

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



ANÁLISES E TENTATIVA DE PADRONIZAÇÃO NOS DIVERSOS PROCESSOS  
DE FILETAGEM, EMPREGADOS PELAS INDÚSTRIAS CEARENSES, COM AS

ESPÉCIES PARGO -- *Lutjanus purpureus* Poey

E GUAÍUBA -- *Ocyurus chysurus* Bloch.

Mauro Júlio Farias

*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  
Dezembro de 1976

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)

---

F238 Farias, Mauro Júlio.

Análises e tentativa de padronização nos diversos processos de filetagem, empregados pelas indústrias cearenses, com as espécies Pargo - *Lutjanus purpureus*, Poey e Guaiuba - *Ocyurus chrysurus* Bloch / Mauro Júlio Farias. – 1976.

43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1976.

Orientação: Prof. Masayoshi Ogawa.

1. Pargo (Peixe) - Filetagem. 2. Guaiuba (Peixe) - Filetagem. I. Título.

CDD 639.2

---

SUPERVISOR

Aux. Ens. Masayoshi Ogawa

COMISSÃO EXAMINADORA

Aux. Ens. Masayoshi Ogawa - Presidente

Aux. Ens. Francisco José Siqueira Telles

Aux. Ens. Antonio Adauto Fonteles Filho

VISTO

---

Aux. Ens. Masayoshi Ogawa  
Supervisor

---

Prof. Ass. Gustavo Hitzschky F. Vieira  
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

---

Prof. Adj. Maria Ivone Mota Alves  
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

ANÁLISES E TENTATIVA DE PADRONIZAÇÃO NOS DIVERSOS PROCESSOS DE  
FILETAGEM, EMPREGADOS PELAS INDÚSTRIAS CEARENSES, COM AS ESPÉCIES  
PARGO - *Lutjanus purpureus* Poey E GUAÍUBA - *Ocyurus chysurus* Bloch

Mauro Júlio Farias

INTRODUÇÃO

A pesca industrial do pargo, Lutjanus purpureus Poey, tem grande significado econômico para o nordeste brasileiro, onde esta espécie constitui um dos principais recursos pesqueiros (Paiva et al 1971).

A sua exploração permitiu a diversificação das atividades das empresas lagosteiras, estando a sua intensidade relacionada com as flutuações da produção deste crustáceo.

Industrialmente, o pargo começou a ser explorado, em 1961, aumentando de importância nos anos subsequentes, tendo alcançado maior significado a partir de 1964, (Fonteles-Filho, 1969; Paiva, et al. 1971.)

A filetagem do pescado foi introduzida em 1921 por Dana Ward, na Nova Inglaterra. Desde essa época que algumas indústrias vem produzindo filês frescos e congelados com crescente significado. Em 1966, produziram-se 75 milhões de libras de filês de peixe inteiro, tais como bacalhau, solha, linguado em pesca oceânica, segundo Libuchi (ed.), 1974.

Atualmente existem, em Fortaleza (Ceará-Brasil), tres indústrias que realizam o beneficiamento do pescado, a saber: DELMAR - Produtos do Mar S/A, IPESCA - Indústria de Frio e Pesca S/A e CEPESCA - Ceará Pesca S/A. Essas indústrias exportam o pargo e a guaiuba - Ocyurus chysurus Bloch, principalmente sob a forma de filês para os Estados Unidos. Esta última espécie é exportada em menor escala, visto ser capturada ocasionalmente durante a pesca

da primeira. No período de 1966 a setembro de 1975 o nosso Estado exportou cerca de 3.145 toneladas de filês de pargo (CACEX - Banco do Brasil S/A).

O presente trabalho tem por objetivo apresentar sugestões em modelo teórico idealizado para o aprimorar o processamento do pescado destinados à exportação pela indústria cearense.

## MATERIAL E MÉTODO

Os dados apresentados no presente trabalho resultam de observações realizadas nas indústrias, anteriormente citadas, (A, B e C), verificando-se todas as operações pelas quais o pescado é submetido, desde a recepção até a exportação.

Com base nestas operações, dividimos o processo de obtenção dos filês de pescado nas seguintes etapas: 1. Recepção; 2. Beneficiamento; 3. Congelamento e 4. Embalagem e Estocagem.

### 1. RECEPÇÃO

Os peixes chegam congelados na indústria em caminhões frigoríficos, acondicionados em monoblocos plásticos, sacos de polipropileno, e surrões de palha de carnaú

ba. Em seguida são armazenados na câmara frigorífica, onde permanecem até o beneficiamento.

Quando o pescado é resfriado, seu transporte se faz em caminhões isotérmicos e comuns ou em caminhonetas "pick up" estocados a granel.

#### 1.a. Recebimento

Colocam-se os peixes em um tanque especial de aço inoxidável (Figura 1) localizado de lado oposto da lavadora mecânica (Figura 2), na qual submete-se os a uma lavagem para remoção de sangue, muco e material estranho. Esta máquina é provida de um cilindro giratório construído de tamizes metálicas, e de um sistema de água corrente, sendo o processo de lavagem feito com o auxílio de um parafuso sem fim.

#### 1.b. Selação e Expurgo

O expurgo consiste na retirada dos exemplares de mau aspecto e em início de decomposição. Estas características são determinadas por pessoas experientes, através dos caracteres organolepticos, tais como textura, cor e odor. Os peixes que não se prestam para fins de exportação, são empregados como iscas na pesca da lagosta.

Em diferentes monoblocos plásticos, selecionam-se os exemplares cujo peso varia de 0,80 a 3,00 kg, os quais são filetados. Os peixes cujo peso está abaixo de 0,80 kg são destinados a evisceração.

#### 1.c. Pesagem

São pesados 7 monoblocos de cada vez.

#### 1.d. Acondicionamento em gelo

Em cada monobloco coloca-se uma camada de gelo britado (25 a 30% do peso dos peixes).

#### 1.e. Estocagem

Colocam-se os monoblocos em carrinhos, os quais são levados à câmara de espera (ou tampão), de onde seguirão posteriormente, para o beneficiamento.

### 2. BENEFICIAMENTO

#### 2.a. Separação do Gelo

Consiste na aplicação de um jato d'água sobre os peixes.

#### 2.b. Descamação

Consiste na retirada das escamas com a utilização de descamadeiras manual (Figura 3), ou elétrica, com as seguintes especificações: modelo - 56-RC-6334, 1740rpm, 1 fase, 1/3 C.V. e 60hz. Esta operação se realiza ao lado de uma esteira rolante. (Figura 4).

#### 2.c. Lavagem

É feita em uma lavadora mecânica semelhante à descrita anteriormente, a qual também serve para separar as escamas que se desprendem dos peixes.

#### 2.d. Filetagem

Ao lado de uma esteira rolante, (Figura 5) as operárias com auxílio de uma faca, fazem um corte longitu

dinal paralelo à espinha dorsal, partindo do extremo car-  
noso caudal até a parte situada abaixo da nadadeira peito-  
ral.

#### 2.e. Recorte

Operação realizada sobre uma mesa especial (Fi-  
gura 6) que consiste na retirada das escamas restantes,  
corte das porções escuras da região estomacal e melhora-  
mento do formato dos filés. Muitas vezes, esta operação  
se torna desnecessária, já que algumas operárias fazem a  
filetagem eficientemente.

#### 2.f. Lavagem

Feita manualmente, utilizando-se torneiras co-  
muns.

#### 2.g. Inspeção de Qualidade

Consiste na retirada dos filés em início de de-  
terioração, os quais são usados como isca na pesca da la-  
gosta. É feita por pessoas experientes, mediante a apreci-  
ação de caracteres organolépticos, tais como cor e odor.

#### 2.h. Tratamento com Tripolifosfato de Sódio (TPFS)

Este tratamento se faz em uma máquina homogenei-  
zadora de aço inoxidável, do tipo betoneira, na qual se  
colocam o TPFS e os filés. Estes após drenados em pias  
(Figura 7) são colocados, em número de 12 a 15 em bande-  
jas metálicas de bordas baixas e forradas com plástico,  
as quais são engavetadas, em número de 25 e 36 nos carri-  
nhos maiores e menores respectivamente (Figura 8).



No caso dos peixes eviscerados, estes são colocados em caixas de 18 kg forradas com plástico.

### 3. CONGELAMENTO

Empregam-se os túneis de congelamento.

### 4. EMBALAGEM E ESTOCAGEM

#### 4.a. Descola dos filês

Esta operação é feita com o auxílio de uma paqueta metálica, e consiste em se descolar os filês aderidos uns aos outros ou às bandejas.

#### 4.b. "Glazing"

Os filês são imersos, por alguns segundos, em água fria cuja temperatura varia de 2 a 5°C, formando-se sobre eles uma película de gelo, a qual reduz a oxidação e as perdas de umidade.

#### 4.c. Classificação de Qualidade

Consiste na separação dos filês que se destinam à exportação. Esta operação é realizada por pessoas experientes, através de caracteres organolépticos. Os filês de primeira, que são exportados, apresentam uma coloração vermelha e a carne branca, obedecendo a classificação por tipo, que varia de  $5/\frac{OZ}{32}$  a  $17/\frac{OZ}{08}$ . Consideram-se de segunda qualidade os filês que apresentam manchas amareladas, raios de sangue e outros defeitos, ficando fora da classificação por tipo já descrita.

#### 4.d. Colocação em sacos plásticos e grampeamento

Colocam-se os filês destinados à exportação em sacos plásticos, que a seguir são fechados.

#### 4.e. Classificação por tipo

Consiste na classificação dos filês de primeira, destinados à exportação, em balança especial, ou através de pessoas experimentadas que os classificam, a olho nu, em 13-diferentes tipos, conforme seu peso. (Tabela 1)

#### 4.f. Pesagem

Ainda com relação aos filês de segunda estes diferem de uma indústria para outra, dependendo do invólucro da embalagem. No que diz respeito aos filês de primeira, estes são pesados em 10 libras (4,536 kg), sem se levar em conta o contra peso adicionado.

#### 4.g. Encaixamento e Especificações

Os filês de segunda são comercializados internamente em sacos de polipropileno ou em caixas, dependendo, da indústria. Quando aos filês de primeira ou exportação, obedecem a um sistema padrão, ou seja, estes são colocados, obedecendo ao mesmo tipo, em caixas de papelão de 10 libras (inner carton), carimbando-se de acordo com seu peso em onças. Em outros casos usam-se selos. Em seguida cada grupo de 4 destas caixas é colocado em uma outra caixa "master carton", que é carimbada ou selada, sendo lacrada com fita adesiva. Após isto, faz-se o arqueamento com fita plástica.

#### 4.h. Estocagem

Após embaladas, as caixas de 40 libras (master carton), são transportadas em carrinhos para a câmara de estocagem, onde permanecem até a exportação. Os filês de segunda também são estocados.

