

# Práticas Tecnológicas com Tomates

ARY DE ARRUDA VEIGA  
Engenheiro Agrônomo

## 1 — CONSIDERAÇÕES GERAIS

Incontestavelmente o tomate constitui um alimento imprescindível devido não só ao seu valor nutritivo mas, principalmente por transformar os pratos quotidianos nas mais saborosas merendas. Quer na forma de saladas, de mólhos, extratos, purée, quer na constituição de sopas, ou mesmo como sobremesas, sob a forma de geléias balas, etc. E ainda como fonte segura de vitaminas, conseguimos saborosos sucos e refrescos de tomates, de grande valor vitamínico para as crianças e pessoas convalescentes principalmente.

Esses frutos tão apreciados e de aplicações tão variadas são conseguidos das plantas cuja espécie botânica é conhecida como *Lycopersicon esculentum* Mill.

## 2 — CONSTITUIÇÃO QUÍMICA

Analisando a mistura de frutos das variedades “Santa Cruz” e a “Rei Umberto”, verificamos os seguintes constituintes químicos percentuais, em média, na substância original (polpa): Água 93,16% — Proteínas 0,89% — Cinzas 0,52% — Açúcares redutores em glucose 3,35% — Gorduras 1,045% — Sacarose 0,03% — Acidês em ácido cítrico 0,42%(2).

Para conhecimento dos interessados no valor químico das sementes de tomates apresentamos a seguir os seguintes resultados de uma análise procedida pelo Dr. M. S. Queiroz, do Instituto Agrônomico :

|                                 | Na substância |        |
|---------------------------------|---------------|--------|
|                                 | Sêca          | Úmida  |
| Água                            | —             | 14,59% |
| Matéria albuminoide             | 28,418%       | 24,27% |
| Matéria azotada não albuminoide | 2,195%        | 1,87%  |
| Matéria não azotada             | 25,868%       | 22,09% |
| Matéria graxa                   | 27,984%       | 23,90% |
| Matéria fibrosa                 | 10,611%       | 9,06%  |
| Matéria mineral                 | 4,924%        | 4,21%  |

### 3 — MASSA DE TOMATE

Denomina-se massa de tomate o produto constituído exclusivamente pela polpa dos frutos maduros e sãos do tomateiro, sendo vedado o emprêgo de qualquer substância conservadora, exceto o sal. (1)

As massas de tomate comum teem, no mínimo dez por cento (10%) e, no máximo, dezesseis por cento (16%) de substância sêca. As massas de tomate concentradas denominadas “extrato simples de tomate”, têm no mínimo 16% e, no máximo 28% de substância sêca, deduzido o sal. As massas designadas como “extrato duplo de tomate” têm no mínimo 28% e no máximo 33% de substância sêca deduzido o sal. Finalmente as que recebem a designação de “extrato tríplice de tomate” têm no mínimo 33% de substância sêca, deduzido o sal.

Em qualquer das variedades de massas de tomates acima especificadas não poderá existir mais do que 5% de sal, segundo especificações do “Regulamento do Policiamento da Alimentação Pública” (1).

**Método caseiro de preparo :** Para se obter a massa por um processo prático e caseiro, os tomates devem ser colhidos bem firmes, maduros e, amassados por compressão após ligeira cocção prévia. Essa operação visa apenas facilitar a remoção das cascas. Em seguida comprime-se a polpa em peneiras adequadas, fêmovendo-se as cascas e as sementes. Após isso concentra-se por evaporação, com ou sem adição de sal e de carbonato de sódio puro. Essa concentração deve atingir no mínimo 21%

de sólidos totais, o que se consegue praticamente empregando 100 quilos de tomates (no caso da variedade "Santa Cruz") e retirando toda a polpa liquefeita, e concentrando-a até perfazer uns 20 quilos, mais ou menos. Dêste modo obtem-se uns vinte quilos de massa comercial, tipo "caseiro" que encerra mais de 16% e menos de 28% de sólidos totais. Em média deve alcançar um peso específico de 1,088 ou seja 11,8 Bé ou 210 Brix. Naturalmente na indústria a massa deve ser melhor apurada, isenta de qualquer porções de casca e semente e o rendimento é menor. É comum obter-se industrialmente massas mais concentradas, com uns 28 a 350 Brix.

