

TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM TOMATES FRESCOS (*LICOPERSICUM ESCULENTUM*) E MASSAS DE TOMATES.

RENATO FONSECA RIBEIRO

Químico chefe do Instituto Adolfo Lutz.

ANA GOMES

Auxiliar química do Departamento de Saúde,
com exercício no Instituto Adolfo Lutz.

Embora se encontre na literatura estrangeira resultados sobre o teor em ácido ascórbico da maior parte dos alimentos de consumo em nosso meio, é justificável que procuremos proceder o doseamento nos vegetais nacionais, visto que não raro as diferenças são muito grandes quando se considera a procedência do substrato.

Também com respeito aos produtos conservados, as diferenças podem atingir cifras bastante elevadas, sendo que aqui se somam outros fatores como, por exemplo; a técnica da manipulação.

Sabe-se que o ácido ascórbico é notavelmente sensível aos agentes de oxidação e dentre eles destacam-se os metais pesados — o cobre, sobretudo — cuja ação catalítica na transformação da vitamina "C" em ácido dehidro ascórbico é notável.

A conservação do ácido ascórbico, em vegetais, varia com o tipo de agentes empregados para essa finalidade. Nas conservas, tipo massas de tomate, além de manipulações técnicas, deve-se somar o efeito de quantidades maiores ou menores de cobre que provem da sulfatação e da própria aparelhagem onde o material é trabalhado. Os resultados que seguem e que se referem a tomates e a massas de tomate, representam o doseamento do produto sempre no momento em que o recipiente era aberto, pois que a presença do ar vai gradativamente baixando o valor vitamínico.

O método empregado foi o da ascorbinase, com a titulação pelo 2-6, di-clorofenol-indofenol, determinando o total da vitamina "C" representado pela soma do ácido ascórbico e dehidro ascórbico; a técnica usada foi a que já referimos em outros trabalhos. (*)

Recebido para publicação em 13 de Outubro de 1941.

(*) Sobre o teor da vitamina "C" em leite de São Paulo — "Revista do Instituto Adolfo Lutz, 1941, Vol. 1, n.º 1.

Passemos aos dados analíticos:

Doseamento de Vitamina "C" em Sementes de Tomates Frescos

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
Tomate redondo	38,88
Tomate pera	45,34
Tomate grande	55,37
Tomate de Santo Amaro	34,46
Tomate de Monte Alto	15,83
Tomate grande verde	12,94
Tomate redondo pequeno	32,34
Tomate comprido	37,52
Tomate redondo de Ribeira de Iguape	36,22

Média de ácido ascórbico em mg. por 100 g. de substrato = 34,76

Doseamento de Vitamina "C" na Polpa e Casca de Tomates Frescos

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
Tomate redondo	47,20
Cascas de tomate redondo	43,39
Polpa e casca de tomate redondo	61,44
Polpa de tomate pera	62,52
Casca e polpa de tomate pera	70,35
Polpa e casca de tomate grande	24,72
Polpa e casca de tomate de Santo Amaro	49,44
Polpa e casca de tomate de Monte Alto	18,11
Polpa e casca de tomate de grande <i>verde</i>	1,94
Polpa e casca de tomate de grande <i>verde</i>	10,99
Polpa e casca de tomate redondo pequeno	34,92
Polpa e casca de tomate comprido	34,92
Polpa e casca de tomate redondo de Ribeira de Iguape	29,11

Polpa e casca de tomate de Monte Alto "1" 23,93
 Polpa e casca de tomate de Monte Alto "2" 12,94
 Polpa e casca de tomate de Monte Alto "3" 14,23
 Polpa e casca de tomate de Monte Alto "4" 18,76
 Polpa e casca de tomate de Monte Alto "5" 21,35

Média de ácido ascórbico em mg. por 100 gr. de substrato = 32,23

Nos quadros acima chamamos a atenção para o fato de encontramos um dos resultados analíticos expresso apenas pela cifra de 1,94mg. de ácido ascórbico total. Esse resultado foi obtido em uma amostra de tomate completamente verde.

De um modo geral, verificamos que quando obtinhamos porcentagem de ácido ascórbico menor do que 20 mg. por 100 g. de substrato, estavam sempre em presença de fruto cuja maturação não era completa.

Este fato nos levou a acompanhar a evolução dos tomates, de um mesmo tomateiro, com dosagens sistemáticas de ácido ascórbico, cujos resultados serão motivo de outra publicação.

A observação dos dados analíticos dos quadros acima leva-nos à conclusão de que não existe diferença significativa do teor vitamínico entre a polpa e as sementes do tomate.

Os resultados de várias massas de tomate, de consumo nesta Capital, são os que seguem:

Doseamento de Ácido Ascórbico em "Massa de Tomate", cujo exame microscópico revelou a presença de elementos histológicos do Pimentão (Capsicum).

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
(*) Marca A	22,54
Marca B	36,80
Marca C	85,98
Marca B	63,83
Marca C	34,04
Marca D	82,98
Sem marca	59,58
Média de ácido ascórbico em mg. por 100 g. de produto = 55,10	

Pelos dados analíticos constantes do quadro acima é lícito concluir que a junção de pimentão à massa de tomates, o que realmente constitui uma falsificação, não altera o valor vitamínico do produto.

Doseamento de Ácido Ascórbico em "Massa de Tomate", cujo exame microscópico revelou a presença de elementos histológicos da Abóbora (Cucubita maxima-pepo)

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
Marca M	52,65
Marca P	77,48

(*) Classificamos as varias marcas do produto por letras, arbitrariamente. Uma mesma letra indica sempre uma determinada marca. do produto.

