

## SÔBRE A SALGA DA SARDINHA E DA MANJUBA

*Masayuki Furuya*

No Estado de São Paulo, os peixes mais freqüentemente salgados, em escala industrial, são a sardinha verdadeira (*Sardinella aurita* Rafinesque) e a manjuba (*Anchoviella hubbsi* Hildebrand). O procedimento seguido pelas nossas indústrias consiste em salgar a sêco em tanques e deixar que a “cura” se complete na salmoura que se forma naturalmente. Por quanto tempo os peixes devem ser mantidos no tanque é uma questão que só poderia ser esclarecida por experimentação, pois ela depende de diversos fatores, tais como o tamanho do peixe, o teor de gordura, a temperatura ambiente, a composição química do sal e a sua granulometria, o fato de estar ou não escalado o peixe, a uniformidade com que o mesmo é pôsto em contato com o sal, etc. Sôbre a matéria, Tanikawa (1949)<sup>1</sup> cita vários trabalhos que dizem respeito a peixes comumente salgados no hemisfério norte. Quanto às nossas espécies, acima referidas, dispomos apenas de informações díspares dos técnicos das indústrias, não fundamentadas por determinações quantitativas. No presente trabalho procuramos, pois, verificar a rapidez com que se processa realmente a “cura” das duas espécies citadas, através da dosagem do cloreto.

### PARTE EXPERIMENTAL

1) *Material ensaiado* — Os peixes foram adquiridos nos lugares onde costumam ser entregues aos agentes das indústrias, ou sejam, dos barcos de traineira que aportam na Ponta da Praia, em Santos, no caso da sardinha, e em Registro, diretamente das rêdes dos pescadores, no caso da manjuba.

A sardinha, adquirida no período da manhã, foi transportada de Santos para o laboratório de São Paulo numa caixa provida de

---

<sup>1</sup>Trabalho do Instituto Oceanográfico (Seção de Tecnologia Industrial).

2" de material isolante, sob refrigeração direta com gelo britado, tendo sido salgada à tarde do mesmo dia.

A manjuba foi salgada na própria praia em que foi adquirida, dada a ausência de fábrica de gelo em Registro.

Na tabela I apresentamos os dados referentes às amostras de sardinha.

TABELA I  
Sardinha

Local	Data	Pêso (g)	Comprimento (cm)	Composição química (%)		
				Água	Gordura	Proteína
I. Buzios	28/4	44,7	—	70,31	9,14	—
I. Grande	10/5	57,5	15,39	69,6	7,3	20,7
I. Grande	24/5	55,0	15,7	70,2	9,45	20,86
I. Grande	31/5	45,5	14,3	74,5	3,83	20,11
I. Grande	7/6	55,5	15,44	73,82	4,45	20,95

Nota — Local: o nome da ilha indica a vizinhança onde foi pescada a sardinha. Data: é a de aquisição no mercado de Santos. Pêso: é o pêso médio. Comprimento: comprimento padrão médio.

2) *Métodos de salga.* — Em linhas gerais, procuramos reproduzir o procedimento adotado nas indústrias, mas, no caso da sardinha, devido ao pequeno volume com que ensaiamos (cêrca de 1 kg por vez), procedemos da seguinte forma.

Conhecido o pêso da amostra de peixe, tomou-se o sal, do tipo fino comumente utilizado nas indústrias de salga, em quantidade correspondente a cêrca de 30% do pêso dos peixes. Forrou-se o fundo de um recipiente circular, de cêrca de 30 cm de diâmetro, com uma camada de ca. 0,5 cm de sal. Dispôs-se os peixes paralelamente entre si, com o dorso para baixo e ligeiramente deitados de lado, tendo a cabeça encostada na parede do recipiente, de modo que os exemplares se cruzem pela cauda. Essa disposição possibilita diminuir o montante do espaço vazio entre os exemplares. Cada exemplar foi, de antemão, mergulhado no sal para que o mesmo ficasse envolto por uma camada dêste último. Feita a camada de peixes, cobriu-se com outra de sal e, sôbre esta, fêz-se outro extrato de peixes. O sal que sobrou foi despejado sôbre a última camada, para que a mesma ficasse inteiramente encoberta. Por fim, colocou-se uma tábua e, sôbre esta, um pequeno pêso, o suficiente para manter os peixes submersos na salmoura que se formou.

No caso da manjuba, a salga foi feita em barricas de madeira, de 10 litros de capacidade. Não nos preocupamos, desta vez, em dar disposição regular aos exemplares. Forrado o fundo do vasilhame com uma camada de sal, seguiam-se-lhe, alternadamente, as de peixe e as de sal.

