

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

PREVENÇÃO DA ALTERAÇÃO DA PIGMENTAÇÃO VERMELHA DA PELE DO
PARGO, Lutjanus purpureus Poey, A BORDO DE BARCOS
PARGUEIROS.

JOÃO VICENTE MENDES SANTANA

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de
Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade
Federal do Ceará, como parte das exigências para obtenção
do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ

1992.1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S223p Santana, João Vicente Mendes.
Prevenção da alteração da pigmentação vermelha da pele do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, a bordo de barcos pargueiros / João Vicente Mendes Santana. – 1992.
28 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1992.
Orientação: Prof. Dr. Masayoshi Ogawa.

1. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Adjunto Masayoshi Ogawa
Orientador

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Adjunto Masayoshi Ogawa
Presidente

Prof. Adjunto José Raimundo Bastos

Prof. Adjunto Gustavo H. Fernandes Vieira

VISTO

Prof. Adjunto Luis Pessoa Aragão
Chefe do departamento de Eng. de Pesca

Prof. Adjunto Moisés Almeida de Oliveira
Coordenador do curso de Eng. de Pesca

AGRADECIMENTOS

A Deus, por haver me concedido mais uma vitória.

Ao Prof. Ogawa, pela dedicação, apóio e confiança.

Aos professores Norma e Esmerino, pelos conhecimentos e redação.

Ao amigo Fábio Diniz, pela lição de companherismo.

Ao companheiro Jonas Lopes, pela máquina fotográfica.

Ao Prof. Carlos Geminiano, pela ajuda no setor fotográfico.

A Indústria de Frio e Pesca S/A na pessoa do Sr. Mark, pela oportunidade.

Ao mestre do barco Yamashita, "Buchudo" e sua tripulação.

Ao soprador e amigo Jesper Sampaio, pelos textos traduzidos e outras coisas mais.

Ao amigo Veridiano pelos dados obtidos.

PREVENÇÃO DA ALTERAÇÃO DA PIGMENTAÇÃO VERMELHA DA PELE DO PARGO,
Lutjanus purpureus Poey, A BORDO DE BARCOS PARGUEIROS.

O pargo, Lutjanus purpureus Poey, é capturado em toda a costa Norte do Brasil, constituindo-se em um dos principais recursos pesqueiros da região Nordeste, isto ocorre devido ao grande numero de empresas pesqueiras, que pescam pargo, estarem estabelecidas no Estado do Ceará. Na região Nordeste a captura do pargo concentrou-se em bancos oceânicos, circunscrevendo-se em seguida à plataforma continental dos Estados do Ceará e Maranhão, e, posteriormente, já na região Norte, às costa dos Estados do Pará e Amapá, figura 10 (COELHO, 1978; BRASIL. SUDEPE/PDP, 1978; IVO, HANSON, 1982).

O pargo na forma de filé ou inteiro eviscerado ocupa o segundo lugar na pauta de exportação dos recursos pesqueiros do Estado do Ceará. Segundo dados do IBAMA no ano de 1991 foram exportados pelo porto do Mucuripe (Fortaleza-Ce), 303.537Kg de filé e 15.352Kg de pargo sob forma inteiro eviscerado, o que se refletiu respectivamente nas receitas de US\$ 1.282.474,10 e US\$ 36.013,09.

Ressalte-se que o mercado externo vem se tornando cada vez mais exigente no tocante à qualidade do pescado importado. Atualmente a França importa grande quantidade de pargo inteiro eviscerado, exigindo porém que o pargo apresente sua coloração original, isso tem gerado uma competição no meio empresarial no sentido da manutenção da coloração vermelha do pargo.

Segundo LEMOS (1984), 97% dos pigmentos carotenóides presentes na pele do pargo são astaxantina, pigmento este responsável pela coloração vermelha natural de sua pele.

A oxidação da astaxantina acarreta uma alteração na cor natural da pele, que se torna amarelo-esbranquiçada, depreciando seu preço, ao longo do dilatado período de mais de 40 dias de pescaria e quando os

pargos são congelados e estocados por muito tempo a bordo e submetidos a descongelamento para processamento.

Foi verificada a eficiência do antioxidante BHA (butiratohidroxianisol) e do BHT (butiratohidroxitolueno) na manutenção da coloração da pele do pargo conservado em gelo (OGAWA, BASTOS, 1971) e congelado e estocado (OGAWA et alli, 1973).

TSUKUDA (1970), relata que os antioxidantes BHA E BHT são eficientes inibidores de descoloração de peixes vermelhos.

No trabalho que ora se apresenta, procuramos estudar os efeitos e o uso ideal do antioxidante BHT no combate à perda da coloração vermelha da pele do pargo congelado, levando em consideração desde o momento da captura até o beneficiamento em escala industrial.

MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhamos com exemplares de pargo, Lutjanus purpureus Poey, capturados ao largo da costa dos Estados brasileiros do Maranhão, Pará e Amapá, sobretudo do penúltimo, durante quatro operações de pesca comercial efetuadas pelo barco Yamashita, pertencente a empresa IPESCA-Indústria de Frio e Pesca S/A, sediada em Fortaleza (Ceará-Brasil), durante o primeiro semestre de 1992.

Na pescaria do pargo também são capturados outras espécies, que constituem sua fauna acompanhante (tabela I e figuras 2, 3, 4 e 5). Esta, na sua quase totalidade, compõe-se de peixes classificados como de 2ª. e 3ª. categorias, excluindo-se a guaiúba (Ocyurus chrysurus), por seu turno cotada juntamente com o pargo na qualidade de peixe nobre, ou seja, de 1ª categoria.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS A BORDO

Uma das nossas primeiras providências para o início de cada viagem foi no sentido da elaboração da salmoura dentro do congelador de imersão. Este tem capacidade de aproximadamente 3.000 mil litros, é composto de 4 tanques comunicantes de fibra de vidro e dotados de serpentina galvanizada por onde se dá a evaporação direta do líquido refrigerante R-22 (figura 6).

Por sua vez, a salmoura foi composta por 2.000 litros de água do mar, 600 Kg de sal e 300 Kg de açúcar, cuja elaboração envolveu as seguintes etapas:

a) Suprimento parcial do congelador de imersão com água bombeada do mar dirigida com uma mangueira.

b) Uma vez atingida uma lâmina d'água de aproximadamente 10 cm, iniciou-se o fornecimento de sal, paulatinamente, dissolvido por

operários que tiveram acesso prévio ao interior do congelador (figura 7).

c) Concluída esta fase, elevou-se o nível da água e introduziu-se o açúcar, repetindo a operação de dissolução, reservando-se um espaço a ser preenchido posteriormente pelo pescado; caso este espaço fosse insuficiente, haveria transbordamento da salmoura, favorecida pelo balanço do barco.

Toda esta operação se realizou em menos de 48 horas antes da pescaria, tempo necessário para que a salmoura atingisse uma temperatura de aproximadamente -20°C . Cada congelamento beneficiou no máximo 350 peixes.

