

DESCOLORAÇÃO DA PELE DO PARGO, *Lutjanus purpureus* POEY, A BORDO DE BARCOS PARGUEIROS.

Masayoshi Ogawa^{1,2}

João Vicente Mendes Santana¹

Fábio Mendonça Diniz¹

Norma Barreto Perdigão³

RESUMO

Quatro operações de pesca comercial do pargo, *Lutjanus purpureus*, foram efetuadas, sendo que na segunda e quarta aplicou-se BHT (butil-hidroxi-tolueno) 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. Quanto às análises químicas observou-se que os índices de TBA, apresentaram uma tendência crescente à medida que a descoloração tornou-se mais intensa nas amostras das 4 viagens empreendidas e que os valores de peróxido mostraram-se menores na viagem onde houve aplicação de BHT. O uso de antioxidante no congelador de imersão mostrou-se eficiente na preservação da coloração vermelha da pele do pargo.

ABSTRACTS

From commercial fishing operations, capturing specimens of red snapper (*lutjanus purpureus*), were carried out in order to test the efficiency of BHT (butyl-hidroxy-tolueno), 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 capture snappers. It is well know that discoloration of red fishes is a depreciation factor on a market which requires an ever-increasing quality of seafood products it consumes.

1. Bolsista do CNPq.

2. Pesquisador do Laboratório de Ciências do Mar - LABOMAR e Professor Departamento de Eng. de Pesca da Universidade Federal de Ceará.

3. Pesquisadora do Laboratório de Ciências do Mar - LABOMAR.

Consideration the chemical analyses it was observed that TBA, indices had an increasing tendency as discoloration became more intense on samples taken at 4 trips. Peroxide values were lower on trips where BHT, was applied. The use of antioxidant in the brine immersion freezer on board the vessel showed to be efficient for the preservation of the skin coloration of the red snapper.

INTRODUÇÃO

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 número de empresas pesqueiras, que pescam pargo, estarem estabelecidas no Estado de Ceará. Na região Nordeste, a captura do pargo concentrou-se em bancos oceânicos, circunscrevendo-se em seguida a plataforma continental dos Estados do Ceará e Maranhão e, posteriormente, já na região Norte, as costas dos Estados do Pará e Amapá (Coelho, 1978; SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA -SUDEPE, 1978; Ivo & Hanson, 1982).

O pargo na forma de filé ou eviscerado ocupa o segundo lugar na pauta de exportação dos recursos pesqueiros do Estado do Ceará. Segundo dados do IBAMA no ano de 1993 foram exportados pelo porto do Mucuripe (Fortaleza - CE), 403.138 kg de filé e 43.725 kg. de pargo inteiro eviscerado, o que se refletiu respectivamente nas receitas de US\$ 1.581.799,00 e US\$ 61.603,00, respectivamente.

Ressalte-se que o mercado externo vem se tornando cada vez mais exigente, no tocante à qualidade do pescado importado, exigindo que o pargo apresente sua coloração original, o que tem gerado uma conscientização no meio empresarial no sentido da manutenção da coloração vermelha do pargo.

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

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 de cor, tornando-se a pele amarelo-esbranquiçada, depreciando seu preço, ao longo do dilatado período de mais de 40 dias de pescaria. Além disso, o fato de os pargos serem congelados e estocados por muito tempo a bordo e submetidos a descongelamento para processamento na indústria, favorece a ocorrência de tal descoloração.

Verificou-se a eficiência do antioxidante BHA (butirato-hidroxianisol) e do BHT (butirato-hidroxi-tolueno) na manutenção da coloração da pele do pargo conservado em gelo (Ogawa & Bastos, 1971) e congelado e estocado (Ogawa et al., 1973).

Neste trabalho, 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 aumento da captura até o beneficiamento em escala industrial.

MATERIAL E MÉTODOS

Trabalhamos com exemplares de pargo, *Lutjanus fulviflamma* Poey, capturados ao longo 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 último semestre de 1991 e o primeiro semestre de 1992.

Atividades desenvolvidas a bordo

Providenciou-se, primeiramente, para o início da cada viagem, a elaboração da salmoura dentro do congelador, com uma capacidade de aproximadamente 3.000 litros, que, por sua vez, era composto por 2.000 litros de água do mar, 600 kg. de sal e 300 kg de açúcar. Toda a 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 imersão para abaixamento de temperatura, no congelador, beneficiou no máximo 350 peixes.

