

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

EFEITO DA GRANULOMETRIA DO SAL
SOBRE A SALGA DO CANGULÓ,
Balistes vetula, (Linneaus)

JOSÉ FAUSTO MAGALHÃES FILHO

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

FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL

JULHO / 1978

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)

M166e Magalhães Filho, José Fausto.
Efeito da granulometria do sal sobre a salga do Cangulo, *Balistes vetula*, (Linneaus) /
José Fausto Magalhães Filho. – 1978.
28 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro
de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1978.
Orientação: Prof. José Raimundo Bastos.

1. Cangulo (Peixe) - Salga. 2. *Balistes vetula*. I. Título.

CDD 639.2

JOSE RAIMUNDO BASTOS
Professor Assistente
- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA

GUSTAVO HITZSCHY FERNANDES VIEIRA
Professor Assistente

MASAYOSHY OGAWA
Auxiliar de Ensino

VISTO

GUSTAVO HITZSCHY FERNANDES VIEIRA
Professor Assistente
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

MARIA IVONE MOTA ALVES
Professor Adjunto
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

S U M Á R I O

No presente trabalho, foram verificados os efeitos do sal de diferente granulometria sobre a salga do músculo do cangulo *Balistes vetula* Linneaus.

O músculo na forma de filês foi salgado pelo processo de salga seca, na proporção de 30% de cloreto de sódio em relação ao peso da matéria prima. Os filês foram divididos em cinco lotes e tratados com sal das seguintes dimensões granulométricas: 1,00; 1,41; 2,00; 2,83 e 4,00 mm. O período de cura variou de dois a quatro dias.

Durante o processo foram feitas determinações de penetração de cloreto de sódio e umidade do músculo de cada lote no intervalo de 24 horas. Após a cura procedeu-se a determinação da solubilidade das proteínas e da capacidade de reidratação de cada lote do produto salgado.

1 - INTRODUÇÃO

Apesar da conservação dos produtos pesqueiros pela ação do sal ser prática antiga e comum às regiões tropicais economicamente subdesenvolvidas, foi-se induzido a presumir, com o advento de métodos de preservação mais sofisticados, a dispensabilidade da salga ou a sua menor utilização. Entretanto levando em conta a facilidade com que se pratica a salga, cuja aplicação dispensa técnicas complexas; a inexistência de uma rede de frio; a precariedade do sistema de transportes, o que dificulta a comercialização do pescado fresco; o aspecto de representar uma atividade acessível a qualquer nível econômico e a propriedade de conservar o pescado por longo período de tempo - verifica-se claramente a sua importância econômica, a necessidade de sua permanência e se justificam os motivos pelos quais se deve estimular sua ampliação e seu aperfeiçoamento.

Ademais o pescado salgado contribui bastante para suprir a carência de proteínas da população brasileira menos favorecida.

Sob outro aspecto, a participação relativa do pescado salgado tem sido, de certa forma, significativa, pois conforme estatísticas oficiais, durante o ano de 1974: de 175 mil toneladas das capturas brasileiras de pescado marinho, 55 mil foram destinados à salga e, no referido ano, houve a

importação de 45 mil toneladas de pescado salgado.

Apesar do volume de produção acima, o preço alcança do pelos produtos da indústria nacional de salga, no mercado consumidor interno, é muito baixo, em comparação com preço do produto salgado importado.

Tamanha diferença de valor comercial tem sido atribuída a qualidade inferior do pescado salgado brasileiro, ocasionada, de forma generalizada, na salga de caráter artesanal e em grande proporção na salga de caráter industrial, pela desobediência às normas de qualidade e aos princípios técnicos imprescindíveis à obtenção de um produto curado de melhor aspecto qualitativo, higiênico e sanitário.

O baixo padrão tecnológico é evidenciado, na infraestrutura industrial, pelo aproveitamento de matéria prima de qualidade e estado de frescor inferiores, pela ausência de instalações apropriadas ou pelo uso de sal de má qualidade, o qual possui elevado teor de impurezas.

O presente trabalho tem por objetivo verificar os efeitos da salga praticada com sal de diferente granulometria sobre o filé de cangulo *Balistes vetula*, observando-se os aspectos referentes ao índice de penetração de cloreto de sódio, umidade residual do produto, desnaturação das proteínas e capacidade de reidratação.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A salga é um método de preservação de alimentos baseado na penetração do sal e na remoção de água dos tecidos musculares, determinando este fenômeno uma redução da atividade da água no músculo e por consequência uma diminuição da proliferação de certas espécies de bactérias; incapazes de sobreviver em pressões osmóticas elevadas. Por outro lado, um outro grupo de microorganismos denominado de bactérias halófilas ou haloresistentes que suporta pressões osmóticas adversas, poderá sobreviver, conferindo ao produto uma coloração avermelhada ou ainda cheiro desagradável devido à decomposição do produto causada pela proteólise produzida por bactérias halofílicas que atuam diretamente sobre as proteínas. Este método ainda se caracteriza pela ocorrência de vários fenômenos de natureza física e química, tais como a difusão, osmose, oxidação de gorduras, desnaturação de proteínas e alterações da textura de produtos salgados.(11,21,24)

2.1 - Princípios básicos da salga

A ação conservadora do sal é obtida mediante a redução do teor de umidade o que determina uma diminuição da atividade bacteriana e inibição da ação das enzimas. A penetração do sal e a saída da água livre do músculo é um exemplo típico do processo osmótico em que a pele e as membranas celulares atuam como superfícies semi-permeáveis.

