

# TRABAJOS DE INVESTIGACION

# **Teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em frutas e hortaliças brasileiras**

HOMERO FONSECA<sup>1</sup>, JOAO N. NOGUEIRA<sup>2</sup>,  
ADÉLIA M. S. MARCONDES<sup>3</sup>

Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

## **RESUMO**

Trinta tipos diferentes de frutas e 7 hortaliças foram analisadas pelos autores no que diz respeito ao ácido ascórbico e beta-caroteno, com a finalidade de se conhecer melhor o teor daquelas vitaminas em caráter mais regional e usando métodos de análise mais recentes.

Como extremamente ricas em ácido ascórbico foram confirmadas a cabeludinha e a cereja das Antilhas. Como muito boas fontes de beta-caroteno encontram-se a goiaba vermelha, maracujá, mangas, mamão vermelho, pêssego e batata doce.

Para algumas frutas foram encontrados valores mais elevados bem como muitas frutas parecem ter sido pela primeira vez analisadas.

## **INTRODUÇÃO**

Ao compulsar hoje tabelas de composição vitamínica de alimentos procedentes de tôdas as partes do mundo, verifica-se que, para uma mesma fruta ou hortaliça, há, via de regra, uma variação enorme quanto ao teor das vitaminas. Isto quer dizer que as condições de solo, clima, foto-periodismo, regime pluvial, grau de maturação, etc., influem na composição vitamínica dos alimentos. Pôsto isto, conclue-se que a consulta de tabelas de países e regiões diferentes servem de guia dentro

---

1 Instrutor da Cad. Nº 21 - Tecnologia e Conservação de Alimentos.

2 Bolsista do Convênio USAID/OSU/ESALQ junto à Cadeira Nº 21.

3 Bolsista do CNPq junto à Cadeira Nº 21.

Recibido: 5-1-1968

de certos limites, sendo interessante que es tenham dados da composição dêstes alimentos numa base mais regional. Além disso, com o avançar da ciência, novos e mais precisos métodos e aparelhos surgem possibilitando a obtenção de dados mais próximos da realidade.

Foi com base neste ponto de vista que resolvemos levar avante a presente pesquisa com o intuito de obter novos e mais regionais dados sôbre ácido ascórbico e beta-caroteno.

Deixando de lado, por motivos óbvios, a literatura alienígena, pudemos observar que datam de 1936 os primeiros trabalhos visando o agrupamento de dados referentes ao teor vitamínico em vegetais por Paula Souza (1). Já em 1943, Orsini e Paula Santos (2), usando técnicas mais modernas; determinaram o teor de vitamina C em frutas brasileiras. Daí para frente, com o advento do fotocolorímetro tornou-se mais frequente a publicação de trabalhos neste campo.

A seguir Ribeiro (3), Carvalho (4), Leme Jr. (5), Paula Santos e Paula Santos (6) e Pechnik e cols. (7) pesquisaram vitamina C em vários alimentos brasileiros; Pechnik e Ribeiro (8) estudaram a pró-vitamina A, Cramer e Carvalho (9) a riboflavina e Moura Campos (10), Cramer e cols. (11), Carvalho (12) e Dominguez e cols (13) estudaram o valor nutritivo de vários alimentos brasileiros. Importante contribuição vem em 1958 de Carvalho (14) que apresenta uma tabela de análises de vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, niacina e beta-caroteno, bem como faz uma tentativa de padronização dos métodos de dosagem.

## MATERIAL E MÉTODO

Quase a totalidade do material analisado teve como procedência o município de Piracicaba. As frutas foram coletadas em sua maior parte no pomar da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e o restante no mercado municipal. Já as hortaliças foram tôdas provenientes do mercado municipal. Quanto ao estado de maturação das frutas foi bastante variado como pode ser observado no quadro 1, com uma gama de variação que vai desde o verde até o bem maduro.

As hortaliças foram obtidas no estado considerado bom para consumo.

Utilizou-se para análise apenas a parte comestível das frutas e hortaliças. Para a maioria das frutas foi feito inicialmente o descascamento e em seguida o descaroçamento, quando necessário. Sómente no caso do maracujá é que foi feita a extração do suco.

A análise das hortaliças foi feita apenas da parte comumente utilizada pelas donas de casa, e imediatamente após sua coleta no mercado não havendo armazenamento.

O método utilizado para a dosagem do ácido ascórbico foi o fotocolorimétrico, de acôrdo com a técnica de Orsini e Paula Santos (2) modificada por Leme Jr. e Malavolta (15) e que se baseia na reação de oxidação-redução entre o ácido ascórbico e o sal sódico do 2, 6-diclorofenol indofenol, em meio ácido (reativo de Tillmans).

Os fotocolorímetros usados foram: o Klett-Summerson e o Coleman Junior, mod. 6-D. Nos dois aparelhos os resultados foram semelhantes.

A técnica utilizada na determinação do beta-caroteno foi a de Hausheer e cols. (16), com algumas modificações por nós introduzidas, notadamente na eluição do beta-caroteno da coluna em que o eluente foi substituído pela acetona a 3% em éter de petróleo.

