

INFLUÊNCIA DO TEOR DE LÍPIDES NA ABSORÇÃO DE SAL  
PELA SARDINHA (*Sardinella aurita*) \*

HELENA C. VON GLEHN STRANO \*\*  
MARÍLIA OETTERER DE ANDRADE \*\*

*RESUMO*

Este trabalho teve por objetivos, verificar se a variação estacional no teor de lípidos, que ocorreu na espécie de pescado analisada, teve influência na maior ou menor absorção de sal durante o processamento para enlatamento e qual o reflexo na qualidade do produto final.

O presente trabalho foi desenvolvido durante um período de doze meses para levantamento dos teores de lípidos das sardinhas. O processamento das sardinhas constou de descamação, evisceração e descabeçamento, seguido de salmouragem em três concentrações, enlatamento e esterilização por autoclavagem.

Foram analisados peixes "in natura", após a salmouragem e enlatados após 90 dias de armazenamento das latas ao ambiente.

---

\* Entregue para publicação em 29/12/81.

\*\* Departamento de Tecnologia Rural, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

Foi verificada uma variação do teor de lípidos dos enlatados de 3,73% em novembro a 13,70% em setembro. Pela análise dos teores de NaCl nesses peixes verificou-se que o teor de sal na carne do produto final foi inversamente influenciado pelo teor de lípidos.

## INTRODUÇÃO

Os produtos de pescado enlatado no mercado brasileiro recebem uma salmouragem pré enlatamento que não é padronizada em função das variáveis físicas ambientais e químicas das espécies. A resultante é um produto cujo controle da qualidade deixa a desejar no tocante ao teor de sal final da carne das sardinhas enlatadas.

O tratamento dos peixes com salmoura tem, de acordo com BURGESS (1971) as finalidades de conferir brilho à superfície do peixe pela eliminação do limo característico e de endurecer a pele do pescado; quando os peixes são enlatados sem a salmouragem, uma grande parte da pele adere à lata.

Efetuando provas de sabor em sardinhas em conserva, ROWAN *et alii* (1954) constataram que o teor de sal mais conveniente para o produto final varia de 1,1 a 1,6% de sal. Para obter uma proporção de cerca de 1,5% de sal na sardinha conservada, foi preciso manter os peixes 30 minutos em uma salmoura de 26,3% de cloreto de sódio, 60 minutos a 18%, 4 horas a 9,2% e 8 horas ou mais a 7,5%. Os autores determinaram o tempo de imersão e a proporção entre salmoura e pescado, para obter o teor final de 1,5% de sal na carne, com o uso de uma salmoura a 10%, encontrando a relação salmoura - pescado de 5:1 por 2 horas de imersão, 2:1 por 4 horas e 1:1 por 8 horas.

DAMODARAN-NAMBUDIRY (1980), estudando em sardinhas (*Sardinella longiceps*) os efeitos da salmouragem na reação de ranço oxidativo das gorduras, observou que peixes submetidos a

altas concentrações de sal tiveram a oxidação dos lípidos inibida.

De acordo com CAPONT (1971), os peixes destinados ao enlatamento devem conter de 2,5 a 3,5% de sal após a salmouragem. O autor chama a atenção para a dificuldade de penetração do sal em peixes que contêm alto teor de lípidos, recomendando a utilização dos peixes sem cabeça para facilitar essa operação.

Os experimentos realizados em Marrocos por MEESEMARCKER & SOHIER (1956), com sardinhas, revelaram que o teor de sal do produto enlatado, adquirido por imersão prévia em salmoura, depende do grau de concentração desta, de sua temperatura e da duração de imersão. Os autores verificaram que durante o pré-cozimento são perdidos 40 a 60% do sal que foi absorvido durante a salmouragem.

De acordo com MACHADO (1964), o tempo que o peixe deve permanecer nos tanques de salmoura varia com o seu tamanho e com o seu teor em matéria graxa, com a temperatura ambiente, com a composição química do sal e sua granulometria, com a uniformidade do processo de mistura sal-peixe e com o fato do pescado ser inteiro ou eviscerado e descabeçado. Por isso o tempo de cura nos tanques só pode ser determinado com exatidão satisfatória através de experimento, o que o torna um problema de demorada resolução devido ao elevado número de variáveis envolvidas.

MIKULICH (1957), em estudo sobre o efeito da pureza do sal, nos processos de salga e na qualidade do peixe salgado, concluiu que a presença dos íons  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$  diminui significativamente a taxa de penetração do cloreto de sódio, enquanto que o sulfato de sódio, quando presente, aumenta essa taxa. Também, verificou que a perda de massa durante a salga é maior na presença dos íons  $\text{Ca}^{++}$  os quais enrijecem o peixe e clareiam a carne.