O sal no sentido estrito da palavra não é um antiséptico, mas sim uma substância preservativa evidenciada pela extração da água, ao mesmo tempo que penetra nos tecidos musculares. O líquido extraído, que compreende a água livre do músculo, é convertido em saimoura concentrada de cloreto de sódio, de tal forma que quando houver ingressado suficiente quantidade de sal no músculo, as proteínas coaguláveis pelo sal se insolubilizam, verificando-se então, a sua estabilidade e a contração do músculo do produto, devido a perda de água (20).

A expressão desnaturação incorre em mudanças na disposição estrutural das proteínas, tornando-se estas insolúveis quando se encontram sob a influência de determinados fatores como temperaturas elevadas e altas concentrações de sal (20). No pescado curado as gorduras não permanecem totalmente estáveis, verificando-se, quando espécies gordas são salgadas, oxidações em virtude da rancificação de sua fração lipídica. (11)

2.2 - Características do Sal

① É de considerável importância para a salga a composição química do sal, porque tanto afeta a velocidade de penetração dentro dos tecidos do pescado como também é um fator predominante na qualidade física do produto - aparência (13). Sua observância é de especial interesse na salga seca (24).

O sal puro é constituído, na sua quase totalidade, por cloreto de sódio, já o sal comercial, normalmente, contém traços de diversas impurezas, algumas das quais são significantes devido a seus efeitos sobre os produtos curados. As principais impurezas do sal comercial são os cloretos e sulfatos de cálcio e magnésio, que mesmo se encontrando presentes em reduzidas quantidades lentificam a penetração do sal na carne. O pescado salgado que contém estas impurezas, se altera mais rapidamente que o produto preparado com sal puro (11).

O cloreto de magnésio, por exemplo, é muito higróscópico, por conseguinte, absorve rapidamente umidade do meio, impedindo assim a ação desidratante do cloreto de sódio e favorecendo a proliferação da flora bacteriana superficial bem como reduzindo o tempo de conservação (27). Em consequência o pescado curado que contém uma quantidade suficiente das citadas impurezas, pode absorver umidade novamente, mesmo depois de haver sido dessecado. No pescado úmido crescem bactérias, mofos e é quase inevitável a formação do vermelhão e empolvado (11).

Em geral as impurezas de cálcio e magnésio causam intensa brancura, rigidez da carne do pescado e um ligeiro sabor amargo.

Demasiado sulfato de cálcio forma uma capa superfi-

cial sobre o pescado, impossibilitando a rápida penetração do sal, de modo que o fenômeno osmótico processa-se de forma tão lenta que as bactérias presentes no pescado se desenvolvem imediatamente e poderão deteriorá-lo antes que o sal entre em ação.

O limite permissível de impurezas de sulfato de cálcio oscila entre 0,5 - 1%. Valores que permitem obter um pescado com excelente aparência.

Os compostos de ferro, cobre ou traços destes metais em proporções maiores que 30 p.p.m. de ferro e 0,2 - 0,4 p.p.m. de cobre provocam manchas de cor marrom ou amarela.(21)

O sal apropriado para a aplicação da salga deve ser constituído por 97,5% de cloreto de sódio e por impurezas de sais de cálcio e magnésio com valores inferiores a 0,6%(22).

Já o SIPAMA (ex-DIPOA) exige um mínimo de 96,5% de cloreto de sódio, e fixa em 0,3% o teor máximo de impurezas insolúveis no sal, para emprego geral em produtos de origem animal. (27)

2.3 - Fatores que influem na velocidade de penetração de sal no músculo

O estado de conservação do pescado salgado, bem como

sua aparência dependem sobretudo da velocidade de penetração de sal no músculo. Por sua vez esta penetração é função de fatores como: temperatura do ambiente, pureza do sal, concentração de sal, conteúdo de gordura, espessura da carne, umidade relativa do ambiente e granulometria.

2.3.1 - Influência da Temperatura ambiente

A absorção de sal é mais rápida a temperaturas elevadas. Em contraposição, quanto mais elevada for a temperatura tanto mais rápida é a multiplicação de bactérias que produzem alterações. De forma que se atinge um ponto em que a putrefação decorre mais velozmente que o crescente efeito conservador pela penetração do sal. É mais provável que tal fenômeno ocorra nas partes mais internas do pescado de grande porte e espessura, podendo dar origem ao denominado " *putty fish* ", caracterizado pela carne do centro apresentar aspecto e sabor semelhante ao betume (11).

Com a elevação da temperatura há uma aceleração não só do crescimento bacteriano, mas também da atividade enzimática. Para se corrigir esta deficiência, aconselha-se o armazenamento congelada do pescado depois que a penetração do sal e a desidratação pelo sal tenham-se completado (18), ou o tratamento térmico do sal anterior à salga (22).

