



**CONCENTRAÇÃO DE CALDAS PARA CONSERVAS DE FRUTAS E  
RENDIMENTO NA FABRICAÇÃO DE DOCES E GELÉIAS**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT  
Pelotas, RS

FL  
89.01436

ERRATA

Exclua-se o primeiro parágrafo da página 6 (Como exemplo, ... de sólidos solúveis.).

**CONCENTRAÇÃO DE CALDAS PARA CONSERVAS DE FRUTAS E  
RENDIMENTO NA FABRICAÇÃO DE DOCES E GELÉIAS**

João Luiz Silva Vendruscolo



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**  
**Vinculada ao Ministério da Agricultura**  
**Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado – CNPFT**  
**Pelotas, RS**

DHT  
FL

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPFT  
BR 392 Km 78  
Telefone: (0532)21.2122  
Telex: (0532)301  
Caixa Postal 403  
96.100 - Pelotas, RS

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado.  
Pelotas, RS.

Concentração de caldas para conservas de frutas e rendimento na  
fabricação de doces e geléias, por João Luiz Vendruscolo. Pelotas, 1989.  
9 p. (EMBRAPA-CNPFT. Documentos, 34)

1. Tecnologia dos alimentos-frutas-industrialização-geléias-do-  
ces-caldas. I. Vendruscolo, J.L. II. Título. III. Série.

CDD: 644.152

© EMBRAPA-1989

# CONCENTRAÇÃO DE CALDAS PARA CONSERVAS DE FRUTAS E RENDIMENTO NA FABRICAÇÃO DE DOCES E GELÉIAS

Eng. Luiz Stutz Venturini<sup>1</sup>

## I - CONCENTRAÇÃO DE CALDAS

As frutas, em geral, contêm alta porcentagem de água, que é extraída quando estas são imersas em caldas. Posteriormente, devido ao fenômeno físico de osmose, é estabelecido o equilíbrio da concentração de açúcares entre fruta e calda.

### SUMÁRIO

Concentração de caldas para conservas de frutas e rendimento na fabricação de doces e geléias .....	5
Concentração de caldas .....	5
Cálculo do rendimento na fabricação de doces de massa e geléias .....	9

para as condições práticas. O cálculo depende do peso da fruta e da calda adicionados ao recipiente de envasar, do teor de sólidos solúveis da fruta "in natura" e da concentração de açúcares desejada após o equilíbrio.

Seja a fórmula:

$$C_i = \frac{(P_L \times B_E) - (P_F \times B_F)}{P_C}$$

onde:

- $C_i$  = Concentração de calda a ser preparada, em graus Brix;
- $P_L$  = Peso líquido do enchimento (fruta+calda), em gramas;
- $B_E$  = Concentração desejada da calda após o equilíbrio, em graus Brix;
- $P_F$  = Peso de enchimento de fruta, em gramas;
- $B_F$  = Concentração de sólidos solúveis de fruta, em graus Brix;
- $P_C$  = Peso da calda adicionada em gramas.

Como exemplo, pode-se calcular a concentração inicial que deve ter a calda, na fabricação de litro de 1 kg (bruto) de pêssego em calda. Suponha-se que: a) o peso líquido de enchimento seja 850 g, sendo 400 g de fruta e 450 g de calda; b) a concentração desejada da calda no equilíbrio seja 20°Brix; c) a fruta tenha 12°Brix de sólidos solúveis.

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, M.Sc. EMBRAPA-CNPQ, Caixa Postal 403 - 95501 - Pelotas, RS.

# CONCENTRAÇÃO DE CALDAS PARA CONSERVAS DE FRUTAS E RENDIMENTO NA FABRICAÇÃO DE DOCES E GELÉIAS

João Luiz Silva Vendruscolo<sup>1</sup>

## I - CONCENTRAÇÃO DE CALDAS

As frutas, em geral, contêm alta percentagem de água, que é extraída quando essas são imersas em caldas. Posteriormente, devido ao fenômeno físico de osmose, é estabelecido o equilíbrio da concentração de açúcares entre fruta e calda. Para o fabricante de conservas, torna-se necessário, então calcular a concentração inicial da calda a ser adicionada, para que, após o período de equalização, a conserva atinja o teor de sólidos solúveis desejado.