Observamos, para cada etapa de beneficiamento nas três indústrias em estudo, o número de operários e os equipamentos utilizados. Registrou-se com auxílio de aparelho de Takara Thermistor, tipo SPD-10, as temperaturas do produto e do ambiente de acordo com os métodos de Graham (s/d) (Tabela III).

Com base na produtividade e no número de operários de cada indústria, determinou-se o custo médio da mão-de-obra, levando-se em conta que é de Cr\$ 544,80 o salário mínimo vigente na região e os encargos sociais (Tabela II).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### INDÚSTRIA A

#### I. RECEPÇÃO

As técnicas utilizadas nesta etapa são as mesmas já descritas anteriormente.

## 2. BENEFICIAMENTO

A operação de escamação se faz com auxílio de máquinas elétricas com as especificações já descritas.

As operações que se realizam nesta etapa estão apresentadas no "lay out" 1. (Figura 9).

Após a filetagem, o "esqueleto" do pescado desliza sobre a parte interna da esteira rolante (Figura 5), sendo recolhido em sacos de poliprolileno de 20 kg, os quais são postos em monoblocos plásticos e transportados para a câmara de congelamento de "iscas", cuja temperatura é de  $-25^{\circ}\text{C}$ . Na operação de inspeção de qualidade, após o recorte, os filês deteriorados são postos em sacos iguais aos usados na embalagem do "esqueleto", que também se destinarão a iscas e ao aproveitamento como sub-produto animal.

A preparação da solução de tripolifosfato de sódio ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) é feita adicionando-se 1 kg desta substância em um balde plástico contendo 20 litros de água, fazendo-se a homogeneização com uma pequena pá plástica.

Nas bandejas utilizadas para o congelamento colocam-se em média 36 filês, que são dispostas em 3 camadas, isoladas por plástico. Em seguida formam-se pilhas de 14 bandejas, e transportam em carrinhos ao túnel de congelamento.

Quanto à evisceração, esta operação se faz na mesma mesa utilizada para a filetagem (Figura 5), sendo que os peixes permanecem com escamas e não se submetem ao tratamento com tripolifosfato de sódio.

As operações que se seguem são as mesmas de filetagem, diferindo apenas do que diz respeito ao recorte, que é feito com a finalidade de se retirarem os restos de vísceras, e à colocação em bandejas. Nestas colocam-se 12 peixes em média, formando-se uma camada apenas.

### 3. CONGELAMENTO

Os filês ou peixes eviscerados, inicialmente sofrem um pré-resfriamento na ante-câmara, onde permanecem por 6 horas, sendo em seguida postos no túnel de congelamento por 12. Quando este se encontra desocupado, os produtos são diretamente congelados.

### 4. EMBALAGEM E ESTOCAGEM

Após congelados são levados ao salão de embalagem. Em seguida são descolados uns dos outros e das bandejas com auxílio de uma pá de aço inoxidável, sendo colocados em recipiente perfurado, com capacidade para até 100 filês. Após isto faz-se o "glazing", seguindo as técnicas anteriormente descritas.

## INDÚSTRIA B

### 1. RECEPÇÃO

As operações realizadas nesta etapa são semelhantes às efetuadas na indústria A.

## 2. BENEFICIAMENTO

A descamação se faz manualmente. As operações restantes realizam-se em conformidade com o "lay out" II. (Figura 10)

O fluxo dos esqueletos, é semelhante a indústria A, porém são recolhidos em sacos de polipropileno de 25 kg, os quais são colocados em monoblocos plásticos e conduzidos ao túnel de congelamento.

Quanto a solução de tripolifosfato de sódio, esta não é utilizada.

A colocação dos filês em bandejas se faz conforme as técnicas já descritas, porém dispostas em uma camada apenas. No túnel de congelamento há um sistema de prateleiras que em cada uma desta, são colocadas em número de cinco bandejas, isoladas uma das outras por plástico.

Os peixes inteiros eviscerados, são congelados sem escamas e descabeçados, no próprio túnel acondicionados em bandejas sobre prateleiras.

## 3. CONGELAMENTO

Os filês e peixes eviscerados são armazenados diretamente no túnel de congelamento, onde permanecem por 4 a 12 horas, respectivamente.

## 4. EMBALAGEM E ESTOCAGEM

As operações realizadas na secção de embalagem são idênticas às da indústria A, obedecendo os mesmos critérios de classificação.

Vale ressaltar que nesta indústria os filês de segunda são acondicionados em caixas de 15 kg, sendo os peixes inteiros e eviscerados postos em sacos de polipropileno.

## INDÚSTRIA C

### 1. RECEPÇÃO

Operações idênticas às indústrias A e B. Durante a seleção, os peixes com 800 g ou menos são comercializados no mercado interno. Esta indústria realiza somente a filetagem.

### 2. BENEFICIAMENTO

A descamação é semelhante à da indústria B. A filetagem se realiza ao longo da esteira rolante semelhante às indústrias anteriores (Figura 5), de acordo com o "Lay out" III (Figura 11).

Durante o processamento, após as operações de recorte e lavagem os filês são colocados em uma bacia plástica, retirando-se 5 kg para se fazer a imersão em tanques metálicos, na solução de tripolifosfato de sódio. Para cada 1,5 kg desta substância utilizam-se 40 litros de água.

Os "esqueletos" são recolhidos em monoblocos plásticos, sendo, após o congelamento acondicionados em sacos plásticos de polipropileno de 15 kg.

Nas bandejas, uma só camada de filé é formada

em número de 12 a 15, as quais são engavetadas nos carrinhos próprios espaçadas de 8 cm uma das outras.

### 3. CONGELAMENTO

Os filês são acondicionados diretamente no túnel onde permanecem por aproximadamente 5 horas.

### 4. EMBALAGEM E ESTOCAGEM

Os critérios de classificação são os mesmos utilizados nas indústrias anteriores.

Os filês de segunda qualidade são colocados em sacos de polipropileno e comercializados no mercado interno. A classificação por tipo é feita a olho nũ, por duas operárias experientes. Os filês do mesmo tipo são pesados em balanças comuns, em torno de 4,650 kg, sendo depois colocados em bacia plástica para serem conferidos, quanto ao peso e número, por duas outras operárias. Em seguida são postos em caixas de 10 libras (inner carton), sendo 4 destas colocadas em outra caixa de 40 libras (master carton), a qual é levada à câmara de estocagem.

O pescado é um produto altamente perecível. Qualquer que seja o trabalho que se efetue nos seus diferentes campos econômicos surge imediatamente o cuidado primordial da conservação. A matéria prima deve ser deslocada ao longo da linha de processamento mais economicamente ao menor tempo possível, reduzindo-se a sua contaminação por contacto. Deve-se evitar aumento excessivo de temperatura do pescado para que não ocorram alterações na quali-



dade do produto e se obtenha uma maior produtividade em menor espaço de tempo.

No entanto, nas 3 indústrias em estudo, verificamos, na etapa de recepção deficiências na operação de seleção e expurgo, o que aconselhamos o uso de esteiras rolantes, após a lavagem mecânica. Na operação de congelamento verificou-se o uso incorreto do gelo britado, já que este é distribuído somente na camada posterior. Embora não haja uma distribuição uniforme do gelo (Figura 12), a temperatura do peixe se mantém razoavelmente dentro dos padrões desejados. O uso do gelo comum constitui a maneira mais satisfatória de se manter o peixe resfriado, evitando-se assim a deterioração.

Qualquer gelo ordinário, não importam a procedência e o método de fabricação, tem por unidade de peso a mesma capacidade de resfriamento (Anônimo, s/d a).

Normalmente nas pescarias do pargo, realizadas por barcos médios e grandes, que passam de 30 a 50 dias no mar, capturam cerca de 35 a 80 toneladas/viagem, respectivamente. Entretanto os barcos médios são dotados de apenas 1 compressor mantendo a temperatura de 0 a  $-5^{\circ}\text{C}$ , para impedir a fusão do gelo em contacto com o pescado. Já os barcos grandes são providos de 2 ou 3 compressores, congelando o pescado a uma temperatura de  $-15$  a  $-20^{\circ}\text{C}$ . Ao chegarem na indústria, se tiverem que esperar o beneficiamento, são conservados em gelo, na câmara de espera com temperatura oscilando de  $-1$  a  $2^{\circ}\text{C}$  (Tabela III). Principalmente, nas indústrias B e C, a temperatura desta é de

-1°C. Como a essa temperatura não ocorre a fusão do gelo, não faz sentido o uso deste.

Waterman & Taylor (s/d) diz que se o pescado for conservado em gelo em fusão, resfria-se-o inicialmente a -0,5°C. O ar frio da câmara de espera resfria a mistura de peixe e gelo, lentamente de -0,5 a -2,2°C.

De acordo com a teoria "Partial Freezing" de Tomlinson, et al., 1965, citado por Uchiyama et al., 1974, diz que se o peixe for conservado a -3°C, a desnaturação das proteínas é mais lenta do que quando se utiliza gelo. Ao microscópio eletrônico não foi verificado ferimento mecânico na célula do músculo do peixe, causado por cristais de gelo, os quais não foram observados também, fora da célula. Após 14 dias de estocagem o músculo se apresentou semelhante ao do pescado logo após a morte.

Se o pescado for beneficiado no mesmo dia, é aconselhável que este seja conservado em gelo na câmara de espera a uma temperatura de -0,6 a -1,7°C, porém para uma maior demora o ideal será conservá-lo a -3°C.

Jason (s/d), que faz uma comparação entre os diferentes métodos de descongelamento (Tabela IV), aconselhamos o "descongelamento a vácuo" (Figura 13), por se adaptar melhor às condições de instalação nas indústrias visitadas, levando-se em considerações o rendimento, a higiene, a necessidade de pouca limpeza, a temperatura mantida de 18°C durante o processamento e a não produção de odor.

No processo de descamação a indústria A mostrou-se mais eficiente por ser totalmente mecanizada, aumentan

do a produção horária. Com relação a localização da área desta operação, nas indústrias A e B é isolada do salão de beneficiamento, sendo o mais aconselhável por questão de higiene, evitando a contaminação por proliferação de moscas, enquanto que na indústria C encontra-se dentro do próprio salão.

De acordo com as normas do DIPOA, a temperatura ambiental do salão de beneficiamento deve ser de 20°C, e que o filé antes de ser congelado tenha uma temperatura que oscile entre 10 e 12°C. Observou-se nas 3 indústrias que a temperatura do filé oscilava de 17 a 21°C (Tabela III). Atribuimos como principais pontos críticos de aquecimento a temperatura ambiental do salão, o excesso de lavagem do filé com água de 27 a 28°C, a demora dos mesmos nas bandejas e a descontinuidade do fluxo (Figura 14). De posse desses fatos aconselhamos o uso de condicionadores de ar, água fria na lavagem dos filês, o que poderá ser conseguido através de serpentinas de resfriamento na caixa d'água ou fazendo esta água passar por tubulações em contacto com a salmoura dos tanques da fábrica de gelo.

