



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE “MANDACARU”

Physical chemical characterization of “Mandacaru”

Leirson Rodrigues da Silva^[a], Ricardo Elesbão Alves^[b]

^[a]Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN - Brasil, e-mail: leirsonrodrigues@yahoo.com.br

^[b]Pesquisador Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE - Brasil, e-mail: elesbão@cnpat.embrapa.br

Resumo

O mandacaru (*Cereus jamacaru* P.) é uma espécie nativa da vegetação da Caatinga, onde seus frutos podem constituir no futuro uma agradável fonte de alimento, embora ainda não sejam explorados comercialmente. Este trabalho teve por objetivo fornecer dados sobre as características físico-químicas da polpa e da casca dos frutos de mandacaru oriundos do vale do Curu-CE, Nordeste do Brasil. Os frutos foram colhidos e conduzidos às condições de laboratório da Embrapa Agroindústria Tropical e para as análises foram selecionados cerca de 2 kg da matéria-prima, sendo os frutos escolhidos aqueles maduros e firmes. Em seguida foram lavados, higienizados e submetidos a armazenamento sob refrigeração para análises posteriores. Os frutos foram caracterizados quanto ao pH, sólidos solúveis (SS), Vitamina C e Açúcares redutores totais. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. A casca do fruto apresentou valor de pH de 4,42, superior estatisticamente ao da polpa, que foi de 4,40. Os teores de ácido ascórbico para a polpa foram de 100mg/100g⁻¹ e 80mg/100g⁻¹ para a casca. Para os teores de SS, constatou-se diferença significativa entre os valores da polpa e da casca, com 11% e 5%, respectivamente. A polpa do fruto apresentou uma porcentagem maior de açúcares redutores, com 5,76%, em comparação à casca, com 1,53%.

Palavras-chave: *Cereus jamacaru* P. Qualidade do fruto. Vitamina C. Pós-colheita.

Abstract

‘Mandacaru’ (*Cereus jamacaru* P.) is a native species from the vegetation of Brazilian Northeast “Caatinga” and their fruits could become an important nutritional source for the population of Semi-Arid regions, although it is still not commercially exploited. The objective of this work was to evaluate the physical chemical characteristics of pulp and peel of ‘mandacaru’ fruit from the Curu Valley, Ceara State, Brazilian Northeast. ‘Mandacaru’ fruits were harvested and transported to the

Embrapa Agroindústria Tropical laboratory, where approximately 2kg of mature and firm fruits were selected for evaluations. It was performed the following evaluations in fruit's pulp and peel: soluble solids (SS), pH, ascorbic acid and reducing sugars totals. The experiment was carried out in a completely randomized design, with four replications. 'Mandacaru' fruit presents an attractive red color and whitish pulp with a lot of small seeds imbibed. The peel of 'Mandacaru' fruit presented pH 4.4, which were higher than pulp with pH 4.4. Ascorbic acid content for the pulp was 100 mg.100g⁻¹ and 80 mg.100g⁻¹ for the peel. For the SS, it was detected significant difference between pulp and peel, which were 11% and 5%, respectively. On the other hand, fruit pulp presented higher percentage of reducing sugars of 5.76%, as compared to that found in the peel of 1.53%.

Keywords: *Cereus jamacaru P. Fruit quality. Ascorbic acid. Postharvest.*

INTRODUÇÃO

O mandacaru (*Cereus jamacaru P.*) é uma espécie nativa da vegetação da caatinga, pertencendo à família Cactaceae. Cresce em solos pedregosos e junto a outras espécies de cactáceas, forma a paisagem típica da região Semiárida do Nordeste, sendo encontrado nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais.

O mandacaru é um cacto colunar abundantemente ramificado e com flores brancas. Os frutos são grandes, avermelhados com polpa branca provida de muitas sementes insípidas, porém, comestíveis (GOMES, 1973).