3) *Preparo do material e método de análise.* — Adotamos o método oficial da A.O.A.C.<sup>2</sup> para peixes e produtos marinhos, a fim de dosarmos o cloro em termos de cloreto de sódio.

Os exemplares destinados à análise foram retirados dos respectivos recipientes a partir das camadas superiores, a fim de não perturbar sensivelmente o equilíbrio entre os peixes e a salmoura que os circundava.

Da sardinha só tomamos o filé de carne, com pele, mas sem escama. Para cada análise utilizamos dois exemplares.

No caso da manjuba, as análises foram feitas para o peixe integral, tomando-se 5-6 exemplares por vez.

O teor de água foi determinado pela secagem em estufa a 105°C. O de gordura, pelo extrator de Soxhlet.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas II e III apresentamos os resultados das análises.

##### a) SARDINHA.

Nas condições em que se fez a salga, a concentração do cloreto de sódio na carne atinge o nível de 18%, em relação ao peso da carne, e 36%, em relação ao seu conteúdo de água, que é da ordem de 49-51%.

Pela tabela de solubilidade<sup>3</sup>, vemos que o cloreto de sódio é solúvel até 36 g/100 g de água, a 20°C, e até 36,3 g/100 g de água, a 30°C. Portanto, pela ordem de grandeza, a água da carne estaria saturada, mesmo na hipótese de estar tôda ela no estado livre, não combinada. Por outro lado, vamos encontrar na literatura os seguintes dados relativos a peixes salgados, não sécos:

<i>Espécie</i>	<i>ClNa%</i>	<i>Referência bibliográfica</i>
"Sardinella" .....	17,2	4
"Sardinha" .....	17,8	5
"Arenque" .....	18	6

Pelo exposto, podemos admitir que, em nosso caso, a carne de sardinha pode ser considerada como praticamente saturada de cloreto de sódio em cêrca de 15 dias.

TABELA II.  
Resultados da salga das sardinhas

Dias de salga	Material do dia 28/4				Material do dia 9/5			
	NaCl (%)	Água (%)	NaCl / Água (%)	NaCl m.s. (%)	NaCl (%)	Água (%)	NaCl / Água (%)	NaCl m.s. (%)
1	5,3	—	—	—	3,7	65,3	5,6	10,5
2	9,5	—	—	—	8,3	54,8	5,1	18,4
5	12,7	—	—	—	11,2	53,5	20,8	24,0
6	14,7	—	—	—	14,7	51,5	28,5	30,3
7	16,8	53,1	31,6	35,8	15,7	51,5	30,4	32,2
8	16,7	48,2	32,5	32,2	17,5	49,8	34,8	35,0
9	18,8	49,4	37,9	37,1	16,4	50,3	32,6	33,0
10	20,5	51,6	39,6	42,2	18,4	50,3	36,6	37,0
11	18,3	53,8	34,0	39,6	18,3	51,3	35,7	37,6
12	17,7	51,9	34,1	36,7	18,0	51,2	35,2	36,9
13	17,9	52,4	34,2	37,7				
	Material do dia 23/5				Material do dia 29/5			
1	6,3	62,1	10,2	16,7	5,8	60,4	9,6	14,6
2	8,6	58,7	14,7	20,9	8,3	55,3	15,0	18,6
4	14,4	51,4	28,1	29,6	15,1	52,3	28,9	31,6
7	15,5	51,6	30,0	31,9	16,5	51,7	31,9	34,1
8	16,1	51,4	31,4	33,1	17,1	50,4	33,8	34,4
9	17,0	49,0	34,7	33,2	19,7	49,6	39,8	39,1
14	17,3	51,6	33,6	35,8	16,4	51,9	31,7	34,1
15	17,6	51,0	34,5	35,8	17,8	51,5	37,7	36,7
17	16,7	47,5	35,2	31,8	17,5	51,4	34,1	36,0
18	17,1	49,3	34,6	33,6	17,5	48,1	36,5	33,7
	Material do dia 5/6							
1	6,4	51,7	12,3	13,2				
3	11,9	50,3	23,7	24,0				
11	15,5	50,0	31,2	31,0				
14	17,0	50,5	33,9	34,3				
15	17,8	51,0	35,0	36,4				
17	17,5	51,7	33,9	36,2				
18	18,0	49,2	36,5	35,4				

Obs. — m.s. significa material seco.