A maturação é de capital importância no rendimento. Assim por exemplo, trabalhando com a variedade "Rei Umberto" conseguimos, quando os frutos estavam totalmente maduros, um rendimento em massa, tipo caseiro, de 19,88%. Porém, trabalhando com a mesma variedade onde se notava a presença de 30% de tomates verdoengos, conseguimos apenas 14% do mesmo tipo de massa.

Com tomates maduros da variedade "Santa Cruz" 100 quilos fornecem 100 latinhas de massa de tomate "caseira", de 200 gramas líquidas cada uma. (2)

#### 4 — PURÉE PARA CONFECÇÃO DE MASSA, CATSUP, ETC.

Os tomates utilizados para confecção dos diversos produtos, massas ou extratos, catsup, e outros, são vendidos numa forma concentrada que denominamos purée ou polpa.

Purée de tomate ou polpa de tomate é o produto resultante da concentração das porções líquidas e frescas, dos tomates maduros e frescos, moidos ou coados, com exceção das porções das cascas e partes centrais, com ou sem adição de sal. O produto contém nunca menos de 8,37% de sólidos o que corresponde a um peso específico de 1,035. (3).

A concentração deve ser completada rapidamente de modo a reter a coloração vermelho-clara e o sabor forte e agradável dos tomates. A ebulição de 30 minutos é comumente suficiente em um tanque equipado com uma boa serpentina e um suprimento adequado de vapor em alta pressão.

Para a venda, portanto, a polpa deve ser concentrada a um pêso específico definido como 1,035 a 1,04, isto é com 8,37 ou 9,58% de sólidos totais. Para economia em recipientes e economia em frete, transporte etc., costuma-se concentrá-la até um pêso específico de 1,050, porém o preço deve ser tomado com base no produto concentrado a 1,035 de pêso específico. (4).

### Concentração da polpa

A evaporação é conduzida em tanques dotados de serpentinas, em caldeiras de cobre ou em evaporadores a vácuo. A maioria dos produtores prefere tanques de madeira com serpentinas de cobre, ou melhor ainda tanques feitos com revestimentos especiais, patenteados ou de revestimento de alumínio. Esses conservam-se, mais facilmente, limpos e livres de microorganismos prejudiciais.

Geralmente as serpentinas são feitas com esses mesmos metais próprios para o revestimento.

O tempo de evaporação no banho-maria deve ser preferivelmente inferior a 30 minutos e nunca exceder 45 minutos. Com uma operação adequada, 400 a 500 litros podem ser concentrados a 1,035 de pêso específico em 25 a 30 minutos. O vapor deve ser fornecido por serpentinas sempre muito limpas para evitar escurecimento da polpa e reduzir o consumo de vapor.

O suco, da maneira como veem dos aparelhos de extração, apresenta-se comumente com um pêso específico perto de 1.020, variável com a estação, a localidade, a variedade etc.

Esse pêso específico é observado para um suco com 4,7% em sólidos totais.

Mil litros de suco, de 1.020 de pêso específico produzem 501 litros de polpa a 1.040 ou 444 lbs. de polpa a 1.045 e 398 lbs. de polpa a 1.050 de p. específico. (4) Esses e outros dados poderão ser observados através de tabelas. Assim, para melhor esclarecimento para o caso da venda da polpa mais concentrada como na polpa base de p. esp. de 1.035, damos abaixo uma tabela (4) que facilitará referidos cálculos. Assim por exemplo, se tivermos uma polpa cuja concentração corresponde a um pêso específico

de 1.050, observaremos a 1a. coluna e saberemos então que 1.000 litros dessa polpa de p. esp. de 1.050 a 20°C., (apresentando 11,95% de sólidos totais — 2a. coluna) equivalem a 1.440 litros de polpa de 1.035 de p. específico, na mesma temperatura.

**Tabela indicando o número de litros de polpa a um peso específico, equivalente a 1.000 litros de polpa de peso específico dado na 1a. coluna**

| Peso específico a 20°C. | % de sólidos | Litros equivalentes a 1.035 | Peso específico a 20°C. | % de sólidos | Litros equivalentes a 1.035 |
|-------------------------|--------------|-----------------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------|
| 1.035                   | 8,43         | 1.000                       | 1.046                   | 11,03        | 1.320                       |
| 1.036                   | 8,66         | 1.028                       | 1.047                   | 11,25        | 1.550                       |
| 1.037                   | 8,90         | 1.058                       | 1.048                   | 11,50        | 1.371                       |
| 1.038                   | 9,13         | 1.087                       | 1.049                   | 11,73        | 1.409                       |
| 1.039                   | 9,37         | 1.116                       | 1.050                   | 11,95        | 1.440                       |
| 1.040                   | 9,60         | 1.114                       | 1.051                   | 12,19        | 1.468                       |
| 1.041                   | 9,85         | 1.174                       | 1.052                   | 12,40        | 1.499                       |
| 1.042                   | 10,07        | 1.202                       | 1.053                   | 12,63        | 1.524                       |
| 1.043                   | 10,32        | 1.232                       | 1.054                   | 12,87        | 1.555                       |
| 1.044                   | 10,55        | 1.261                       | 1.055                   | 13,08        | 1.582                       |
| 1.045                   | 10,78        | 1.292                       |                         |              |                             |