2.3.2 - Influência da pureza do sal

É fundamental o uso de sal de elevada pureza para produzir pescado de boa qualidade. Os peixes salgados com sal puro são superiores em aparência e textura àqueles com sal impuro, que contêm sais de magnésio ou sais de cálcio. Os sais de cálcio aglutinam as proteínas e evitam a penetração do sal na carne do peixe. A maioria destas impurezas tendem a permanecer na carne mesmo depois da dessalga, prejudicando a textura e o sabor.

2.3.3 - Influência da concentração do sal

A velocidade de penetração do sal nos tecidos é diretamente proporcional à concentração de sal na salmoura ou à quantidade de sal adicionado sobre o músculo, caso a salga seja praticada pelos métodos úmidos e seco, respectivamente(10).

2.3.4 - Influência do conteúdo da gordura

A gordura age como uma barreira, tanto frente à penetração de sal como à saída de água. Experimentalmente tem-se demonstrado que tanto a absorção de sal pelo músculo como a perda de água se tornam mais lentas com a elevação do teor de gordura (11).

2.3.5 - Influência da espessura da carne

A velocidade de penetração do sal é inversamente proporcional à espessura da carne do pescado (11).

2.3.6 - Influência da umidade do ambiente

No inverno, o processo de salga desenvolve-se com maior velocidade que no verão, devido a que a alta umidade relativa do meio ambiente favorece a rápida formação de salmoura e conseqüentemente, a mais rápida penetração de cloreto de sódio nos filês. Isto é importante porque permite o processo da cura normal antes que se inicie a decomposição microbiana que deteriora o pescado (22).

2.3.7 - Influência da granulometria do sal

A dimensão das partículas de sal influi diretamente na boa conservação do pescado.

O sal de cristais finos propicia uma distribuição uniforme na superfície do pescado, rápida penetração do cloreto de sódio, porém apresenta a inconveniência de desidratar rapidamente o pescado, provocando uma maior coagulação das proteínas.

O sal de cristais grossos, apesar de sua penetração ser mais lenta, apresenta um menor poder de coagulação sobre as proteínas (9).

A salga processada mediante o uso de uma mistura de partes iguais dos dois tipos acima é a mais eficiente, dando como resultado produtos com melhor conservação e apresentação (13).

Uma mistura de quantidades iguais de sal fino e sal grosso, cujas dimensões oscilem entre 2 e 6 mm de diâmetro, é a mais apropriada (21).

Quando se emprega sal de cristais finos na salga, os filês de pescado tendem a aderir-se uns aos outros e tornar-se quebradiços. Ao passo que o sal de cristais grossos é menos solúvel porque um determinado peso em relação à base seca oferece uma pequena superfície para o processo de dissolução. Consequentemente, a penetração do sal é retardada(21).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

A matéria prima que serviu de base para este estudo, constou de 30 quilos de cangulo *Balistes vetula*, capturados ao longo da costa do Estado do Ceará (Brasil), durante os meses de abril a maio de 1978, adquiridos conservados em gelo. Sal não beneficiado procedente de uma salina localizada no município de Fortaleza também foi usado neste trabalho. Para a utilização deste produto procedeu-se a sua trituração em moinho e a sua tamização em peneiras de números: 1,00; 1,41; 2,00; 2,83 e 3,00 mm, da série de Tyler, para granulometria, utilizando-se peneirador do tipo R0-TAP. O sal de diferente granulometria foi acondicionado em sacos plásticos e conservado em lugar de baixa umidade relativa, até a hora da salga.

A matéria prima deve ser

Antes do processamento os peixes foram submetidos a uma abordagem organoleptica, com a finalidade de se verificar o seu estado de conservação. Após esta etapa, foi procedida a pesagem, remoção da pele, evisceração, lavagem e filetagem dos cangulos, sendo os filés obtidos, novamente lavados em água corrente e em salmoura a 10% durante 15 minutos. Os filés foram divididos em 5 lotes, sendo cada um deles tratado com sal de diferente granulometria, pelo método de salga seca, na proporção de 30% de cloreto de sódio em relação ao peso de cada lote.

Os filés foram então submetidos à cura, sendo duran

te este período verificado os índices de penetração do sal e de desidratação do músculo, em intervalos de 24 horas, até ser atingido o equilíbrio osmótico do processo. A determinação do cloreto de sódio foi efetuada pelo método de Mohr, enquanto a umidade do produto foi determinada por dessecação a 110°C, até peso constante (1).

Com a finalidade de se verificar a influência da granulometria do sal sobre a desnaturação das proteínas foi determinada após a cura, a solubilidade das proteínas do músculo de cada lote, pelo método do microbiureto (14). A capacidade de reidratação do músculo foi determinada pelo método descrito por Bastos (3).

O rendimento foi calculado por diferença de peso entre a matéria prima e o produto elaborado.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Penetração de Cloreto de Sódio

Os teores mínimo e máximo de penetração do cloreto de sódio no músculo do cangulo *Balistes vetula*, foram da ordem de 19,20 e 22,10%, referentes aos filês tratados com sal de granulometria 4,00 e 1,00mm respectivamente.