Na elaboração da solução antioxidante foram dissolvidos 2kg de BHT, fabricado pela Sumitomo Chemical Company Ltd. - Japão, seguindo a incorporação em 7 litros de água, 1 litro de óleo de soja e 1 litro do emulsificante ALINE-800, cujas especificações constam na tabela V. A referida solução foi em seguida misturada à salmoura, de modo que a concentração de BHT atingiu 0,02% em relação a quantidade de água da salmoura. Finalmente a solução de antioxidante foi embalada em um tambor plástico para a seguir ser adicionada na salmoura dentro do congelador de imersão (figura 6).

Logo após a captura, os pargos foram deslocados para um espaço reservado conhecido por "curral", sendo aí submetidos a uma lavagem com água bombeada do mar para a retirada de sangue, muco e materiais estranhos, sendo a seguir transportados para um congelador de imersão (figura 8), onde permaneceram de 15 minutos a 3 horas. Esta variação do tempo dependeu da temperatura da salmoura, que varia de acordo com a quantidade de peixes submetidos a congelamento parcial. Finalmente estes deram entrada na câmara frigorífica (-20°C), distribuídos em urnas (figura 9a e 9b), com o ventre para cima, onde permaneceram durante toda a pescaria.

Durante a permanência dos peixes no congelador de imersão e no frigorífico, medimos as temperaturas do peixe e dos meios (figuras 11 e 12). Para este intento, utilizamos termômetros das marcas TAYLOR

- 9860 (-40 a 120°C) e OMEGA - TD - 1200 para a tomada das temperaturas no centro do músculo de maior espessura da parte dorsal do pargo, salmoura e do ar do frigorífico.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM TERRA

Quando do desembarque da captura na recepção da indústria pesqueira já referida, os pargos foram separados dos outros peixes integrantes de sua fauna acompanhante, lavados, pesados e classificados por tamanho. Durante esta fase, três pessoas especializadas analisaram todos os pargos desembarcados onde foram atribuídos conceitos em percentagem de coloração (tabela II).

Para as análises químicas, retiramos exemplares representativos dos níveis A, B, C e D de cada viagem, com peso e comprimento médio de 1.150g e 38 cm, estocados em câmara frigorífica (-20°C) por 10 dias, envoltos individualmente em sacos de polietileno e acondicionados em caixas de papelão.

No laboratório, procedeu-se a retirada da pele do pargo para extração dos pigmentos carotenóides, tendo a amostra sido previamente desidratada com sulfato de sódio anidro, seguindo-se de sua maceração em um gral de porcelana (TSUKUDA, 1974). Submetemos assim as seguintes análises:

Conteúdo de carotenóides

A extração propriamente dita se fez através de um solvente orgânico, acetona. O extrato contendo os carotenóides, foi evaporado em um evaporador rotativo BUCHI - ROTAVAPOR/RE, com a finalidade de concentrar os pigmentos. Os pigmentos foram transferidos para éter de petróleo e imediatamente analisados em espectrofotômetro VARIAN - TECHTRON, Mod. 635, a um comprimento de onda de absorção máxima de 470 nm. Para cálculo dos pigmentos totais utilizou-se o coeficiente de extinção de 2.400 (TSUKUDA, 1974).

Teste do TBA

Utilizou-se o método de YU, SINNHUBER (1957). O teste do TBA tem como princípio a reação do ácido 2-tiobarbitúrico com o malonaldeído, formado de peróxidos derivados de ácidos graxos contendo três ou mais duplas ligações, DAHLE (1962), originando-se um composto de coloração vermelha, quantificado espectrofotometricamente no comprimento de onda de 535 nm.

Valor de Peróxido (POV)

Para esta análise, procedemos segundo o método adotado pela "Japanese Association of Oil Chemistry" (1972). O valor de peróxido determina todas as substâncias, em termos de miliequivalentes de peróxidos por quilograma de amostra oxidada pelo iodeto de potássio, com a liberação de iodo que será titulada com tiosulfato de sódio, em presença de amido como indicador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No início deste estudo, aplicava-se a solução antioxidante dentro de um tanque extra no convés, tendo em vista o tratamento dos peixes, ao cabo do qual eram transportados para o congelador de imersão. Este procedimento, porém, alterou o fluxo de trabalho a bordo e além disso diminuiu o espaço no convés com a colocação de um tanque extra. Assim, resolvemos realizar o tratamento com a solução antioxidante diretamente no congelador de imersão, eliminando com isso o inconveniente do uso de um tanque que tomaria espaço e aumentaria o trabalho da tripulação.

No caso de um grande volume capturado, a introdução dos peixes no congelador de imersão, provoca um aumento na temperatura da salmoura, dilatando consequentemente o tempo dentro da zona crítica de congelamento.

O volume expressivo de peixes da fauna acompanhante também provoca um aumento na temperatura do ar do frigorífico. O pargo que apresentava uma temperatura de 27°C quando pescado, levou 48 minutos para atingir -1°C ($1,7$ minuto/ $^{\circ}\text{C}$) e passou 30 minutos no intervalo de temperatura de -1°C a -5°C ($7,5$ minutos/ $^{\circ}\text{C}$).

O perfil dos níveis de coloração dos pargos, em cada viagem, estão apresentados na tabela III e figura (1).

Cerca de 59% e 68% dos pargos capturados durante a 1ª e 3ª viagens, em pescaria convencionais, isto é, em que não se faz uso de antioxidante, mantiveram-se nos níveis de coloração C e D, respectivamente.

Embora na 3ª viagem haja sido capturado um menor volume de peixes, o respectivo nível de descoloração foi mais elevado provavelmente em decorrência de problemas de ordem técnica no sistema de refrigeração, o que favoreceu as maiores oscilações na temperatura do ar sob confinamento.

Relativamente aos pargos tratados com antioxidante, que compuseram o total das capturas efetuadas na 2ª e 4ª viagens, 69% e

77% dos mesmos, respectivamente, apresentaram níveis de coloração A e B.

A despeito do maior volume captuado na 4ª viagem, nesta obtiveram-se melhores índices de coloração do que na 2ª. Entendemos que tal fato ocorreu, devido efetivamente a uma prática adquirida do uso do antioxidante pela tripulação.

OGAWA et alli (1973) reportam que pargos tratados com solução de antioxidantes lipossolúveis e posteriormente estocados sob congelamento, apresentaram apenas uma ligeira descoloração até ao cabo do 23º dia de estocagem, enquadrando-se no nível B de coloração.

Ao levar a efeito estudos acerca da descoloração de peixes vermelhos, TSUKUDA (1970) observou a eficiência de antioxidantes lipossolúveis, particularmente BHA e BHT, na manutenção da coloração natural da pele, tendo o aludido autor verificado níveis de coloração semelhantes àqueles por nós encontrados no presente trabalho.

Os resultados do teste de TBA, tabela IV, apresentaram uma flutuação constante e crescente quanto a sua coloração, isto para amostras relativas às 4 viagens empreendidas, a qual está intimamente relacionada com o nível de coloração. Os valores médios de TBA, em densidade ótica, foram de 0,270 para o nível A; 0,360 para o nível B; 0,420 para o nível C; e finalmente, 0,620 para o nível D, em que a oxidação dos pigmentos carotenóides mostrou-se mais severa.

ANDERSEN, DANIELSON (1960) observaram uma evolução nos valores de TBA em filés de arenque estocados sob congelamento, tanto em amostras-testemunha como naquelas tratadas previamente com ácido ascórbico.

PALMATEER et alli (1960) verificaram um incremento nos valores de TBA, decorrente do período de estocagem de filés de salmão congelado, tratados ou não com uma solução dos antioxidantes BHA e ácido cítrico.

Os valores revelados pelo POV, tabela IV, também apresentaram flutuações dentro de cada nível de coloração, em geral, verificou-se uma menor intensidade na velocidade de formação de peróxidos na viagem com BHT. Na 3ª viagem, a qual não se fez uso de antioxidante, o POV assumiu os patamares de 18,4 e 42,73 meq./Kg, respectivamente para os

níveis A e D de coloração.

Por seu turno, os pargos tratados com antioxidante mostraram valores de POV inferiores, ou seja, 12,75 e 39,95 meq./Kg, respectivamente para os níveis A e D de coloração.

PALMATEER et alli (1960) relatam uma aceleração na oxidação de gordura de origem animal não tratada com antioxidante, ao passo que em amostras da mesma natureza e tratadas com galato de propila, ocorreu uma redução na velocidade de oxidação.

O conteúdo de carotenóides foi proporcional ao estado de oxidação da amostra, tabela IV. No nível de coloração mais elevado, ou seja, o A, registra-se a média de 7,5 mg de carotenóides/100 g de pele; nível B, 5,7 mg/100 g ; nível C, 5,0 mg/100 g ; nível D, 3,8 mg/100 g de . Com base nestes resultados, comprovou-se ser a oxidação dos carotenóides inversamente proporcional ao grau de oxidação da amostra, ou seja, a intensificação desse processo se reflete na diminuição do conteúdo de tais pigmentos.

OGAWA et alli (1973) verificaram valores similares aos nossos com relação a pigmentos carotenóides contidos na pele do pargo estocado sob congelamento durante 23 dias, tendo observado uma média de 4,9 mg/100 g para exemplares não tratados com antioxidante e 7,3 mg/100 g para exemplares submetidos a uma imersão em solução de BHA e BHT.

TSUKUDA (1972) informa que as temperaturas de estocagem, luz do sol emitindo irradiação ultravioleta nas faixas de 330 a 380 nm, provocam descoloração dos carotenóides, também uma enzima semelhante a lipoxidase catalisa a oxidação, sendo que os antioxidantes lipossolúveis tem efeito de prevenir a descoloração, ao contrário dos antioxidantes hidrossolúveis.

PALMATEER et alli (1960), verificaram uma aceleração na oxidação na pele de "rockfish" congelado, em decorrência de oscilações de temperatura durante a estocagem, sendo esta oscilação diretamente proporcional à intensidade da descoloração confirmada pela análise de TBA.

CONCLUSÃO

1) O processo de congelamento inicial dos pargos no congelador de imersão demandou 48 horas para que se atingisse a temperatura de -1°C , tendo o produto permanecido 30 minutos na zona crítica.

2) A variação da temperatura dentro do congelador de imersão variou com o número de peixes tratados; com a entrada de peixes de 2ª e 3ª categorias no frigorífico, sem prévio resfriamento; e em virtude do trânsito de pessoas.

3) O antioxidante BHT surtiu efeito na redução da descoloração da pele do pargo congelado, o que se comprovou mediante análises químicas e índices de coloração.

4) Confrontando-se os resultados das análises químicas de TBA, POV e conteúdo de carotenóides, de amostras tratadas com antioxidantes e de testemunhas, em geral estas últimas apresentaram valores mais pronunciados.

5) A aplicação do referido antioxidante em conjunção com a salmoura, dentro do congelador de imersão, não comprometeu a eficiência do mesmo na preservação da cor natural do pargo.

SUMARIO

Quatro operações de pesca comercial do pargo (Lutjanus purpureus) foram efetuadas, sendo que na segunda e quarta destas aplicou-se BHT (butilhidroxitolueno) como antioxidante no congelador de imersão a bordo, com a finalidade de inibir o processo de oxidação dos carotenóides da pele dos pargos capturados, processo este que, face a um mercado cada vez mais exigente, tem efeito depreciador no valor comercial das espécies para as quais é característica a coloração vermelha.

Confrontando-se os resultados das análises químicas efetuadas, por um lado, nos espécimes não-tratados (primeira e terceira viagens) e, por outro lado, nos espécimes submersos em solução de BHT (segunda e quarta viagens), constatou-se, do primeiro ao segundo destes grupos, um aumento nos valores de peróxido e TBA, proporcional à redução ocorrida no conteúdo dos carotenóides.

SUMMARY

From commercial fishing operations, capturing specimens of red snapper (Lutjanus purpureus), were carried out in order to test the efficiency of BHT (Butylhydroxytoluene) when added to the brine of freezing unit on board during the second and fourth of these operations with the purpose of inhibiting the oxidative processes of the skin carotenoids of the captured snappers. It is well known that discoloration of red fishes is a depreciating factor on a market which requires an ever-increasing quality of the seafood products it consumes.

Comparing the results of the chemical analyses of, on one side, the untreated specimens (first and third fishing operations) and, on the other side, the specimens submersed in BHT (second and fourth fishing operations), it was ascertained that from the first to the second of these groups there had been an increase in POV and TBA proportional to the decrease occurred in the carotenoid contents.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De acordo com a NBR-6023

- BRASIL. SUDEPE/PDP. Relatório da Reunião Técnica sobre a pesca do pargo no Norte e Nordeste do Brasil. Brasília: 1978. 16p. Mimeografado.
- CHEN, H. M., MEYERS, S. P. - Effect of antioxidants on stability of astaxanthin pigment in crawfish waste and oil extract. - J. Agric. Food Chem., V.30, p.469-473, 1982a.
- CLYCESDALE, S. M., FRANCIS, S. J. Pigmentos. In: FENNEMA, O.R. (Ed.). Introducción a la ciencia de los alimentos. Barcelona: Reverte, 1985. p.447-495.
- COELHO, R. R. Efeitos da pesca sobre o pargo (*Lutjanus purpureus* Poey) na costa do Nordeste brasileiro. B. Rec. Nat., Recife, v.12, n.2, p.87-90, 1974.
- DAHLE, L.K., E.C.Hill, R.T. Holman. The thiobarbituric acid reaction and the autotoxins of polyunsaturated fatty acid methyl esters. Arch. Biochem. Biophys., v. 98, p. 253, 1962.
- GOODWIN, T. W., Carotenoids, their comparative biochemistry. New York, Chemical Publishing, 355p., 1954.
- HATA, M. Carotenoid discolorations in fishery products. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., v. 33, n.9, p. 889-893, 1967.
- IVO, C. T. C., HANSON, J. A. Aspectos da biologia e dinâmica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, v.22, n1-2, p.1-41, 1982.

JAPANESE ASSOCIATION OF OIL CHEMISTRY. Standard methods of oil analysis in Japan. Tokyo: 1972. 59p.

LEMONS, LUIZ C. P. Estudo dos pigmentos carotenóides que ocorrem na pele do pargo (Lutjanus purpureus Poey). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1984. 55p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Departamento de Eng. de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, 1984.

OGAWA, M. et. alli. Preservação da qualidade e da coloração do pargo Lutjanus purpureus Poey. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, v.13, n.1, p.45-49, 1973.

OGAWA, M. , BASTOS, J.R. -Conservação do pargo, Lutjanus purpureus Poey, pela ação da clorotetraciclina. arq. ciên. mar, Fortaleza, v.11, n.2, p.87-90, 1971.

PATTON, S. KURTZ, G. W., J.Dairy Sci, V.34, 669p, 1951.

PATTON, S., J .Am. Oil Chem. Soc., 51, 144.

SINNHUBER, R. O. YU, T. C. The 2-thiobarbituric acid reaction, an objective measure of the oxidative detereoration occurring in fats and oils. Yukagaku: 1977. 259p.

TSUKUDA. Nobuo. Isolation and estimation of carotenoid pigments. In: SAITCH, T.(Ed). Saisanseibutsu Shokuhingkkensho Tokyo: Koseisha-Koseikeku, 1974. CAP.9

----- . Studies in the discoloration of red fishes: effect of chemicals on enzymatic discoloration. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., v.36, n.8, p.806-811, 1970.

----- . Studies on discoloration of red fishes. Bull. Tokai
Reg. Fish. Res. Lab., n.70, p.103-180, aug. 1972

TSUKUDA, N., AMANO, K. Studies on the discoloration of red fishes
- II. The discoloration of the three species during ice and
freeze storage. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., Tokyo, v.32, n.6
p.522-528, 1966b.

----- . Studies on the discoloration of red
fishes - I. Content of carotenoid pigments in eighteen species
of red fishes., Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., Tokyo, v.32, n.4,
p.334-345, 1966a.

WILLSTAETTER, et. ali. Introduccion a la bioquimica de los
alimentos. Barcelona: Omega, 1967. 355p.

YU, T. C., SINNHUBER, R. O. 2-Thiobarbituric acid method for the
measurement of rancidity in fishery products. J. Food Tec.,
v.104, 1957.

TABELA I

RELAÇÃO DE PEIXE DO BARCO YAMASHITA
(Pargo, guaiúba e fauna acompanhante)

PEIXES (espécie)	VIAGEM 1 (Kg)	VIAGEM 2 (Kg)	VIAGEM 3 (Kg)	VIAGEM 4 (Kg)
PARGO	35.536	23.784	28.351	46.281,5
GUAIÚBA	651	356	2.401	1.373
ARAIBAIANA	70	21	12	-
SERIGANO	12	22	2	32
GAROUPA	167	131	232	138
BEIJUPIRÁ	139	135	173	244
DOURADO	25	9	5	5
GUAXUMBA	-	838	-	-
GUARAXIMBORA	69	24	73	-
GUARAJUBA	12	248	-	28
MERO	464	91	834	387
FERREIRO	18	2.802	7	-
PIRAÚMA	54	1.031	8	26
ALBACORA	-	3.022	-	-
DENTÃO	2	63	3	41
ARIACÔ	5	138	25	144
PIRANEMA	-	126	-	-
CAÇÓ	944	916	1.438	333
CAVALA	-	473	-	-
CANGULO	8	4	4	-
PIRANGA	821	134	-	15
PREGO	-	59	-	-
GALO	9	-	-	-
ARBAIA	57	-	-	-
TOTAL	39.063	34.427	33.568	49.047,5

TABELA II

CONCEITOS PARA A AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS ORGANOLEPTICOS DO PARGO

CARACTERE	ESCALA DE VALORES			
	A	B	C	D
COR	FORTEMENTE COLORIDO	LIGEIRO DESCOLORAÇÃO	DESCOLORAÇÃO NOTÁVEL	FRAQUEMENTE COLORIDO
PERCENTAGEM DE COLORAÇÃO	100 - 90%	90 - 75%	75 - 50%	50 - 30%

TABELA III

NÚMERO TOTAL DE PARGOS CAPTURADOS POR VIAGEM PELO BARCO YAMASHITA.

Nível de coloração	Número de pargos nas viagens/Percentagem							
	viagem 1		viagem 2		viagem 3		viagem 4	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
A	5660	15	5398	22	3910	13	12459	26
B	9810	26	11532	47	5714	19	24439	51
C	14338	38	5398	22	13232	44	9584	20
D	7923	21	2209	9	7218	24	1437	3
TOTAL	37731	100	24537	100	30074	100	47919	100

TABELA IV

RESULTADOS DOS TESTES QUÍMICOS FRENTE AO NÍVEL DE COLORAÇÃO DA PELE DO PARGO NAS 4 VIAGENS PESQUISADAS.

TESTES QUÍMICOS	NÍVEL DE COLORAÇÃO DA PELE															
	A				B				C				D			
	FORTEMENTE COLORIDO				LIGEIRA DESCOLORAÇÃO				DESCOLORAÇÃO NOTÁVEL				FRACAMENTE COLORIDO			
	VIAGEM				VIAGEM				VIAGEM				VIAGEM			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TESTE DO TRA (Densidade ótica)	0,260	0,260	0,290	0,260	0,370	0,360	0,390	0,350	0,420	0,430	0,410	0,410	0,640	0,620	0,620	0,610
VALOR DE PEROXÍDIO (meq./kg)	-	-	18,40	12,75	-	-	27,56	25,31	-	-	33,20	30,42	-	-	42,73	41,95
CONTEÚDO DE CAROTENOÍDES (mg/100g)	7,5	7,9	7,4	8,1	5,8	6,1	5,0	6,1	4,8	4,7	5,6	4,9	3,7	3,8	3,7	3,9

OBS. Viagem 1 e 3 - Sem EMT; Viagem 2 e 4 - Com EMT

TABELA V-- Dados sobre as características do emulsificante
ALINE - 800.

VANTAGENS:

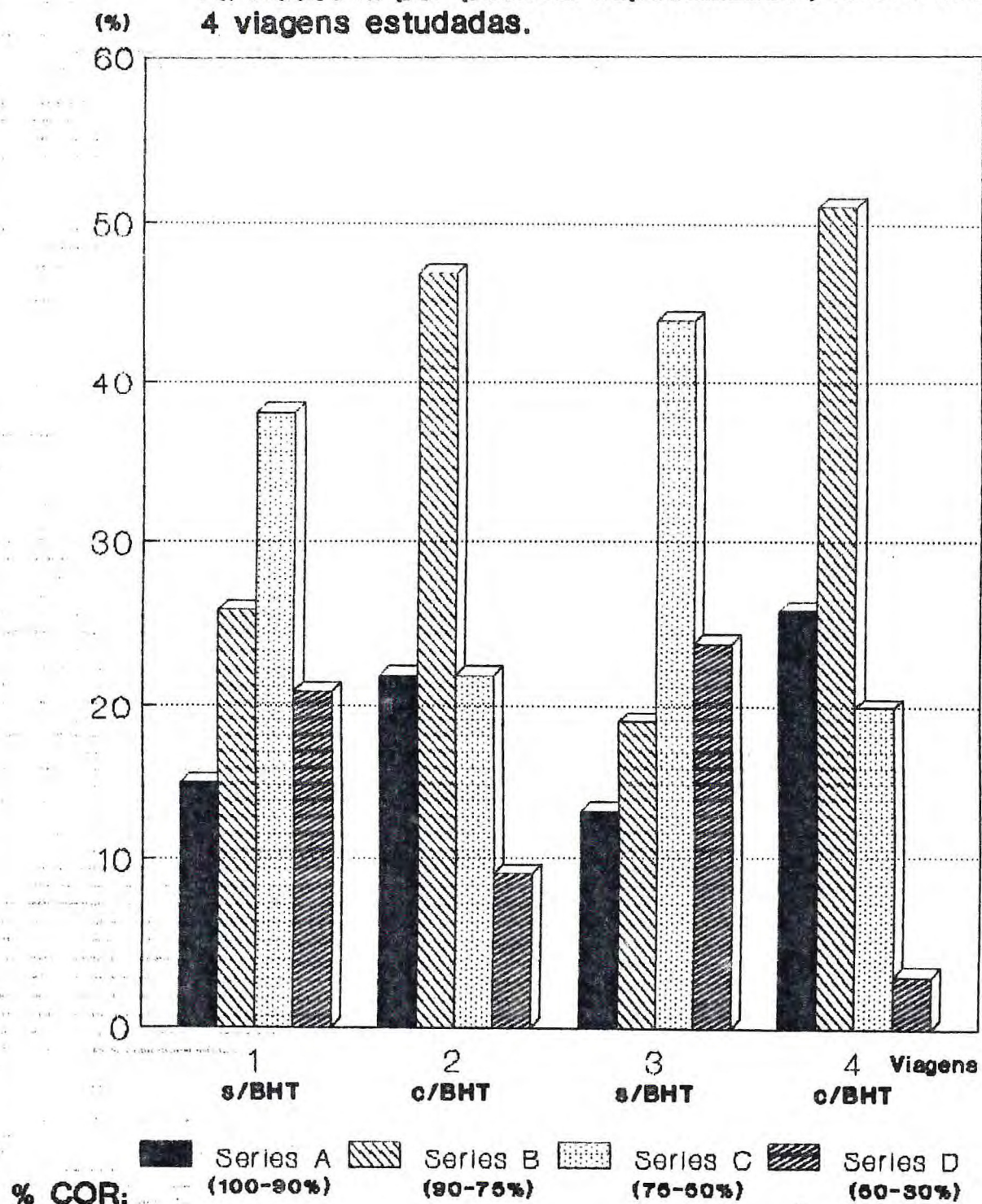
- ☐ Asseguram boa distribuição de gorduras na massa.
- ☐ Promovem a estabilidade de uma emulsão.
- ☐ Controlam a aglomeração dos glóbulos de gorduras e estabilizam sistemas aerados.
- ☐ Melhoram a textura e aumentam o shelf-life dos produtos que contêm amido, através da formação de um complexo com o amido.
- ☐ Modificam as propriedades reológicas das massas de trigo, através de interações com a proteína do trigo.

PROPRIEDADES:

	Aline 200	Aline 400	Aline 600	Aline 650	Aline 800	Aline 850
Éster de origem Aspecto	Laurato Líquido Viscoso Amarelado (1)	Palmitato Líquido Viscoso Amarelado (1)	Estearato Líquido Viscoso Amarelado	Triestearato Sólido Pastoso Castanho	Oleato Líquido Viscoso Âmbar	Trioleato Líquido Viscoso Âmbar
Peso específico (25°C/25°C) aprox.	1,10	1,08	1,10	1,05	1,08	1,00
Flash point mín. (°C)	149	149	149	149	149	149
Fire point mín. (°C)	149	149	149	149	149	149
Nº de HLB	16,7	15,6	14,9	10,5	15,0	11,0

Nota: (1) Os produtos tendem a gelificar à temperatura abaixo de 20°C.

Figura 01 - Resultados dos aspectos organolepticos observados na Industria por pessoal especializado , referentes as 4 viagens estudadas.



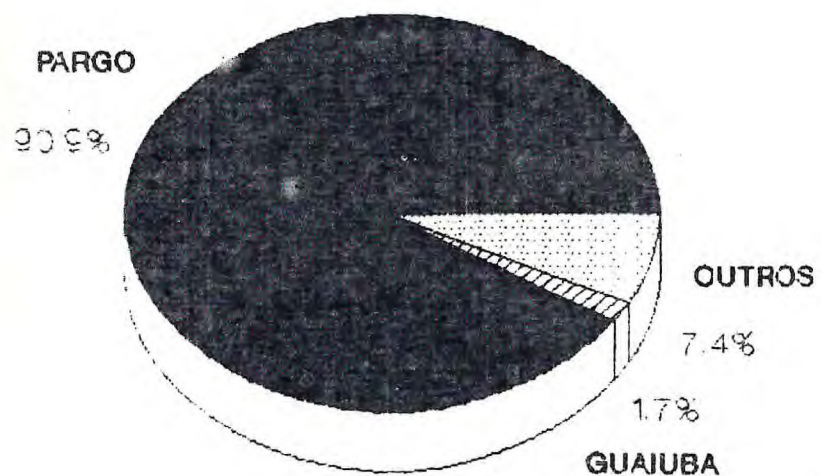


Figura 02 - Relacao dos pargos capturados pelo Barco Yamashita em janeiro de 1992 - VIAGEM 1

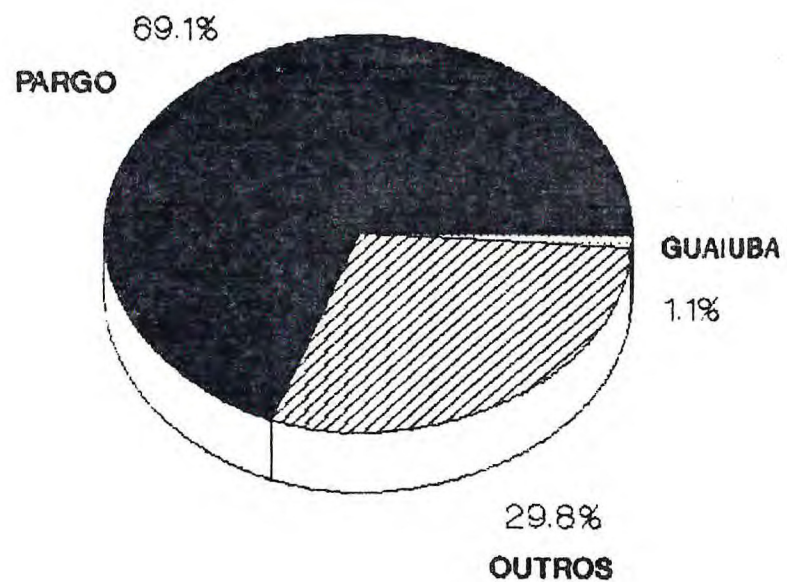


Figura 03 - Relaco do pargos capturados pelo Barco Yamashita em marco de 1992. VIAGEM 2

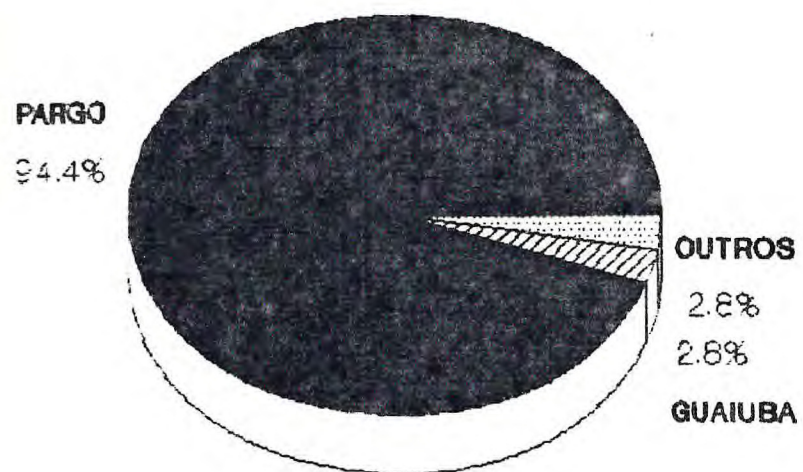


Figura 05 - Relacao do peixe capturado pelo Barco Yamashita em julho de 1992. VIAGEM 4

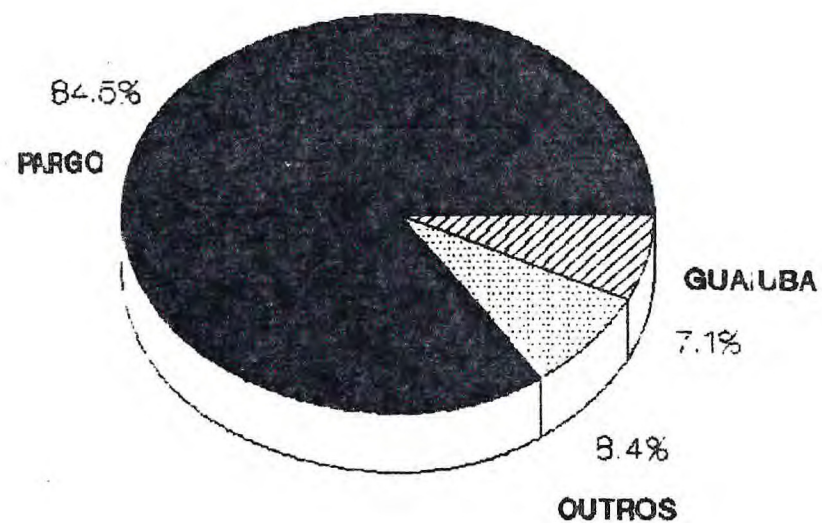


Figura 04 - Relacao do peixe capturado pelo Barco Yamashita em maio de 1992 VIAGEM 3

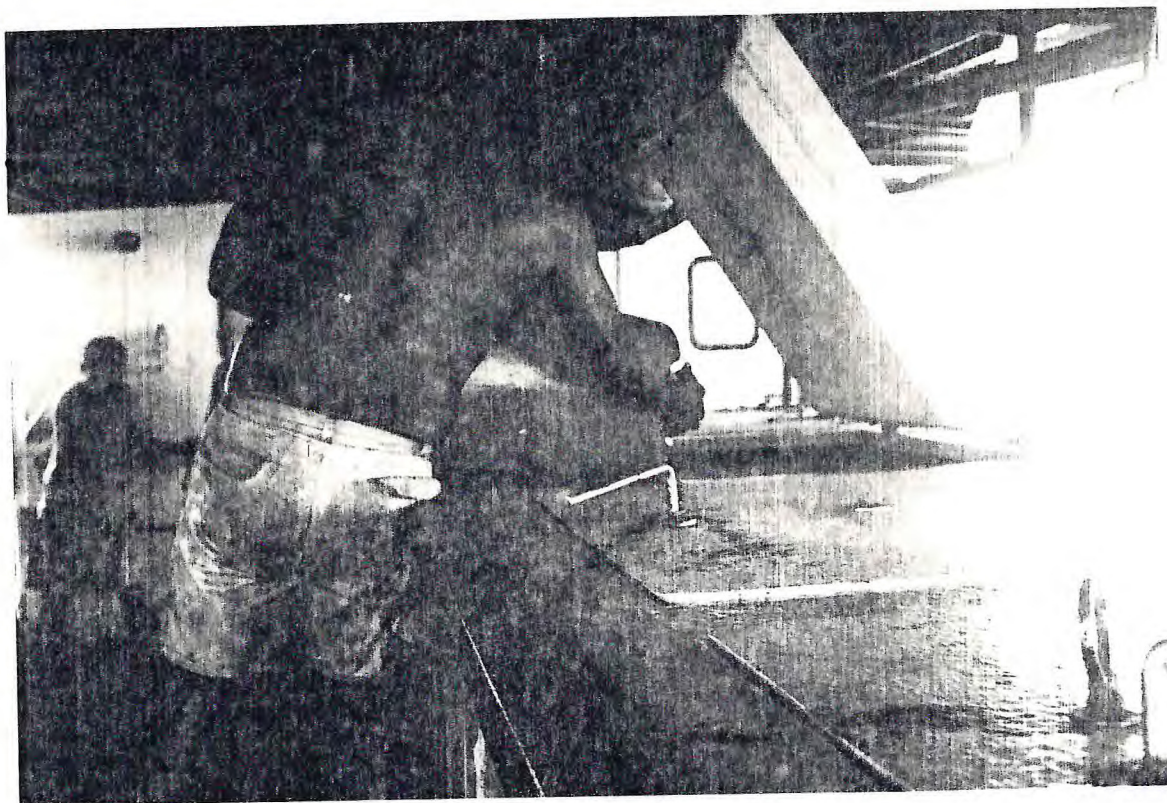


FIGURA 06 - Vista parcial do congelador de imersão no momento da introdução da solução antioxidante.



FIGURA 07 - Momento da elaboração da salmoura.