A salmouragem industrial no Brasil, para sardinhas, é feita em tanques de 2 por 3m., com 1 m. de altura, onde a matéria prima permanece em média 2 horas e 30 minutos e absorve

sal em quantidade suficiente para atender ao paladar nacional. A salmoura é sempre mantida em concentração de 20% de sal.

BERAQUET *et alii* (1977) tentaram estabelecer um critério para avaliação do tempo de salmouragem necessários a sardinhas e concluíram após análise organoléptica que os tratamentos de 30 e 60 minutos forneceram produtos de melhor sabor. Os autores correlacionaram o tempo de salmouragem com o comprimento da sardinha, com a porcentagem de sal e o peso dos peixes em relação ao volume de salmoura.

No entanto, o teor de lípidos varia tanto nas sardinhas, como em outras espécies, conforme pode ser verificado por alguns experimentos.

Assim, FERREIRA (1951) analisou sardinhas (*Clupea pilchardus*), "jurel" (*Trachurus trachurus*) e merluzas (*Merluccius merluccius*) e encontrou os resultados indicados a seguir, respectivamente, para umidade, proteína, lípidos e cinza, expressos em porcentagem. Em sardinha de primavera: 67,4; 27,3; 2,0 e 2,1. Em sardinha de verão-outono: 64,3; 24,0; 8,6 e 2,1. Em sardinhas de inverno: 66,4; 24,9; 5,8 e 2,6. Em "jurel": 75,9; 20,5; 1,8 e 1,4. Em merluza: 80,4; 17,0; 0,7 e 1,2.

ITÔ *et alii* (1969) estudaram a variação estacional e gonadal da composição química das sardinhas (*Sardinella aurita*) capturadas nas águas do Oceano Atlântico, em Santos. Os autores obtiveram como média de 4 anos de análise: 72,5% de umidade, 21,9% de proteína; 4,6% de lípidos; 2,0% de cinza, 49,9 mg/100 g de cálcio e 76,1 mg/100 g de magnésio.

Segundo HAYASHI & TAKAGI (1977), o teor de lípidos contido em carne de sardinhas (*Sardinops melanosticta*), analisadas entre junho e dezembro de 1973 de Kakodate, no Japão, variou entre 3,9 e 10,7% em diferentes amostras.

Torna-se então necessário correlacionar a salmouragem industrial com a fração lipídica das sardinhas, em determinadas épocas do ano, para que se possa ter um teor de sal mais uniforme no produto final.

ZAITSEV *et alii* (1969), mostrando os princípios da salmouragem, afirmam que a fração lipídica do músculo de peixes dificulta o processo de salmouragem, uma vez que ao reduzir a área onde ocorre a difusão sal-água, impede a penetração do sal e retarda o processo. A dinâmica da salmouragem está na difusão que é produzida pelo movimento térmico das partículas; a energia cinética desse movimento manifesta-se como pressão osmótica. A difusão continua até que a concentração da substância difusora passa a ser uniforme. Os autores mostram que o tecido adiposo subcutâneo oferece grande resistência à penetração do sal e da água. Por exemplo, a salmouragem é acelerada 2,1 vezes em arenques magros sem pele, mas somente 1,3 vezes em arenques gordos sem pele. A retirada da pele, pode acelerar até em 5 vezes o tempo de salga no bacalhau.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *MATERIAL*

*Peixes*: A matéria prima constituiu-se de sardinhas (*Sardinella aurita*) congeladas, provenientes do frigorífico Mori de Piracicaba. Os peixes foram adquiridos no início de cada mês, no período de junho de 1978 a junho de 1979. Procurou-se trabalhar com tamanho uniforme tendo como medida padrão sardinha de  $15 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$ .

*Conservas*: Constituíram-se de latas de 150 ml de capacidade, revestidas com verniz apropriado armazenadas à temperatura ambiente por 3 meses após o enlatamento.

### *MÉTODOS*

#### *Processamento*

A cada mês trabalhou-se com um lote de 40 peixes, dos quais 10 foram submetidos a análises químicas "in natura"; os outros 30 foram subdivididos em 3 lotes para o processamento. Foram realizadas análises químicas após a salmouragem e os peixes que permaneceram enlatados por 90 dias foram analisadas química e sensorialmente.

O processamento constou de descamação, evisceração, des\_ cabeçamento e lavagem, seguida de salmouragem por imersão em solução de sal grosso nas concentrações de 10%, 20% e 30%, por 1 hora à temperatura ambiente na proporção de 1:3, pei\_xes-salmoura.