O equilíbrio osmótico foi atingido na faixa de 2 a 4 dias, verificando-se para o equilíbrio osmótico das amostras o seguinte cronograma: A amostra tratada com sal de granulometria 2,83mm, atingiu o equilíbrio osmótico no 2º dia; as tratadas com sal de granulometria 1,41, 2,00 e 4,00mm atingiram no 3º dia; enquanto a amostra tratada com sal de granulometria 1,00, atingiu o equilíbrio somente no 4º dia (Fig. 1 e Tabela 1) Apesar dos sais finos possuírem um forte poder penetrante, eles produzem uma violenta desnaturação das proteínas, as quais formam uma camada na superfície do músculo, o que dificulta a penetração do sal e conseqüentemente o aumento do tempo de cura (21), pois é do domínio público que esta só termina quando é atingido o equilíbrio osmótico do processo de salga. Segundo dados da literatura, a salga do cangulo, *Balistes vetula*, com sal não tamizado, na proporção de 30%, o equilíbrio osmótico foi constatado no 4º dia de salga, ficando o músculo com uma concentração de 18,20% (17).

As alterações bioquímicas são tanto menores quanto maior for a penetração de sal no músculo (8).

Considera-se que o tempo de salga suficiente é aquele em que o teor de cloreto de sódio está compreendido entre 17 e 18%, valores capazes de proporcionarem uma conservação normal (6).

Comparando-se os resultados acima com aqueles obtidos para este estudo, observam-se certas vantagens, não apenas com relação ao período de cura, mas também com relação à concentração de cloreto de sódio no produto elaborado.

4.2 - Umidade final do produto

Do 1º ao 3º dia de cura a umidade do produto manteve uma relação inversa com a penetração do cloreto de sódio por todos os lotes tratados com sal de diferentes dimensões granulométricas.

Do 3º para o 4º dia a umidade do músculo salgado atingiu o equilíbrio (Fig.2 e Tabela II) para todas as amostras, com exceção da processada com sal de partícula correspondente a 1,00 mm.

Apesar do equilíbrio comum a quatro das cinco amostras, no 5º dia verificou-se uma elevação de umidade pela elevação de umidade dos produtos. Este fenômeno é explicado pela elevação da umidade relativa do ar durante a fase final da cura. (Tabela V).

A elevação da umidade relativa do ar a valores supe

riores a 76%, ocasiona uma elevação na umidade dos produtos salgados, tendendo à estabilização entre a quantidade de umidade do produto e a porcentagem de umidade do ambiente(1).

Além desse inconveniente, a capacidade higroscópica do cloreto de magnésio existente no sal comum (27 e Tabela VI) deve ter contribuído para a absorção da umidade do ar.

Tem-se estabelecido (21) que um teor de umidade entre 35 a 40%, como sendo o ideal para o pescado salgado, desde que o teor de cloreto de sódio não seja inferior a 18%.

4.3 - Solubilidade das Proteínas

A amostra tratada com sal de granulometria correspondente a 1,00mm apresenta a menor porcentagem de proteína solúvel (30,83%) ao passo que a maior proporção (40,70%) cabe à partícula de 4,00mm de dimensão (Tabela III).

A rápida penetração do cloreto de sódio no músculo do pescado, ação própria do sal de cristais finos, apresenta como desvantagens elevado poder de desnaturação das proteínas e possibilidade de tornar o produto salgado quebradiço. O sal de cristais grossos tem menor poder de desnaturação, mas em compensação penetra lentamente no músculo do pescado, favorecendo com isto possíveis alterações causadas por microorganismos (9,21).

4.4 - Capacidade de reidratação

É proporcional ao ganho de peso adquirido pelo produto salgado, bem como ao grau de solubilidade das proteínas.

Seus valores máximo e mínimo foram 4,61 e 16,83% referentes respectivamente ao sal de granulometria 1,00 e 4,00 mm (Tabela IV).

4.5 - R e n d i m e n t o

Correspondeu a 33,3%. É considerado baixo comparando-se com o encontrado para a mesma espécie em estudo por SILVA, M.C.N. (23).

4.6 - Observações subjetivas

Foram comuns a todas as amostras um odor agradável e um aspecto indicativo de que estavam em boas condições de consumo.

A amostra tratada com sal de granulometria 2,83 mm mostrou-se com todas as características de um produto salgado de boa qualidade quais sejam: superfície livre de rugosidade, consistência moderadamente rígida, baixa higroscopicidade e sem indícios de alterações biológicas.

5 - CONCLUSÕES

1 - Todas as dimensões granulométricas apresentaram apreciável índice de penetração de cloreto de sódio.

2 - A velocidade de penetração do sal tamizado foi relativamente alta.

3 - Até o quarto dia de cura a umidade e o teor de cloreto de sódio, em todas as amostras, apresentaram uma relação inversa.

4 - A desnaturação das proteínas mostrou-se inversamente proporcional às dimensões granulométricas.

5 - A capacidade de reidratação demonstrou ser proporcional ao grau de solubilidade das proteínas.

6 - O poder desidratante do sal tamizado é relativamente elevado.