Na preparação da solução antioxidante foram dissolvidos 2 kg. 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. Essa solução foi em seguida misturada a salmoura, de modo que a concentração de BHT atingiu 0,02 % em relação à quantidade total de salmoura.

Quando a bordo, logo após a captura, os pargos foram deslocados para um espaço reservado conhecido por "curral", onde foram 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, 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 submetido a um abaixamento de temperatura.

Finalmente, estes deram entrada na câmara frigorífica (aproximadamente - 18°C), distribuídos em urnas, 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, da salmoura (FIG. 1) e do ar no frigorífico (FIG. 2). No peixe a temperatura foi tomada através da coloração do termômetro no flanco. Para se obter a temperatura do frigorífico, faz-se necessário colocar o termômetro suspenso pela serpentina a uma altura de aproximadamente 1 metro, acima do piso.

Atividades desenvolvidas em terras

Durante a recepção dos peixes na indústria, foi feita uma triagem do pargo, das espécies integrantes de sua fauna acompanhante e, então lavados, classificados por tamanho e em seguida pesados. Durante esta fase, foi elaborado um perfil de coloração dos pargos (TAB. 1), onde três operários especializados avaliaram, a nível sensorial, a percentagem de coloração de todos os pargos desembarcados (TAB. 2).

Para as análises químicas, foram retirados exemplares representativos dos níveis sensoriais 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 (tempo médio de estocagem do pargo beneficiado para exportação), 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, segundo o método de Tsukuda, (1974) . A avaliação do grau de oxidação dos pigmentos carotenóides foi determinada através da análise do TBA, de acordo com o método de Yu e Sinnhuber (1957) e valor de peróxido (POV), método adotado pela JAPANESE ASSOCIATION OF OIL CHEMISTRY (1972). Todos os resultados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA), e são apresentados na TAB. 4.