TABELA III

Resultados da salga de manjuba

Horas de salga	NaCl (%)	Água (%)	$\frac{\text{NaCl}}{\text{Água}} (\%)$	NaCl m.s. (%)	Horas de salga	NaCl (%)	Água (%)	$\frac{\text{NaCl}}{\text{Água}} (\%)$	NaCl m.s. (%)
Material do dia 25/10/54									
Salgado com 30% de sal					Salgado com 25% de sal				
2,0	4,6	69,9	6,6	15,3	2,0	4,2	70,2	6,0	14,0
3,3	6,7	65,9	10,2	19,7	3,3	4,1	70,7	5,9	14,1
4,3	8,8	64,8	13,6	25,0	4,3	6,6	67,5	9,8	20,3
5,8	9,1	61,9	14,7	23,8	5,8	8,1	61,4	13,1	20,9
7,8	10,2	57,2	17,8	23,8	7,8	9,3	58,3	16,0	22,3
9,3	10,9	59,6	18,4	27,1	9,3	11,3	59,6	18,9	27,9
12,0	12,0	56,4	21,3	27,6	12,0	12,0	58,8	20,3	28,9
13,0	12,2	57,4	21,3	28,7	13,0	12,2	58,4	20,9	29,3
27,3	12,9	57,9	22,3	30,7	27,3	13,0	57,7	22,6	30,7
32,3	—	58,0	—	—	32,3	—	57,8	—	—
33,4	13,5	57,5	23,2	31,6	33,4	13,3	56,7	23,5	30,7
51,5	13,7	56,3	24,3	31,3	51,5	13,2	57,2	23,0	30,8
56,8	14,8	55,5	26,7	33,2	56,8	13,7	55,7	24,7	31,0
Material do dia 6/12/54									
Salgado com 30% de sal					Salgado com 20% de sal				
2,0	11,8	60,7	19,5	30,1	2,0	7,8	64,5	12,8	22,7
4,0	10,2	59,5	17,1	25,0	4,5	10,5	60,2	17,4	26,4
5,0	10,6	59,9	17,7	26,4	19,0	10,8	59,8	18,1	26,9
7,5	11,4	56,2	20,3	25,9	21,0	11,5	61,4	18,7	29,8
23,0	14,3	54,2	26,4	31,2	22,3	10,9	60,5	18,0	27,6
24,0	14,0	55,8	25,1	31,6	24,0	11,5	60,1	19,2	28,9
25,3	13,3	55,2	24,1	29,5	26,8	11,6	60,1	19,3	29,0
27,0	13,6	54,7	24,9	30,0					
29,7	14,2	54,8	25,9	31,4					
31,7	14,5	56,3	25,8	33,2					

Obs. — m.s. significa material seco.

Os resultados mostram ainda que, passado êsse período inicial de saturação, a concentração do cloreto de sódio sofre pequeno decréscimo, tendo sido êsse fato observado nos cinco ensaios realizados. Êsse fenômeno já foi observado por Sasa (1902, 1903, 1904)<sup>7</sup> em relação à carne do arenque. Segundo êsse autor, os estados de saturação foram os seguintes, atribuindo-se o valor 100 à máxima concentração alcançada aos 7 dias de salga:

Dias .....	7	14	28	90	180
Concentração de sal .....	100	95	85	94	94

Para a sardinha, nas condições em que foi feita a salga, foram necessários cêrca de 15 dias para ser atingida a máxima concentração.

Em nossas indústrias, a sardinha é atirada ao tanque a granel e, nessas condições, pode-se admitir que o volume do vazio que fica entre os peixes é maior do que aquêl tolerado em nossos ensaios. Isso significa que, para a mesma proporção de sal em relação ao peixe, o contato dêste último com o primeiro vem a ser menos uniforme, menos perfeito, podendo-se, conseqüentemente, contar com o retardamento da penetração do sal na carne.

No mesmo sentido influi o teor de gordura, fato perfeitamente comprovado, sendo necessário tanto mais tempo quanto mais gorda fôr a carne. Nos resultados apresentados na tabela II não vemos, entretanto, influência marcante do teor de gordura, embora as amostras apresentem diferenças apreciáveis dêste último. Isso, entretanto, não será suficiente para desmentir a conclusão a que chegaram outros autores, visto que, os nossos ensaios não foram conduzidos sob condições perfeitamente controladas no sentido de comprovar o efeito em questão. Tendo-se em conta, porém, que duas das nossas amostras apresentam teor superior a 9%, nível êsse dos mais elevados, segundo as análises feitas por nós em dois ciclos completos, devemos admitir que o período de saturação correspondente àquelas amostras deve ser tomado como o mínimo necessário para efeito de segurança.

Outro fator que influi sôbre a rapidez de saturação é o tamanho dos exemplares. Na tabela I fizemos constar os valores médios dos comprimentos "standard" dos exemplares (médias de 18-20 indivíduos). Comparando-os com aquêles encontrados por outros autores<sup>8, 9</sup>, verifica-se que as nossas amostras são de tamanho médio, não podendo ser consideradas como das maiores, embora sejam oriundas da região da Ilha Grande, de onde procedem os maiores exemplares comumente encontrados na praça de São Paulo.

Por essas considerações e à luz dos resultados obtidos, poderíamos dizer que as indústrias que não costumam manter os serviços de análise, devem conservar a sardinha em tanque por um período mínimo de ca. 15 dias para que o peixe fique praticamente saturado de sal. A especificação mais precisa, entretanto, deverá ser estabelecida mediante a análise dos exemplares tomados *in loco* dos tanques das indústrias.

b) MANJUBA.

O período de saturação, para a manjuba, é bem mais curto, o que é compreensível, dado o seu pequeno porte e a presença de pouca escama.

Pelos resultados apresentados na tabela III, observamos que,

1) Tanto para 20 como para 30% de sal em relação ao pêso do peixe, a saturação da carne tende rapidamente para um limite, em cerca de 24 horas de salga.

2) Ainda que se utilizasse 30%, quantidade essa superior àquela habitualmente consumida pelas indústrias de salga do Vale do Rio Ribeira, que é da ordem de 3,5-4,0 kg por meio "alqueire" (correspondente a ca. 15 kg de peixe, ou seja, o pêso do peixe contido em uma lata de querosene de 20 litros), a concentração do cloreto de sódio na carne não ultrapassa de 14%, sendo de apenas 11% no caso de 20% de sal. Em relação à água da carne, a concentração não atinge 26 g/100 g de água. A relação ClNa/matéria seca é, também, muito baixa, não tendo alcançado o nível de 34%.

Êsses resultados estão muito aquém daqueles observados com a sardinha. Poderíamos, antes de tudo, atribuir essa deficiência ao fato de têmos transportado as barricas de salga em caminhoneta, de Registro a São Paulo, durante o dia em que se fêz a salga. É possível que, por efeito da trepidação, os grãos de sal, inicialmente intercalados entre os peixes, tenham descido para o fundo do vasilhame, deixando os peixes em contato com a salmoura de concentração deficitária. Entretanto, se examinarmos os algarismos obtidos da manjuba salgada e seca ao sol ou em estufa<sup>10</sup>, recebida das indústrias, vamos encontrar os seguintes resultados:

	NaCl (%)	NaCl/matéria seca (%)
Teores extremos . . . . .	11,99-21,67	22,10-33,10
Média de 17 amostras . . .	16,85	27,62

Os nossos dados são, portanto, da mesma ordem de grandeza, ao cabo de 24 horas de salga. Isso significa que os nossos ensaios retratam aproximadamente o que realmente ocorre nas indústrias. Esse período de 24 horas está perfeitamente de acôrdo com as informações obtidas pelo autor, em 1950, de uma dezena de estabelecimentos de salga do Vale do Rio da Ribeira, segundo as quais a permanência de pelo menos 24 horas em tanque seria obrigatória para a perfeita "cura" da manjuba.

Quanto ao teor de sal inferior a 15%, que é baixo, se comparado com o de 18% da sardinha, o mesmo não representa o limite de saturação, pois vamos encontrar os seguintes resultados nas manjубas conservadas em salmoura por períodos mais longos:

<i>Salgado em</i>	<i>Analisado em</i>	<i>NaCl (%)</i>	<i>Água (%)</i>	<i>Material</i>
26-10-54 .....	26-11-54	16,3	—	Manjuba integral
Safra de 1955-		18,46	55,0	Filé de carne
56 .....	2- 9-58	18,63	55,9	Manjuba integral

A carne da manjuba pode, pois, incorporar tanto sal quanto a da sardinha. O fato de não conseguirmos alcançar teor superior a 15% em 24 horas de salga pode ser atribuído à insuficiência da quantidade de sal utilizado na salga e, também, à má distribuição do sal por entre os exemplares. Qualquer que seja o fator responsável, não haverá necessidade de nos preocuparmos em elevar o grau de saturação, desde que as indústrias continuem com a operação complementar de secagem em estufa. Se, contudo, resolverem lançar ao mercado produtos salgados não secos, torna-se recomendável procederem à "cura" mais perfeita. Desde que perfeitamente saturada de sal e mantida submersa na salmoura concentrada, a manjuba pode ser conservada por longo tempo, o que foi verificado com um lote da safra de 1955/56, que se apresenta em perfeito estado até o presente (mais de um ano e meio de conservação em salmoura). O seu conteúdo de sal consta da tabela acima.

#### RESUMO

1) A sardinha verdadeira (*Sardinella aurita*, Rafinesque), quando salgada sem ser aberta, com cêrca de 30% de sal em relação ao seu pêso, pode incorporar ca. 18% de NaCl, em relação ao seu pêso depois de salgada, e êsse teor pode ser alcançado em ca. 15 dias de salga. Esse período de salga deve ser considerado como o mínimo necessário para efeito de segurança, tendo em vista a variação do tamanho, do teor de gordura e a imperfeição na distribuição do sal.



2) Quanto à manjuba (*Anchoviella hubbsi*, Hildebrand), cuja produção é quase totalmente destinada à salga e secagem, a penetração do sal se processa rapidamente em 24 horas de salga, sendo atingido o teor de 14-15% de NaCl. A concentração máxima de NaCl que pode ser incorporado à carne é da ordem de 18%, tendo sido observado esse teor num lote conservado na salmoura por um período superior a um ano e em perfeito estado de conservação.

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço sensibilizado ao Sr. João de Paiva Carvalho pela sua habitual solicitude com que nos tem atendido para melhorar a redação e a apresentação deste trabalho.

Devo, ainda, assinalar que os dados experimentais foram na maioria obtidos pela participação ativa dos Srs. Miguel Cuocolo e Clarimundo de Jesus nos trabalhos de laboratório, aos quais deixo consignados os meus agradecimentos.

#### S U M M A R Y

Sardine (*Sardinella aurita*, Rafinesque) and Manjuba (*Anchoviella hubbsi*, Hildebrand) are the two species of fish most commonly salted at the coast of São Paulo. As there exists a general uncertainty about the curing time, it was found interesting to carry out some experiments in order to clarify this question. The present paper gives an account for the work and the results obtained up to now in the Technical Laboratory of the Institute.

1. When Sardine is salted round with about 30% salt calculated on the fresh fish weight, may incorporate about 18% NaCl on the salted fish weight basis. This salt content is reached practically in about 15 days. Considering the variability of thickness and fat content of the fish and the unequal distribution of salt, which may occur in the industrial procedure of salting, the curing period of about 15 days must be taken as the minimum necessary to ensure a perfect cure. The table II shows the rate of salt penetration, salt-water ratio and salt-dry material ratio.

2. In the case of manjuba, whose production is almost entirely destined to salting and drying, the salt penetration proceeds rapidly during the first day, when the salt content stabilizes at the level of about 14-15%. The maximum concentration eventually attainable is about 18%, if the fish is maintained in saturated brine for a long time. Provided that the manjuba is kept in saturated brine and properly cured, it may be preserved in good conditions for more than one year. The table III gives the rate of salt penetration observed in manjuba salted with 30, 25 and 20% of salt on fresh fish weight basis.

#### BIBLIOGRAFIA

1. TANIKAWA, E.  
1949. Produtos alimentícios salgados. 6ª edição. p. 37-49. Em japonês.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS.  
1950. Methods of analysis. 7ª edição. p. 296-297.

3. LANGE, N. D.  
1949. Handbook of Chemistry. 7ª edição. p. 1258-1259.
4. KRISHNAPILLAI, V. et al.  
1956. Indian Jour. of Fisheries, tomo 3, n.º 1, p. 43. (*in* Extr. de la Pesca Mundial, FAO, nov.-dez., 1957, p. 31).
5. VELANKER, N. K.  
1952. Journal of Scientific and Industrial Research, tomo 2A, n.º 8, p. 359, Nueva Delhi, India. (*in* Extr. de la Pesca Mundial, FAO, jul.-ago., 1953, p. 25).
6. EMPEY, W. A.  
1952. Fisheries Newsletter, tomo 11, n.º 11, p. 9, Austrália. (*in* Extr. de la Pesca Mundial, FAO, mai.-abr., 1953, p. 31).
7. SASA,  
1902/04. Rept. of Hokkaido Fishery Institute. (*in* Produtos alimenticios salgados, Tanikawa, E., 1949). Em japonês.
8. TOMMASI, L. R.  
1958. Dados não publicados, fornecidos por J. de Paiva Carvalho, Seção de Oceanografia Biológica do Instituto Oceanográfico.
9. GONÇALVES, A.  
1954. Dados não publicados. Medições feitas por Clarimundo de Jesus, por ordem do autor.
10. TEIXEIRA E SILVA, H. M.  
Dados não publicados das análises feitas na Seção de Industrialização e Conservação do Departamento da Produção Animal, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.