7 - O sal de granulometria correspondente a 2,83 mm é o mais recomendável para a salga seca, em relação às partículas de granulometria 1,00; 1,41; 2,00 e 4,00mm, pois atingiu mais rapidamente o equilíbrio osmótico, ocasionou uma desnaturação de proteínas relativamente baixa, mostrou uma capacidade de reidratação só inferior ao sal de granulometria igual a 4,00mm e apresentou a melhor aparência.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

01. A.O.A.C. - 1960 - Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 9th, ed. Washington.
02. ANDERSON, M.L. & MENDELSON, J.M. - 1972 - Rapid salt curing jechique gloucester. Journal of Food Science, (37): 627-628.
03. BASTOS, J.R. - 1977 - Influência da secagem sobre algumas propriedades físico-químicas do músculo do cação branco *Carckarhynus porosus* Ranzani. Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção do Título do Mestre em Tecnologia de Alimentos, 54p, 8 figs.
04. BEATTY, S.A. - 1958 - Devemos secar nossos peixes salgados? A Ciência e a Indústria da Pesca. Rio Grande, (2): 2-28, 5 figs.
05. BERAQUET, N.J. - 1974 - Peixe salgado em processo rápido de salga. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas, (38): 13-35.
06. BOTELHO, A.T. & NORT, E. - 1974 - Pescado salgado no Brasil, PDP. Série Documentos Técnicos. Rio de Janeiro, (6), 40p.
07. BOTELHO, A.T. - 1966 - Generalidades sobre pescado seco e salgado. Conserva de Peixe. Lisboa, (262): 19-24.
08. BOTELHO, A.T. - 1966 - Generalidades sobre pescado seco e salgado. Conserva de Peixe. Lisboa, (249): 17.
09. BOTELHO, A.T. - 1968 - Generalidades sobre pescado seco e salgado. Conserva de Peixe. Lisboa, (264): 15.
10. BOTELHO, A.T. - 1968 - Pescado salgado e seco. Conserva de Peixe. Lisboa, (265): 51-52.

11. BURGESS, G.H.O. et alii - 1971 - El pescado e las industrias derivadas de la pesca. Fish Handling and Processing. Trad. de Venâncio Lopez Lorenzo e Anders Marco Barrado, ed. Acribia. Acribia, 392p.
12. COSTA, A.B.S.- 1960 - Aspectos práticos sobre a salga do peixe. Boletim de Pesca. Lisboa, (67):75-84, 2 figs.
13. FREIXO, J.- 1961 - Elementos analíticos para a aplicação do sal que se destina à salga do bacalhau. Conserva do Peixe. Lisboa, (178):18-19.
14. GOA, J.- 1953 - A Microbiuret Method for Protein Determination. Determinacion of Total Protein in Cerebrospinal Fluid. Scand. J. Lab. Invert. 5:218-222.
15. GURGEL, J.J.S. & FREITAS, J.V.F.- 1961 - Estudos experimentais sobre a preparação de peixes salgados-secos no nordeste brasileiro. Boletim Técnico do DNOCS, Fortaleza, 29(2):29-40.
16. GURGEL, J.J.S. & FREITAS, J.V.F.- 1971 - Sobre o pescado salgado-seco vendido no estado do Ceará. Boletim Técnico do DNOCS. Fortaleza, (29):9-15.
17. MELO, L.R. - 1977 - Influência da salga e secagem sobre a desnaturação das proteínas de músculo do cangulo *Balistes vetula* (Linneaus). Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca. Fortaleza, 20p, 3 figs.
18. NOGUCHI, E.- 1972 - Salte and dried marine products, 5, In OKUDA, M - Utilization of Marine Products. Overseas Technical Cooperation Agency Government of Japan. Tokyo, 57-69, 6 figs.
19. NORT, E.- 1974 - Coletânea de informações práticas à indústria pesqueira, PDP. Série Documentos Técnicos. Rio de Janeiro, (5), 51p, 4 figs.

20. REGULY, J.C. et alii - 1973 - Salga da Merluza a bordo como alternativa de conservação, CEDIP. Série Tecnológica. Porto Alegre, (2), 25p.
21. SANCHEZ, J.T. & LAM, R.C.- 1965 - Principios Técnicos de salado y secado del pescado. Estudio químico de la sal en el litoral. Instituto del Mar del Peru. Callao, Informe nº 9, 37p, 5 figs.
22. SANCHEZ, J.T. & LAM, R.C.- 1973 - Tecnología del salado y secado artificial de la merluza *Merluccius gazi peruanus*. Instituto del Mar del Peru. Callao, Informe nº 43, 23p, 9 figs.
23. SILVA, M.C.N.- 1977 - Salga e secagem do cangulo *Balistes vetula* (Linneaus). Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenharia de Pesca. Fortaleza, 27p, 4 figs.
24. STANSBY, M.E.- 1968 - Tecnología de la industria pesquera. Ed. Acribia. Zaragoza (Espanã), 443p, ilustr.
25. TANIKAWA, E.- 1965 - Marine In Japan: Hakodate, Faculty of Fisheries, Hokkaido University, 611p.
26. TORNES, E. et alii - 1970 - Calidad del pescado salado e secado en Venezuela. Proyecto de Investigacion y Desarrollo Pesquero. Caracas. Informe Técnico nº 18, 16p, 1 fig.
27. VIEIRA, G.H.F.- 1967 - Análises químicos do sal das salinas de Fortaleza. Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia. Fortaleza, (8):81-84.