O tratamento com tripolifosfato de sódio (TPFS) realizado nas indústrias A e C, tem por finalidade reduzir a quantidade de "dripi" dos filês descongelados, após armazenagem frigorífica, oferecendo bom aspecto. (Anônimo s/d-b). Na indústria A usa-se o TPFS em solução aquosa a 5% enquanto a indústria C, usa o TPFS a 2,5%.

Segundo Anônimo (s/d-c) a imersão da carne por poucos minutos em uma solução aquosa de 10 a 12,5% deve ser bem drenada antes da coagulação, entretanto ob-

serva-se nessas indústrias drenagem insuficiente que resulta posteriormente na perda de peso atribuída ao "drip".

Miyauchi (1963) afirma que excessiva quantidade de "drip" após o descongelamento, reflete degradação na qualidade do produto. Os nutrientes solúveis no "drip" e parte do sabor são perdidos, acarretando perda de peso e mau aspecto do produto.

Boyd e Southcott (1965) trataram filês de Microstomus pacifucus, Gradus macrocephalus, Hipoglossus stenolepsis e Sebastes ruberrimus com sais de sódio antes de congelá-lo, resultando pouco "drip" após o descongelamento. O polifosfato de sódio foi o mais eficiente.

Segundo Hamm (1960) e Bendall (1954 e 1958), o mecanismo de ação do polifosfato de sódio está relacionado com a formação de uma ligação mais firme entre a água do tecido muscular com os constituintes das proteínas.

Quando um filê bem fresco é bem congelado, há muito pouco escoamento e o emprego de fosfatos é dispensável. Entretanto a imersão com fosfato é necessária quando não se usa matéria prima de primeira qualidade e o congelamento é deficiente. (Anônimo s/d-b).

O congelamento das três indústrias é realizado com o congelador de circulação de ar forçado. Como o sistema de congelamento em bandejas é diferente nas 3 indústrias, calculamos pelo método de Nagaoka (s/d) o tempo de congelamento para cada uma delas. Na indústria A, esse tempo foi de 2,5 a 3 hora, para a indústria B de 3 a 4 horas e para a C foi menos de 1 hora. Baseado nesses dados o aconselhável seria o sistema da indústria C. Entretanto

to a eleição do sistema dependerá do espaço disponível no túnel em relação a capacidade de produção da indústria.

O tratamento dado ao "esqueleto" principalmente nas indústrias A e B é bastante deficiente, pois prolonga o tempo de congelamento, em média de 36 a 48 horas, acarretando acúmulos a ser congelado, principalmente no período de maior índice de captura.

Fonteles-Filho, 1969, afirma que maiores concentrações de pargo, nas áreas de pesca, ocorre no quarto trimestre, com finalidade reprodutiva.

Sugerimos o congelamento desse "esqueleto" em caixas metálicas perfuradas de volume igual aos do de polipropileno usados nas três diferentes indústrias, sendo dispostas nos túneis em prateleiras.

Após o congelamento, o filé sofre o processo "glazing". Muitos são os tipos de "glazing" empregados, sendo o gelo o primeiro e o único que reveste importância comercial (Slavin, 1969).

Dasson et al., citado por Slavin (1968), afirmaram que um "glazing" a base de extrato de milho zaburro resultou eficaz ao prolongar o tempo de aproveitamento de blocos de salmão congelado. No entanto Slavin (1968), comprovou que os alginatos sódicos ou carboximetil-celuloses adicionado ao "glazing" não eram mais eficazes do que o gelo simples, no referente ao prolongamento econômico do merlango e eglefin redondo, encaixados congelados.

Tsukuda & Amano (1966), estudando a descoloração da pele dos peixes vermelhos, verificaram que esta co

loração é devida aos caratenóides, principalmente astaxantina que é predominante, coexistindo com pequeno conteúdo de tunaxantina.

No intento de atenuar a oxidação destes pigmentos as indústrias em estudo, realizam o "glazing" sem adição de antioxidantes e logo após colocam o filé em sacos plásticos. A película de gelo que se forma na superfície do filé não é permanente, e logo que se desfaz, ocorre a oxidação, devido ao oxigênio presente no saco. O ideal seria o ensacamento a vácuo.

As exigências do mercado internacional com relação ao filé de pargo e guaiuba é que tenham uma pele avermelhada e carne branca. Com relação ao primeiro fato, o ideal seria que logo após a captura por barcos frigoríficos, se fizessem um tratamento com antioxidante. Quando não for possível esta operação, faz-se então na indústria antes do congelamento.

Ogawa et al. (1973), observou que o uso de antioxidante a base de BHA (butirato de hidroxianisol), seguido de congelamento, determina a manutenção de melhor coloração do pargo, o que não acontece com o mesmo conservado em gelo, após tratado com antioxidante.

Para a manutenção da carne branca, o ideal seria a sangria, porém se esta operação não for realizada por pescadores bastante treinados, se acumulará sangue nos porões do barco, com conseqüente perda de qualidade. Uma outra alternativa, seria aconselhável que após a filetagem acondicionasse os filés com gelo, até o completo degelo, pois esta água do degelo escorre embranquecendo-o,

tendo a vantagem do pre-resfriamento antes do congelamento, porém torna-se descontínuo o processamento.

Na estocagem do filé congelado, a temperatura deste não pode ser verificada, devido se encontrarem embalados. De acordo com a tabela III, a indústria B apresentou a mais baixa temperatura na câmara de estocagem.

The National Association of Frozen Food Producers citado por Anônimo (s/d-c), recomenda a estocagem a  $-29^{\circ}\text{C}$ , conservando o peixe por espaço de tempo superior a 3 semanas.

Dyer et al. (s/d) citado por Slavin (1968), com provaram que os filés de rosefish (Sebastodes marinus), congelados podem manter-se em bom estado durante 4 a 5 meses, se forem armazenados a  $-12^{\circ}\text{C}$  e por 6 a 8 meses quando armazenado a  $-23^{\circ}\text{C}$ . Acrescentaram ainda que no bacalhau congelado e estocado a  $-10^{\circ}\text{C}$  as proteínas desnaturavam durante 3 a 14 dias.

Slavin (1968), diz que a eleição da temperatura de estocagem do produto se faz de acordo com o custo do depósito, o máximo período de tempo previsto para a estocagem e a propensão da espécie em questão a sofrer alteração quando congelada. Peixes como eglefin ou o bacalhau, que considerado magros devem ser estocados a  $-17^{\circ}\text{C}$  ou menos e os peixes gordos, como a cavala, arenque ou atum não superior a  $-28^{\circ}\text{C}$ .

Tanto o pargo como a guaiuba são considerados como peixes semi-gordos, sugerimos uma temperatura de  $-29^{\circ}\text{C}$ .

Na Tabela V, observamos que o volume de pescado processado por operário na indústria A é maior. Cabe citar que a habilidade, interesse e disposição para o trabalho são fatores muito importantes que influenciam maior ou menor rapidez do processamento.

Na etapa de beneficiamento a indústria B apresentou maior produtividade (41,6 kg/h) do que a indústria C (39,06 kg/h) e esta maior do que a indústria A (30,7 kg/h). O fato da indústria B ter maior produtividade, supomos que seja devido ao fluxo do pescado ao longo da linha de beneficiamento ser feito em menos tempo, devido a não realização da imersão em TPFS e a habilidade da maioria das operárias no corte do filê, sendo mais rápido e não necessitando de posteriores recortes, o que está de acordo com a produção de filê por cada operária (15,83 kg/h) nessa indústria.

É sabido que máquinas para a filetagem tem sido testada na Alemanha para o pargo, porém não obteve-se rendimento satisfatório, devido a própria conformação óssea desta espécie.

No congelamento a indústria B, apresenta maior produtividade/operário, devido a localização do túnel de congelamento.

A embalagem e estocagem da indústria B, apresentou maior produtividade/operário (42,85 kg/h), enquanto a indústria C teve menor produtividade/operário (22,68 kg/h), devido ao seu sistema de classificação por tipo.

Com relação ao custo total de mão-de-obra direta, nas três indústrias visitadas, a B. mostrou estar ope-



rando com menor custo (Cr\$ 0,176/kg) e a C com maior custo (Cr\$ 0,252/kg).

Normalmente as indústrias visitadas, além de seu beneficiamento, realizam-no para outras empresas que apenas capturam e não dispõem de meios para o beneficiamento. Essas indústrias cobram uma importância de US\$ 0,12/lb, o que equivale a Cr\$ 3,18/kg. (US\$ 1,00 = Cr\$ 12,055).

O controle de qualidade na indústria deve ser feito diariamente, conforme Tabela VI.

#### RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES

1 - Para se obter um filé de carne branca e pele avermelhada, recomendamos um tratamento do pescado com antioxidante e sangramento logo após a captura.

2 - No caso do pescado congelado a melhor conservação deverá ser feita em câmara de espera, de maneira que a temperatura do peixe seja de -3°C. Tratando-se de um material fresco pode ser conservado em gelo em câmara de espera com temperatura variando de 0,6 a 1,7°C, para ocorrer o degelamento.

3 - Aconselhamos que o descongelamento seja feito a vácuo.

4 - Sugerimos na etapa de recepção, logo após a lavagem pelo cilindro giratório, o uso de esteira rolante pois, facilita a operação de seleção e expurgo. No entanto, esta esteira deve ser telada.

5 - Para a obtenção de um maior rendimento por hora a descamação deve ser elétrica e a mesa disposta de modo contínuo com a lavadora mecânica dando acesso ao salão de beneficiamento.

A mesa de filetagem deve ter três esteiras rolantes, sendo a superior fornecedora de matéria prima, a intermediária para correr o filé, com sistema de água corrente e resfriada e a inferior para transportar o esqueleto. Quanto ao restante das operações, ver o lay-out-ideal (Figura 15).

6 - O uso do TPFS é válido, embora interrompa a linha de processamento.

7 - O congelamento do filé deve sofrer um pre-resfriamento na anticâmara e colocado no túnel de uma só vez. No congelamento do "esqueleto" deve ser eliminado o monobloco plástico, substituindo por caixas metálicas perfuradas.

8 - No "glazing" é importante a adição de antioxidante para evitar a descoloração da pele, com posterior ensacamento a vácuo. Melhores rendimentos seria que se fizessem o fechamento a vácuo do filé fresco, na etapa de beneficiamento, antes do congelamento, não necessitando do "glazing", e na etapa de embalagem o número de operações seriam menores. (Ver lay out ideal).

9 - A estocagem a  $-29^{\circ}\text{C}$  diminui a desnaturação das proteínas.

10 - O controle de qualidade deve ser feito diariamente.