A família das cactáceas está adaptada às condições de intenso xerofitismo e caracteriza a paisagem vegetal das regiões mais secas da América Intertropical. As espécies desta família são plantas suculentas com talos carnosos, roliços ou aplanados, de folhas caducas ou completamente ausentes. Algumas variedades sem espinhos são usadas como forragem e os frutos de algumas espécies constituem um agradável alimento (GOLA, 1965).

Segundo Rocha e Agra (2002) o mandacaru atinge de 3 a 7 m de altura e possui caule cheio de espinhos rígidos, com grande quantidade de água. É utilizada como planta ornamental e ainda serve para alimentação de bovinos, caprinos e ovinos, principalmente na época de estiagem. De acordo com Braga (1960), os artigos novos do mandacaru, depois de queimados, servem de alimento para o gado. O fruto é uma baga, ovoide, com aproximadamente 12 cm de comprimento, vermelho, carnosos, de polpa branca, com inúmeras sementes pretas e bem pequenas. As flores, que abrem apenas no período noturno, são visitadas por mariposas e morcegos, de janeiro a agosto (BRAGA, 1960).

O combate à fome nas populações carentes tem merecido estudos em inúmeros países, inclusive no Brasil, direcionados ao aproveitamento dos recursos obtidos nas próprias regiões, os quais, além de prescindir de transporte a longas distâncias, se beneficiam do princípio da vantagem comparativa. Esta prática vem se disseminando no Brasil a partir do início da década de 80, principalmente para grupos considerados biossocialmente vulneráveis, como crianças e gestantes (SANTOS et al., 2001).

Alguns estudos sobre a composição química e a digestibilidade *in vitro* do mandacaru (fonte forrageira) foram realizados por Araújo (2004); no entanto, poucos são os estudos encontrados na literatura sobre os frutos desta planta, que apesar de serem encontrados em grandes quantidades de fevereiro a setembro, não são explorados comercialmente, ocorrendo seu desperdício ou, então, sendo utilizados, quando muito, na elaboração de doces e geleias.

Segundo Chitarra (1990), o grau de maturação adequado para a colheita é decisivo para a qualidade pós-colheita e a conservação de produtos hortifrutícolas. Nesse sentido a determinação do estágio de maturação para a colheita de frutos de cactáceas se faz necessário, visto que não há registro de informações sobre o conhecimento da fisiologia de frutos de mandacaru. Neste sentido, Awad (1993) afirma que o conhecimento de algumas características físicas e físico-químicas de frutos é indispensável para a determinação do estágio de maturação mais adequado para a colheita desses produtos, como o mandacaru.

Este trabalho teve por objetivo fornecer dados sobre as características físico-químicas da polpa e da casca do fruto do mandacaru oriundos do vale do Curu-CE, visando ao seu melhor aproveitamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita, da Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT), Fortaleza, CE. Foi utilizada como matéria-prima frutos de mandacaru (*Cereus jamacaru* P.) provenientes da região do vale do Curu, localizado no município de Pentecoste-CE, colhidos no primeiro trimestre de 2007, onde os frutos escolhidos para as análises físico-químicas foram aqueles considerados maduros e firmes.

Foi recebido no laboratório cerca de 2 kg da matéria-prima, onde este foi direcionado para a etapa de pré-limpeza. A pré-limpeza foi realizada inicialmente lavando-se o material sob água corrente e em seguida com aplicação de detergente líquido e o uso de esponja. Em seguida foi realizado o processo de sanitização, imergindo os frutos de mandacaru em uma solução de hipoclorito de sódio a 250ppm durante 15 minutos. Posteriormente foram enxaguados em água corrente para eliminação de resíduos de cloro e colocados para escorrer o excesso de água antes do processo de despulpamento.