### Enlatamento e esterilização

Quando se pretende conservar o purée para fins caseiros pode se enlatar em recipientes pequenos de 1 a 2 litros de capacidade. se se trata de preserva-lo para a venda às fábricas de suco concentrado, empregam-se as latas maiores, de mais ou menos 18 litros de capacidade. Então no 1o. caso os hotéis, restaurantes, colégios e instituições que empregam muito o purée para a confecção de sôpas, mólhos, etc.

A polpa enlatada quente, permanecendo por uns 30 minutos em banho-maria e esfriada é mais fácil de se conservar e de possuir aparência mais clara e mais limpa. As latas de 15 litros tem maiores possibilidades de se deteriorarem razão pela

qual devem ser abertas na ocasião do consumo. O enlatamento das latas de 15 a 18 litros ou de menor capacidade é geralmente efetuado por máquina de encher, automática, rotatória, sendo que essa operação é com material aquecido a 78o - 83oC. e as latas são fechadas ainda quentes. Nesse caso não há necessidade de uma exaustão. As latas menores, cheias do material, são esterilizadas rapidamente passando por cozedores a 100°C. As maiores não necessitam desse aquecimento posterior desde que sejam cheias e fechadas ainda quentes, isto é, com a temperatura de 78 - 83oC.

As latas de 18 litros de capacidade são cheias a 82 - 85oC. e fechadas imediatamente. (3)

O purée de tomate é um produto considerado como fraco condutor de calor e, se armazenado quente, é muito apto ao desenvolvimento da côr parda e sabor á queimado. As latas fabricadas de folhas de flandres podem ser empregadas várias vezes na conservação do purée, desde que se tenha o cuidado de lavá-las, esteriliza-las e secá-las cuidadosamente. Dêsse modo previne-se o bolor, a ferrugem etc. Devem ser transportadas com todo cuidado para se evitar o aparecimento de fendas ou aberturas prejudiciais.

O produtor geralmente separa os lotes de polpa preservada, testando-os com rótulos indicando a qualidade do material, tratamento, pêso específico, exame microscópico e anotações sôbre quaisquer modificações do processo de preservação, comumente empregado. Esses dados são de grande valor para se saber as causas que deram origem a possíveis alterações prejudiciais por ventura aparecidas no preparo, etc.

#### CATSUP OU CATCHUP

O catsup de tomate é o condimento mais popular em uso nos Estados Unidos e, no Brasil, também se popularisa dia a dia, aumentando consideravelmente a quantidade de tomates utilizados na sua manufatura. Podemos defini-lo da seguinte maneira: "Catsup é o produto concentrado feito da polpa e suco de tomates maduros (excluindo-se as sementes, cascas e

porções centrais) com vinagre, sal, sacarose, dextrose, especiarias e outros tempêros". (4)

Não poderá conter corante de qualquer natureza nem menos de 35% de extrato sêco. (1)

Naturalmente para se obter um catsup fino, de sabor e aparência agradáveis, deve-se controlar o emprêgo das especiarias, dos diversos condimentos e tempêros, selecionando-os e adicionando-os em pequena proporção, com a finalidade de acentuar o sabor do tomate sem o dissimular. No caso de se empregar polpa inferior no fabrico do catsup, o sabor da polpa deve ser disfarçado pelo das especiarias e, nesse caso, o sabor do catsup dependerá inteiramente da mistura, preparo e percentagem das especiarias adicionais.

Em alguns casos o catsup é feito diretamente a partir da polpa natural, sem concentração; em outros casos a polpa é concentrada e enlatada nas diversas localidades produtoras e transportada para as fábricas onde se opera a conversão no catsup. Se se pretende obter ótimos catsups, sômente os tomates inteiros, de intensa coloração vermelha e rígidos, de textura não aquosa devem ser usados. A acidês elevada e um tomate rico em sabor são outras qualidades desejadas.

**Preparo da polpa :** Os mesmos cuidados recomendados no preparo do purée devem ser aqui observados.

Algumas fábricas concentram a polpa a um pêso específico de 1,050 a 1,06 antes de transformá-la em catsup; em outras, a polpa fresca, de 1,035 a 1,04 de pêso específico, é empregada. (3)

O característico comercial do catsup varia grandemente de acôrdo com as especiarias e suas proporções, conforme salientamos. Os cravos preferidos são os que apresentam menor quantidade de tanino o qual se dissolve no catsup ou vinagre podendo combinar com sais de ferro causando o escurecimento do produto. O cinamomo utilizado em forma desmanchada é

geralmente o cinamomo. Saigon. No caso das cebolas, preferem-se as de acidês mais pronunciada, as mais "ativas".

O vinagre destilado é o preferido pois geralmente se empregam vinagres com 10% de ácido acético. O sal e o açúcar devem ser da melhor qualidade possível.

**Extrato das especiarias :** As especiarias são adicionadas na maioria das vezes como um extrato de vinagre. Isto é, adicionam-se as especiarias ao vinagre destilado e leva-se êste ao curtimento, no ponto de ebulição, num tanque revestido, por 2 a 3 horas. O vinagre é então separado das especiarias e é adicionado á polpa na caldeira de catsup. Pode-se também juntar as cebolas, alhos e as especiarias restantes em pequenos sacos de pano comum e dependurá-los no catsup em ebulição, extraindo-se todo o sabor, todos os óleos essenciais. As especiarias retêm algum óleo mesmo após a ebulição e podem ser usadas novamente se outras especiarias frescas forem adicionadas.

Especiarias em pó teem sido adicionadas diretamente à polpa para fins de melhorar o sabor, porém isso implica num escurecimento do produto. Embora seja uma prática aceitável para fins caseiros não é recomendada para fins comerciais. Os óleos essenciais de cravos e outras especiarias têm sido empregados com grande sucesso. Extratos oleosos e extratos acéticos das especiarias podem ser utilizados. Os extratos obtidos por meio de solventes voláteis são superiores aos óleos porque além de sabor possuem aroma mais pronunciadamente acentuado.

Esses extratos podem ser misturados com um xarope açucarado antes de adicionados no catsup.

**Fórmulas :** Cada produtor de catsup possui sua fórmula que difere muito pouco de outros produtores. Vamos transcrever aqui uma das fórmulas de uso comercial empregada nos E. Unidos. (3)



## Fórmula n. 1

|  |            |
|--|------------|
| Purée concentrado (p. esp. 1.06)             | 378 litros |
| Sal  | 12.700 gr. |
| Açúcar                                       | 56.700 gr. |
| Cebolas picadas                              | 11.340 gr. |
| Cinamomo (cascas)                            | 710 gr.    |
| Ponteiro de cana                             | 100 gr.    |
| Cravo da India (sem cabeça)                  | 425 gr.    |
| Pimenta comum (allspice)                     | 425 gr.    |
| Pimenta vermelha                             | 100 gr.    |
| Alho moido (excepcional)                     | 113 gr.    |
| Vinagre (distilado com 10% de ácido acético) | 45 litros  |
| “Paprika” (excepcional)                      | 850 gr.    |

**Observação :** Conforme vimos anteriormente o nosso regulamento da alimentação pública não permite a adição de substâncias corantes.

As especiarias (exceto “paprika”, cebolas e alhos) são colocadas no vinagre e cozidas em caldeira aberta, perto de 2 horas, no ponto de fervura lenta, e o açúcar e sal podem então ser dissolvidos no vinagre. O extrato assim obtido, livre das porções sólidas das especiarias é adicionado ao catsup, próximo do ponto final da fervura. A “paprika” é adicionada em pó diretamente ao catsup, se o fabricante desejar empregá-lo. A fórmula acima fornece mais de 378 litros de catsup.

Pode-se também proceder da seguinte maneira : colocam-se as especiarias em um saco de pano e este é levado no purée, procedendo-se, em seguida, á fervura. Enquanto isso as cebolas e alho moido são adicionados diretamente à polpa de tomate. A separação destes últimos pode ser feita após o cozimento, por ocasião do remate final do catsup.