## 要約

二大輸出品の一つである Ice-appeal と Ice-appeal 及び Ice-appeal Ice-appeal Ice-appeal の三つのプラントに於ける 石工工程の検訂を  
試み、改良の製品を輸出する為の探査的 な Ice-appeal の 考察した  
結果として下記に如き結論が提示された。

1. 本国内市場向けの 石工工程は 固はより強く 反はより赤いものが好ま  
れ 製品の 劣りに至る後、血抜きと抗酸化処理の 弊がある。
2. 冷凍魚としてプラントに入荷した場合、その加工処理まで 一週  
に保冷できないが 望ましく 氷蔵海槽によるものは、0℃以下の貯蔵  
に氷蔵されるべきである。
3. 解凍は、真空のもとで 水を含ませる方式が望ましい。
4. プラントに入荷した原料魚は、回転式、クーリングに於て洗淨後、連続的に  
バルコニヤヤーにて、魚種、鱗層等の選別をかけるべき。
5. 産鱗は、電動式の 量産に適し、除鱗 透過、洗淨は連続的に  
行われるべき。この工程は 洗水のため、石工室を分離すべき。  
石工用のバルコニヤヤーは、三段式のものと 原料魚、石工、残滓と  
別に選搬し、いつも流水で洗われなくてはならない。
6. 多精酸塩の使用は 効果があるが、工程上、又障をきたす傾向が  
ある。
7. 凍結は、1/2時間 予冷した後、一段にトランスルに入れ、トランスルに  
最小限の開閉にとどめるべきである。又 付勢海尾の 節用の 残滓は、プラ  
ストバ箱でなく、パン凍結すべきである。
8. 赤物の選色防止に 蓋にクレゼンクは 欠かすべきでなく 抗酸化劑  
併用の上、ワックスバックの水が最もである。
9. 冷蔵程度は -24℃が望ましい。
10. 製品検査は、毎日ロッキング形式の 行状、製品の高さを 石工工程  
すべきである。

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anônimo - s/d-a - The handling of wet fish during distribution. Torry Advisory Note, Edinburgh, (3): 1-8, 4 figs.

Anônimo - s/d-b - Quick freezing of fish. Torry Advisory Note, Edinburgh, (27): 1-14, 5 figs.

Anônimo - s/d-c - Cold storage of fish. Torry Advisory Note, Edinburgh, (28): 1-12, 5 figs.

Bendall, J. R. - 1954 - The swelling effect of polyphosphates on meat. J. Sci. Food Agri., Chicago, 5: 468-473.

Bendall, J. R. - 1958 - The swelling effect of polyphosphates on meat. Chem. and Ind., 29: 379-380.

Boyd, J.W. & Southcott, B.A. - 1965 - Effect of polyphosphates and other salts on drip loss and oxidative rancidity of frozen fish. J. Fish. Res. Bd. Canada, Ottawa, 22 (1): 53-67, 8 figs.

Fonteles-Filho, A.A. - 1969 - Estudo preliminar sobre a pesca do pargo, Lutjanus purpureus Poey, no nordeste brasileiro, Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 9 (1): 83-88, 3 figs.

Graham, J. - s/d - Temperature measurement and fish. Torry Advisory Note, Edinburgh, (20): 1-12, 4 figs.

Hamm, R. - 1960 - Biochemistry of meat hydration. J. Fish. Res. Bd. Canada, Ottawa, 22(1): 53-67, 8 figs.

Iubuchi, S. (ed.) - 1974 - Comercial Practice for Handling and Freezing Fish and Fishery Products. Japan International Co-operation Agency, i+iv, 61 pp.

Jason, A. C. - s/d - Thawing frozen fish. Torry Advisory Note, Edinburgh, (25): 1-15, 6 figs.

Miyauchi, D. T. - 1963 - Dripformation in fish. 1-A. reviēw of factors affecting drip. Fish. Ind. Res., e Seattle, 2(2): 13-20.

Nagaoka, J. - s/d - Heat Transfer When the Fish in Frozen in the Freezer. Reitoh, Tokjo, 36(402): 20-61, 67 figs. (em japonês).

Ogawa, M. et al. - 1973 - Preservação da qualidade e da coloração do pargo, Lutjanus purpureus Poey. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 13(1): 45-49, 1 fig.

Paiva, M.P. et al. - 1971 - Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do nordeste brasileiro. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, (11)(1): 1-43, 8 figs.

Slavin, J. W. - 1968 - Congelación y almagenado en frigoríficos. In Stansby, M.E. (editor) - Tecnologia de ala Industria Pesqueira. Acribia, 336-359, Zaragoza.

Tomlinson, N. et al. - 1965 - Partial Freezing as a Means of Preseiving Pacífica Salmon Intended for Canning. J. Fish. Res. Ed. Canada, Ottawa, 22, 955-968.

Tsukuda, N. & Amaro K. - 1966 - Studies on the discoloration of red fishes - II The discoloration of the three species during ice and freeze storage. Bull. Jap. Soc. Sci. fish, Tokio, 32(6): 522-529, 3 figs. (em japo -

nês com sumário inglês).

Uchiyama, H. et al. - 1974 - 5. Gyoruë-Kinniku nucleotideo no Shocho to seisendo - In: Nippon Suisan-gakkai Sakana no hinshitsu 4, (editor), Koseiha-Koseika-ku, 81-103, 10 figs. Tokyo.

Waterman, J.J. & Taylor, D.H. - s/d - Super-chilling. Torry Advisory Note, Edinburgh, (32): 1-11, 4 Figs.

TABELA I

Classificação do Filê congelado  
por tipo de exportação

CLASSIFICAÇÃO EM ONÇAS	Nº DE FILES (CAIXA DE 10 LBS)	MARCA P/CAIXA
5	32	5/ $\frac{OZ}{32}$
6	27	6/ $\frac{OZ}{27}$
7	23	7/ $\frac{OZ}{23}$
8	20	8/ $\frac{OZ}{20}$
9	18	9/ $\frac{OZ}{18}$
10	16	10/ $\frac{OZ}{16}$
11	14	11/ $\frac{OZ}{14}$
12	13	12/ $\frac{OZ}{13}$
13	12	13/ $\frac{OZ}{12}$
14	11	14/ $\frac{OZ}{11}$
15	10	15/ $\frac{OZ}{10}$
16	09	16/ $\frac{OZ}{09}$
17	08	17/ $\frac{OZ}{08}$

1 oz = 28,363g

1 lb = 453,6 g

1 kg = 2,204 lb

TABELA II

- Encargos Sociais e as respectivas porcentagens  
 - relacionadas com o salário mínimo regional  
 (Cr\$ 544,80)

ENCARGOS SOCIAIS	% DO SALÁRIO MÍNIMO	
- INPS		19,40
Seg. Acidente		1,20
- FGTS		8,66
Férias		5,56
- 13º Salário		8,33
<b>TOTAL</b>		<b>43,15</b>
Salário mínimo	Cr\$	2,27/h
C/encargos sociais	Cr\$	3,25/h
C/encargos sociais + Taxa de insalu - - briedade	Cr\$	3,90/h



TABELA III

Temperaturas máxima e mínima da carne do pescado e das diferentes etapas de processamento nos entrepostos cearenses

SETORES	TEMPERATURA	ENTREPOSTO					
		A		B		C	
		máxi ma	míni ma	máxi ma	míni ma	máxi ma	míni ma
Plataforma de recepção		31	26	30	26	30	25,5
Peixe		8	3	7	2	8	4
Câmara de espera		2	0	1	-1	1	-1
Peixe		1	0	2	-1	2	1
Área de descamação		30	26	28	26	27	24
Peixe		7	2	8	2	2	1
Salão de Beneficiamento		26,5	24	27	24	27	24
Peixe	início processamento	11	4	10	3	8	6
	final processamento(filê)	21	19	20	17	20	18
Câmara de congelamento		-25	-	-22	-27	-20	-28
Filé		-16	-18	-18	-21	-16	-19
Salão de Embalagem		27	24	25	23	25	23
Água de glazeamento		4	2	2	0,5	4	-
Filé	início	-14	-18	-16	-17	-16	-18
	final	-5	-10	-8	-11	-4	-
Câmara de estocagem		-16	-19	-20	-22	-17	-23

TABELA IV

Comparação entre os diferentes métodos de descongelamento

MÉTODO	PRODUÇÃO TÍPICA ton/h	CUSTO RELATIVO (AR FORÇADO = 1.0)				VELOCIDADE RELATIVA	VERSATILI- DADE	DISTRIBUI- ÇÃO DE TEM- PERATURA	ODOR	LIMPEZA
		CAPITAL	ÓLEO	MANUTEN- ÇÃO	MÃO-DE- OBRA					
AR FORÇADO	1	1,0	1,0	1,0	1,0	eleva- do	irre- gular	eleva- do	diffí- cil	
AGUA	1	1,8	0,7	1,1	0,7	0,9	eleva- do	irre- gular	baixo	diffí- cil
VÁCUO	1	1,4	1,0	0,1	1,0	1,1	eleva- do	irre- gular	baixo	diffí- cil
DIELÉTRICO	1	4,3	3,8	1,4	1,0	4,0	eleva- do	irre- gular	baixo	diffí- cil
RESISTÊNCIA ELÉTRICA	0,1	0,5-1,0	2,0	0	-	2,0	baixo	uni- forme	baixo	diffí- cil
MICROONDAS	0,01	5-10	4,0	2,0	-	eleva- do	baixo	irre- gular	?	?
"TEMPERING"	1	?	0,8	baixo	?	-	baixo	uni- forme	?	fácil

TABELA V

Dados relativos ao número de operários, produtividade e custos para obtenção do esqueleto e do filé de pargo e guaiuba

ETAPAS DO PROCESSAMENTO	INDÚSTRIAS		
	A	B	C
NÚMERO DE OPERÁRIOS			
Recepção	10	4	4
Beneficiamento	57	45	40
Congelamento	2	2	2
Embalagem e Estocagem	20	14	20
Total	89	65	66
VOLUME DE PESCADO PROCESSADO (KG/H)			
Recepção	4.000	1.000	1.000
Beneficiamento	1.750	1.875	1.562,5
VOLUME DE FILÉ (KG/H) (38%)			
Beneficiamento	665	712,5	593,75
Congelamento	665	712,5	593,75
Embalagem e Estocagem	567	600	453,6
VOLUME DE PESCADO PROCESSADO/OPERÁRIO (KG/H)			
Recepção	400	250	250
Beneficiamento	30,7	41,6	39,06
VOLUME MÉDIO DE FILÉ/OPERÁRIO (KG/H)			
Beneficiamento	11,66	15,83	14,84
Congelamento	332,5	356,25	296,87
Embalagem e Estocagem	28,35	42,85	22,68
CUSTO TOTAL DO PESCADO (KG)			
Recepção	0,008	0,013	0,013
Beneficiamento	0,106	0,078	0,083
Congelamento	0,012	0,011	0,013
Embalagem e Estocagem	0,115	0,076	0,143
Total	0,214	0,176	0,252
VOLUME DE ESQUELETO (KG/H)			
Beneficiamento	1.050	1.125	937,5

TABELA VI

Controle de Qualidade para o produto elaborado

		0	1	2	3
Cor da Carne	branca	X			
	semi branca		X		
	escura			X	
	ensanguentada				X
Coloração da pele	vermelha	X			
	5% descorada		X		
	20% descorada			X	
	Descorada				X
consistência da carne		X	X	X	X
	odor	X	X	X	X
	classificação	X	X	X	X
"Glazing"	100%	X			
	90%		X		
	70%			X	
	50%				X

Peso das caixas de 10 libras

congelada .....

descongelada .....

0 - Excelente

1 - Bom

2 - Regular

3 - Mau

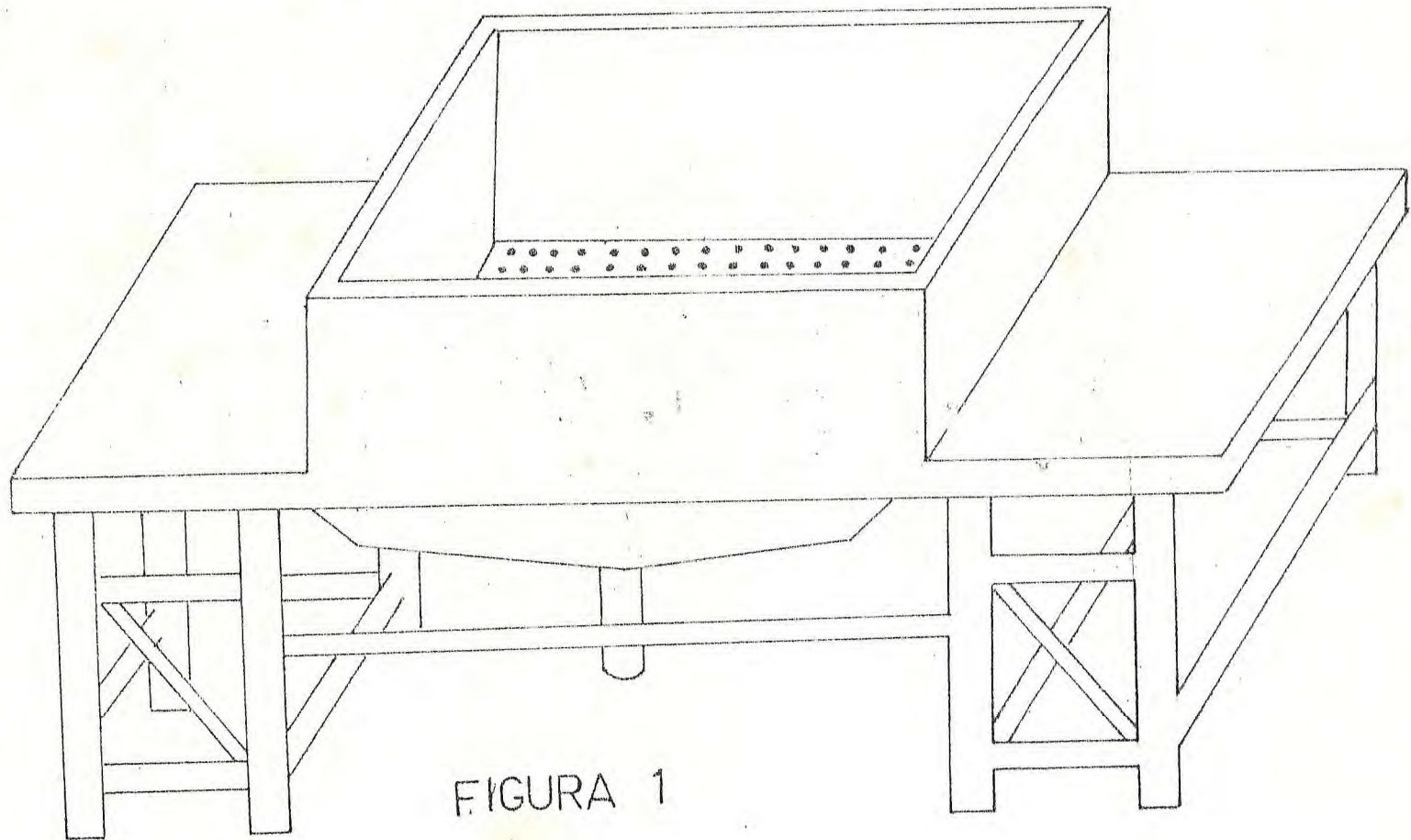


FIGURA 1

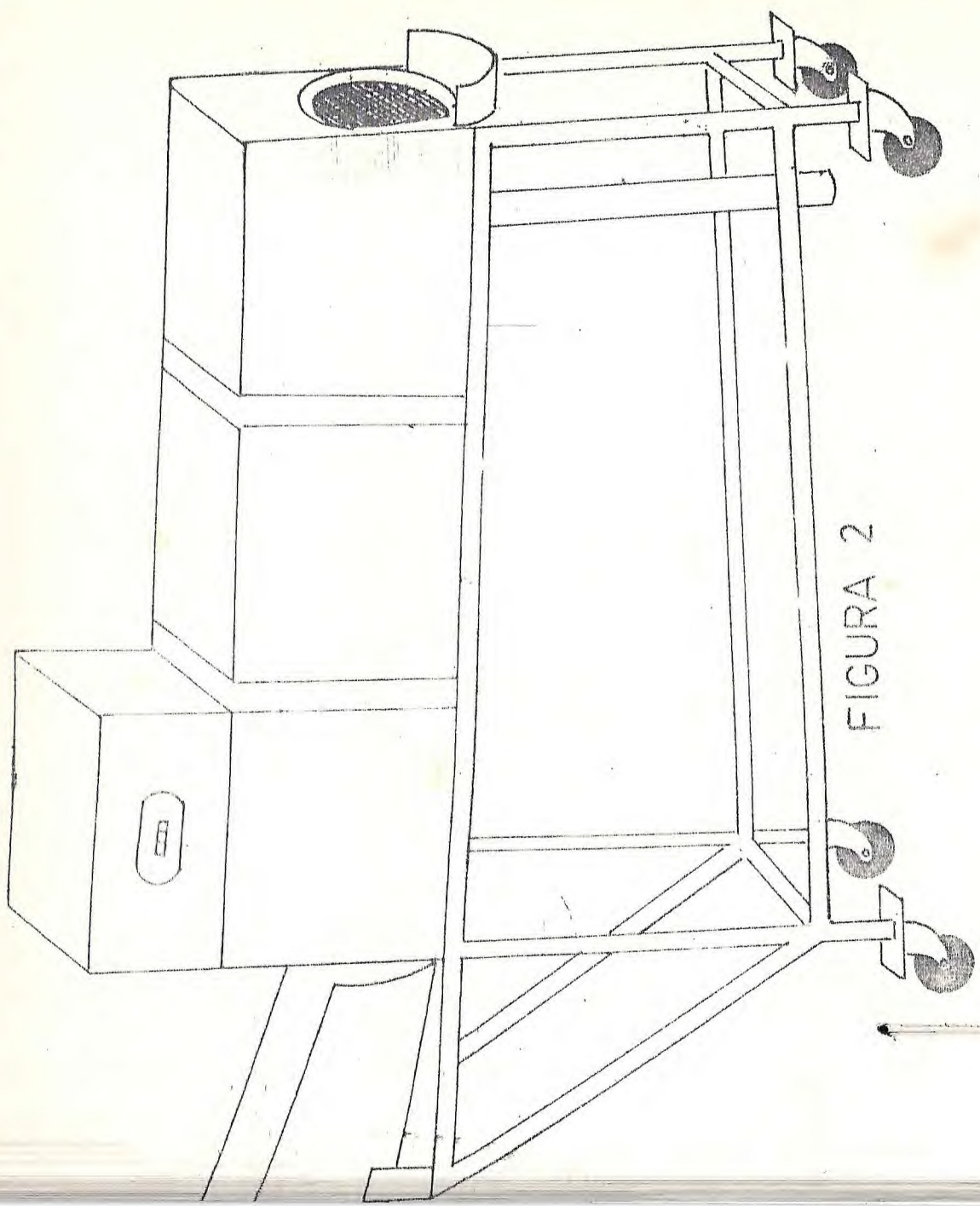


FIGURA 2

