

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
DIVISÃO DE ENGENHARIA NAVAL

MODELO DE SÍNTESE DE EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS

PAULO GOMES CARVALHEIRO
JOAQUIM CARLOS T. RIVA

4º CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA NAVAL, ENGE
NHARIA PORTUÁRIA E TRANSPORTES MARÍTIMOS - LIMA-1975

SUMÁRIO

O trabalho apresenta o desenvolvimento de um programa de computador para uma seleção física e econômica de embarcações pesqueiras. As entradas do programa constituem-se da velocidade de serviço e capacidade do porão de peixe, com geração sistemática de dimensões do navio, coeficientes de forma, pesos e propulsão além de dados sobre custos, informações estas paramétricas na forma de Arranjo Geral do navio.

Um programa de simulação avalia a performance de custos do navio.

O programa é utilizável para embarcações pesqueiras de 10 m a 40 m.

ABSTRACTS

The work presents the development of a computer program for the physical and economical selection of Fishing Boats.

The inputs of the program are the speed of the ship, hold fish capacity and the mission profile. The output are consisted of the dimensions of the ship, form coefficients, weights, propulsion and costs, all these data parametric in the arrangement of the boat.

The cost ship performance is evaluated by a fishing simulation methodology.

The computational procedure is available now for ships from 30ft up to 120 ft.

* Trabalho patrocinado pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico.

ÍNDICE

	Pg.
1. Introdução	1
2. Descrição	2
2.1. Geração dos parâmetros do casco	6
2.2. Estima da potência de reboque	6a
2.3. Escolha do propulsor	8
2.4. Escolha do motor principal	10
2.5. Arranjo geral	11
2.6. Cálculo dos pesos	11
2.7. Cálculo de investimento	12
2.8. Simulação	13
3. Problema amostra	16
3.1. Geral	16
3.2. Problema proposto	16
3.3. Solução do problema proposto	17
3.4. Resultados	18
4. Avaliação da rentabilidade	19
5. Resultados	21
6. Referências bibliográficas	23

ANEXOS

1 - Saídas do projeto pré-preliminar	25
2 - Metodologia de simulação de pesca	34
3 - Saídas do programa de simulação	38

1. Introdução

O Modelo de Síntese de Embarcações Pesqueiras estabelece subrotinas de cálculo em computador para o projeto preliminar e avaliação da rentabilidade de uma embarcação.

O programa gera uma família de embarcações fisicamente viáveis para valores constantes de volume de carga e velocidade de serviço. Para esta família de embarcações, que atendem aos requisitos de carga e velocidade, são fornecidos pelo programa os valores das dimensões e coeficientes que caracterizam o porte e a forma do casco. São ainda fornecidos, os valores de pesos, volumes e potência instalada, de acordo com arranjo geral estabelecido no programa, além dos diversos custos envolvidos para construção do navio. Estes valores, resultantes do processamento do programa do projeto preliminar, representam navios otimizados sob aspectos de mínima resistência a propulsão e arranjos gerais consistentes com os utilizados na prática e consagrados por sua boa performance operacional.

Para o projeto preliminar, por computador, desenvolveu-se inicialmente uma pesquisa de dados de embarcações semelhantes, seguindo-se análise de correlação que resultaram em expressões que geram valores das variáveis dependentes do projeto. Assim, temos nas subrotinas de cálculo do projeto da embarcações expressões matemáticas que estabelecem os valores dos parâmetros que representam a embarcação. A pesquisa e seleção de dados teve como objetivo principal, estabelecer correlações que forneçam valores condizentes com a otimização da embarcação, para os parâmetros representativos da mesma.

O conhecimento das características operacionais e de custos de uma família de embarcações, como descrito acima por parte de um projetista, permite a escolha da melhor alternativa sob critérios previamente estabelecidos.

A avaliação da rentabilidade pode ser feita para quaisquer das embarcações da família gerada, ou mesmo, para efeito de comparação, com outra embarcação já existente, através do programa de simulação. Este programa calcula a taxa de retorno do capital pela simulação das atividades de pesca de uma embarcação ao longo de um ano de operação. Os custos operacionais e receita são valores estimados pelo programa, a partir de valores de tempos registrados em atividades de pesca e viagem, geradas estatisticamente, já que estes tempos são variáveis aleatórias obedecendo a uma certa distribuição de probabilidade.