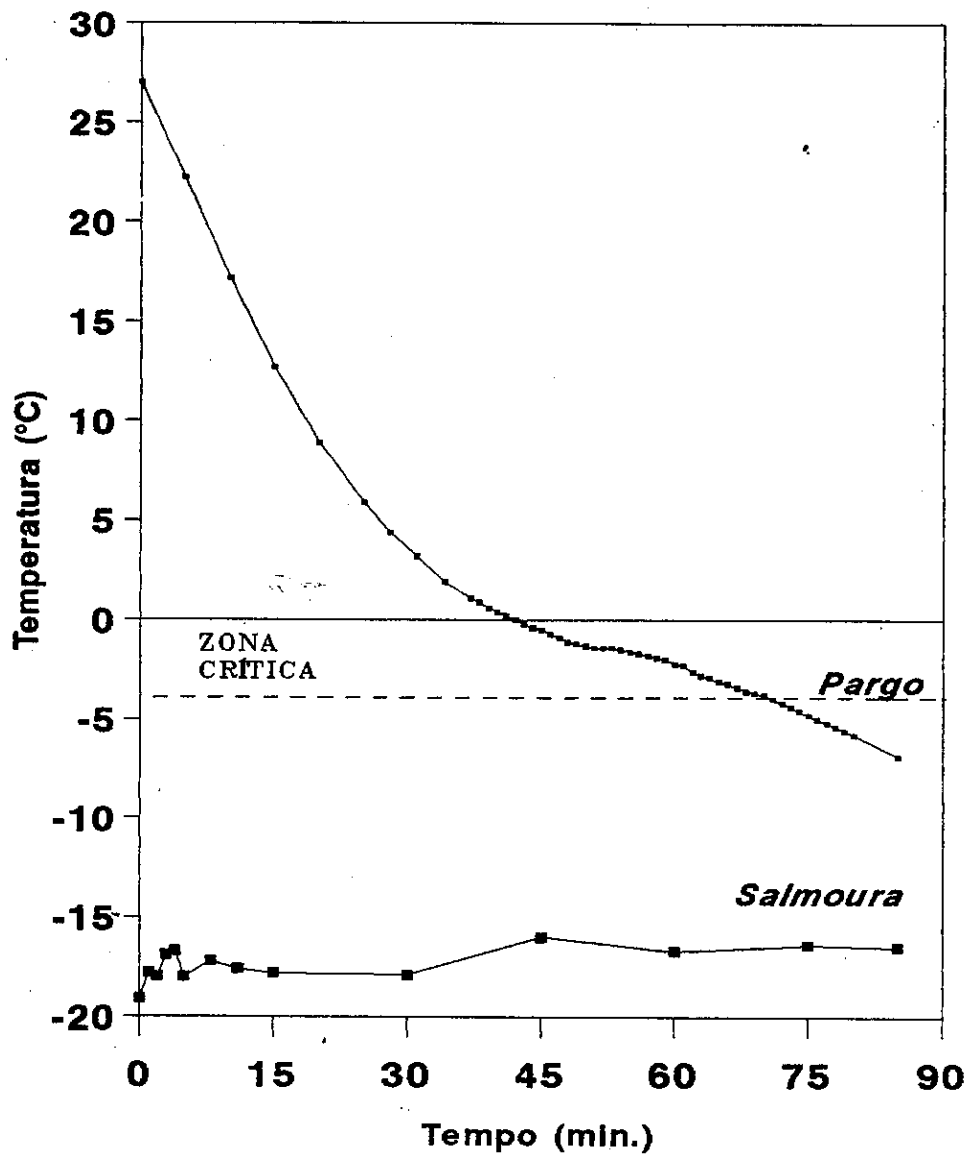


FIG. 1 - Temperatura da salmoura (°C) e do pargo *Lutjanus purpureus* Poey, quando submetido a congelamento.