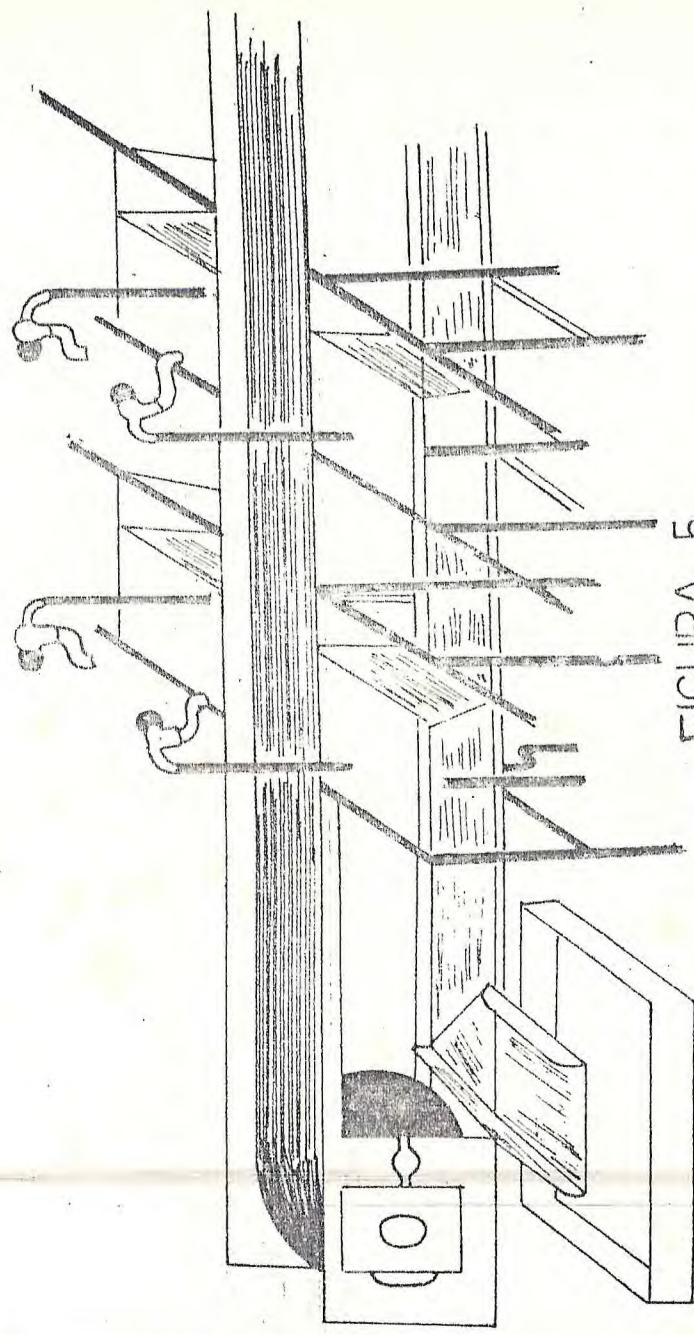


FIGURA 5

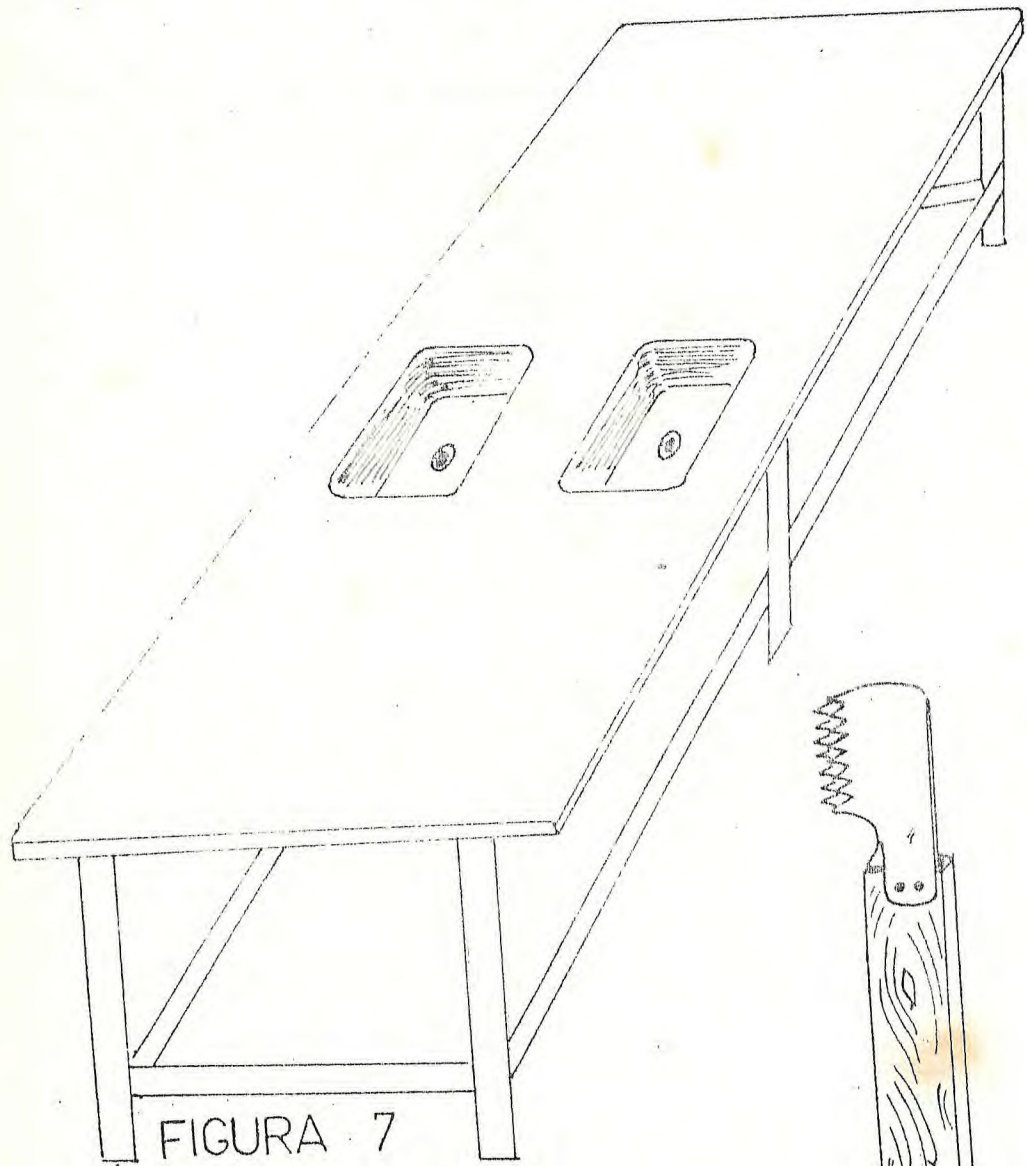


FIGURA 7

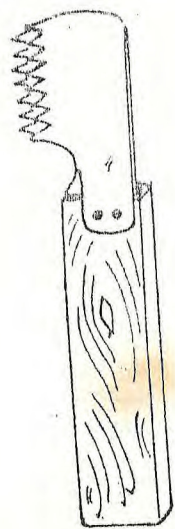


FIGURA 3

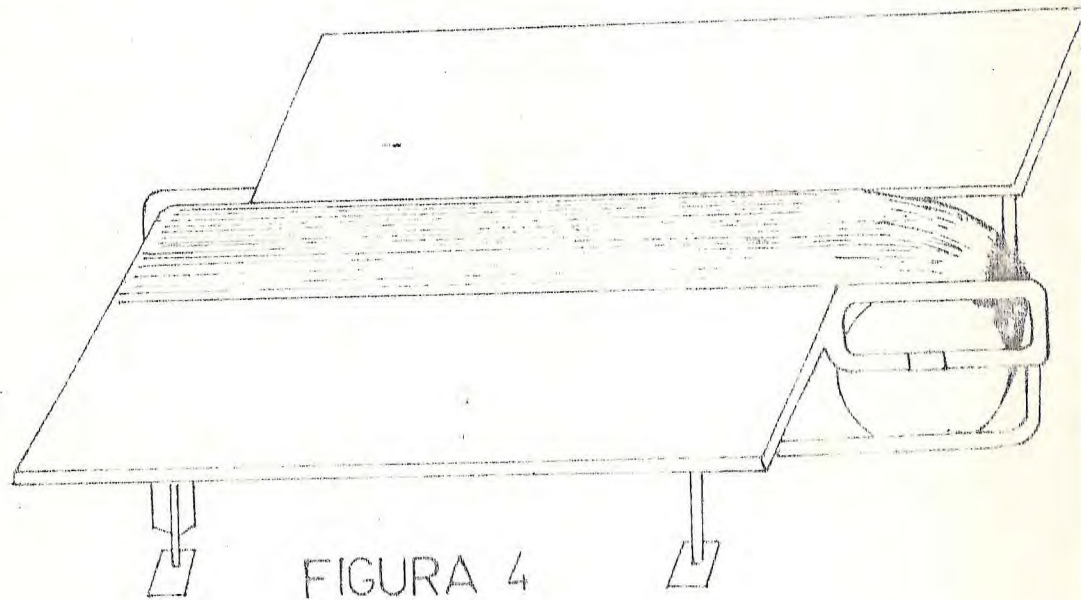