Após a salmouragem as amostras foram pré-cozidas em va\_por fluente por 10 minutos e resfriadas ao ambiente com venti\_lação.

As operações de acabamento constaram de manipulações pa\_ra eliminação das partes não comestíveis.

Os peixes foram cortados em postas de aproximadamente 3 cm, que foram acomodadas em latas redondas de 150 ml, revesti\_das de verniz e recobertas com óleo de soja.

As latas cheias sofreram exaustão por imersão em banho de água a 85-90°C por 15 minutos, a seguir foram recravadas e esterilizadas em autoclave a 121°C por 60 minutos, após o que foram resfriadas com água corrente e armazenadas à temperatu\_ra ambiente por 90 dias.

#### *Análises químicas*

Umidade: determinada por método gravimétrico, através da perda de massa por aquecimento a 105°C até massa constante de acordo com LUDORFF (1963).

Lípides: determinado por método gravimétrico com apare\_lhamento Soxhlet de acordo com A.O.A.C. (1971).

Cloreto de sódio: determinado por método volumétrico de acordo com LUDORFF (1963).

Preparo de material para análise: todas as amostras fo\_ram homogeneizadas em liquidificador a 2.000 rpm por 2 minu\_tos, os peixes enlatados foram colocados sobre papel de fil\_tro para absorção do excesso de óleo, antes da homogeneiza\_ção.

### *Análise sensorial*

Foram aplicados os testes de preferência adaptados de KRAMER & TWIGG (1970) empregando 10 degustadores para julgar 5 características: aparência, cor, aroma, sabor e textura em 4 categorias: ótimo, bom, razoável e não aceitável.

### *Análise estatística*

Os resultados obtidos foram analisados pelo teste não paramétrico de Friedman, segundo CAMPOS (1976).

## RESULTADOS

Tabelas 1, 2 e 3 e Figuras 1 e 2.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pelos resultados das análises químicas comprovou-se as variações estacionais esperadas (Tabela 1), tendo sido observados valores variando de 3,73% de lípidos no mês de novembro até 13,70% em setembro. Estes resultados estão próximos dos obtidos por HAYASHI & TAKAGI (1977). A variação nos teores de lípidos pode ser melhor observada na Figura 1 (sardinhas "in natura"). A média dos valores encontrados nos 12 meses, 73,45% de umidade e 9,09% de lípidos, diferiu daqueles relatados por ITÔ *et alii* (1969).

Analisando-se os teores de cloreto de sódio nesses peixes (Tabela 1) verificou-se que o teor de sal apresentou uma variação inversa àquela verificada nos teores de lípidos; esse tipo de comportamento era esperado, de acordo com observações de CAPONT (1971). Segundo MACHADO (1964) o teor de lípidos seria um dos fatores determinantes do tempo de permanência do peixe nos tanques de salmoura, o que foi comprovado neste trabalho. Pela observação das Figuras 1 e 2 pode-se melhor a-

Tabela 1 - Análise química das sardinhas "in natura"

	Unidade g/100 g após salm. aposentlat.				Unidade g/100 g	Unidade g/100 g após salm. aposentlat.			
	sem sal	Lípides g/100 g	NaCl (%)	NaCl (%)		Lípides g/100 g	NaCl (%)	NaCl (%)	
Janeiro	sem sal	72,14	6,44	-	75,14	10,85	-	-	
	10% salm.	64,20	13,62	2,56	70,31	15,54	1,71	2,08	
	20% salm.	64,20	13,52	3,00	70,26	15,20	2,27	3,10	
	30% salm.	64,08	13,06	3,23	70,11	15,03	2,93	3,86	
Fevereiro	10% salm.	71,67	7,79	-	77,37	13,56	-	-	
	10% salm.	62,95	15,08	2,08	62,12	8,73	1,88	1,61	
	20% salm.	61,66	14,67	2,53	61,33	8,82	2,61	2,32	
	30% salm.	61,53	14,60	2,74	61,59	9,92	3,25	3,00	
Março	sem sal	71,20	9,15	-	76,22	13,70	-	-	
	10% salm.	62,70	17,04	1,63	62,00	20,56	1,27	1,61	
	20% salm.	62,57	16,91	2,06	61,85	20,31	2,91	2,80	
	30% salm.	62,37	16,54	2,25	61,73	20,18	4,08	3,76	
Abril	sem sal	69,68	8,54	-	78,12	13,70	-	-	
	10% salm.	64,15	12,13	1,55	67,15	14,37	2,55	2,40	
	20% salm.	63,12	12,00	2,40	66,70	13,90	2,61	2,57	
	30% salm.	63,00	11,57	2,43	66,51	13,88	3,61	3,21	
Maio	sem sal	71,38	8,34	-	73,08	3,76	-	-	
	10% salm.	67,67	13,34	1,54	62,12	10,76	3,45	3,00	
	20% salm.	67,44	13,02	2,17	61,59	10,14	3,94	3,72	
	30% salm.	67,44	13,02	2,52	61,36	10,18	4,21	3,84	
Junho	sem sal	72,92	8,14	-	72,61	5,08	-	-	
	10% salm.	68,82	13,88	1,54	64,11	12,46	2,99	2,75	
	20% salm.	67,17	13,76	1,94	63,87	11,82	3,47	3,06	
	30% salm.	66,58	13,64	2,62	63,63	11,60	3,72	3,26	