Por outro lado, o açúcar contribui com uma parcela expressiva no custo da conserva. Conseqüentemente o fabricante deve munir-se de métodos adequados para estimar a concentração da calda a fim de atender as especificações de controle de qualidade e economizar açúcar.

As fórmulas apresentadas proporcionam resultados bastante confiáveis para as condições práticas. O cálculo depende do peso da fruta e da calda adicionados ao recipiente de envase, do teor de sólidos solúveis da fruta "in natura" e da concentração de açúcares desejada após o equilíbrio.

Seja a fórmula:

$$C_I = \frac{(P_L \times B_E) - (P_F \times B_F)}{P_C}$$

onde:

$C_I$  = Concentração de calda a ser preparada, em graus Brix;

$P_L$  = Peso líquido de enchimento (fruta+calda), em gramas;

$B_E$  = Concentração desejada da calda após o equilíbrio, em graus Brix;

$P_F$  = Peso de enchimento da fruta, em gramas;

$B_F$  = Concentração de sólidos solúveis da fruta, em graus Brix; e

$P_C$  = Peso da calda adicionada em gramas.

Como exemplo, pode-se calcular a concentração inicial que deve ter a calda, na fabricação de lata de 1 kg (bruto) de pêssego em calda. Suponha-se que: a) o peso líquido de enchimento seja 850 g, sendo 450 g de fruta e 400 g de calda; b) a concentração desejada da calda no equilíbrio seja 20°Brix; c) a fruta tenha 12°Brix de sólidos solúveis.

<sup>1</sup>Engº Alimen., M.Sc. EMBRAPA-CNPFT, Caixa Postal 403 - 96001 - Pelotas, RS.

Como exemplo, pode-se calcular a concentração inicial que deve ter a calda, na fabricação de lata de 1 kg (bruto) de pêssego em calda. Suponha-se que: a) o peso líquido de enchimento seja 850 g de fruta e 450 g de calda; b) a concentração desejada da calda no equilíbrio seja 20°Brix; c) a fruta tenha 12°Brix de sólidos solúveis.

Então tem-se:

$$P_L = 850 \text{ g}$$

$$B_E = 20^\circ\text{Brix}$$

$$P_F = 450 \text{ g}$$

$$B_F = 12^\circ\text{Brix}$$

$$P_C = 400 \text{ g}$$

Substituindo na fórmula dada, tem-se:

$$C_I = \frac{(850 \times 20) - (450 \times 12)}{400} = 29,0^\circ\text{Brix}$$

Logo, a calda a ser adicionada deve ter 29°Brix. Consultando a Tabela 1, ver-se-á que essa calda equivale a 325 gramas de açúcar por litro de calda. Assim sendo, se o fabricante dispõe de um tanque de 1.000 litros para o preparo de calda, terá que adicionar 325 kg de açúcar e completar até 1.000 litros, com água, para obter a concentração de 29°Brix. Se o refratômetro em graus Brix não for disponível, na Tabela 1 é dada a correspondência em graus Baumé, a 20°C. É importante salientar que os valores dessa Tabela são modificados pela temperatura. Portanto, para a leitura, a calda deve estar a 20°C, ou então, deve-se usar tabelas apropriadas para corrigir desvios causados pela variação de temperatura.

Na Tabela 2 estão colocados valores médios de sólidos solúveis (°Brix) de algumas frutas comumente preparadas em conserva.

Tabela 1. Equivalência entre graus Brix, graus Baumé e gramas de açúcar/litro de calda à 20°C.\*

°Brix	°Baumé	gramas de açúcar/ litro de calda	°Brix	°Baumé	gramas de açúcar/ litro de calda
10	5,57	104	39	21,43	456
11	6,53	115	40	21,97	469
12	6,68	126	41	22,50	484
13	7,24	137	42	23,04	498
14	7,79	147	43	23,57	511
15	8,34	158	44	24,10	526
16	8,89	170	45	24,63	540
17	9,45	181	46	25,71	554
18	10,00	193	47	25,70	570
19	10,55	205	48	26,23	584
20	11,10	216	49	26,75	598
21	11,65	228	50	27,28	614
22	12,20	240	51	27,81	629
23	12,74	252	52	28,33	645
24	13,29	264	53	28,86	659
25	13,84	276	54	29,38	675
26	14,39	288	55	29,90	690
27	14,93	301	56	30,42	706
28	15,48	313	57	30,94	722
29	16,02	325	58	31,46	737
30	16,57	338	59	31,97	754
31	17,11	351	60	32,49	770
32	17,65	363	61	33,00	787
33	18,19	376	62	33,51	804
34	18,73	389	63	34,02	819
35	19,28	403	64	34,53	837
36	19,81	416	65	35,04	854
37	20,35	429	66	35,55	871
38	20,89	442	67	36,05	887

\*Fonte: DESROSIER, N.W. The technology of food preservation. 3ª ed. Westport. AVI. 1970 - 473p.