FIGURA 4

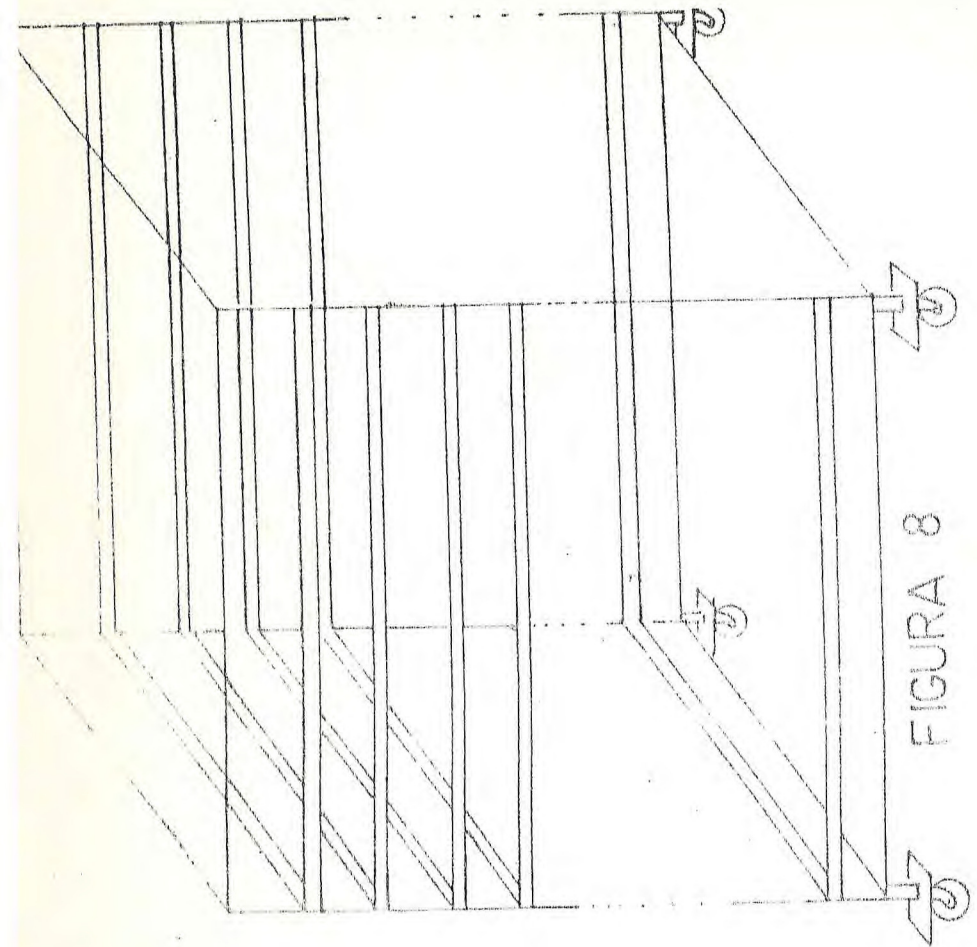


FIGURA 8

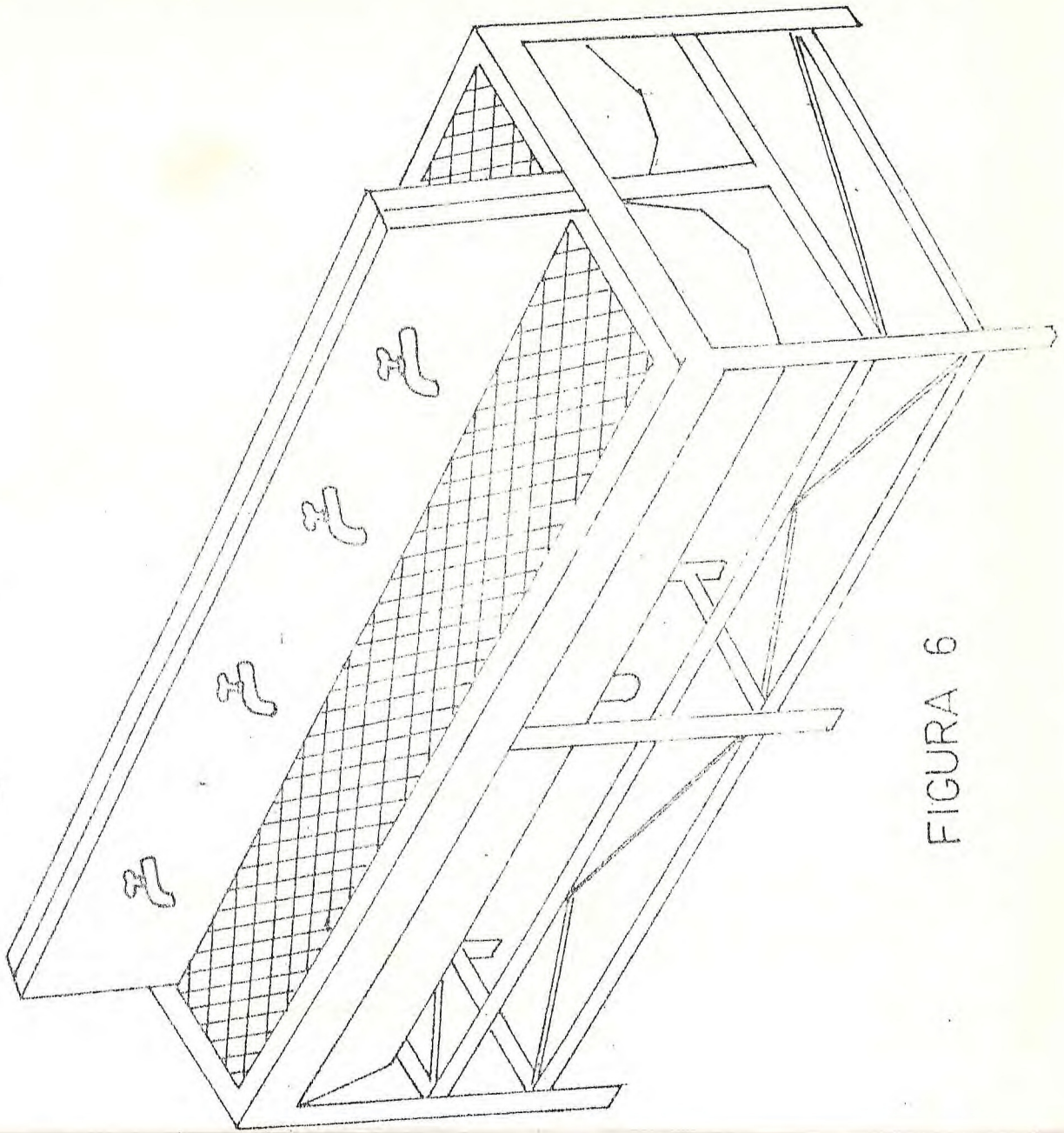
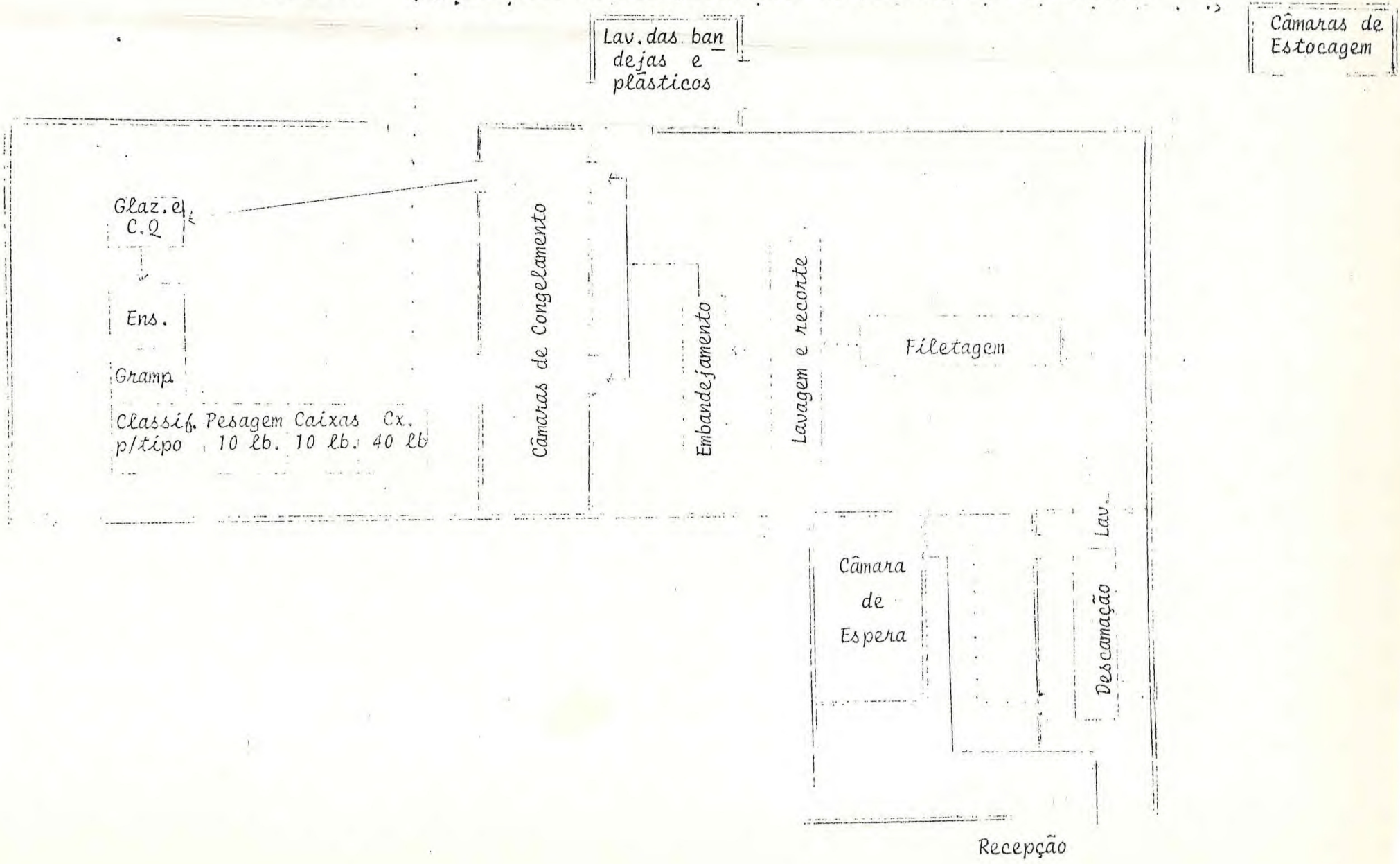