Este programa, possui uma área de atuação extensa, constituindo-se numa poderosa ferramenta no auxílio a projetos do navio. Verifica-se também, que este programa poderá, ser utilizado, ou mesmo sofrer alterações, buscando-se aumentar a faixa de embarcações englobadas pelo mesmo.

Este trabalho é o resumo de um relatório de projeto desenvolvido no Instituto de Pesquisas Tecnológicas com cobertura financeira do BNDE-FUNTEC.

2. Descrição

A descrição do modelo de síntese neste trabalho, embora sucinta, julgamos que será bastante proveitosa ao leitor no sentido de tornar conhecido o trabalho desenvolvido.

O objetivo é fazer com que a leitura deste trabalho forneça, por si, dados suficientes para um bom entendimento do programa, bem como da sua aplicabilidade.

É conhecido o fato de que nos primeiros ciclos do projeto preliminar de uma embarcação, o projetista recorra a dados de navios semelhantes para seus cálculos. No desenvolvimento de um projeto preliminar pelo computador, procede-se de maneira análoga para se compor o programa. Dessa forma, nas fases iniciais desse trabalho recorreu-se às diversas fontes de informações existentes, com intuito de se obter o maior número possível de informações a respeito de embarcações pesqueiras. As informações coletadas possibilitaram, uma vez selecionadas convenientemente, e através de processos de análise de correlação, o estabelecimento de expressões matemáticas que ligam as variáveis do problema.

Atenção especial foi dada a esta fase do projeto, já que se concentram aqui a base de uma boa síntese executado por computador. As expressões matemáticas que propiciam o cálculo dos parâmetros de uma embarcação, foram estabelecidas sob o espírito de se procurar uma combinação de parâmetros, que nos levassem sempre a embarcações de boas características operacionais e econômicas.

Após as fases de coleta de dados e análise de correlação seguiu-se a de implantação de subrotinas, responsáveis pelo dimensionamento dos sistemas específicos de uma embarcação. Isto significa, que o programa é composto por subrotinas cuja função é calcular especificamente a potência necessária ao reboque, as características do propulsor, os pesos, etc. Esta forma de composição do programa o torna mais versátil.

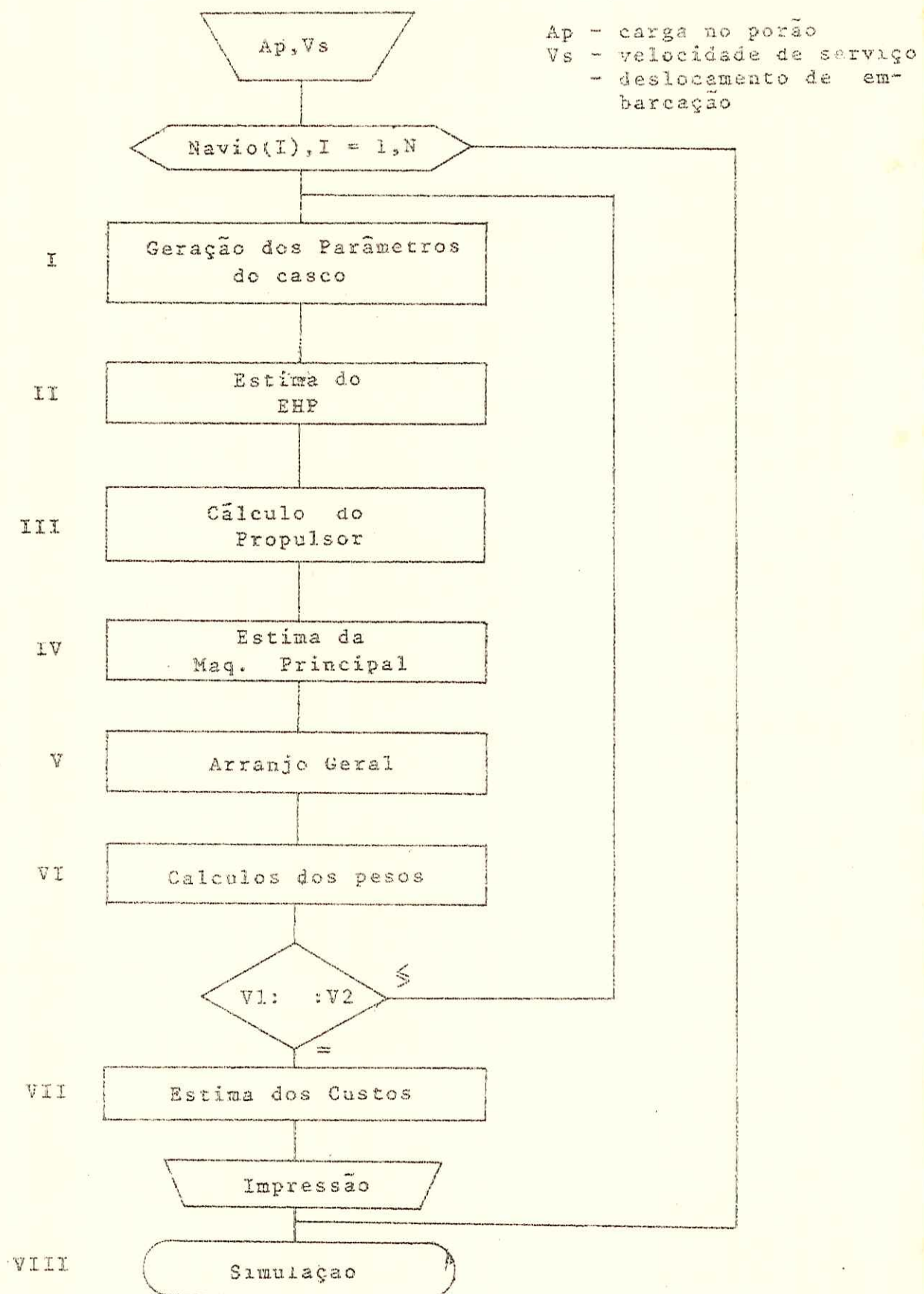
Para ilustração e um entendimento mais claro do programa, apresentamos a seguir um diagrama de blocos que procura dar uma visão global do programa.