Tabela 2. Teor de sólidos solúveis médio de frutas comumente industrializadas.<sup>1</sup>

Frutas	Teor de sólidos solúveis (°Brix)
Abacaxi	15
Figo maduro	14
Goiaba	13
Maçã	13
Marmelo	14
Morango	7
Pêra	12
Pêssego	12

<sup>1</sup>Os valores apresentados podem servir como orientação. O ideal é determinar o valor médio de sólidos solúveis em cada lote de fruta a ser processada.

Outra fórmula semelhante à anterior, é a seguinte:

$$C_B = 10 \times \frac{(P_L \times B_E) - (P_F \times B_F)}{V}$$

onde:

$C_B$  = Concentração da calda a ser preparada, em gramas/litro de calda:

$P_L, B_E, P_F, B_F$  = São as mesmas variáveis já referidas; e

$V$  = Volume de cada a ser adicionada no recipiente, em  $\text{cm}^3$ . Esse valor é obtido, medindo-se a quantidade de água necessária para encher o recipiente de envase, após a colocação da fruta e observando-se o espaço livre requerido.

Nas mesmas circunstâncias do exemplo anterior, deseja-se saber a concentração da calda a ser adicionada (em gramas/litro), sendo que o volume de calda no recipiente é de  $357 \text{ cm}^3$ .

Então:

$$P_L = 850 \text{ g}$$

$$B_E = 20^\circ\text{Bx}$$

$$P_F = 450 \text{ g}$$

$$B_F = 12^\circ\text{Bx}$$

$$V = 357 \text{ cm}^3$$

Substituindo na fórmula, teremos:

$$C_B = 10 \times \frac{(850 \times 20) - (450 \times 12)}{357} = 325 \text{ g/l}$$



Logo, deveremos preparar uma calda com 325 g de açúcar por litro de calda, o que pela Tabela 1 equivale a 29<sup>o</sup>Brix ou 16<sup>o</sup>Baumé.

## II - CÁLCULO DO RENDIMENTO NA FABRICAÇÃO DE DOCES DE MASSA E GELÉIAS

Uma derivação das fórmulas apresentadas permite calcular o rendimento final na fabricação de doces de massa e geléias.

$$P_D = \frac{(100 \times P_A) + (P_F \times B_F)}{B_D}$$

onde:

$P_D$  = Quantidade de doce a ser obtido, em kg;

$P_A$  = Peso do açúcar usado na formulação, em kg;

$P_F$  = Peso da fruta, polpa ou suco na formulação, em kg;

$B_F$  = Teor de sólidos solúveis da fruta, polpa ou suco, em graus Brix;

$B_D$  = Concentração de sólidos solúveis desejada no doce acabado, em graus Brix.

Um exemplo da aplicação da fórmula:

Suponha-se que se deseja fabricar uma geléia de morango, partindo de uma polpa com 7,0<sup>o</sup>Brix. Na formulação serão utilizados 90 kg de polpa e 110 kg de açúcar, isto é, 45 partes de fruta para 55 partes de açúcar. Deseja-se que a geléia tenha 65<sup>o</sup>Brix de concentração final.

Então tem-se:

$P_A = 110$  kg

$P_F = 90$  kg

$B_F = 7^{\circ}\text{Bx}$

$B_D = 65^{\circ}\text{Bx}$

Substituindo na fórmula acima:

$$P_D = \frac{(100 \times 110) + (7 \times 90)}{65} = 179 \text{ kg}$$

Logo, serão obtidos 179 kg de geléia, com 65<sup>o</sup>Brix.

Confeccionado no  
CNP-Fruteiras de Clima Temperado  
EMBRAPA  
Pelotas - RS - Brasil