FIGURA 6



FIGURA 10 - Lay-out (II) do beneficiamento do pescado da indústria B



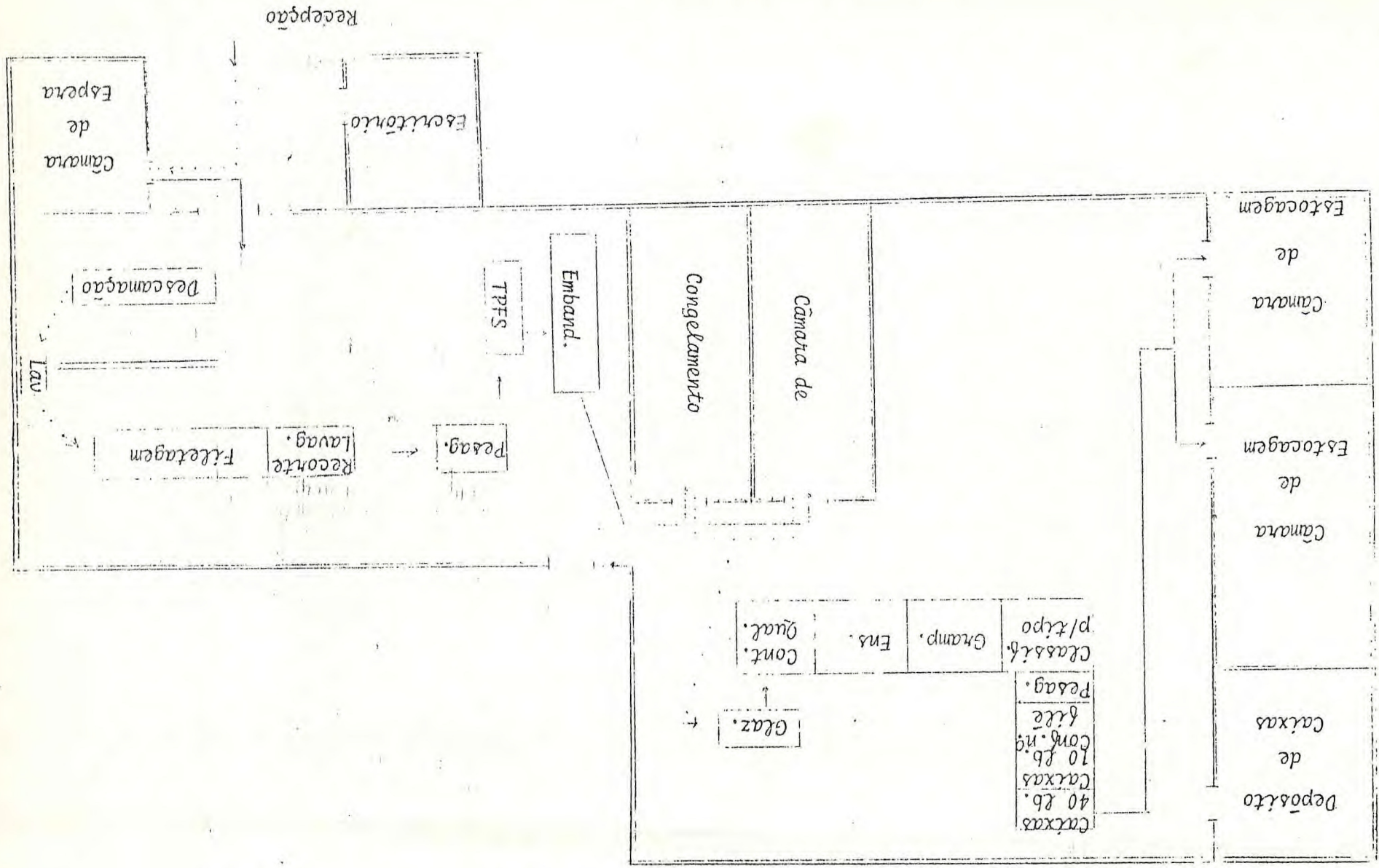


FIGURA 11 - Lay-out (1111) do beneficiamento do pescado na indústria C

FIGURA 14

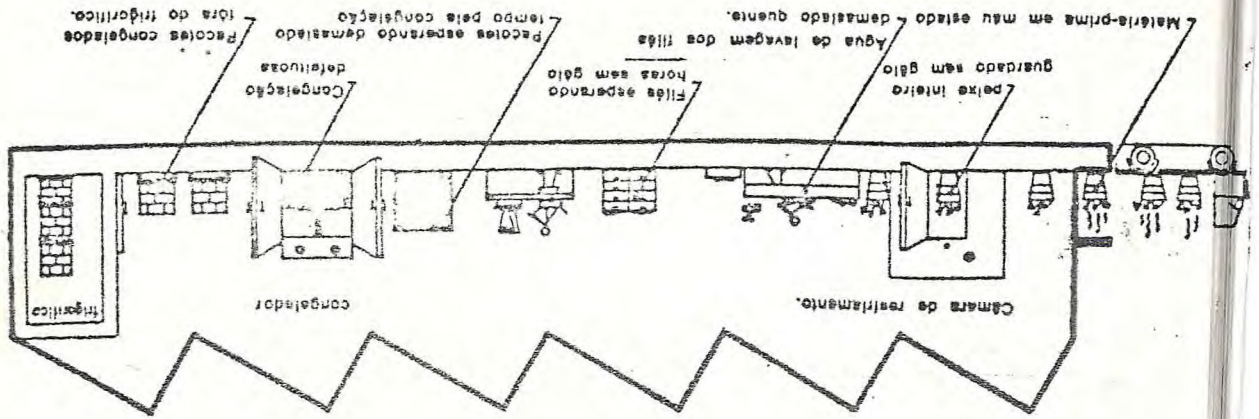


FIGURA 13

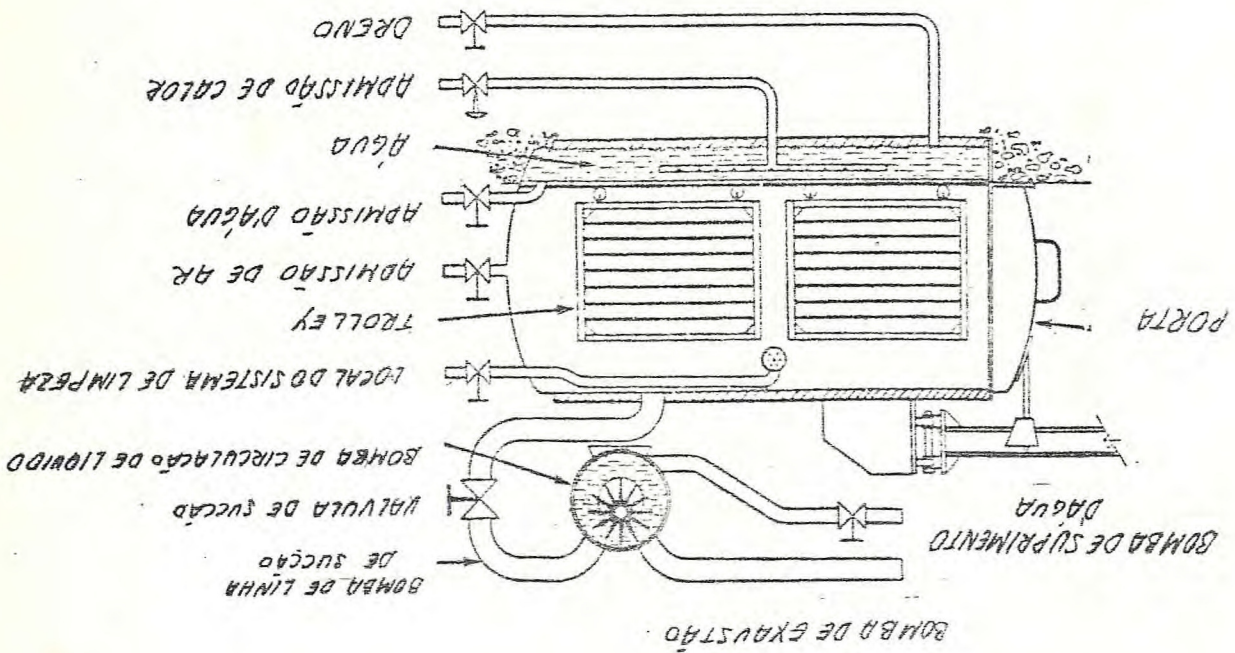


FIGURA 12

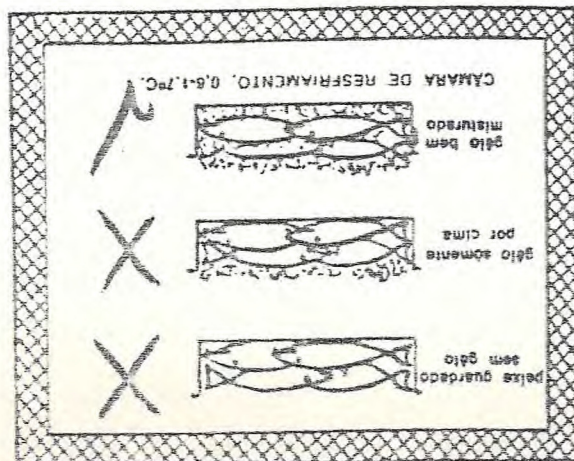
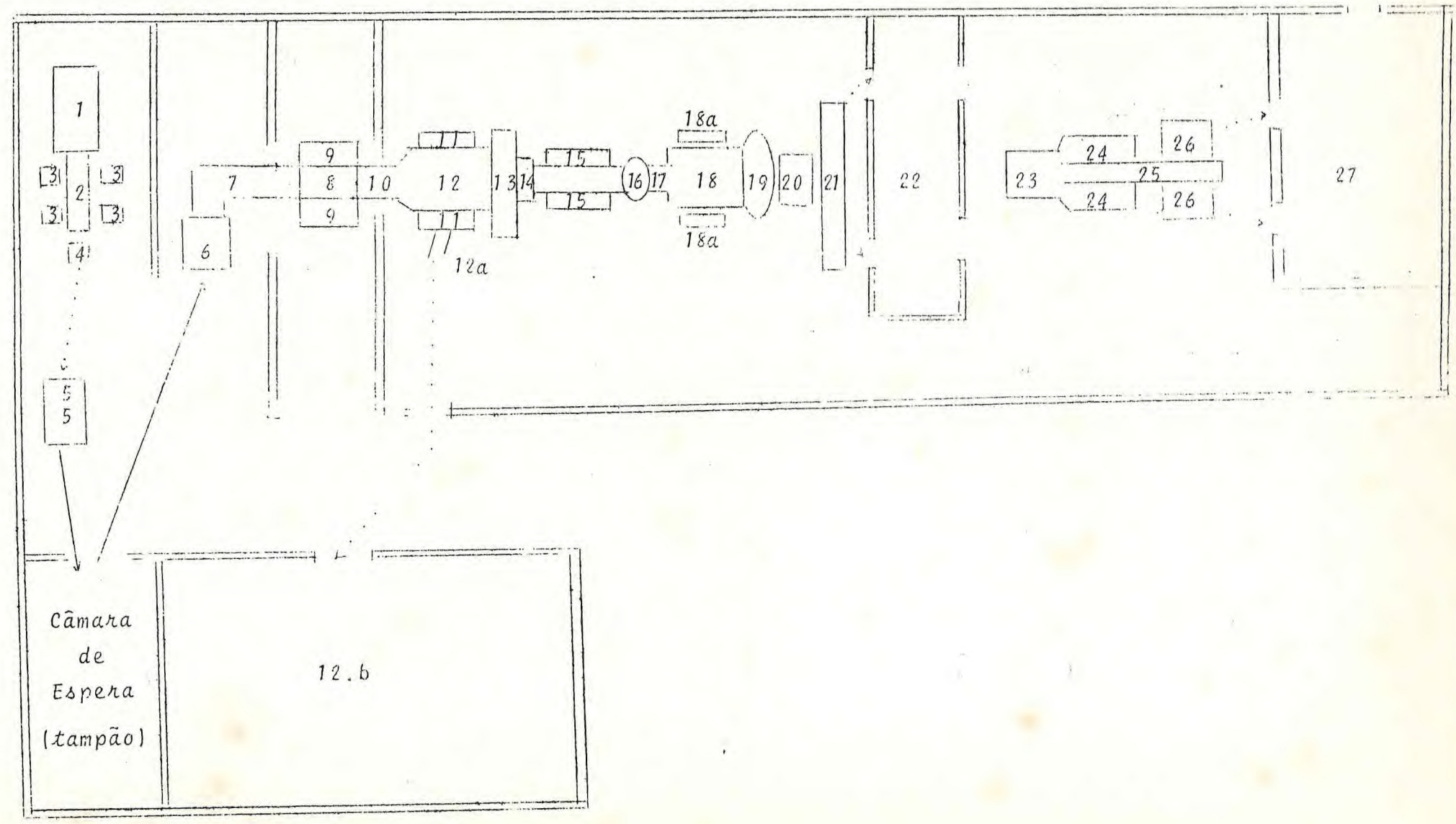


FIGURA 15 - Lay-out ideal para o beneficiamento do pescado



- 1 - Lavadora mecânica.
  - 2 - Esteira rolante.
  - 3 - Monoblocos para peixes de primeira qualidade.
  - 4 - Monoblocos para peixes de inferior qualidade.
  - 5 - Balança.
  - 6 - Descongelamento a vácuo.
  - 7 - Esteira rolante.
  - 8 - Esteira rolante para o peixe descamado.
  - 9 - Mesa de descamação (elétrica).
  - 10 - Lavadora mecânica.
  - 11 - Mesa de filetagem.
- Esteira superior - matéria prima
- 12 - Esteiras rolantes Esteira intermed. - filé  
Esteira inferior - esqueleto
  - 12a - Depósito do "esqueleto" em caixas metálicas.
  - 12b - Túnel de congelamento do "esqueleto".
  - 13 - Tanque perfurado para drenagem do filé.
  - 14 - Descida por gravidade sobre a esteira rolante da mesa de recorte.
  - 15 - Recorte do filé.
  - 16 - Tanque para imersão do filé em solução TPFS, com agitação.
  - 17 - Saída do filé do tanque de imersão em TPFS.
  - 18 - Esteira rolante belada para drenagem.
  - 18a - Inspeção de qualidade e seleção do filé de primeira qualidade.
  - 19 - Máquina para o fechamento a vácuo, em sacos plásticos.
  - 20 - Classificação por tipo, selando os sacos plásticos.
  - 21 - Colocação do filé de mesmo tipo em bandejas.
  - 22 - Túnel de congelamento com sistema de prateleiras.