Como está mostrado neste diagrama de blocos, suprimindo o programa com os valores de carga no porão e velocidade de serviço de uma embarcação, o processamento é inicializado e obtendo-se como saída, um conjunto de navios viáveis fisicamente representados pelos seus parâmetros mais significativos. Nota-se pelo diagrama de blocos o encadeamento de cálculos feito pelas subrotinas correspondentes.

A partir daqueles requisitos do projeto são gerados os parâmetros do casco, estimada a potência necessária e assim por diante, até se obter a embarcação fisicamente viável sendo impresso os resultados. Variando-se sistematicamente os parâmetros do casco, temos ao final uma família de embarcações possíveis e que atendam aqueles requisitos.

Nota-se no diagrama de blocos uma comparação feita para valores de deslocamento estimados e calculados da embarcação. Esta comparação ao final do processamento indica se o valor de deslocamento total estimado no início está de acordo com a embarcação gerada após a margem por todas as subrotinas.

Após o diagrama de blocos estão breves descrições das subrotinas que compõem o programa.



2.1. Geração dos Parâmetros do Casco

O diagrama de blocos mostra que temos como dado de entrada Δp , VS correspondendo a carga no porão e velocidade de serviço respectivamente. A partir destes dados processa-se a geração dos parâmetros do casco que consiste em se obter uma embarcação fisicamente viável, representadas pelas dimensões principais e coeficientes de forma.

As variáveis independentes do programa são consequentemente:

VS = velocidade de serviço

Δ = deslocamento total

Cv = coeficiente volumétrico

Cp = coeficiente prismático longitudinal

O deslocamento total do navio é determinado a partir de correlação levantada com dados de barcos pesqueiros fornecidos na referência (1), em função de carga no porão (Δp). O coeficiente prismático é calculado em função de k numa expressão devida a Baker em que o Cp encontrado é ótimo sob aspectos hidrodinâmicos. O coeficiente volumétrico (Cv) varia sistematicamente abrangendo uma faixa compatível com o objetivo do programa.

