

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MANÁ CUBIU FRIGORIFICADO**

ERIKA FUJITA<sup>1</sup> & ROGÉRIO LOPES VIEITES<sup>2</sup>

---

**RESUMO:** O presente trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos de temperaturas na qualidade e conservação do fruto de Maná cubiu (*Solanum sessiflorum* Dunal) verificando suas características físico-químicas. Os frutos foram colhidos no município de Iguape-SP e levados para o Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu – SP, onde foi instalado o experimento e realizadas as análises. O trabalho foi conduzido em temperaturas de armazenamento (ambiente 24 ± 3°C, 6°C, 8°C e 10°C). No experimento os frutos foram avaliados quanto aos sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação “Ratio”, pH. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 4 x 6 (4 temperaturas x 6 dias de armazenamento). As médias dos tratamentos e as interações foram comparadas utilizando-se o Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os frutos a 10°C apresentaram os melhores resultados mantendo a qualidade pós-colheita durante o período de armazenamento.

**Palavras-chave:** *Solanum sessiflorum* Dunal, refrigeração.

---

<sup>1</sup> Aluna do curso de Pós-graduação em Agronomia – Energia na Agricultura. E-mail: [erikafujita79@hotmail.com](mailto:erikafujita79@hotmail.com)

<sup>2</sup> Departamento Gestão e Tecnologia Agroindustrial. Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, Campus de Botucatu, CEP 18160-307, Botucatu/SP. E-mail: [vieites@fca.unesp.br](mailto:vieites@fca.unesp.br)

## POST-HARVEST QUALITY OF COOLED MANNA CUBIU

**SUMMARY:** *The aim of this study was to evaluate the effects of temperature on the conservation and fruit quality of Manna cubiu (solanum sessiflorum Dunal) by verifying its physiochemical characteristics. The fruits were harvested in Iguape, SP and taken to the Fruit and Vegetable Laboratory in the Agribusiness Management and Technology Department of the Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, campus de Botucatu, SP where experiments and analysis were conducted. The experiment was conducted and storage temperatures of (ambient  $24 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ,  $6^{\circ}\text{C}$ ,  $8^{\circ}\text{C}$  and  $10^{\circ}\text{C}$ ). The fruits were evaluated for soluble solids, acidity, maturation index "Ratio" and pH. The experiment design was factorial in a 4 x 6 ratio (4 days of temperature x 6 days of storage). The treatment means and interactions were compared using the Tukey test at 5% probability. The fruits at  $10^{\circ}\text{C}$  presented the best results while maintaining their quality during the post-harvest storage period.*

**Keywords:** *Solanum sessiflorum Dunal., refrigeration.*

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é privilegiado pela sua diversidade. As floras da Amazônia são verdadeiros pomares com centenas de espécies de frutas que precisam ser coletadas e domesticadas. Ainda há muitas plantas nativas diferenciadas, plantas de excepcional valor, que necessitam ser conservadas e reproduzidas para garantir a preservação da variabilidade dentro da espécie.

O interesse do consumidor nacional e internacional em obter uma alimentação saudável e natural o levou a procurar frutas nativas e exóticas, que vem aumentando e se tornando um mercado interessante para produtores rurais que procuram alternativas de fonte de renda. O principal atrativo dessas frutas perante o consumidor são os diferentes sabores e propriedades medicinais que possibilitam a criação de pratos e medicamentos em prol à saúde humana. As frutas podem ser aproveitadas não somente em seu estado natural, mas também no preparo de sucos, sorvetes, pasta, compotas, geléias, conservas, doce cristalizados, licores, vinho, etc. e são fonte de vitaminas, minerais e fibras (LORENZI. *et. al.*, 2006).

