos iogurtes produzidos neste estudo, contudo o valor de SS foi superior ao deste trabalho, possivelmente esse acréscimo de SS foi atribuído pela formulação do mesmo.

CONCLUSÕES

O figo da índia e o fruto do mandacaru mostram-se com grande potencial para o desenvolvimento de subprodutos com o sorvete e iogurte.

Os valores de AT do iogurte (\emptyset 0,62) estão dentro dos padrões pré-estabelecidos por Brasil (2000).

Sugere-se à continuidade da pesquisa em virtude do aprimoramento científico voltado para conhecimentos mais minuciosos destes frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. M.; OLIVEIRA, A. S.; AMORIM, B. C.; FREIRE, R. M. M.; OLIVEIRA, L. S. C.; SILVA, F. L. H. Características física e físico-químicas do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru*). In: I Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita de frutos tropicais, João Pessoa. Resumos...João Pessoa: Hotel Ouro Branco, 2005. CD Rom.
- BEZERRA, M. F. Caracterização físico-química e sensorial, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino. 100p. Natal: UFRN. Dissertação Mestrado. 2010.
- BRASIL. Ministério, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de

- Origem Animal. Resolução n.5. Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, 13 nov. 2000.
- BRASIL, Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1020 p. 2008.
- CORREIA, R. T. P.; MAGALHÃES, M. M. A.; SILVA PEDRINI, M. R.; CRUZ, A. V. F.; CLEMENTINO, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.39, n.2, p.251-256. 2008.
- FERREIRA, D. N.; RAMOS, N. P.; SILVA, V. P.; SILVEIRA, E. O.; BRITO, G. A. P.; CABRAL, T. M. A.; NASCIMENTO, G. J. Avaliação higiênico-sanitária de 10 amostras de sorvete de chocolate fabricado por uma indústria do município de João Pessoa – PB. XI Encontro de Iniciação à Docência, Resumos... UFPB-PRG, 2008.
- LEUENBERGER, B. Interpretation and tipification of cactus ficus-indica L. and *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller (Cactaceae). Taxon., 1991.
- MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; MELO QUEIROZ, A. J.; SANTOS SANTIAGO, V. M.; GOMES, J. P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.especial, p.497-510, 2012.
- PEREIRA, E. M.; MARTINS, W. F.; SILVA, F. O.; SILVA, R. S.; NOVAES, A. C.; BEZERRA, G. A.; ARAUJO, A. S. Análise de gelados comestíveis produzidos a partir de polpas de frutas comercializadas no sertão da Paraíba. In: XXI Congresso Brasileiro de Fruticultura, Resumos... Natal, 2010. CD Rom.
- PAZIANOTTI, L.; BOSSO, A. A.; CARDOSO, S.; REZENDE COSTA, M.; SIVIERI, K. Características microbiológicas e físico-químicas de sorvetes artesanais e industriais comercializados na região de Araongas-PR. Revista do Instituto de Laticínios, Cândido Tostes, v.65, n.377, p.15-20. 2010.
- ROCHA, E. A.; AGRA, M. F. Flora do Pico do Jabre, Brasil: *Cactaceae juss.* Acta Botânica Brasileira, São Paulo, v.1, n.16, p.15-21,2002.
- Rodrigues, A. P.; Fontana, C. V.; Padilha, E.; Silvestrin, M.; Augusto, M. M. M. Elaboração de sorvete sabor chocolate com teor de gordura reduzido utilizando soro de leite em pó. Vetor, Rio Grande, v.16, n.1/2, p55-62, 2006.
- SILVA, L.R.; ALVES, R. E. Caracterização físico-química de frutos de mandacaru. Revista Ciência Agrária e Ambiental, Curitiba, v.7, n.2, p.199-205, 2009.
- SOUZA, G. Fatores de qualidade do iogurte. Coletânea Instituto Tecnologia de Alimentos. Campinas, v.21, n.1, p.20-27, 1990.