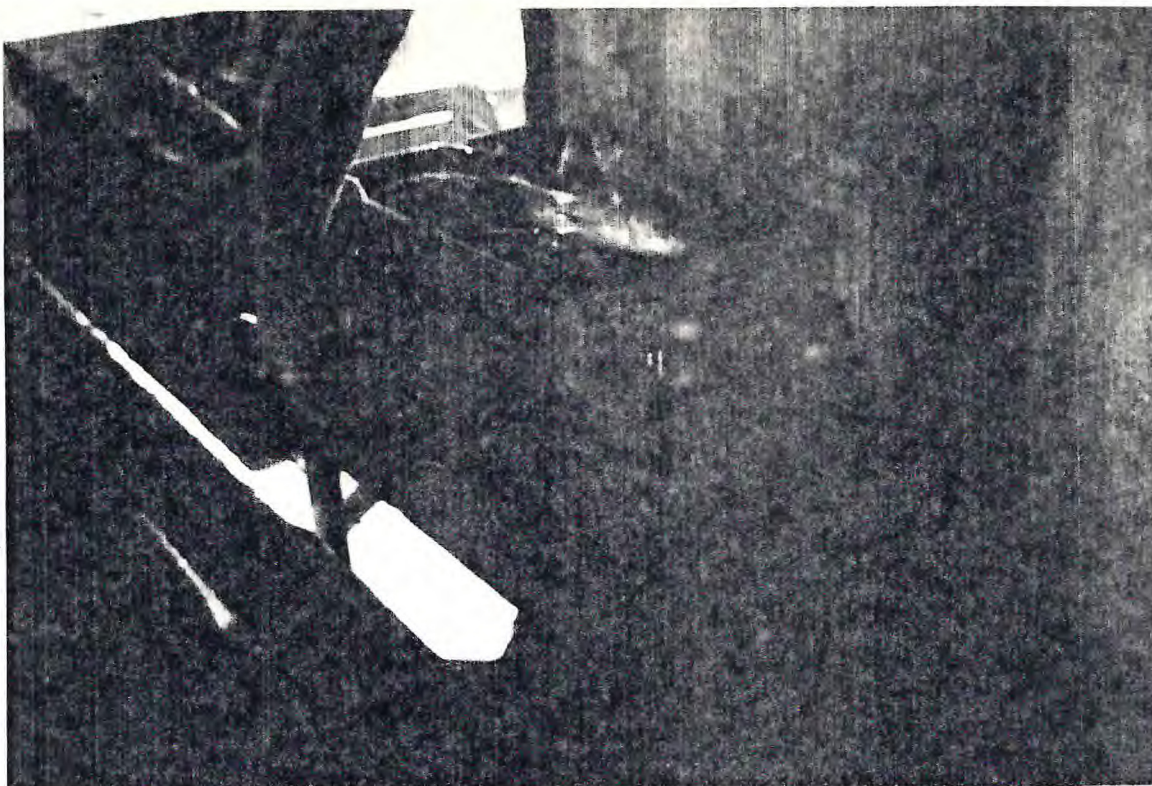


FIGURA 08 - Arrumação do pescado ao ser transportado para o o congelador de imersão.



FIGURA 09a - Transporte do pescado para o frigorífico.

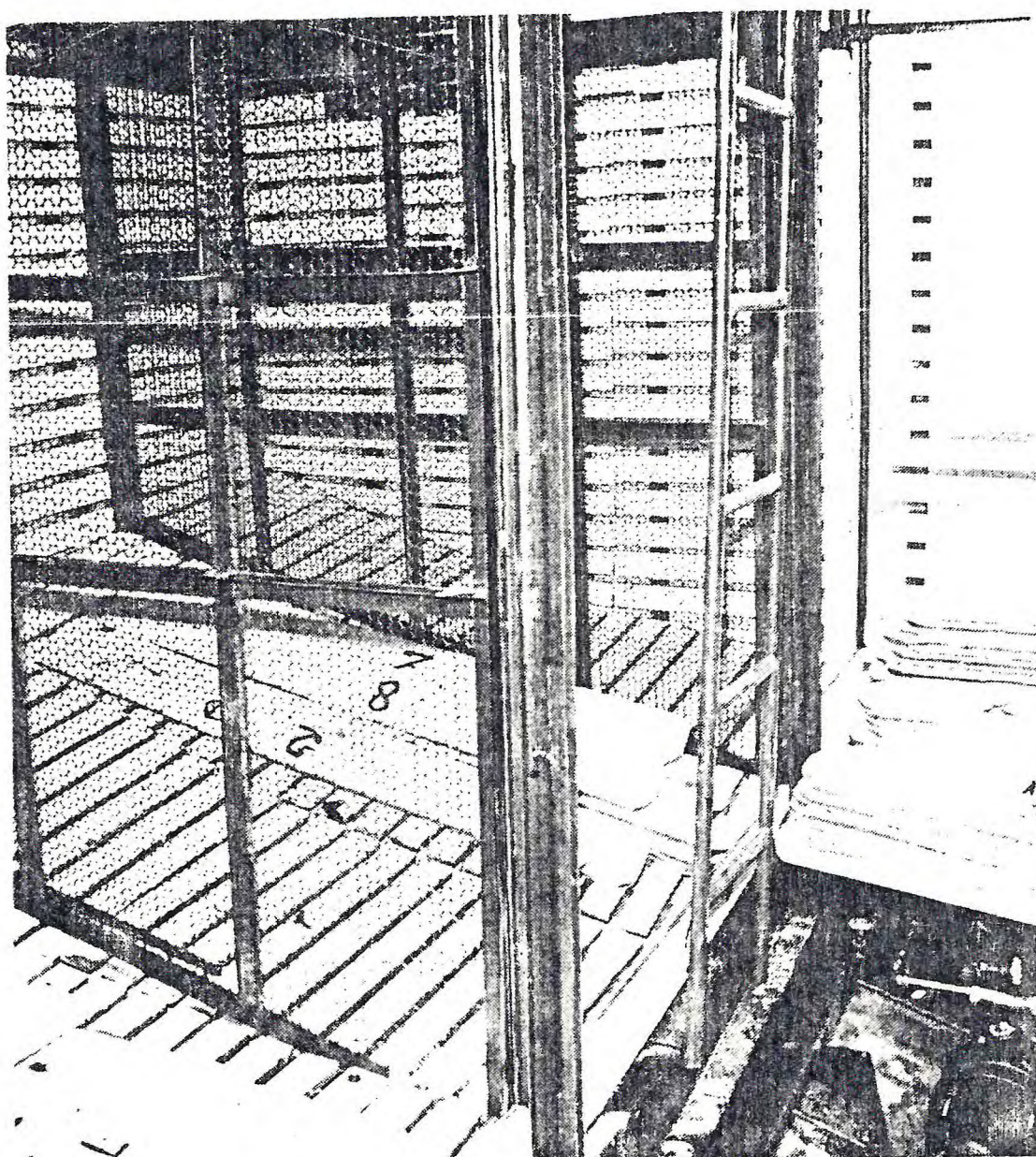


FIG. 9b *Vista parcial do porão frigorificado apresentando uma das urnas. Cortesia da INACE-Indústria Naval do Ceará S/A. Fortaleza (CE).*

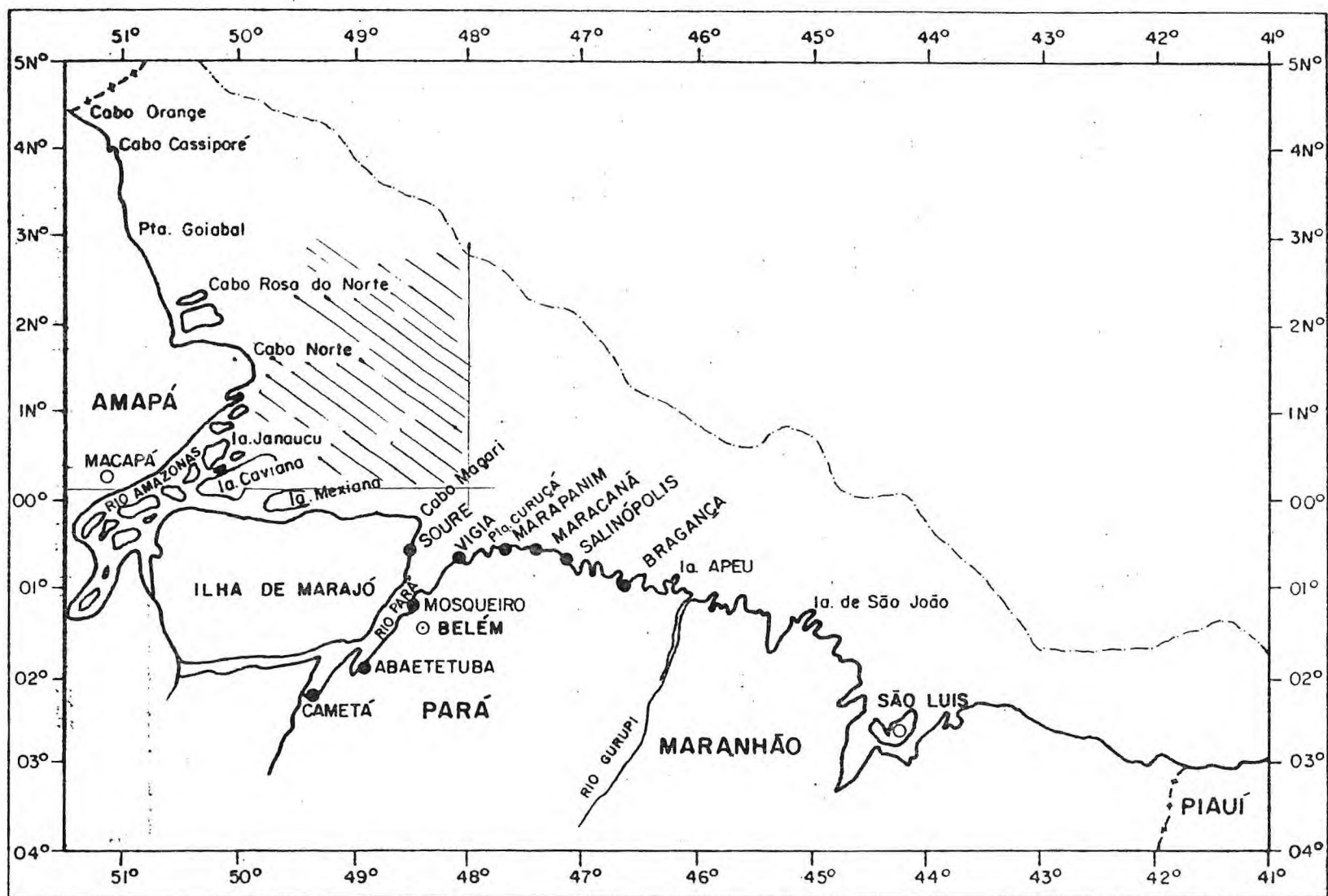


FIGURA 10 - Áreas de atuação da frota pargueira industrial cearense.

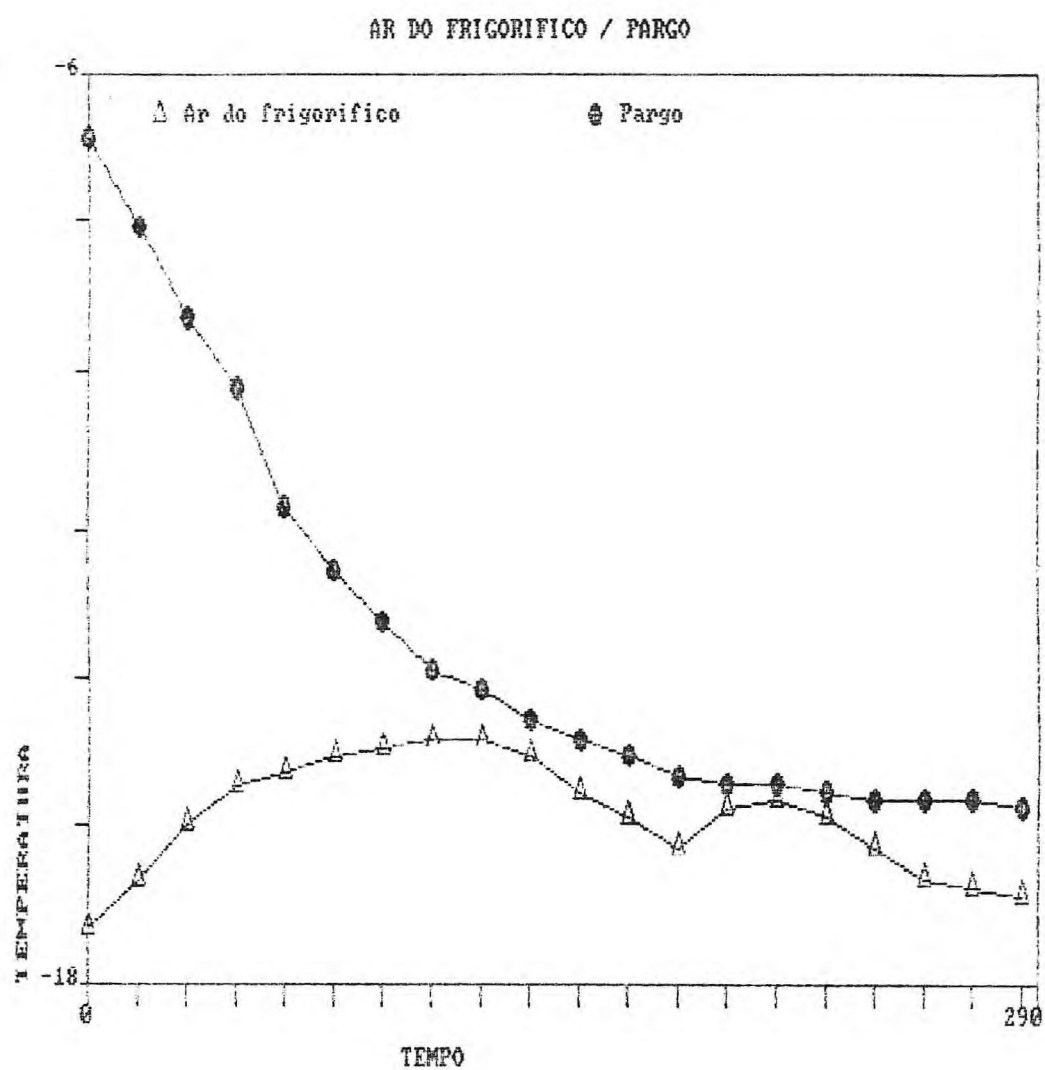


FIGURA 12 - Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) do ar frigorífico e do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, na câmara frigorífica do barco Yamashita, viagem 4.