Efetuada a limpeza e a sanitização, o material foi encaminhado para o processo de descascamento manual, quando foi separado em casca e polpa. Esses dois tipos de materiais foram triturados, individualmente, em liquidificador até a total homogeneização. Depois de processados, a casca e a polpa foram acondicionadas em embalagens plásticas, contendo cerca de 200 g de polpa e 150 g de casca de cada material. Logo em seguida, as amostras embaladas foram colocadas em geladeira doméstica a 15°C, para resfriamento até o momento da realização das análises.

As amostras (casca e polpa) foram caracterizadas quanto às análises físico-químicas, realizadas em quadruplicata.

O pH foi determinado pelo método potenciométrico em pHmetro da marca TECNAL, calibrado com soluções tampões de pH 4 e 7.

Os sólidos solúveis (SS) foram determinados por leitura direta da amostra em refratômetro do tipo Atago, com as leituras expressas em °Brix.

Os açúcares redutores (%) foram extraídos pelo método de DNS (ácido 3,5-dinitro salicílico), segundo método de Lane-Enyon, de acordo com a técnica preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

O teor de ácido ascórbico seguiu a metodologia da AOAC (1997), a qual se baseia na redução do 2,6-diclorofenol indofenol-sódio (DFI) pelo ácido ascórbico, modificada por Benassi e Antunes (1998), que utiliza como solução extratora o ácido oxálico.

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o programa computacional Stast em delineamento experimental inteiramente casualizado com a comparação entre médias pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os valores médios do pH da polpa e da casca de frutos de mandacaru. Verifica-se que valores do pH das amostras apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, sendo o pH da casca maior que o da polpa. Constata-se que tais valores são inferiores aos determinados para outros produtos vegetais como para as folhas de cenoura com valor de 5,76 unidades de pH avaliados por Pereira et al. (2003). Lima et al. (2005) determinaram para a polpa do facheiro (*Pilocereus sp.*), pH variando de 4,69 a 4,98, estando na mesma faixa do pH da polpa de mandacaru. Baseado na classificação de Baruffaldi e Oliveira (1998) a polpa e casca de frutos de mandacaru são considerados como produtos pouco ácidos (pH acima de 4,5) e ácidos (pH entre 3,7 e 4,5), respectivamente. Ainda, segundo esses pesquisadores, o valor do pH interfere de maneira significativa no desenvolvimento de microrganismos; os produtos pouco ácidos são susceptíveis ao crescimento de cepas de *Clostridium botulinum* que podem produzir toxinas, requerendo um tratamento térmico de 115,5°C, ou maior, para obter um controle dos microrganismos.

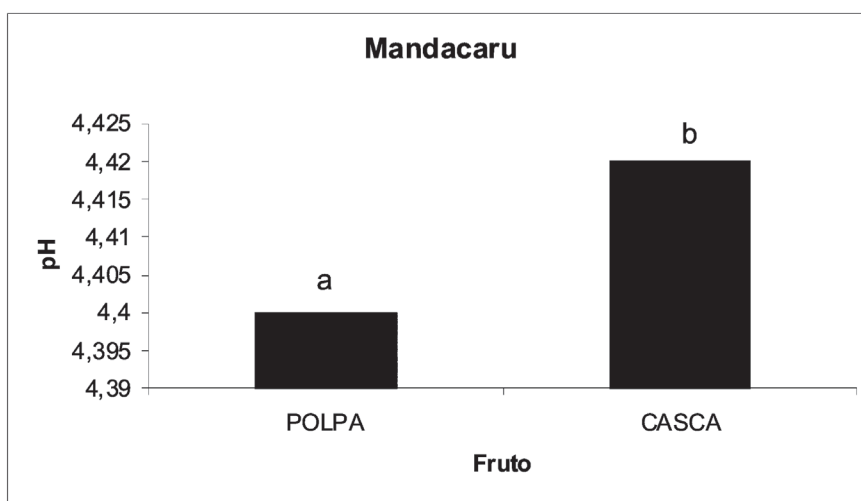


FIGURA 1 - Valores médios do pH da polpa e casca de frutos de mandacaru (Fortaleza, 2007)

Oliveira et al. (2004), estudando as características físico-químicas dos frutos do mandacaru, obtiveram maiores teores de pH (4,52) quando comparado com os valores obtidos neste trabalho. Estudos realizados por Sepúlveda e Sáenz (1990) com o fruto da palma forrageira verificaram maiores teores de pH. Essas diferenças podem ser atribuídas ao tipo de fruto e às variações climáticas do ano em que foram coletados.