A concentração de beta-caroteno do extrato é determinada em espectrofotômetro (Beckman DU-2), tomando-se a média das absorções lidas em 452 e 454 milimicrons, usando como prova em branco, éter de petróleo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nas frutas e hortaliças analisadas, foram os dos Quadros 1 e 2 e representam a média das determinações.

Como se pode observar nos Quadros 1 e 2, com teores de ácido ascórbico extremamente elevados e destacando-se bastante das demais foram confirmadas a cabeludinha e a cereja das Antilhas. Com teor acentuado, porém já bem menor temos o caju, a goiaba, a uvaia e o pimentão. As demais, em nível regular ou baixo.

Como ricas em beta-caroteno destacaram-se a goiaba vermelha, o maracujá, as mangas Itamaracá e Sta. Alexandrina, o mamão vermelho, o pêssego e batata doce.

QUADRO 1  
CONTEÚDO DE ÁCIDO ASCÓRBICO E BETA-CAROTENO EM FRUTAS BRASILEIRAS

Frutas	Nome Científico	Estado de Maturação	Nº de Determ.	Ácido Ascórbico mg/100 g	beta Carot. mg/100 g
Abacaxi	Ananas comosus	maduro	20	21 (o)	—
Cabeludinha	Eugenia tomentosa	"	22	2.500-2.900	—
Cajú (amarelo)	Anacardium occidentale, L.	"	18	215	—
Cajú (vermelho)	Anacardium occidentale, L.	"	18	220	97
Caqui	Diospyros kaki, L.	"	17	9	293
Carambola (amL.)	Averrhoa carambola, L.	"	16	37 (o)	520
Carambola (amL.)	" "	verde	15	25	—
Cereja das Ant.	Malpighia puniceifolia	"	20	2.033-2.800	—
" " "	" "	madura	20	1.752-2.200	590
" " "	" "	bem madura	20	1.500-1.700	1.026
Cironela	Spondias mombin, L.	madura	16	30	—
Garcínea	Garcinea macrophylla	"	14	12 (o)	—
Goiaba (verm.)	Psidium guayava	"	15	166-169	2.380-3.560
Goiaba (br.)	" "	"	15	168 (o)	—
Groselha da Índia	Phyllanthus acidus	verde	15	17 (oo)	—
Grumixama	Eugenia brasiliensis	madura	18	11 (oo)	—
Guabiroba	Campomanesia spp.	verde	19	18 (oo)	—
"	" "	madura	19	13 (oo)	782
Jambo	Eugenia jambosa	maduro	16	17	455
Mamão (am.)	Carica papaya	"	12	52-74	—
Mamão (verm.)	" "	"	12	53-60	1.370-1.600
Manga Bourbon	Mangifera indica, L.	madura	20	11	—
" Espada	" "	"	20	12	922
" Imperial	" "	"	20	25 (oo)	—
" Itamaracá	" "	"	20	73	2.910
" Sabina	" "	"	20	61 (oo)	977
" Sta. Alex.	" "	"	20	47 (oo)	2.970
Maracujá comum (suco)	Passiflora quadrangularis	maduro	13	12-17	1.200-2.850
Maracujá gigante (polpa)	Passiflora alata	"	13	47 (oo)	—
Melão	Cucumis melo, L.	"	16	64 (oo)	684
Melão de S. Caetano	Momordica charantia, L.	"	18	—	1.850
Nêspera	Mespilus germanicus, L.	madura	17	—	664
Pêssego (am.)	Prunus persica	maduro	16	16	1.515
Pitanga	Eugenia pitanga	madura	19	30	—
Uvaia	Eugenia uvalha	"	18	150	733

QUADRO 2

## CONTEÚDO DE ÁCIDO ASCÓRBICO E BETA-CAROTENO EM HORTALIÇAS BRASILEIRAS

Hortalças	Nome Científico	Estado Maduração	Ácido Ascórbico mg/100 g	Beta-Carot. mg/100 g	Nº de Determ.
Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i>	—	25	1.830	16
Couve-flôr	<i>Brassica oleraca var. botrytis</i>	—	72 (oo)	—	19
Agrião	<i>Nasturtium officinale</i>	—	21	—	16
" (talo)	" "	—	3	—	16
Guaimbê (flôr)	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	Mad.	53	1.739	14
Mangarito	<i>Caladium sagittifolium</i>	—	—	370	13
Moranginho	<i>Flagaria vesca</i>	Mad.	72 (oo)	—	15
Pimentão	<i>Capsicum annum</i>	Verde	125 (oo)	—	10

(o) Os teores por nós encontrados foram mais altos que os encontrados em outras tabelas brasileiras.

(oo) Não foram encontrados em outras tabelas nacionais referências a estas frutas e hortalças.