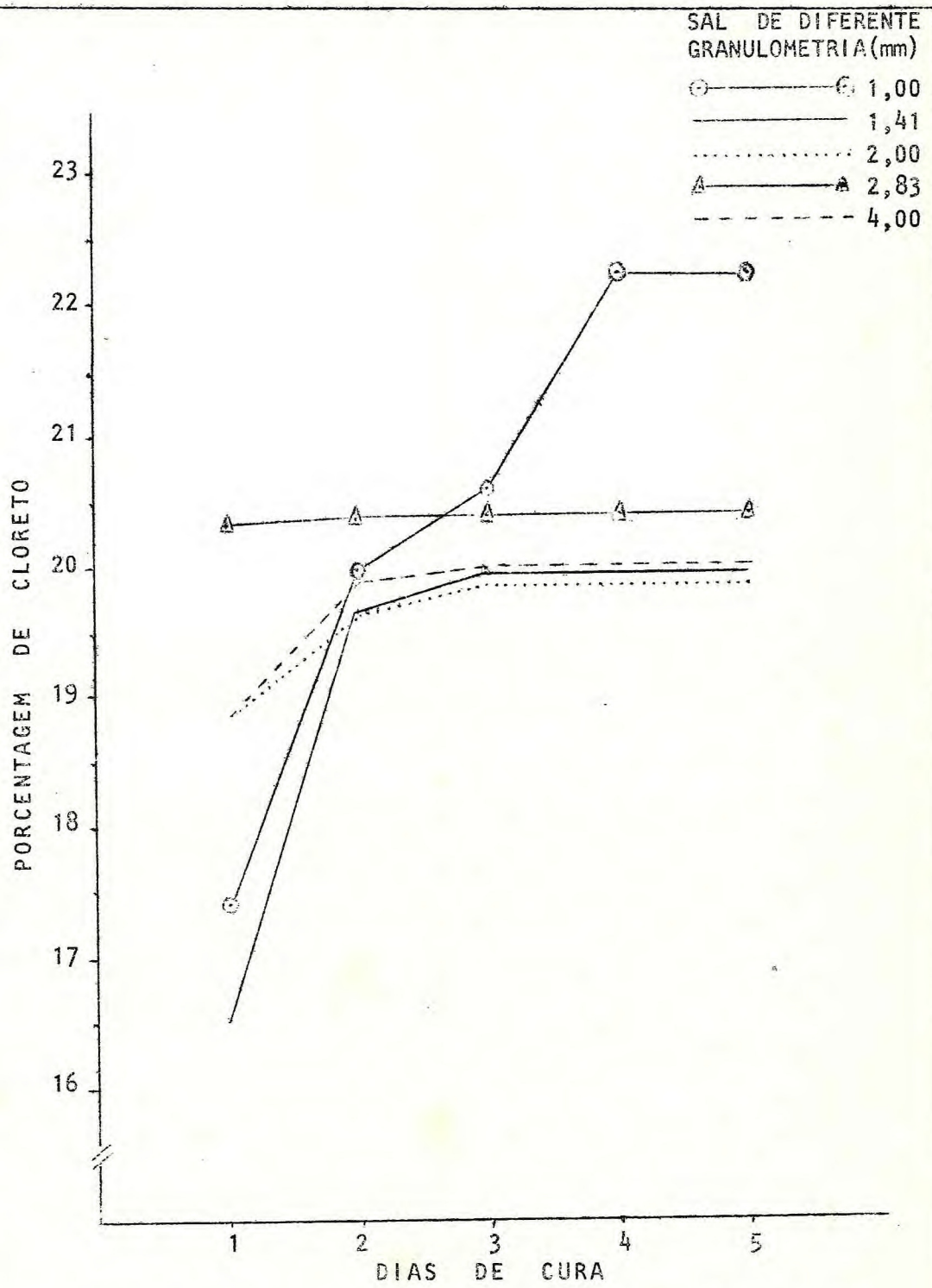


FIG. 1 - Penetração de cloreto de sódio no músculo do cangulo durante o período de cura.