No Peru, é chamado de cocona e outro nome em espanhol é topiro ou tupiro, que antes dava nome à espécie. Na Amazônia é o cubú e mais recentemente tem sido chamado de maná. Também recebe os nomes de tomate-de-índio, ou “peach tomato” e “oniroco apple”. Em tupi é kubi’u. Na região Sudeste é conhecido por maná-cubú. A origem da espécie é dada como nativa das vertentes orientais dos Andes, na Amazônia peruana, equatoriana, venezuelana e colombiana, mas também na Amazônia brasileira, no alto

do rio Orinoco, onde é utilizada pelos índios. Os frutos são usados ao natural, na medicina popular e podem ser processados originando suco, geléia, néctar, batida e, na culinária, são usados para cozidos de peixe. Na medicina popular, são utilizados para reduzir os níveis de colesterol, ácido úrico e glicose no sangue (SOUSA *et al.*, 1996; SILVA FILHO, 1999; DONADIO, 2002).

O fruto é muito apreciado pela população local, que conhece a importância na alimentação regional, fazendo parte de vários pratos. Consumido ao natural, ou principalmente, como tira gosto de bebidas, ou processado para sucos, doces, geléias e compotas. Pode ainda ser utilizado em caldeirada de peixe ou como tempero de pratos à base de carne e frango

Por conter um alto teor de niacina (vitamina B3) cujo princípio ativo também está contido na berinjela (contém 3 vezes mais que a berinjela) o maná cubiu pode ser considerado uma fruta medicinal pois combate fortemente o colesterol, triglicérides, anemia, diabetes, pressão alta, enxaqueca, depressão, ácido úrico, além de ser digestivo, diurético e tônico sexual. Sem que nenhum estudo científico tenha sido realizado a respeito até o presente momento, sabe-se que os índios peruanos Waonrani utilizam seus galhos, folhas e raízes como poderosos cicatrizantes e analgésicos em ferimentos externos e queimaduras e contra picadas de aranha, bem como seu suco é utilizado para dar brilho e revitalizar os cabelos (AGRO BIOLORETAL, 2007).

Com tantas opções do uso dos frutos em pratos regionais ou no consumo “in natura” se torna muito atrativo, sem mencionar as características medicinais, trazendo benefícios para a saúde humana. Por isso, o interesse em consumir frutos ao natural tende a um crescimento. O pouco conhecimento dos consumidores nas características desses frutos e a baixa demanda dos mesmos levam a estudos referentes à conservação dos frutos no intuito de conservar as características qualitativas e prolongar a “vida de prateleira”, facilitando, assim, o manejo do fruto, sempre visando formas práticas e de baixo custo para o produtor rural.

A conservação dos alimentos é uma importante etapa, pois tem a finalidade de proporcionar a manutenção da qualidade, prolongar a vida útil e prevenir possíveis alterações dos mesmos (BOLIN; HUXSSOL, 1989; WILEY, 1997).

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a respiração pode ser diminuída por meio da diminuição da temperatura e da modificação da atmosfera de conservação das frutas aumentando assim a vida pós-colheita.

A vida útil dos frutos pode ser prolongada pelo controle de doenças pós-colheita, regulação da atmosfera, tratamentos químicos, irradiação e refrigeração. A refrigeração é um método eficiente para o armazenamento de frutas e vegetais por longos períodos. Os outros métodos são suplementares às baixas temperaturas (CLEMENTE, 1999).

As condições ideais de armazenamento variam largamente de produto para produto e correspondem às condições ideais nas quais estes podem ser armazenados pelo maior espaço de tempo possível, sem que haja perda apreciável de seus atributos de qualidade tais como: sabor, aroma, textura, cor e conteúdo de umidade (CHITARRA; CHITARRA, 2005). De acordo com Cerada (1983), todos estes fatores tornam os frutos mais desejáveis ao aspecto que apresentam, o qual podem ser melhorados pela conservação e embalagens.

A utilização de baixas temperaturas no armazenamento reduz os processos de amadurecimentos e envelhecimento precoce das frutas e retarda o desenvolvimento dos microrganismos que possam estar presentes (COELHO, 1994).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do maná cubiu (*Solanum sessiflorum* Dunal) foram coletados no município de Iguape, litoral sul do estado de São Paulo, onde as condições edafoclimáticas são semelhantes às da região amazônica, como umidade relativa e índice pluviométrico alto. As coordenadas geográficas são: latitude 24° 42' 29" S, longitude 47° 33' 19" W e 1 m de altitude.