Resultado em Mg. de ácido ascórbico

<i>Amostra</i>	<i>por 100 g. de produto</i>
Marca D	48,94
Marca P	97,16
Marca K	95,53
Sem marca	70,62
Marca K	89,88
Marca P	72,51
Sem marca	46,54
Sem marca	73,83
Sem marca	78,58
Sem marca	57,70
Marca D	49,40
Marca D	74,09
Marca M	83,26
Marca M	35,28
Marca M	35,28
Marca P	43,34

Média de ácido ascórbico em mg. por 100 g. de produto = 65,54

É claro que a adição de abóbora à massa de tomates é uma falsificação, porem, ainda neste caso, não há prejuizo com relação às propriedades vitamínicas do produto, pois que é bastante elevada a porcentagem de ácido ascórbico em tais "massas de tomate".

O doseamento de ácido ascórbico em abóbora revelou riqueza em vitamina "C", o que justifica os resultados acima.

Doseamento de Ácido Ascórbico em "Massa de Tomate", cujo exame microscópico revelou a presença de elementos histológicos da Batata Doce (Ipomoea batatas)

*Resultado em Mg. de ácido ascórbico
por 100 g. de produto*

<i>Amostra</i>	<i>por 100 g. de produto</i>
Marca D	62,24
Sem marca	33,99
Marca B	13,09
Marca E	34,70

Média de ácido ascórbico em mg. por 100 g. de produto = 38,00

Pelos dados acima vê-se claramente que a adição de batata doce à massa de tomates, alem de constituir falsificação, prejudica o valor vitamínico desse alimento.

Massa e Extrato de Tomates de fabricantes diversos, cujo exame microscópico revelou apenas elementos histológicos do Tomate.

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
Sem marca	12,68
Marca F	10,68
Marca G	11,36
Marca H	18,93
Sem marca	17,93
Marca J	58,62
Sem marca	58,62
Sem marca	77,16
Marca F	38,30
Marca K	94,15
Sem marca	25,29
Marca G	78,58
Marca F	50,07
Marca G	71,64

Média de ácido ascórbico em mg. por 100 g. de produto = 41,71

Resultados obtidos em amostras de Massa de Tomate marca "X", cujo exame microscópico revelou apenas elementos histológicos Tomate

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
Extrato de Tomate	72,69
Massa de Tomate	15,28
Massa de Tomate	31,64
Massa de Tomate	38,30
Extrato de Tomate	36,83
Extrato de Tomate	42,38
Extrato de Tomate	46,80
Extrato de Tomate	100,16
Extrato de Tomate	111,71

Média de ácido ascórbico em mg. por 100 g. de produto = 55,0*

Resultados obtidos em amostras de Massa de Tomate marca "Y", cujo exame microscópico revelou apenas elementos histológicos do Tomate

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
Extrato de Tomate	102,42
Extrato de Tomate	100,83
Massa de Tomate	77,16
Extrato de Tomate	60,64
Extrato de Tomate	90,77

<i>Amostra</i>	<i>Resultado em Mg. de ácido ascórbico por 100 g. de produto</i>
Extrato de Tomate	93,62
Extrato de Tomate	62,40
Extrato de Tomate	122,49
Massa de Tomate	66,44
Extrato de Tomate	59,98
Extrato de Tomate	73,39
Extrato de Tomate	74,09

Média de ácido ascórbico em mg. por 100 g. de produto = 82,04

Dada a variação dos resultados, pois que obtivemos como valor máximo para a vitamina "C" na massa de tomate 122,49 mg. e como valor mínimo 10,68 para 100 g. de produto, tratando-se em ambos os casos de massas de tomate, cujo exame microscópico não revelou a presença de elementos estranhos resolvemos procurar a causa de tão grande variabilidade. Isto nos levou a acompanhar a fabricação completa de massa de tomate, colhendo pessoalmente amostras, quer do tomate apenas espremido, quer do produto em suas diversas fases de fabricação.

Em face da diversidade dos resultados encontrados, resolvemos fazer, para cada um dos quadros acima, o cálculo dos valores em σ e V. (*) Constatamos, como era natural, que muito grande era o limite de dispersão. Assim encontramos para σ valor mínimo de 12,4 e valor máximo de 29,9 e para V obtivemos o valor mínimo de 21,9 e a máximo de 60,8.

Pelo que ficou dito no decorrer do trabalho, é lícito concluir que três fatores influem decisivamente para a baixa do teor ácido cevitâmico nas massas de tomate:

- a) emprego de frutos não completamente maduros;
- b) lavagem imperfeita dos frutos antes da preparação da massa. A lavagem destina-se a remover da casca o sal de cobre empregado na sulfatação da planta;
- c) Aparelhagem utilizada, que normalmente é de cobre.

(*) σ = desvio do padrão.
V = coeficiente de variabilidade.

RESUMO

Os autores descrevem resultados do doseamento do ácido cevitamínico nos tomates, cujo resultado médio foi 33,49 mg. por 100 g. de produto, considerando-se o fruto integral — polpa, semente e casca.

Mostram que é frequente a falsificação das massas de tomate pela adição de batata doce, pimentão e principalmente abóbora. Mostram ainda que o teor médio da vitamina "C" nas massas de tomate é 59,65 mg. por 100 g. de produto, tendo encontrado como valor máximo 122,49 mg. e mínimo 10,78, com um coeficiente de variabilidade que oscila entre 21,9 e 60,8.