QUADRO 3

CONTEÚDO DE ÁCIDO ASCÓRBICO E BETA-CAROTENO EM FRUTAS  
E HORTALIÇAS DA AMÉRICA LATINA

Frutas	Ácido Ascórbico mg/100 g	Beta-Caroteno mg/100 g
Abacaxi	61	15
Cabeludinha	—	—
Cajú (amarelo)	219	120
Cajú (vermelho)	—	—
Caquí	11	—
Carambola	35	90
Cereja das Antilhas	1.790	—
Cironela	28	70
Garcinea	5	25
Goiaba (vermelha)	72	70
Goiaba (branca)	—	—
Groselha da Índia	11	35
Grumixama	19	20
Guabiroba	—	—
Jambo	—	—
Mamão (amarelo)	46	110
Mamão (vermelho)	—	—
Manga	53	630
Maracujá (comum)	20	25
Maracujá (gigante)	—	—
Melão São Caetano	—	—
Morango	70	10
Pêssego	28	5
Pitanga	—	—
Uvaia	—	—
<b>Hortalças</b>		
Batata doce	31	1.81
Couve-flôr	82	10

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à USAID e Conselho Nacional de Pesquisas pelas bolsas concedidas aos dois colaboradores dêste trabalho. À UNICEF pelo fornecimento do equipamento usado nas determinações.

## SUMMARY

## Ascorbic acid and B-carotene in Brazilian fruits and vegetables

Thirty different kinds of fruits and seven vegetables from Brasil were analysed for ascorbic acid and beta-carotene.

As extremely rich in ascorbic acid were confirmed the cabeludinha (*Eugenia tomentosa*) and acerola (*Malpighia puniceifolia*). Very good sources of beta-carotene were found to be red guava (*Psidium guayava*), passion fruit (*Passiflora quadrangularis*), mangoes (*Mangifera indica*), red papaya (*Carica papaya*), peach (*Prunus persica*) and sweet potato (*Ipomoea batatas*).

Several of the samples have been analysed for the first time.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Paula Souza, H. e colaboradores.—Apanhados sôbre estudos relativos à vitamina C executados e em elaboração no Instituto de Higiene de S. Paulo. *Rev. Bras. de Química (S. Paulo)* 1, (5), 193, 1936.
- (2) Orsini, D. & Paula Santos, O.—Determinação da vitamina C em alguns frutos brasileiros pelo colorímetro fotoelétrico. *Separata da Resenha Clínico-Científica. S. Paulo. Ano XII (12), 1943.*
- (3) Ribeiro, O.—A vitamina C em vegetais. *Rev. Soc. Bras. Quím. XIV (3), 191, 1945.*
- (4) Calvalho, M. C.—Teor de vitamina C em alimentos brasileiros. *Rev. Nutrição, 1, 119-142, 1950.*
- (5) Leme Jr., J.—La vitamine C dans quelques plantes brésiliennes et exotiques. Apresentado no 8º Congresso Internacional de Industrias Agrícolas, Bruxelas, 1950. Boletim Nº 12 da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, S. P., 1953.
- (6) Paula Santos, O. & Paula Santos, B. A.—Vitamina C em alguns frutos e legumes. *O Hospital, 49 (4), 1956.*
- (7) Pechnik, E., Melhores, F. A. & Ribeiro, G. L.—As melhores fontes de vitamina C. *Arq. Bras. Nutr. 13, 2-9-16, 1957.*
- (8) Pechnik, E. & Ribeiro, L.—Alguns representantes do reino vegetal portadores de elevado potencial provitamínico A. *Arq. Bras. de Nutrição, 13 (1), 9, 1957.*
- (9) Cramer, E. R. & Carvalho, M. C.—Teor de riboflavina em alguns alimentos brasileiros. *Rev. Bras. de Nutrição, 1, 94-101, 1950.*
- (10) Moura Campos, F. A. de, Pechnik, E. & de Siqueira, R.—Valor nu-

- tritivo de frutos brasileiros. *Arq. Bras. de Nutrição*, 8, 99-161; 205-243, 1951.
- (11) Cramer, E. R., Carvalho, M. C. & Salgado, D. V.—Valor vitamínico dos alimentos brasileiros. Col. de Est. de Pesquisa. Col. Gigante. SAPS, 1954.
- (12) Carvalho, M. C.—Teor vitamínico de alguns alimentos regionais do Brasil. *Arq. Bras. de Nutrição*, 13 (1), 103, 1957.
- (13) Domingues, J. B. e colaboradores.—Trabalhos originais. Valor nutritivo de alimentos brasileiros (I). *An. Farm. Quim. S. Paulo*, 11 (5-6), 75-78, 1960.
- (14) Carvalho, M. C.—Teor vitamínico dos alimentos e a padronização dos métodos de dosagem. Trabalho apresentado à II Jornada Brasileira de Bromatologia. SAPS, 1958.
- (15) Leme Jr., J. & Malavolta, E.—Determinação fotométrica do ácido ascórbico. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"*. Univ. de São Paulo, vol. 7, 11-129, 1950.
- (16) Hausheer, W., Moor, H., Nobile, S., Mueller, P. B. & Wagner, H.—Vitamin assay in foods with chemical-physical methods. *Separata do Schweiz. Lebensmittelbuch*, vol. 1, 5th edition, 1960. Basle.