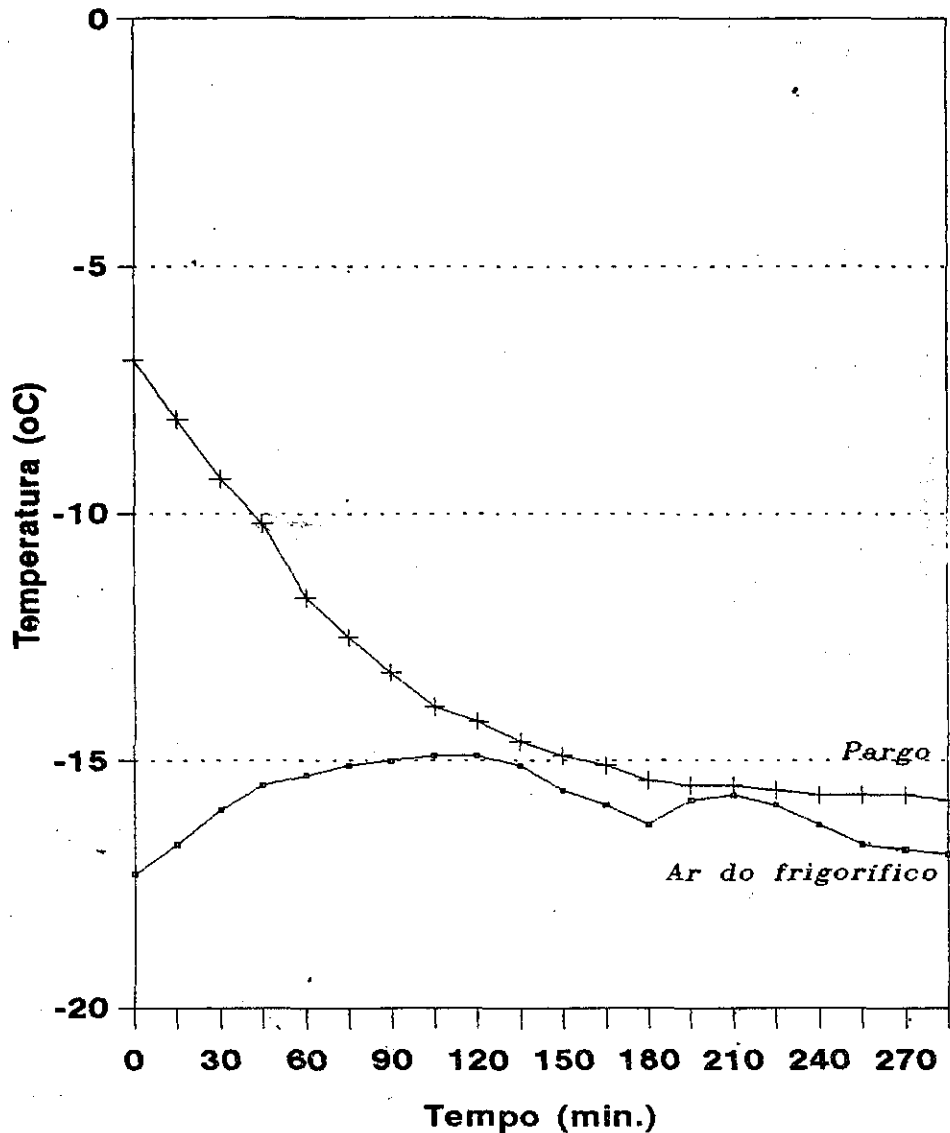


FIG. 2 - Temperatura (°C) do ar frigorífico e do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, na câmara frigorífica do barco.

TABELA 1

Critério usado no teste organoléptico para avaliação da coloração da pele do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey

Caracteres	Escala			
	A	B	C	D
Cor	Fortemente colorido	Ligeira descoloração	Descoloração notável	Fracamente colorido
Porcentagem de coloração	100-90%	90-75%	75-50%	50-35%

TABELA 2

Número total de pargos capturados nas viagens pesquisadas pelo Barco Yamashita

Nível de coloração	Quantidade de pargos			
	viagem 1 (*)	Viagem 2(**)	Viagem 3 (*)	Viagem 4 (**)
A	5.660 (15%)	5.398 (22%)	3.910 (13%)	12.459 (26%)
B	9.810 (26%)	11.532 (47%)	5.714 (19%)	24.439 (51%)
C	14.338 (38%)	5.398 (22%)	13.232 (44%)	9.584 (20%)
D	7.923 (21%)	2.209 (9%)	7.218 (24%)	1.437 (3%)
Total	37.731	24.537	30.074	47.919

(*) Não aplicação de antioxidante durante a viagem

(**) Aplicação de antioxidante durante a viagem

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando uma grande quantidade de peixe, incluindo a fauna acompanhante, é capturada, o acondicionamento destes no congelador de imersão sem um resfriamento prévio, provoca um aumento da temperatura da salmoura, dilatando, conseqüentemente, 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 min/ °C) e necessitou 30 minutos no intervalo de temperatura de - 1° C a - 5° C (7,5 min/ °C.) (FIG. 1) e 150 a 175 minutos para baixar até - 15 °C. Após isso, o efeito de abaixamento de temperatura ficou bastante reduzido gastando-se cerca de 100 minutos para a temperatura baixar 1° C. (FIG. 2). Portanto, consideramos que este sistema de refrigeração do barco é inadequado para congelamento e estocagem durante as viagens de pescaria.

Cerca de 59 % e 68 % dos pargos capturados durante a 1ª e 3ª viagens, respectivamente, em pescaria convencionais, isto é, em que não se faz uso de antioxidante, mostraram-se nos níveis de coloração C e D (TAB. 2).

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 efetuados na 2ª e 4ª viagens, 69 % e 77 % dos mesmos, respectivamente, apresentaram níveis de coloração A e B (TAB. 2).

A despeito do maior volume capturado 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.

Os resultados dos índices de TBA, apresentaram uma tendência crescente à medida que a descoloração tornou-se mais intensa nas amostras das 4 viagens empreendidas. Os valores médios do 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 (TAB. 3).

Os valores de POV apresentaram flutuações dentro de cada nível de coloração, verificando-se uma intensidade na velocidade de formação de peróxidos, na viagem em que houve aplicação de 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 (TAB. 3). 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.

O conteúdo de carotenóides foi proporcional ao estado de oxidação da amostra. No nível de coloração mais elevado, ou seja, no A, registramos a média de 7,5 mg/100g ; nível B, 5,7 mg/100g ; nível C, 5,0 mg/100g ; nível D, 3,8 mg/100g (TAB. 3). As análises de variância dos testes químicos (índice de TBA, POV e conteúdo de carotenóides), nos diferentes níveis de coloração, mostraram-se significantes entre as médias (TAB. 4). Ogawa *et al.* (1973) verificaram valores similares aos nossos, com relação a pigmentos carotenóides contidos na pele do pargo estocado sob congelamento, durante 23 dias, observando-se uma média de 4,9 mg/100g de pele para exemplares não tratados com antioxidante e 7,3 mg/100g de pele para exemplares submetidos a uma imersão em solução de BHA e BHT.