Os frutos foram avaliados no Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Botucatu – SP, onde foram testados os tratamentos. No laboratório os frutos foram acondicionados em câmara frigorificada 15 ± 5°C e 85 ± 5% de umidade relativa, para o pré-resfriamento, onde permaneceram por 4 horas, com objetivo de retirar o calor de campo, reduzir o metabolismo dos frutos e adaptá-los à temperatura de armazenamento dos tratamentos para ambos os experimentos. Após este procedimento os frutos foram separados aleatoriamente e divididos em 4 partes onde foram submetidos a diferentes temperaturas (24 ± 3°C e 70 ± 5% UR, 6°, 8° e 10°C e 85 ± 5% UR).

As análises realizadas foram: Sólidos solúveis – SS (°Brix): leitura refratométrica direta em °Brix, em todas as amostras, conforme metodologia da AOAC (1992). Foi usado refratômetro de mesa tipo AB-BE (marca Atago-N1) a 25°C; acidez titulável – AT (g de ácido cítrico 100g<sup>-1</sup> de peso fresco): obtida por titulometria com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1N, tendo como indicador o ponto de viragem da fenolftaleína, utilizando-se 5g de polpa homogeneizada, diluída em 100 ml de água destilada. Os valores foram expressos em gramas de ácido cítrico, encontrado com maior abundância no maná cubiu, expresso em porcentagem, conforme metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008); índice de maturação "ratio": obtido através da relação entre os "sólidos solúveis" e a "acidez titulável". Onde,

“ratio” = SS/AT (TRESSLER; JOSLYN, 1961); Potencial Hidrogênio (pH): a leitura de pH foi realizada pela medição em amostra triturada e homogênea, utilizando-se um potenciômetro digital DMPH – 2, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008)

O delineamento experimental foi esquema fatorial 4x6 (4 temperaturas x 6 dias de análises). Os dados foram analisados pelo programa Estat 2.0, sendo as médias dos tratamentos e as interações, comparadas utilizando-se Teste de Tukey a 5% de probabilidade (GOMES, 1987).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Tabela 1, não houve diferença significativa na acidez titulável entre os frutos quando se observa as variações dos valores entre os tratamentos do dia zero ao dia 12. Após este período no dia 16, somente os frutos do tratamento em temperatura ambiente apresentaram valores menores que os demais e no dia 20 os frutos do tratamento a 10°C foram o que demonstraram os maiores valores, seguidos por 8° e 6°C com 0,96 em ambas as temperaturas, que não apresentaram diferença significativa entre si e a temperatura ambiente com 0,70.

Nos frutos armazenados à temperatura ambiente, o valor da acidez manteve-se constante até o dia 12, após este período os valores diminuíram até o último dia de armazenamento. Os frutos dos tratamentos a 6° e 8°C, não apresentaram diferença significativa desde o início de armazenamento até o dia 16 e no último dia do experimento este valor diminuiu. Nos frutos armazenados a 10°C, os valores de acidez permaneceram constantes durante todo o período de armazenamento.

**Tabela 1** - Variação média de acidez titulável (g de ácido cítrico 100g<sup>-1</sup> de polpa) de maná cubiu armazenados sob refrigeração e 85 ± 5% de umidade relativa por 20 dias. Botucatu/SP, 2010.

Acidez Titulável							
Dias de Armazenamento							
Tratamento	0	4	8	12	16	20	Média
Ambiente*	1,23Aa	0,95Abc	1,05Aab	0,86Abcd	0,76Bcd	0,70Cd	0,92b
6°C	1,23Aa	1,01Ab	0,97Ab	0,93Ab	1,08Aab	0,96Bb	1,03a
8°C	1,23Aa	0,91Ab	1,06Aab	0,97Ab	1,02Ab	0,96Bb	1,02a
10°C	1,23Aa	0,94Ac	0,98Abc	0,97Abc	1,01Abc	1,15Aab	1,05a
Média	1,23A	0,95B	1,01B	0,93B	0,97B	0,94B	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre linhas e maiúscula entre colunas, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

\*Temperatura ambiente de 24° ± 2°C e 70 ± 5% UR.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a acidez é reduzida com o amadurecimento das frutas por ser consumida para a manutenção do metabolismo das mesmas e pela liberação dos açúcares, fato observado neste experimento.

**Tabela 2** – Variação média de sólidos solúveis (°Brix) de maná cubiu armazenados sob refrigeração e 85 ± 5% de umidade relativa por 20 dias. Botucatu/SP, 2010.

Sólido Solúveis (°Brix)							
Dias de Armazenamento							
Temperatura	0	4	8	12	16	20	Média
Ambiente*	6,13Aa	6,43Aa	5,67Aa	6,48Aa	5,77Aa	6,35Aa	6,13a
6°C	6,13Aa	6,00Aa	4,48Bb	6,53Aa	6,58Aa	6,67Aa	6,07a
8°C	6,13Aab	6,15Aab	5,95Ab	7,13Aa	6,25Aab	6,17Aab	6,30a
10°C	6,13Aa	6,03Aa	5,85Aa	6,83Aa	5,88Aa	6,58Aa	6,22a
Média	6,13B	6,15B	5,49C	6,75A	6,12B	6,44AB	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre linhas e maiúscula entre colunas, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

\*Temperatura ambiente de 24° ± 2°C e 70 ± 5% UR.

A Tabela 2 não apresenta diferença significativa entre os frutos dos tratamentos em temperatura ambiente, 6° e 10°C. Já o tratamento a 8°C, o dia 12 apresentou o maior valor com 7,13 e o dia 8 o menor valor com 5,95, porém os demais dias não observa-se diferenças significativa entre si, com valores próximos entre 6,13 a 6,25. Os frutos avaliados no dia zero, 4, 12, 16 e 20 não apresentaram diferenças significativas entre si, mas no dia 8 os frutos dos tratamentos a 6°C apresentaram um valor menor que os demais. Nas médias gerais não ocorreu diferença significativa entre os frutos dos tratamentos com diferentes temperaturas e durante o armazenamento observa-se uma variação nos valores até o término do experimento.

Na Tabela 3, os frutos do tratamento com temperatura ambiente obtiveram a maior perda d'água, concentrando os sólidos solúveis, por esta razão os valores do índice de maturação são elevados (CHITARRA; CHITARRA, 2005; SILVA FILHO, *et al.*, 1999).

**Tabela 3** – Variação média de índice de maturação – ratio (IM) de maná cubiu armazenados sob refrigeração e  $85 \pm 5\%$  de umidade relativa por 20 dias. Botucatu/SP, 2010.

Índice de Maturação – Ratio (IM)							
Dias de Armazenamento							
Temperatura	0	4	8	12	16	20	Média
Ambiente*	5,03Ad	6,83Abc	5,43ABcd	7,04Ab	7,73Aab	9,04Aa	6,85a
6°C	5,03Abc	6,01Aabc	4,64Bc	7,09Aa	6,08Bab	7,07Ba	5,98b
8°C	5,03Ac	6,82Aab	5,65ABbc	7,36Aa	6,18Babc	6,59Bab	6,27b
10°C	5,03Ab	6,47Aa	6,05Aab	7,13Aa	5,85Bab	5,82Bab	6,06b
Média	5,03B	6,53A	5,44B	7,15A	6,46A	7,13A	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula entre linhas e maiúscula entre colunas, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

\*Temperatura ambiente de  $24^\circ \pm 2^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  UR.

Os frutos no dia zero, 4 e 12 não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, no dia 8 somente os frutos do tratamento a  $10^\circ\text{C}$  mostraram valor de IM maior, não diferindo de  $8^\circ\text{C}$ . Nos frutos dos dias 16 e 20 apenas o tratamento à temperatura ambiente apresentou valor mais alto. Os frutos dos tratamentos  $8^\circ$  e  $10^\circ\text{C}$  apresentaram algumas variações nos valores de IM durante o armazenamento, onde foram notados nos dias 4, 12 e 20. Os frutos do tratamento à temperatura ambiente e  $6^\circ\text{C}$  apresentaram aumento dos valores até o término do experimento. Pela média geral, os frutos observados em todos os tratamentos apresentaram aumento dos valores de IM próximos ao final do experimento. Esse aumento foi ocasionado pela redução da acidez titulável, pois o teor de sólidos solúveis fica praticamente constante ao longo do armazenamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

No pH, não houve interação entre as variáveis, temperatura e período de armazenamento, restando apenas as médias gerais no período de armazenamento dos frutos.

**Tabela 4** – Variação média de potencial hidrogeniônico – pH de maná cubiu armazenados sob refrigeração e  $85 \pm 5\%$  de umidade relativa por 20 dias. Botucatu/SP, 2010.

Armazenamento	pH
0	3,18C
4	3,20C
8	3,28B
12	3,22BC
16	3,35A
20	3,34A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula entre colunas, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Observando a Tabela 4, os frutos dos dias 0, 4 e 12 não apresentaram diferenças significativas entre si e mostraram os menores valores do experimento, seguidos pelos frutos nos dias 12, 8, 16 e 20 em ordem crescente. Os frutos dos dias 16 e 20 também não apresentaram diferenças significativas entre si, porém com os maiores valores de pH. Esse aumento provavelmente foi decorrente da relação inversa entre a acidez titulável e o pH, isto é, o pH aumenta com a redução da acidez, sendo utilizado como indicativo dessa variação (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Isso explica o comportamento dos valores observados nesta Tabela (4). Silva Filho (1999), encontrou valor de pH 3,39 em frutos de maná cubiu.

#### 4 CONCLUSÕES

Os frutos de maná cubiu armazenados a temperatura de 10°C mantiveram as características qualitativas analisadas por um período de 20 dias.

#### 5 AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida durante o Doutorado.

#### 6 REFERÊNCIAS

AGRO BIOLORETAL. Disponível em:

<[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=10611](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=10611)>. Acesso em: 21 ago. 2007.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry International**. 13. ed. Washington, 1992. 1015 p.

BOLIN, H. R.; HUXSSOL, C. C. Storage stability of minimally processed fruit. **Journal of Food Processing Preservation**, Westport, v. 13, n. 4, p. 281-289, 1989.

CEREDA, E. Armazenamento e embalagens de frutas. In : CEREDA, M. P. (Coord.) **Manual de armazenamento e embalagens: produtos agropecuários**. Botucatu: FEPAF, 1983. cap. 4, p. 68-80.



CHITARRA, M. I. F. ; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 785 p.

CLEMENTE, E. S. O mercado de vegetais pré-processados. In: **SEMINÁRIO SOBRE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS**, 1999. **Palestras...** Piracicaba: Escola Superior Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo ESALQ, 1999.

COELHO, A. H. R. Qualidade pós-colheita de pêssego. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 180, p. 31-38, 1994.

DONADIO, L. C.; MORO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002. p. 146-148.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo “in natura”)**. Nova Odessa: Instituto Platarum de Estudos da Flora, 2006. 672 p.

SOUSA, A. G. C. et al. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. 204 p.

SILVA FILHO, D. F. et al. Correlações fenotípicas, genéticas e ambientais entre descritores morfológicos e químicos em fruto de cubú (*Solanum sessiflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 29, n. 4, p. 503-511, 1999.

TRESSLER, D.K.; JOSLYN, M.A. **Fruits and vegetables juice processing technology**. Westport: AVI, 1961. 1028 p.

WILEY, R. C. **Frutas y hortalizas minimamente processadas y refrigeradas**. Zaragoza: Acribia, 1997. 362 p.