Vamos também transcrever neste trabalho as fórmulas ns. 2, 3 e 4 baseadas em sugestões feitas pelo Departamento de Guerra americano, por intermédio de um Comité de fabricantes de catsup. (4) As de ns. 2 e 3 foram indicadas para organismos de pêso leve, a n. 4 para organismos de pêso médio, e a n. 5 para os pesados. A quantidade de suco nas fórmulas 2 e 3 é equivalente a 378 litros (100 galões) de polpa a 1.035 de peso específico, a n. 4 equivalente a 503 litros (140 galões) e a n. 5 a 606 litros (160 galões).

|  |         |         |         |            |
|--|---------|---------|---------|------------|
| Suco de tomate (pêso específico 1.020) | 690 lt. | 690 lt. | 960 lt. | 1.098 lt.  |
| Açúcar                                 | 27 k.   | 34 k.   | 53,5 k. | 68 k.      |
| Sal                                    | 6 k.    | 6,8 k.  | 9 k.    | 9,250 gr.  |
| Vinagre                                | 15 lt.  | 19 lt.  | 24 lt.  | 30 lt.     |
| Cebolas                                | Facult. | Facult. | 12 k.   | 11,800 gr. |
| Cravos                                 | 455 gr. | 455 gr. | 710 gr. | 595 gr.    |
| Cinamomo                               | 455 gr. | 455 gr. | 710 gr. | 710 gr.    |
| Pimenta comum (Allspice)               | 225 gr. | 225 gr. | 370 gr. |            |
| Pimenta vermelha                       | 110 gr. | 110 gr. | 170 gr. | 110 gr.    |
| Alho                                   | Facult. | Facult. | 110 gr. | 110 gr.    |

**Cozimento :** O purée ou o suco de tomate é fervido com as especiarias, sal e açúcar até atingir uma concentração desejada, adicionando-se os ingredientes diversos. Tal cozimento é comumente executado em um tanque revestido de vidro, equipado com uma serpetina, ou em um concentrador a vácuo. Pode-se usar também uma caldeira de cobre ou um tanque de madeira com serpentina de cobre. Da mesma maneira que esclarecemos para o purée, um catsup de coloração clara se obtém pelo cozimento a vácuo. O tempo de ebulição depende da

concentração inicial do purée empregado. Se êle possuir 1,06 de p. esp., será apenas de alguns minutos; geralmente a ebulição nesse caso se faz em tempo suficiente para misturar o vinagre, o extrato de especiarias, o açúcar e o sal completamente. Em tais casos a ebulição não deve ser continuada muito tempo para permitir adição de especiarias. Quando se faz a adição do extrato ou óleo das especiarias, a fervura deve ser suave, de maneira a evitar a perda de sabor e do ácido acético.

Aproximadamente 10 litros de polpa fornecem 3 litros de purée de p. esp. igual a 1,06. Se o sal for adicionado diretamente ao catsup em ebulição deverá ser distribuído sobre a superfície de modo que êle não vá ter ao fundo da caldeira e não deixe de se dissolver nesse tempo.

**Determinação do ponto final de cozimento** — O processo de cozimento é continuado até que a consistência desejada seja obtida. O ponto final é determinado em muitas fábricas pelo índice de refração; costuma-se também usar um volume determinado de purée e concentrá-lo a um volume pré determinado de modo a corresponder ao pêso específico final desejado.

A tabela abaixo, segundo Bigelow, Smith e Grenleaf (5) fornece a relação entre os sólidos totais e o índice de refração do catsup de tomate de composição comercial média. Há alguma variação nestes valores de acôrdo com os tomates e a fórmula usada. As proporções de sal, açúcar e ácido acético afetam a relação do índice de refração e o de sólidos totais.

Para a fórmula de catsup, acima indicada, com o número 1, um pêso específico final de aproximadamente 1,145 a 1,165 dá um catsup de consistência satisfatória. Esta densidade corresponde a 32 - 36% de sólidos totais, que em maior proporção consiste de açúcar e sal.

**Tabela II — Porcentagem em sólidos totais, Pêso específico e  
Leitura no refratometro ABBE em Catsup de tomate  
a 20°C. (68°F.)**

(segundo Bigelow, Smith e Greenleaf)

| % de sólidos totais | Pêso específico | índice de refração a 20°C. | % de sólidos totais | Pêso específico | índice de refração a 20°C. |
|---------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|-----------------|----------------------------|
| 16,0                | 1.067           | 1.3557                     | 28,5                | 1.128           | 1.3767                     |
| 16,5                | 1.069           | 1.3565                     | 29,0                | 1.131           | 1.3775                     |
| 17,0                | 1.072           | 1.3573                     | 29,5                | 1.133           | 1.3784                     |
| 17,5                | 1.074           | 1.3582                     | 30,0                | 1.136           | 1.3793                     |
| 18,0                | 1.077           | 1.3590                     | 30,5                | 1.138           | 1.3802                     |
| 18,5                | 1.079           | 1.3598                     | 31,0                | 1.140           | 1.3811                     |
| 19,0                | 1.082           | 1.3606                     | 31,5                | 1.143           | 1.3820                     |
| 19,5                | 1.084           | 1.3614                     | 32,0                | 1.145           | 1.3829                     |
| 20,0                | 1.087           | 1.3622                     | 32,5                | 1.148           | 1.3838                     |
| 20,5                | 1.089           | 1.3631                     | 33,0                | 1.150           | 1.3947                     |
| 21,0                | 1.091           | 1.3639                     | 33,5                | 1.153           | 1.3856                     |
| 21,5                | 1.094           | 1.3647                     | 34,0                | 1.155           | 1.3865                     |
| 22,0                | 1.096           | 1.3655                     | 34,5                | 1.158           | 1.3874                     |
| 22,5                | 1.099           | 1.3664                     | 35,0                | 1.160           | 1.3883                     |
| 23,0                | 1.101           | 1.3672                     | 35,5                | 1.162           | 1.3893                     |
| 23,5                | 1.104           | 1.3681                     | 36,0                | 1.165           | 1.3902                     |
| 24,0                | 1.106           | 1.3689                     | 36,5                | 1.167           | 1.3911                     |
| 24,5                | 1.109           | 1.3698                     | 37,0                | 1.170           | 1.3920                     |
| 25,0                | 1.111           | 1.3706                     | 37,5                | 1.172           | 1.3930                     |
| 25,5                | 1.113           | 1.3715                     | 38,0                | 1.175           | 1.3939                     |
| 26,0                | 1.116           | 1.3723                     | 38,5                | 1.177           | 1.3949                     |
| 26,5                | 1.118           | 1.3732                     | 39,0                | 1.180           | 1.3958                     |
| 27,0                | 1.121           | 1.3740                     | 39,5                | 1.182           | 1.3968                     |
| 27,5                | 1.123           | 1.3749                     | 40,0                | 1.185           | 1.3978                     |
| 28,0                | 1.126           | 1.3758                     |                     |                 |                            |

**Remate final:** — O catsup deve ser macio em consistência e livre de pedaços ou porções sólidas das especiarias, cebolas, alhos, etc. Entretanto quando o pêso específico desejado

for modificado o catsup quente deve ser passado através da máquina própria para o remate final que remove o material grosseiro e evita qualquer tendência do produto a se tornar granuloso. O ácido acético ataca o latão, o arame, cobre, etc., razão por que a peneira deve ser constituída de material resistente a êsse ataque como o bronze, o aço estanho etc.

**Engarrafamento** : Nas fábricas que engarrafam grande quantidade de catsup, êste é transportado primeiramente à caldeira de aquecimento onde atinge o ponto de ebulição antes de se proceder ao enchimento das garrafas, também por meio de máquinas apropriadas. Durante êsse processo de passagem do catsup para as garrafas muito pouco resfriamento deve ocorrer.

**Pasteurização** : Se o catsup é aquecido até o ponto de ebulição e levado às garrafas esterilizadas e quentes que são fechadas imediatamente após o enchimento, não é necessário que seja esterilizado. Se contudo a temperatura cai para 70°C., ou menos, durante o intervalo entre o remate e o engarrafamento, será necessário, na maioria dos casos, aquecer o catsup já nas garrafas de modo a destruir a esporulação (3)

A temperatura de 82°C por minutos é comumente considerada uma pasteurização bastante severa para catsup cheio a 77°C. Ele conduz muito pouco calor e o fabricante pode fazer testes de penetração do calor de seu produto em garrafas de várias espessuras de modo a ajustar o tempo e temperatura da pasteurização mais inteligentemente.

Se o catsup não for pasteurizado, as garrafas cheias e fechadas devem passar através de um recipiente água quente para remover o catsup aderente às paredes externas das garrafas; deve se evitar que o referido material seque externamente.

**Enlatamento** : O catsup é sujeito a dois tipos de deterioração: escurecimento próximo da superfície e esporulação por microorganismos. Hier determinou que 1,25% de ácido acético pre-

serva o catsup no mínimo duas semanas nas condições normais, (6) o suficiente para permitir que o mesmo seja consumido nas mesas após a abertura das garrafas.

**Escurecimento :** Segundo as investigações realizadas em torno do escurecimento do catsup, demonstrou-se que o mesmo é causado pela formação de tanato de ferro e que a presença do ar parece ser essencial para a reação. O ferro é dissolvido, no estado ferroso, do equipamento, pondo-se em contacto com o purée ou catsup durante a manufatura; ou então é dissolvido, pelo ácido acético do catsup, do metal da tampa da garrafa. Em presença do ar que pode estar presente devido ao fechamento mal feito, a oxidação do ferro ao estado férrico se verifica.

Os sais de ferro combinam com o tanino, para formar o tanato de ferro. As porções dos cravos denominadas "cabeças", têm-se demonstrado ricas em tanino, razão porque devemos evitar o seu emprêgo. As tampas das garrafas devem ser revestidas por discos de cortiças, protegidos com papel laqueado, de modo a evitar qualquer possibilidade de o catsup entrar em contacto com o metal da tampa.

**Pêso específico e índice de refração :** E' de valor inegável a determinação com precisão do pêso específico e índice de refração da polpa. Para melhor avaliarmos sôbre essa determinação vamos ver o seguinte exemplo : Se o produtor deseja um purée a 1.035 de pêso específico para encher um contrato, não possuindo um técnico para o contrôle químico exato, concentra, por exemplo, o purée para uma média de 1.04 de p. específico havendo pois uma redução de 100 para 114,7; isto é, 114,7 litros de polpa de pêso específico 1.035 equivalem a 100 litros de polpa com 1.04 de p. específico. Numa produção de 10.000 litros de polpa por dia isso corresponde a uma perda diária de 1.470 litros. Daí o valor de se proceder a um controle técnico exato do pêso específico que poderá ser feito através do índice de refração.

## 6 — RENDIMENTO EM PURÉE E EXTRATOS DAS VARIEDADES SELECIONADAS

O purée, que é polpa utilizável dos tomates, é o resultado da concentração das porções líquidas e frescas dos tomates maduros e frescos, moidos ou coados, com exceção das porções das cascas e sementes, com ou sem adição de sal. Esse produto deve ter no mínimo 8,37% de sólidos totais o que corresponde a um peso específico de 1.035. Como medida de economia em frete e transporte costuma-se vender a polpa concentrada a um peso específico de 1.050 ou seja com 11,95° Brix.

Para as fábricas de produtos de tomates interessa o conhecimento das variedades mais aconselhadas quanto ao rendimento em purée comerciáveis (com 8,45° Brix ou 11,95° Brix) ou quanto ao rendimento do extrato. Procuramos, pois, realizar ensaios tecnológicos com as principais variedades estudadas pela Secção de Olericultura do Instituto Agrônomico, visando a determinação quantitativa em purée e extratos, simples, duplo e triplo; para iso realizamos um total de 43 ensaios de confecção de massas de tomates utilizando oito variedades, num total mínimo de cinco repetições por variedade. Os ensaios foram efetuados extraindo-se a massa com auxílio de uma peneira inoxidável, partindo-se de um peso inicial fixo e igual a 4 quilos por determinação, concentrando-se finalmente o suco e a polpa a fogo direto. Para tanto empregamos recipientes de porcelana, alumínio e barro e agitadores manuais e de madeiras. As variedades utilizadas foram as seguintes: Gulf State Market 471, King Umbert 1.594, Lukullus 71, Margoble Poter 989, M. P. Stonor's 291, Rei Umberto 520, Rutger's 192 e Santa Cruz 648.

A determinação da porcentagem em purée e extrato foi feita com o auxílio de um refratômetro C. Zeiss Jena. Dessa maneira assim que a porcentagem em Brix relativa aos diver-

dos purées e extratos era atingida, o recipiente era retirado do fogo, passando-se o respectivo material e controlando-se o volume. Após a concentração do grau Brix efetuamos os cálculos para as respectivas determinações. Em nenhum dos ensaios empregamos o sal, nem o açúcar ou outro composto que alterasse o teor em sólidos totais, aumentando ou modificando a leitura do grau Brix.

### 7 — CONCLUSÕES

1o. — Somos levados a aconselhar, embora em caráter preliminar, as seguintes variedades como principais quanto ao rendimento em purée (com 8,45° e 11,95° Brix a 28°C.) e em extratos de tomates simples, duplo e triplo (com 16°, 28° e 33° Brix a 28°C. respectivamente); Gulf State Market 471 e King Umbert 1.584.

2o. — O rendimento em extrato duplo (com 28° Brix), isento de sal, puríssimo e que mais interessa aos fabricantes de extratos, mostrou-se variável a saber :

- |  |                  |
|--|------------------|
| a) Variedades "Gulf State Market 471",<br>"King Umbert 1594" e "Santa Cruz<br>648" | com 15,5 a 16%   |
| b) Variedade "Lukullus 71", "Margoble<br>Poter 989" e "Rei Umberto 520"            | com 14,3 a 15,4% |
| c) Variedades "M. P. Stonor's 291" e "Rut-<br>ger's 192"                           | com 11,7 a 13,8% |

3o. As variedades King Umbert 1.594 e Gulf State Market 471, das mais aconselhadas quanto ao rendimento em purée para extratos, são as que apresentam, juntamente com a variedade Rutger's 192 as menores porcentagens em cascas e sementes (porções não utilizadas nessa confecção) variáveis entre 5,75% a 5,92%, enquanto que a "Santa Cruz" alcança 7,92%.



4.0 — Cem quilos de tomates das variedades King Umberto 1.594 e Gulf State Market 471 fornecem 51 a 52 litros de purée após a concentração a 8,43° Brix a 28°C., suco êsse que perfaz de 52,4 a 52,8 quilos. Concentrando-se êsse purée até perfazer 15,5 quilos tem-se o extrato de tomate purissimo.

5.0 — Dentre as variedades que mais se destacam pelo teor em acidês temos a Margoble Poter 989 e a Gulf State Market 471 com respectivamente 0,54% e 0,55%, em média, de acidês, calculada em ácido cítrico. As variedades M. P. Stonor's 291 e a Rei Umberto 520 apresentaram-se com teor ácido menos accentuado, ou seja, respectivamente com 0,42 e 0,46%, em média.

6.0. — O rendimento médio, apresentado pelas oito variedades, e calculado com base em cinco repetições para cada variedade, foi o seguinte :

|  |        |
|--|--------|
| Em suco de tomate para massa<br>(4,5° Brix a 28°C)                       | 93,50% |
| Em purée (polpa com 8,43°<br>Brix a 28°C.)                               | 48,45% |
| Em extrato simples de tomate<br>purissimo (com 16° Brix a<br>28°C.)      | 25,11% |
| Em purée mais economicamente<br>comerciável (com 11,95° Brix<br>a 28°C.) | 33,89% |
| Em extrato duplo de tomate pu-<br>rissimo (com 28° Brix a 28°C.)         | 14,45% |
| Em extrato triplo de tomate pu-<br>rissimo (com 33° Brix a 28°C.)        | 11,99% |
| Em acidês calculada em ácido<br>cítrico                                  | 0,47%  |
| Em sementes e cascas (porções<br>não aproveitadas nos extra-<br>tos)     | 6,50%  |

70. — Embora a variedade Rutger's 192 apresente-se como uma das que menor quantidade fornecem em purée, para confecção de extratos de tomate, leva vantagens sôbre outras variedades pela coloração fortemente avermelhada da sua polpa. Essa é uma das razões porque somos pelo emprêgo conjugado de variedades, isto é, que não se leve em conta apenas a quantidade em purée apresentado pelas variedades, e sim também o seu teor em pigmentos corantes, acidês, etc.

### 8 — LITERATURA CONSULTADA

- 1 — Regulamento do Policiamento da Alimentação Pública — Departamento de Saúde do Estado — Secr. dos Neg. da Educação e Saúde Pública de S. Paulo — Decreto-Lei n. 15.542 de 9-1-1946 — 180 páginas — Art. 631.
- 2 — VEIGA, Ary de Arruda — Relatórios int. 1944-45 — Sec. Tec. Div. Exp. e Pesq.
- 3 — **Em Commercial Fruit and Vegetable Products**, página 1-798, 2a. ed. Mac. Graw-Hill Book Co, New York and London, 1938, página 408-428.
- 4 — Latest Developments in Tomato Products, Compiled by J. J. Berliner S. Stoff — New York, pag. 1-31 — 1938.
- 5 — BIGELOW, W. D., and Fitzgerald, F. F.: Specific gravity and solids of Tomato pulp, Nat. Canner's Res. Lab., Bull 7,1915.
- 6 — HIER, W. G.: "The manufacture of tomato Products" Brock — Hoffner Press, 1919.