As médias referentes aos teores de ácido ascórbico (Figura 2) determinadas para a polpa e a casca de mandacaru apresentaram diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Verificou-se que a quantidade de ácido ascórbico existente na polpa apresentou média duas vezes superior à quantidade existente na casca. Verificaram-se baixos teores desse constituinte quando se compara com outras fontes. Valores baixos de ácido ascórbico também foram verificados para a ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*) com cerca de 2mg/100g para os frutos (MORTON, 2004). Cantwell (2001) obteve para o cladódio da palma teor de ácido ascórbico de 11mg/100g e Lima et al. (2005) determinaram valores variando de 0,34 a 1,00mg/100g em polpas de facheiro. Oliveira et al. (2004) estudaram as características físico-químicas da polpa do fruto do mandacaru do município de Queimadas, PB e verificaram que ela é semiácida e pobre em vitamina C.

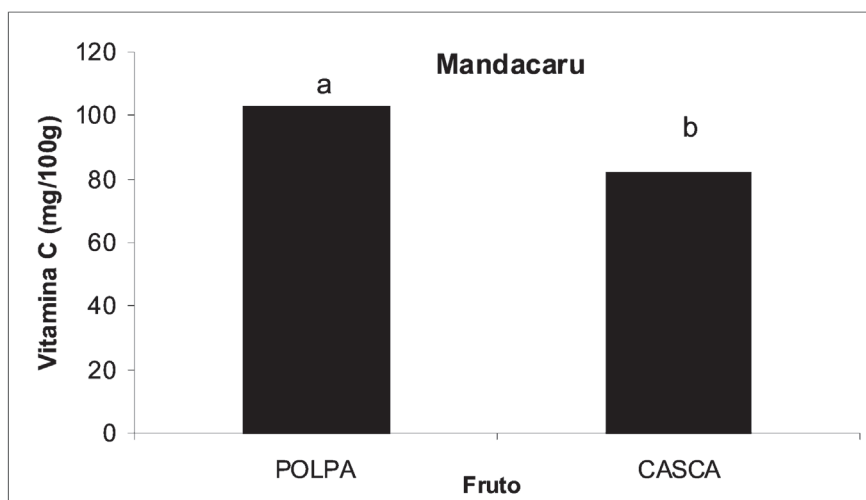


FIGURA 2 - Valores médios da Vitamina C da polpa e casca de frutos de mandacaru (Fortaleza, 2007)

A Figura 3 traz os resultados referentes aos sólidos solúveis (SS) das amostras de frutos de mandacaru expressos em °Brix. Constatou-se diferença significativa entre os valores dos SS, com o teor de SS da polpa superior ao determinado na casca. Embora a polpa de mandacaru tenha aparência semelhante à polpa de alguns frutos tropicais, seu teor de SS é superior ao valor mínimo de padrão de qualidade exigido pela legislação vigente (BRASIL, 2000), que é de 7,0 e 10,0°Brix, respectivamente, o que não ocorreu com os valores observados para a casca, onde valores tão baixos de SS quanto ao do mandacaru foram verificados por Lima et al. (2005) para o facheiro (3,13 a 4,26° Brix). Baseado no teor de SS de mandacaru pode-se estimar a quantidade de sacarose a ser adicionada para produzir doces ou similares, uma vez que a legislação brasileira estabelece para frutas em calda concentrações de SS variando entre 14° Brix e 40° Brix e os produtos com concentrações maiores que estes são registrados como doces (TORREZAN, 2003).

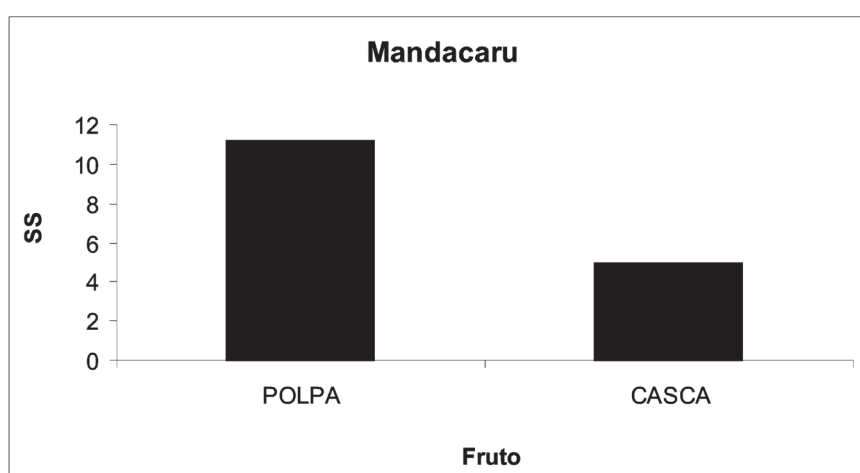


FIGURA 3 - Valores médios de SS (°Brix) da polpa e casca de frutos de mandacaru (Fortaleza, 2007)

Os resultados de °Brix (sólidos solúveis) da polpa dos frutos do mandacaru são mais elevados do que os sólidos solúveis encontrados nos frutos de algumas cultivares de goiabeiras estudadas, indicando que estes frutos podem ser utilizados para a fabricação de doce tipo pasta e geleias.

Na Figura 4 encontram-se os valores médios de açúcares redutores totais-ART (%) da polpa e da casca de frutos de mandacaru e as diferenças percentuais entre os valores médios obtidos para a composição físico-química do fruto estudado. Comparando os resultados obtidos para a polpa e casca, constataram-se diferenças percentuais, sendo essas de 5,76% e 1,53%, respectivamente. Oliveira et al. (2004), estudando as características físico-químicas dos frutos do mandacaru, obtiveram um menor teor de açúcares redutores na polpa e maior na casca quando comparado com o valor obtido neste trabalho, que foi de 0,2110 (% ácido cítrico) e 9,54 (% glicose), respectivamente. Essas diferenças podem ser atribuídas ao tipo de fruto e às variações climáticas do ano em que foram coletados, indicando que estes valores estão abaixo aos de algumas frutas como o limão (8,1%) e o mamão (8,3%), de acordo com a Tabela de composição de alimentos (IBGE, 1977).

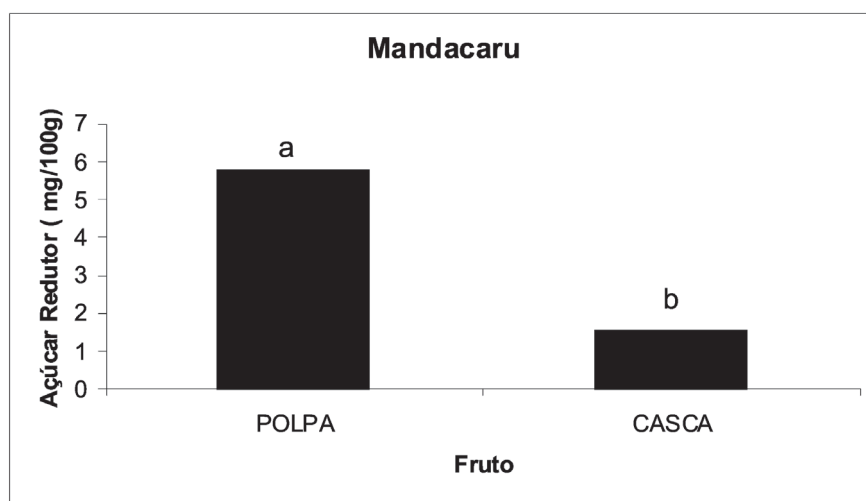


FIGURA 4 - Valores médios de ART da polpa e casca de frutos de mandacaru (Fortaleza, 2007)

CONCLUSÕES

Os valores médios de pH dos frutos de mandacaru demonstram que esses frutos apresentam características adequadas para o seu processamento, armazenamento e conservação. A polpa e a casca apresentaram pH em níveis semelhantes aos reportados para algumas hortaliças e frutas.

A polpa de mandacaru apresentou valores de sólidos solúveis totais (°Brix) e ácido ascórbico pelo menos 100% superiores à casca.

Os teores de ácido ascórbico para polpa e casca foram pouco expressivos.

Os frutos do mandacaru, provenientes do vale do Curu, apresentaram características adequadas para o consumo *in natura*, bem como para o processamento industrial.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16th ed. Gaithersburg: AOAC, 1997.

ARAÚJO, L. F. **Enriquecimento protéico do Mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru* P.DC.) e da Palma Forrageira (*Opuntia Ficus-índica* Mill) em meio semi-sólido por processo biotecnológico**. 2004. 175 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2004.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. Fatores que condicionam a estabilidade de alimentos. In: BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. v. 3. p. 13-25.

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A. Comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 31, n. 4, p. 507-503, 1998.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2. ed. Fortaleza: ESAM, 1960.

- BRASIL. Instrução Normativa n.1, de 07 de janeiro de 2000. Estabelece o Regulamento Técnico para a Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para a polpa de fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. Seção 1, n. 6, p. 54-58. 2000.
- CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verduras de palma forrageira. In: BABERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E. P. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Paraíba: SEBRAE, 2001. p.140-146.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e Manuseio**. Lavras: ESAL/FAEP, 1990. p. 132, 320.
- GOLA, G.; NEGRI, J.; CAPALLETTI, C. **Tratado de botânica**. 2. ed. Barcelona: Labor, 1965.
- GOMES, P. **Forragens fartas na seca**. São Paulo: Nobel, 1973.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. v. 1.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabela de composição dos alimentos**. Rio de Janeiro, 1977.
- LIMA, E. E. et al. Estudo das polpas do facheiro em função da parte do ramo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 34., 2005, Canoas. **Anais...** Canoas: SBEA, 2005. p. 34. CD-ROM.
- MORTON, J. F. Barbados gooseberry. In: MORTON, J. F. **Fruits of warm climates**. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop>>. Acesso em: 7 jul. 2004.
- OLIVEIRA, F. M. N. et al. Características físico-químicas da polpa e casca do fruto do Mandacaru. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Centro de Convenções de Pernambuco, 2004. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, G. I. S. et al. Avaliação química da folha de cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 852-857, 2003.
- ROCHA, E. A.; AGRA, M. F. Flora do pico do jabre, Brasil: Cacteaceae juss. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 1, n. 16, p. 15-21, 2002.
- SANTOS, L. A. S.; LIMA, A. M. P.; PASSOS, I. V. et al. Use and perceptions of alternative food in the state of Bahia: a preliminary study. **Rev. de Nut.** Campinas, v. 14, suppl, p. 35-40, 2001.
- SEPÚLVEDA, E.; SÁENZ, C. Características químicas y físicas de pulpa de tuna (*Opuntia ficus-indica*). **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, Valência, v. 30, n. 4, p. 551-555, 1990.
- TORREZAN, R. Processo de produção. In: TORREZAN, R. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: frutas em calda, geléias e doces**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-84.

Recebido: 17/11/2008

Received: 11/17/2008

Aprovado: 12/03/2009

Approved: 03/12/2009

Revisado: 11/11/2009

Reviewed: 11/11/2009