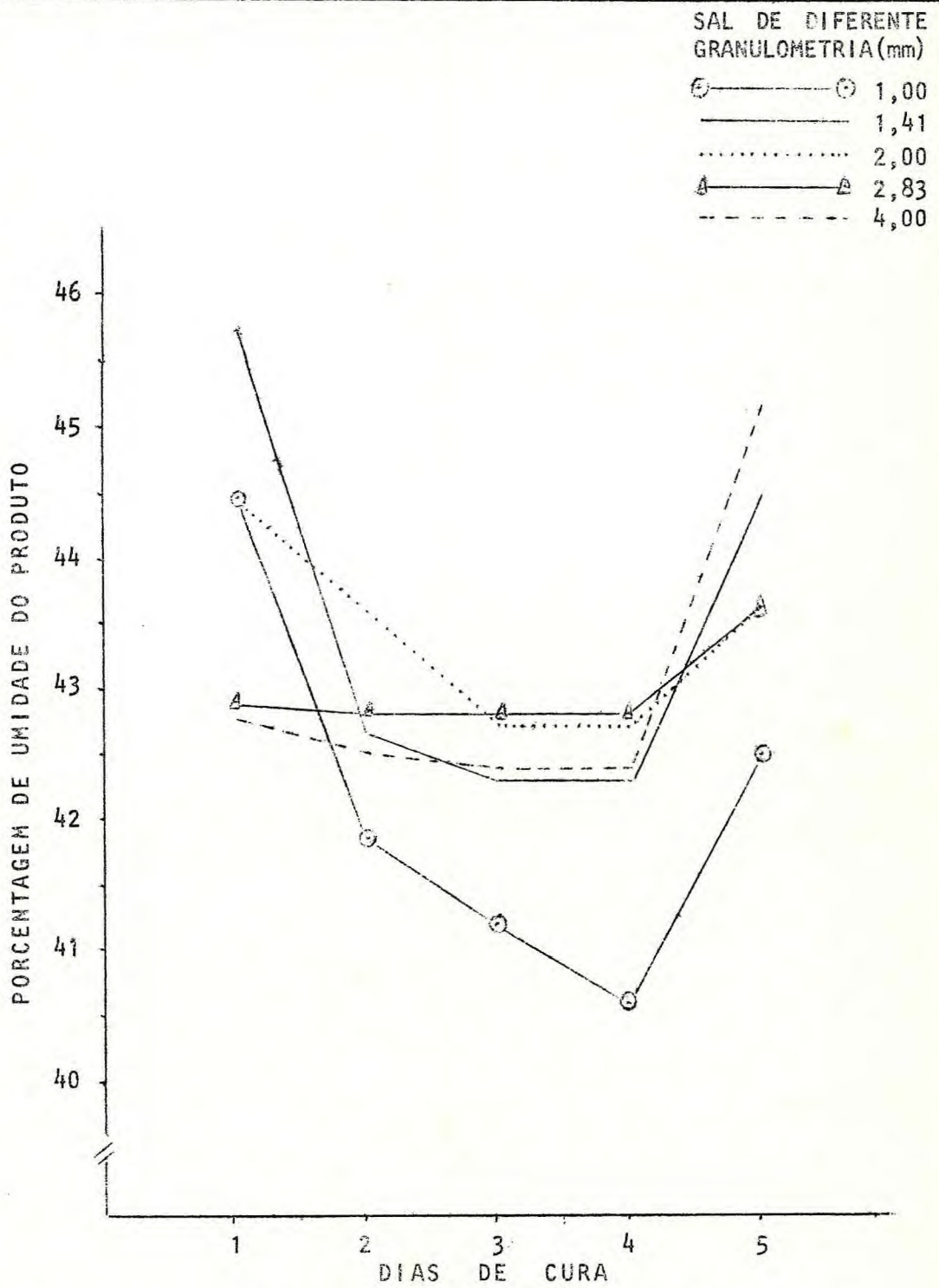


FIG. 2 - Percentagem de umidade do músculo salgado do cangulo durante o período de cura.