+ : Mês de captura e enlatamento.

++ : Após 3 meses de armazenamento à temperatura ambiente.



Tabela 2 - Análise sensorial das sardinhas enlatadas

Meses	Salmoura	Frequências +																			
		Aparência			Cor			Aroma			Sabor			Textura							
		Ot.	B.Rz.	Na.	Ot.	B.	Rz.Na.	Ot.	B.Rz.	Na.	Ot.	B.Rz.	Na.	Ot.	B.Rz.	Na.					
Jan.	10%	4	2	4	1	1	5	3	1	3	4	3	1	6	4	-	-	2	4	2	2
	20%	1	5	3	1	3	4	3	-	2	5	3	-	6	3	1	-	2	5	2	1
	30%	3	6	1	-	1	6	3	-	4	5	1	-	8	1	1	-	3	5	2	-
Fev.	10%	3	5	2	-	4	2	2	-	2	5	3	-	5	4	1	-	1	5	3	-
	20%	5	4	1	-	1	6	3	-	3	4	2	1	5	5	-	-	3	6	1	-
	30%	2	6	2	-	3	5	2	-	2	5	2	1	6	4	-	-	4	5	1	-
Mar.	10%	4	3	3	-	2	7	1	-	3	3	3	1	5	3	2	-	2	4	3	1
	20%	3	5	2	-	1	6	3	-	2	3	5	-	3	4	3	-	1	5	3	1
	30%	4	4	2	-	4	5	1	-	3	5	2	-	7	3	-	-	3	2	5	-
Abr.	10%	2	2	6	-	1	5	4	-	3	4	3	-	-	4	5	1	3	5	2	-
	20%	5	4	1	-	4	5	1	-	5	4	1	-	5	4	1	-	3	7	-	-
	30%	3	2	3	2	3	1	5	1	1	6	3	-	4	4	1	1	2	6	1	1
Mai.	10%	5	3	2	-	5	3	2	-	3	7	-	-	3	7	-	-	5	3	2	-
	20%	-	8	2	-	1	6	2	1	3	6	1	-	5	4	1	-	5	5	-	-
	30%	3	5	2	-	4	3	3	-	2	5	3	-	4	4	1	1	4	4	1	1
Jun.	10%	5	4	1	-	5	4	1	-	1	6	3	-	3	4	1	2	5	2	2	1
	20%	5	2	3	-	7	2	1	-	6	3	1	-	3	4	1	2	5	2	2	1
	30%	3	6	1	-	4	3	-	1	1	7	1	1	3	6	-	1	6	1	3	-
Jul.	10%	4	6	-	-	3	5	2	-	4	5	1	-	6	5	2	-	6	1	3	-
	20%	2	6	1	1	4	3	1	2	4	5	1	-	5	4	1	-	5	3	2	-
	30%	3	5	2	-	5	2	2	1	3	6	1	-	3	4	2	1	1	5	4	-
Ago.	10%	5	5	-	-	4	6	-	-	4	5	1	-	1	4	5	-	4	5	1	-
	20%	2	7	1	-	4	5	1	-	5	4	1	-	4	6	-	-	6	3	1	-
	30%	3	2	2	-	3	4	3	-	5	2	3	-	4	4	2	-	5	4	1	-
Set.	10%	1	3	6	-	1	5	3	1	1	4	3	2	1	2	5	2	3	6	-	1
	20%	5	5	-	-	2	5	2	1	3	3	2	1	3	6	1	-	5	1	4	-
	30%	6	2	2	-	4	4	2	-	7	3	-	-	8	2	-	-	8	2	-	-
Out.	10%	1	7	2	-	3	4	2	1	2	6	1	1	-	6	4	-	2	6	2	-
	20%	-	3	5	2	-	4	4	2	-	4	4	2	-	5	1	1	1	4	5	-
	30%	1	4	2	3	1	2	6	1	2	3	4	1	3	2	4	1	3	2	5	-
Nov.	10%	2	4	4	-	1	7	2	-	2	6	2	-	4	3	2	-	1	6	3	-
	20%	2	4	4	-	4	6	-	-	4	1	5	-	1	5	3	1	2	4	2	2
	30%	2	4	4	-	-	8	2	-	4	4	2	-	2	2	5	1	3	5	2	-
Dez.	10%	5	4	1	-	4	5	1	-	4	5	1	-	5	4	1	-	3	7	-	-
	20%	2	2	6	-	1	5	4	-	3	3	2	-	-	4	6	-	3	5	2	-
	30%	3	2	3	2	3	1	5	1	1	5	4	-	4	4	1	1	2	6	1	1

Ot. = ótimo; B = bom; Rz. = razoável; Na = não aceitável

+ : As frequências correspondem ao número de degustadores, num total de 10, que escolheram uma categoria dentro de uma determinada característica das conservas.

valiar esta afirmação. Observa-se que a relação entre teores de lípidos e teores de sal no peixe enlatado, de forma geral, é a mesma encontrada para peixes "in natura"

Os peixes enlatados, após um período de 90 dias foram julgados quanto à aparência, cor, aroma, sabor e textura por 10 degustadores, os resultados são apresentados na Tabela 2, esses resultados foram analisados pelo teste não paramétrico, de Friedman, citado por CAMPOS (1976), e são apresentados na Tabela 3, que nos dá os valores de S, suas respectivas significâncias e valores de R obtidos da comparação entre as amostras analisadas.

Pelos resultados obtidos verificou-se que foram mais aceitos a aparência e cor dos peixes salmourados a 20% e o sabor dos peixes salmourados a 30%, o que não concordou com os estudos de ROWAN *et alii* (1954), que situou o teor de sal mais conveniente no produto final entre 1,1 e 1,6%; observou-se que há uma preferência por peixes mais salgados, mas os teores de sal usados para se alcançar esse produto mais salgado podem ser prejudiciais para a aparência e textura, causando ressecamento que compromete a qualidade do produto.

## CONCLUSÕES

A recomendação a ser feita é que para sardinhas deve-se proceder a uma salmouragem mais branda nos meses de menor teor de lípidos e o uso de salmouras mais concentradas ou o aumento no tempo de contato peixe-salmoura nos meses de maior teor de lípidos, visando maior uniformidade do produto final. Para que essa salmouragem variável não provoque um estrangulamento no tempo de processamento industrial, convém que se faça uma pré fixação dos meses do ano em que se trabalhará com mais sal para o mesmo volume de água.

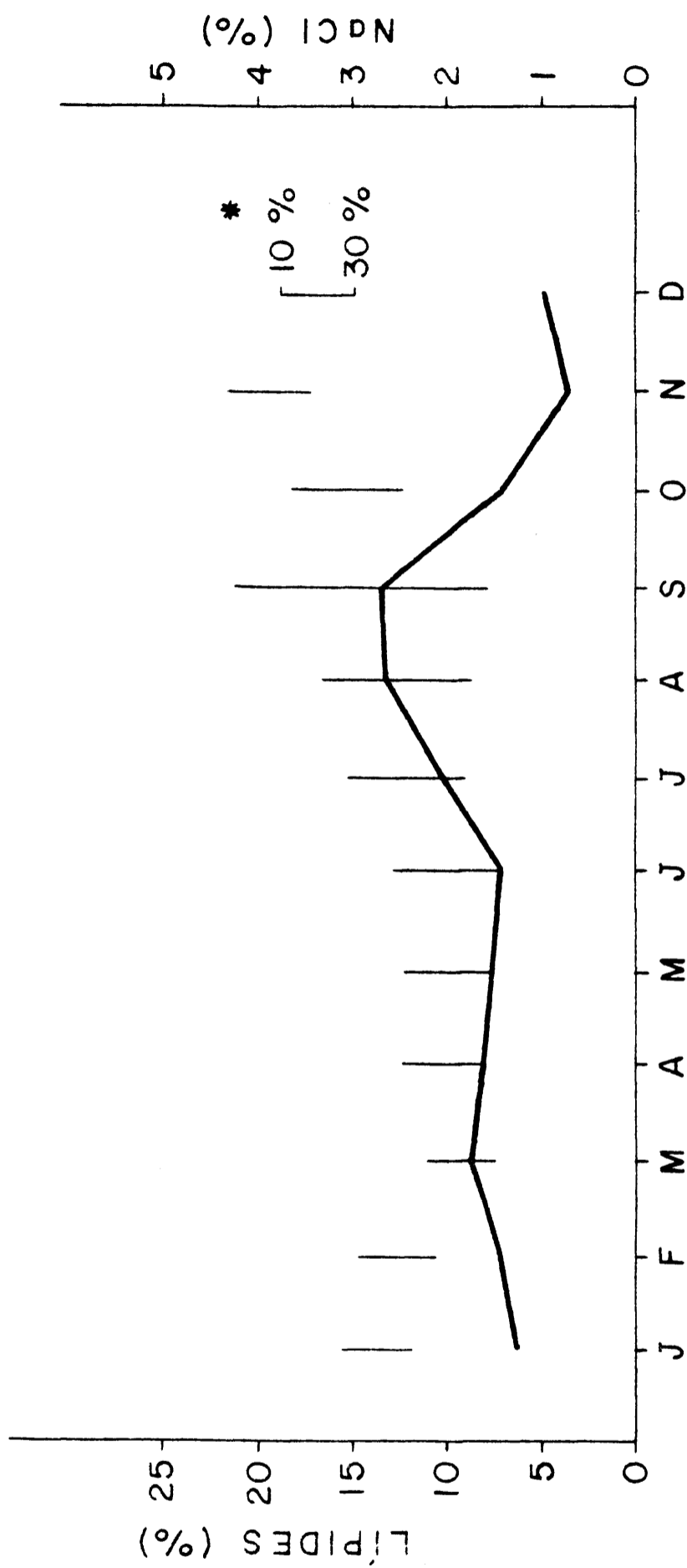
As demais considerações levantadas na introdução do trabalho, a respeito dos fatores que influem na dinâmica da salmouragem, não foram considerados no presente experimento, por que os objetivos foram justamente simplificar o mais possí-

Tabela 3 - Valores de a', suas respectivas significâncias e valores de R obtidos da comparação entre as amostras analisadas por meio de teste de preferência

Conserva	Características	a'	Valores de R nos diferentes tratamentos			Conserva	b'	Valores de R nos diferentes tratamentos				
			A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>			A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>		
Janeiro	Aparência	1,08	0,250	21,0	17,0	22,0	Aparência	2,23	0,250	23,0	18,5	18,5
	Cor	2,33	0,250	18,5	18,5	23,0	Cor	0,08	0,250	19,5	20,0	20,5
	Aroma	0,95	0,250	16,5	20,5	23,0	Aroma	0,87	0,250	20,5	21,0	18,5
	Sabor	3,08	0,250	19,5	20,0	20,5	Sabor	4,00	0,250	22,0	22,0	16,0
	Textura	3,00	0,250	20,5	21,0	18,5	Textura	4,00	0,250	22,0	22,0	16,0
Fevereiro	Aparência	0,84	0,250	18,5	20,0	21,5	Aparência	6,95	0,050+	20,5	24,0	15,5
	Cor	0,71	0,250	16,5	20,5	23,0	Cor	1,33	0,250	18,0	22,0	20,0
	Aroma	0,67	0,250	15,0	19,0	26,0	Aroma	0,75	0,250	21,5	14,5	20,0
	Sabor	1,35	0,250	18,5	20,0	21,5	Sabor	0,78	0,250	18,5	21,5	20,0
	Textura	1,64	0,250	17,5	18,5	24,0	Textura	0	0,250	20,0	20,0	20,0
Março	Aparência	0,14	0,250	20,0	19,5	20,5	Aparência	8,00	0,250+	14,0	14,0	22,0
	Cor	3,22	0,250	18,0	19,5	20,5	Cor	7,28	0,050+	15,0	24,5	20,0
	Aroma	0,18	0,250	20,0	20,0	20,0	Aroma	7,29	0,050+	15,0	19,0	26,0
	Sabor	6,46	0,050+	19,0	25,0	16,0	Sabor	13,17	0,005+	11,5	22,0	26,5
	Textura	1,65	0,250	21,0	21,5	17,5	Textura	4,45	0,250	17,5	18,5	24,0
Abril	Aparência	8,14	0,025+	16,0	26,5	17,5	Aparência	1,30	0,250	20,5	21,0	18,5
	Cor	5,17	0,100	17,5	25,0	17,5	Cor	0,87	0,250	23,0	18,5	18,5
	Aroma	3,19	0,250	20,5	23,0	16,5	Aroma	2,18	0,250	22,0	22,0	16,0
	Sabor	5,25	0,100+	15,0	24,0	21,0	Sabor	0,94	0,250	17,0	21,0	22,0
	Textura	2,00	0,250	19,5	22,0	18,5	Textura	0,08	0,250	24,0	15,5	20,5
Maio	Aparência	2,20	0,250	19,0	26,0	15,0	Aparência	3,33	0,250	16,5	23,0	20,0
	Cor	4,02	0,250	18,5	20,0	21,5	Cor	4,00	0,250	15,0	24,5	20,5
	Aroma	3,27	0,250	18,5	18,5	23,0	Aroma	2,04	0,250	19,0	26,0	15,0
	Sabor	3,28	0,250	11,0	22,5	26,5	Sabor	0,85	0,250	19,0	19,5	21,5
	Textura	1,12	0,250	22,0	22,0	16,0	Textura	0,79	0,250	18,5	20,0	21,5
Junho	Aparência	2,00	0,250	22,0	15,0	19,0	Aparência	0,14	0,250	22,0	16,0	22,0
	Cor	3,57	0,250	20,0	22,5	17,5	Cor	3,10	0,250	18,5	26,0	15,5
	Aroma	1,03	0,050+	17,0	25,5	17,5	Aroma	3,13	0,250	17,0	17,5	25,5
	Sabor	1,03	0,250	17,0	21,0	22,0	Sabor	1,64	0,250	18,5	18,5	23,0
	Textura	0,87	0,250	19,0	19,5	21,5	Textura	1,07	0,250	22,0	26,5	11,5

A<sub>1</sub> =sardinha com salmouragem a 10%; A<sub>2</sub>=sardinha com salmouragem a 20%; A<sub>3</sub> = sardinha com salmouragem a 30%

SARDINHAS "IN NATURA"



\* = Teores de NaCl na salmoura

Figura 1 - Variação sazonal dos teores de lípidos das sardinhas "in natura" e teores de NaCl absorvidos após as salmouragens de 10, 20 e 30%.

SARDINHAS ENLATADAS

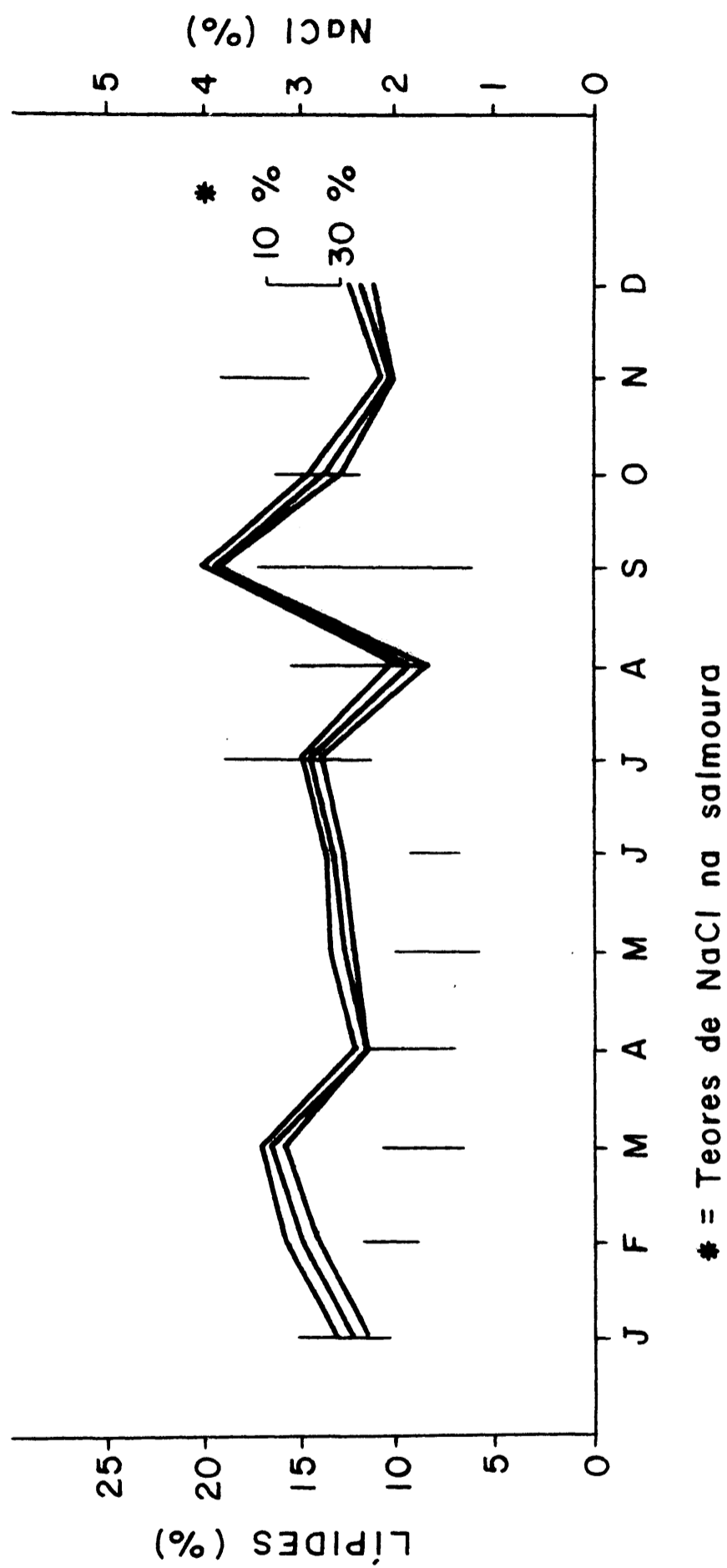


Figura 2 - Variação sazonal dos teores de lípidos das sardinhas após o enlatamento e teores de NaCl presentes após o enlatamento.

vel, a operação industrial já existente. Seria de grande valia científica, que se estudasse também a variação de temperatura da salmouragem, por exemplo, porém, o aquecimento, ou a manutenção de uma salmouragem industrial a certas temperaturas, onerariam sobremaneira o processamento o que estaria em contradição com os nossos objetivos.

#### SUMMARY

#### INFLUENCE OF TOTAL LIPID CONTENT ON THE SALTING OF SARDINES (*Sardinella aurita*)

This work was carried out on sardines (*Sardinella aurita*) a species from seawater of Brazil, in order to study the seasonal variation of the total lipid content and the absorption of salt during the brine processing before canning and to select the best brine to make preserves when the fishes are lean or fat.

The fishes were analysed monthly during a year on their total lipid amount and preserved with three different concentration of brines: 10, 20 and 30%. The canned fishes were kept at room temperature until sensorial analyses were performed. The amount of NaCl absorbed was correlated with the total lipid amount both in fresh and canned fishes.

The salt in the final products was inversely influenced by the total lipids in the fish meat.

#### LITERATURA CITADA

ASSOCIACION of Official Agricultural Chemists, 1971. Official and tentative methods of analysis, 11<sup>th</sup> ed., Washington, AOAC.

BERAQUET, N.J. *et alii*, 1977. Determinação do tempo de salga de sardinhas destinadas ao enlatamento. Col. Ital., Campinas, 8(2): 345-375.

- BURGESS, G.H.O. *et alii*, 1971, ed. **El pescado y las industrias derivadas de la pesca** (trad.), Zaragoza, Acríbia.
- CAMPOS, H., 1976. **Estatística experimental não paramétrica**, 2a ed., Piracicaba, Depto. Mat. Est. ESALQ/USP.
- CAPONT, F.L., 1971. **Introdução à tecnologia de pescados**, Santos, ITAL - OEA.
- DEMODARAN-NAMBUDIRY, D., 1980. Lipid oxidation in fatty fish: the effect of salt content in the meat. **J. Food. Sci. Technol**, Índia **17**(4): 176-178.
- FERREIRA, F.A.G., 1951. Composição e valor alimentar de algumas espécies de peixe. **B. Pesca**, Lisboa, **8**(33): 89.
- HAYASHI, K.; TAKAGI, T., 1977. Seasonal variation in lipids and fatty acids sardine (*Sardinops Melanosticta*). **Bull. Facult. Fish.**, Hokkaido University, **28**(2): 83-94.
- ITÔ, Y.; WATANABE, K., 1969. Variations of the chemical composition of sardine. **Contr. Inst. Ocean. Un. São Paulo, série tecnol.**, **6**: 1-8.
- KRAMER, A.; TWIGG, B.A., 1970. **Fundamentals of quality control for the food industry**, Westport, Avi. Publishing, v. 1, 577 p.
- LUDORFF, W., 1963. **El pescado y sus productos** (Trad.), Zaragoza, Acríbia, 304 p.
- MACHADO, Z.L., 1964. Divulgações tecnológicas do pescado. **B. Est. Pesca**, SUDENE, Recife, **4**(3): 29-30.
- MEESEMARCKER, R.; SOHIER, J.L., 1956. **The manufacture of canned Novocan sardines**. Cah. Lab. Froid. Cons. Casablanca, (2): 105 p.
- MIKULICH, Ya, V., 1957. **Effect of salt purity on the salting process and quality of salted fish**, Izvest., Tikhookean, Moscou, **44**: 197-207.

ROWAN, A.N. *et alii*, 1954. **Fish canning - Salting of pilchards for canning.**, Cidade do Cabo, Fish. Ind. Res. Inst., Ass. Rept. 7, 13 p.

TECNOLOGIA do pescado, 1973. **R. Nac. Pesca**, Santos, **15(126):** 27-30.

ZAITSEV, V., *et alii*, 1969. **Fisch curing and processing**, Mir. Publishers, Moscou, p. 198-260.