Ao levar a efeito estudos acerca de peixes vermelhos, Tsukuda (1970) observou a eficiência de antioxidante lipossolúveis, particularmente BHA e BHT, na manutenção da coloração semelhantes àqueles por nós encontrados no presente trabalho.

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, mostrado pelo efeito do uso dos antioxidantes.

TABELA 3

Resultado dos testes químicos frente ao nível de coloração da pele do pargo nas 4 viagens pesquisadas.

TESTES QUÍMICOS	Nível de coloração da pele															
	A FORTEMENTE COLORIDO				B LIGEIRA DESCOLORAÇÃO				C DESCOLORAÇÃO NOTÁVEL				D FRACAMENTE COLORIDO			
	VIAGENS															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ÍNDICE DO TBA (em densidade ótica)	8,286	8,268	8,298	8,268	8,376	8,368	8,398	8,358	8,428	8,438	8,418	8,418	8,648	8,628	8,628	8,628
VALOR DE PEROXÍDO (POU) (mg./kg)	-	-	18,48	12,75	-	-	27,56	25,31	-	-	33,28	38,42	-	-	42,73	41,95
CONTEÚDO DE CAROTENÓIDES (mg/100g)	7,5	7,9	7,4	8,1	5,8	6,1	5,8	6,1	4,8	4,7	5,6	4,9	3,7	3,8	3,7	3,9

Observação: Viagens 1 e 3 - sem aplicação de antioxidante;

Viagens 2 e 4 - com aplicação de antioxidante no congelador de imersão.

TABELA 4

Análise de variância dos valores médios nos testes químicos para os diferentes níveis de coloração.

Varição	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrados médios	F
	ÍNDICE	DE	TBA	
Entre os tratamentos	0,262	3	0,087	455,8*
Dentre os tratamentos	0,023	12	0,00019	
	VALOR	DE	PERÓXIDO (POV)	
Entre os tratamentos	745,74	3	248,58	43,4*
Dentre os tratamentos	22,89	3	5,72	
	CONTEÚDO	DE	CAROTENÓIDES	
Entre os tratamentos	32,89	3	10,96	79,8*
Dentre os tratamentos	1,66	12	0,13	

* - significante para $\alpha = 0,05$.

CONCLUSÕES

1. A introdução de uma grande quantidade de pargos no congelador de imersão e de peixes da fauna acompanhante, no frigorífico, sem resfriamento prévio, aumenta o tempo de ambos na zona crítica de congelamento.
2. O uso de antioxidante no congelador de imersão, mostrou-se eficiente na preservação da coloração vermelha da pele do pargo.
3. Os índices de TBA apresentaram uma tendência crescente, à medida que a descoloração tornou-se mais intensa nas amostras das 4 viagens empreendidas.
4. Os valores POV apresentaram flutuações dentro de cada nível de coloração, verificando-se ainda valores menores na viagem com aplicação de BHT.
5. Em geral, o conteúdo dos carotenóides mostrou-se proporcional ao estado de oxidação da amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, 1978.
- 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, n. 1-2, p.1-4, 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) - Universidade Federal do Ceará, 1984.
- 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.
- , M., MAIA, E. L., NORONHA, M.C.C., BEZERRA, F.C.,

Preservação de qualidade e da coloração do pargo *Lutjanus purpureus*
Poey. Arq. Ciên. Mar., Fortaleza, v. 13, p. 45 - 49, 1973.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA Relatório
da Reunião Técnica sobre a pesca do pargo no
Norte Nordeste do Brasil. Brasília : 1978. 16p. (Mimeog.).

TSUKUDA, N. Isolation and estimation of carotenoid pigments. In:
SAITOH, T. *et al.* (Ed) Suisanseibutsu - Shokuhingakujikensho,
Tokyo, Koseisha - koseikaku, 1974, cap. 9, p. 103 - 113.

-----, 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.

YÚ, T. C., SINNHUBER, R. O. 2-thiobarbituric acid method for the
measurement of rancidity in fishery products. J. Food. Tec., p.104-108,
1957.