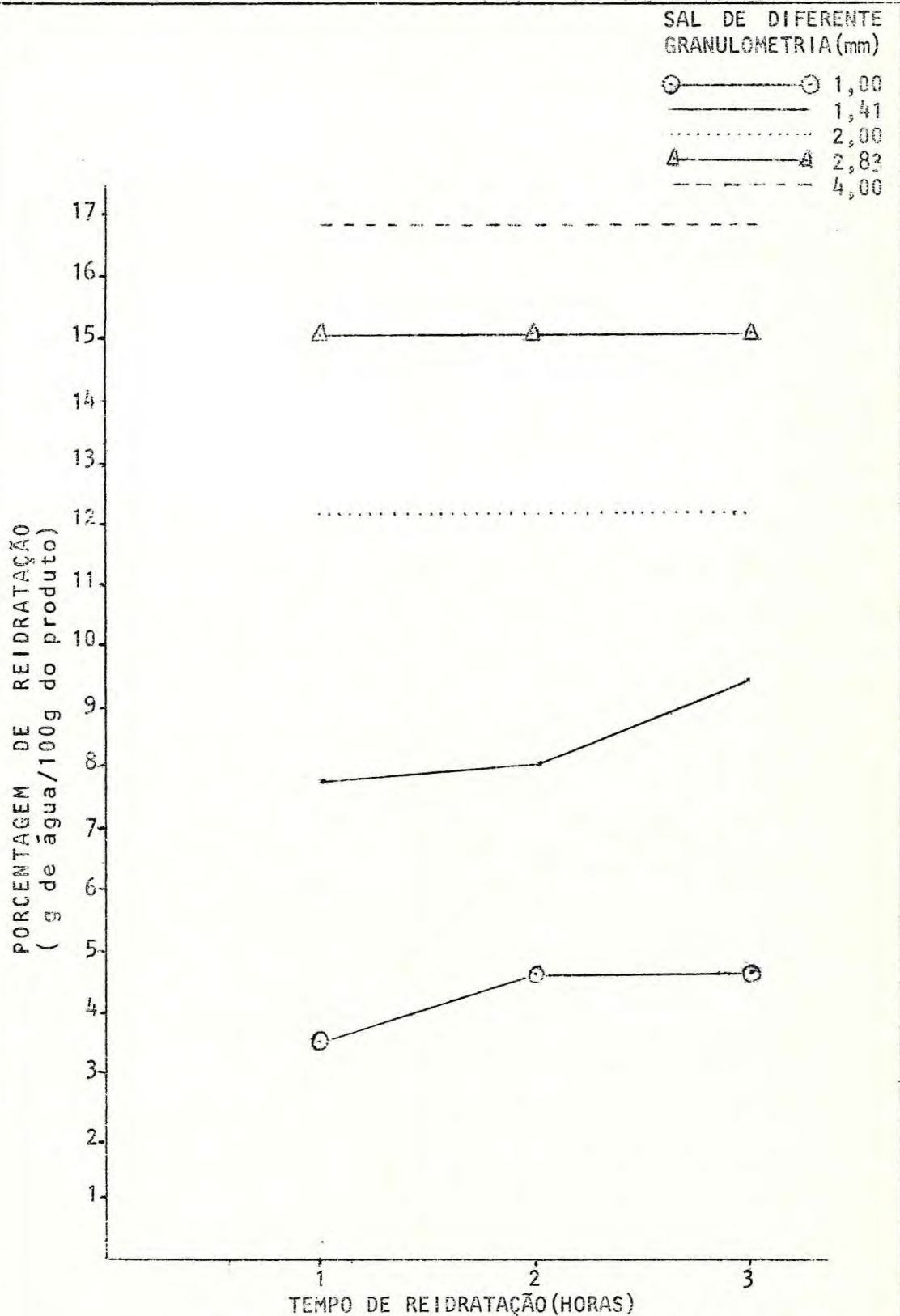


FIG. 3 - Porcentagem de reidratação do músculo do cangulo tratado com sal de diferente granulometria.

TABELA I - Dados referentes à penetração de cloreto de sódio, de diferente granulometria, no músculo do cangulo durante o período de cura. Dados expressos em porcentagem.

GRANULOMETRIA (mm)	PERÍODO DE CURA (DIAS)				
	1	2	3	4	5
1,00	17,37	19,98	20,56	22,10	22,10
1,41	16,50	19,69	19,97	19,97	19,97
2,00	18,82	19,69	19,87	19,87	19,87
2,84	20,37	20,40	20,40	20,40	20,40
4,00	18,82	19,00	19,20	19,20	19,20

TABELA II - Dados referentes à umidade do músculo do cangulo tratado com sal de diferente granulometria, durante o período de cura. Dados expressos em porcentagem.

GRANULOMETRIA (mm)	PERÍODO DE CURA (DIAS)				
	1	2	3	4	5
1,00	44,70	41,86	41,18	40,60	42,50
1,41	45,84	42,65	42,32	42,32	44,51
2,00	44,41	43,54	42,73	42,73	43,66
2,83	42,88	42,83	42,82	42,82	43,65
4,00	42,79	42,52	42,40	42,40	45,18

TABELA III - Solubilidade das proteínas do músculo do cangulo tratado com sal de diferente granulometria.

GRANULOMETRIA (mm)	1,00	1,41	2,00	2,83	4,00
PORCENTAGEM DE SOLUBILIDADE	30,83	31,32	32,06	32,06	40,70

TABELA IV - Capacidade de reidratação do músculo do cangulo tratado com sal de diferente granulometria. Dados expressos em g de água/100g do produto.

TEMPO DE REIDRATAÇÃO (HORAS)	1,00	1,41	2,00	2,83	4,00
1	3,58	7,75	12,17	15,10	16,83
2	4,61	8,02	12,17	15,10	16,83
3	4,61	9,35	12,17	15,10	16,83

TABELA V - Dados referentes à umidade relativa do ar durante os dias 05 a 09 de maio de 1978.

Fonte fornecedora: Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) - Ceará - Brasil.

D I A S	05	06	07	08	09
UR %	88,06	86,66	90,66	90,66	96,33

TABELA VI - Análises quantitativas de sal proveniente de treze salinas de Fortaleza, coletado no período de setembro a dezembro de 1966.

SALINAS	P O R C E N T A G E M S					
	NaCl	CaSO ₄	MgSO ₄	MgCl ₂	Insolúveis	Umidade
1	94,78	0,55	0,24	2,58	1,85	8,29
2	95,97	0,63	0,37	2,30	0,73	7,85
3	93,70	0,48	2,13	3,51	0,18	7,40
4	95,18	1,28	0,97	1,27	1,30	8,60
5	93,67	0,76	1,83	2,60	1,14	9,20
6	94,90	1,03	0,67	1,56	1,84	7,00
7	96,55	0,91	0,62	0,47	1,45	9,60
8	93,07	0,43	2,27	3,05	1,18	9,80
9	93,32	0,47	2,53	3,37	0,32	10,50
10	93,00	0,72	0,45	3,09	2,74	5,40
11	91,46	0,69	2,35	4,70	0,80	8,40
12	91,80	0,82	1,56	3,57	2,45	11,40
13	96,40	0,57	0,01	0,65	2,27	4,30

Fonte: Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará.