

CARBOIDRATOS SOLÚVEIS EM FRUTOS. I. ROMÃ, MANGA, BANANA, JABUTICABA, LIMÃO, ABACAXI, LARANJA E CABELUDINHA*

L. E. GUTIERREZ **
W. P. CEZAR JR. ***
S. E. FERRARI ***
G. L. GUIMARÃES ***

RESUMO

Oito tipos de frutos maduros, manga bourbon (*Mangifera indica*), banana nanicão (*Musa cavendish*), limão galego (*Citrus aurantifolia*), romã (*Punica granatum*), laranja pera (*Citrus sinensis*), abacaxi amarelo (*Ananas comosus*), jabuticaba (*Myrciaria cantiflora*) e cabeludinha (*Eugenia tomentosa*) foram analisados quanto aos teores de carboidratos solúveis totais, glicose, frutose e sacarose. Nos diversos frutos estudados, aproximadamente 80% dos carboidratos solúveis totais foram constituídos por glicose, frutose e sacarose. A sacarose foi o açúcar predominante nos seguintes frutos: manga, jabuticaba, abacaxi, laranja e banana. O teor mais elevado em carboidratos solúveis totais (20,44% na polpa fresca) foi encontrado para banana.

INTRODUÇÃO

Os frutos têm sido utilizados na dieta humana devido, entre outros constituintes, aos teores de vitaminas, sais minerais e açúcares.

De maneira geral, os frutos apresentam carboidratos como material de reserva enquanto que no abacate esta reserva é formada por lipídeos e somente 0,4% de açúcar foi encontrado neste fruto (BIALE, 1960).

O conteúdo de açúcares de frutos pode variar consideravelmente com a variedade, solo e condições climáticas, durante o desenvolvimento do fruto na planta (WHITING, 1970).

* Entregue para publicação em 17/8/1976.

** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz".

*** Estagiários junto ao Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz".

SINGH (1968) citou a composição de inúmeras variedades da manga da Índia e encontrou uma variação de 6,8 a 14,3% de açúcares solúveis totais enquanto KRISHNAMURTHY e SUBRAMANYAM (1973) observaram para mangas desse país que o teor de sacarose é maior do que açúcares redutores.

A banana é um dos frutos que apresenta maior teor em carboidratos solúveis como pode ser verificado em BIALE (1960), ALMEIDA e VALSECHI (1966) e SIMÃO (1971).

Os limões apresentam açúcares redutores como principais constituintes dos carboidratos solúveis (BARTHOLOMEW & SINCLAIR, 1951) do mesmo modo que a romã, jabuticaba e cabeludinha (ALMEIDA & VALSECHI, 1966). Contudo, o mesmo fato não ocorre para abacaxi e laranja que apresentam um teor de sacarose mais elevado.

A finalidade do presente trabalho é determinar os teores de carboidratos solúveis em diversos frutos produzidos no Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Oito frutos maduros e em bom estado de conservação foram analisados quanto aos teores de carboidratos solúveis totais, glicose, frutose e sacarose.

Os frutos utilizados foram os seguintes:

- Cabeludinha (*Eugenia tomentosa*)
- Jabuticaba sabará (*Myrciaria cantiflora*)
- Abacaxi amarelo (*Ananas comosus*)
- Laranja pera (*Citrus sinensis*)
- Romã (*Punica granatum*)
- Limão galego (*Citrus aurantifolia*)
- Banana nanicao (*Musa cavendish*)
- Manga bourbon (*Mangifera indica*)

No caso de manga, banana e abacaxi a extração de carboidratos solúveis foi realizada com solução de etanol a 80% e nas demais frutas foi analisado o suco obtido por expressão.

A separação e identificação dos açúcares foi feita por cromatografia de papel de filtro segundo ARZOLLA & FONSECA (1965). A análise quantitativa de carboidratos foi realizada pelo método do fenol-sulfúrico descrita por DUBOIS et alii (1956).

Na dosagem de carboidratos solúveis totais foi feita comparação entre o extrato bruto e purificado em resina DOWEX 50wx8 para eliminar aminoácidos e pigmentos.

Para análise estatística foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (PIMENTEL GOMES, 1970) com 4 repetições, adotando-se o nível de 5% de significância para análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No QUADRO 1, observamos os teores de carboidratos solúveis totais de frutos que foram obtidos nas análises dos extratos bruto e purificado em resina DOWEX 50wx8. Nos diferentes frutos estudados não foram constatadas diferenças significativas entre os dois extratos. Este resultado parece demonstrar a especificidade do método fenol-sulfúrico de DUBOIS et alii (1956) para carboidratos.

No QUADRO 2, encontramos que o teor mais elevado de carboidratos solúveis totais foi encontrado na banana, teor este que diferiu significativamente de todos os outros frutos, o que recomenda como excelente fonte de carboidratos.

Nos QUADROS de números 3 a 5 estão citados os teores de sacarose, glicose e frutose. Os frutos que apresentaram a sacarose em maior proporção foram: manga, jabuticaba, abacaxi, laranja e banana. A romã e limão galego apresentaram predominância de frutose enquanto que a glicose foi detectada em maior quantidade na cabeludinha.

De maneira geral, os teores de sacarose, glicose e frutose perfazem cerca de 80% da fração de carboidratos solúveis totais. Os resultados citados no presente trabalho estão, com pequenas diferenças, de acordo com os dados da literatura apesar das diferenças na metodologia utilizada e origem das amostras.

QUADRO 1. Carboidratos solúveis totais em extratos de frutos com e sem purificação em resina DOWEX 50wx8, (cada valor representa a média de 4 repetições).

Frutos	Extratos	
	Bruto	Purificado
Cabeludinha*	11,28	10,66
Romã*	13,08	12,37
Manga bourbon**	12,60	12,23
Jabuticaba sabará*	11,94	12,54
Limão galego*	0,84	0,81
Abacaxi amarelo**	12,92	12,82
Laranja pera*	8,14	8,25
Banana nanicão**	20,86	20,44

C. V. = 1,37%

Teste F não revelou diferença significativa ao nível de 5%

* Teores expressos em g/100 ml suco.

** Teores expressos em g/100 g polpa fresca.

QUADRO 2. Carboidratos solúveis totais de frutos.

Frutos	Média de 4 repetições
Cabeludinha*	10,66 c
Romã*	12,37 cd
Manga bourbon**	12,23 cd
Jabuticaba sabará*	12,54 cd
Limão galego*	0,81 a
Abacaxi amarelo**	12,82 d
Laranja pera*	8,25 e
Banana nanicão**	20,44 b

a, b, c, d, e: médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

C.V. = 3,87%

* Expresso em g/100 ml suco

** Expresso em g/100 g polpa fresca.

QUADRO 3. Teores de sacarose de frutos.

Frutos	Média de 4 repetições
Cabeludinha*	2,41 d
Romã*	1,13 c
Manga bourbon**	6,71 a
Jabuticaba sabará*	5,35 a
Limão galego*	0,14 e
Abacaxi amarelo**	8,62 b
Laranja pera*	3,25 d
Banana nanicão**	6,48 a

a, b, c, d, e: médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

C.V. = 7,11%

* Expresso em g/100 ml suco

** Expresso em g/100 g polpa fresca.

QUADRO 4. Teores de glicose de frutos.

Frutos	Média de 4 repetições
Cabeludinha*	4,07 a
Romã*	4,40 a
Manga bourbon**	1,48 c
Jabuticaba sabará*	1,58 c
Limão galego*	0,14 d
Abacaxi amarelo**	1,25 c
Laranja pera*	2,76 b
Banana nanicão**	4,38 a

a, b, c, d: médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

C.C. = 12,37%

* Expresso em g/100 ml suco

** Expresso em g/100 g polpa fresca.

QUADRO 5. Teores de frutose de frutos.

Frutos	Média de 4 repetições
Cabeludinha*	3,00 b
Romã*	5,55 a
Manga bourbon**	2,24 b
Jabuticaba sabará*	3,13 b
Limão galego*	0,19 d
Abacaxi amarelo**	1,46 c
Laranja pera*	1,82 bc
Banana nanicão**	6,32 a

a, b, c, d: médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

C.V. = 7,49%

* Expresso em g/100 ml suco

** Expresso em g/100 g polpa fresca.

CONCLUSÕES

Com os dados obtidos as seguintes conclusões podem ser apresentadas:

1. Os açúcares glicose, sacarose e frutose foram os principais constituintes da fração carboidratos solúveis totais dos frutos estudados, perfazendo de 58 a 95% desta fração.

2. A sacarose foi encontrada em teores mais elevados do que glicose e frutose nos seguintes frutos: manga bourbon, jaboticaba saba-rá, abacaxi amarelo, laranja pera e banana nanicão.

3. O teor mais elevado de carboidratos solúveis totais (20,44% na polpa fresca) foi encontrado para banana.

SUMMARY

SOLUBLE CARBOHYDRATE IN FRUITS. I. 'ROMÃ', BANANA, MANGO, 'JABUTICABA', LEMON, PINEAPPLE, ORANGE AND 'CABELUDINHA'

Eight species of ripe fruits, mango (*Mangifera indica*), banana (*Musa cavendish*), lemon (*Citrus aurantifolia*), "romã" (*Punica granatum*), orange (*Citrus sinensis*), pineapple (*Ananas comosus*), "jaboticaba" (*Myrciaria cantiflora*) and "cabeludinha" (*Eugenia tomentosa*) were analysed in relation to total soluble carbohydrates, glucose, sucrose and fructose contents. In general, total soluble carbohydrates of these fruits showed 80% in form of sucrose, glucose and fructose. Sucrose was the principal sugar component in mango, jaboticaba, pineapple, orange and banana. In comparison with others fruits, banana had presented the highest total soluble carbohydrates content (20.44% on a fresh weight basis).

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, J.R. & O. VALSECHI. 1966. *Guia de Composição de Frutas*. Boletim n.º 21 Instituto Zimotécnico. E.S.A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba.
- ARZOLLA, J.D.P. & H. FONSECA. 1965. Cromatografia de Açúcares. Boletim Didático n.º 7. E.S.A. "Luiz de Queiroz". 19 p.
- BARTHOLOMEW, E.T. and W.B. SINCLAIR. 1951. *The Lemon Fruit*. University of California Press. 163 p.
- BIALE, J.B. 1960. The post-harvest biochemistry of tropical and subtropical fruits. *Advances in Food Research*, 10: 293-354.
- DUBOIS, M., K.A. GILLES, J.R. HAMILTON, P.A. KEBERS and F. SMITH. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.* 28: 350-356.
- KRISHNAMURTHY, S. and H. SUBRAMANYAM. 1973. Pre and post harvest physiology of the mango fruit: a review. *Tropical Science* 15: 167-193.
- PIMENTED GOMES, F. 1970. *Curso de Estatística Experimental*. 4.ª ed. Livraria Nobel. São Paulo. 430 p.
- SIMÃO, S. 1971. *Manual de Fruticultura*. Ed. Agronômica Ceres. São Paulo. 530 p.
- SINGH, L.B. 1968. *The Mango*. Leonard Hill. London. 438 p.
- WHITING, G.C. 1970. *The Biochemistry of Fruits and their Products*. (Ed. A.C. Hulme) vol. 1. Cap. 1. pág. 1-31. Academic Press, London.