As variáveis dependentes são então calculadas:

- | | | |
|---------------------------------|---|----------------------|
| 1. Comprimento | = | $L = \sqrt[3]{V/Cv}$ |
| 2. Razão comprimento/boca | = | $L/B = f(Cv)$ |
| 3. Coeficiente de secção mestra | = | $Cx = f(L)$ |
| 4. Coeficiente de bloco | = | $Cb = Cx * Cv$ |
| 5. Coeficiente de linha d'água | = | $Cwl = f(Cb)$ |

$$6. \text{ Razão Boca/Calado} = B/H = CB / (C_v * (L/B)^2)$$

$$7. \text{ Boca Moldada} = L / (L/B)$$

$$8. \text{ Calado} = B / (B/H)$$

Nas relações acima nota-se que alguns parâmetros estão em função de correlações levantadas a partir de dados de embarcações semelhantes. Evidentemente todos os valores são testados a fim de se verificar se correspondem à faixa previamente estabelecida. A faixa de variação destes parâmetros atendem as restrições impostas pelas subrotinas seguintes do programa e que serão especificadas na descrição destas.

2.2. Estima da Potência de Reboque

A estima da força necessária ao reboque do casco é feita pela série Doust (Ref. 2). O EHP (potência de reboque) é calculado em âbacos fornecidos pela série sistemática, e que foram devidamente manipuladas para possibilitar o seu uso através de computadores. As curvas constantes da série foram ajustadas polinômios e obedecem uma faixa de variação.

A resistência ao reboque por esta série é calculado a partir dos seguintes parâmetros:

- Coeficiente de velocidade-comprimento - $V/\sqrt{L}$
- Coeficiente prismático longitudinal - C_p
- Posição longitudinal do Centro de Carena - LCB (expresso em % de L)
- Razão Boca/Calado - B/H
- Razão Comprimento/boca - L/B
- Coeficiente de Secção-mestra - C_x

Considerando:

R_T = Resistência total ao reboque (a série define o coeficiente de resistência para um comprimento L genérico).

$$C_{R_L} = C_{R_{200}} + \delta$$

onde:

$$C_{R_L} = \frac{R_T \cdot L}{\Delta V^2}$$

e

$$C_{R_{200}} = \frac{R_T \cdot 200}{\Delta V^2} = F_1 + F_2 + F_3 + F_6$$

δ = correção para um comprimento diferente de 200ft

A série apresenta os gráficos cujas curvas são substituídas por polinômios ajustados. Os coeficientes destes polinômios são dados de entrada para o programa.

Assim o valor de $C_{R_{200}}$ é dado como a somatória das seguintes parcelas:

$$F_1 = (C_p, B/H, V/\sqrt{L})$$

$$F_2 = (C_p, LCB, V/\sqrt{L})$$

$$F_3 = (C_p, L/B, l/2 \text{ de}, V/\sqrt{L})$$

$$F_6 = (C_x, V/\sqrt{L})$$

Através de interpolações e operações matemáticas simples é calculada o valor de C_{R_L} e em seguida o EHP (potência de re

boque) dado pela expressão:

$$EHP = \frac{C_{RL} \cdot \Delta \cdot V^3}{325,7 \cdot L} \quad \begin{array}{l} \Delta \text{ (tons)} \\ V \text{ (nós)} \end{array}$$

Torna-se importante salientar que os valores de LCB e $1/2ae$, são gerados dentro desta subrotina por técnicas de otimização que indicam os valores correspondentes à mínima resistência hidrodinâmica. Apesar disso, deve-se tomar cuidado especial quando da obtenção destes valores, pois em muitos casos durante a execução do plano de linhas, verifica-se não ser possível chegar aos valores ótimos de LCB e $1/2ae$ previamente estabelecidos.

Para sanar esta dificuldade o programa permite que se entre com os valores reais de $1/2ae$ e LCB, bastando para tanto, que seja especificado na entrada dos dados do programa.

2.3. Escolha do Propulsor

Para estima das características principais do propulsor necessita-se, além do EHP e dimensões principais calculadas em subrotinas anteriores, também dos valores de coeficiente de esteira (W) e coeficiente de redução da força propulsora (t), que são resultantes de ensaio de modelo do casco em Tanque de Provas. Para o programa estes valores são encontrados em forma de equações empíricas que fornecem aqueles resultados com grau de precisão aceitável para o objetivo a que se propõe.

Os valores de rotações do hélice são parâmetros im

portantes para a escolha daquele que apresenta maior desempenho. A faixa de variação adotada, com base em dados de embarcações pesqueiras compilados pela FAO (Ref. 1), estende-se de 300 a 450 RPM, onde se verifica a maior incidência para barcos de pesca. Da mesma forma o valor inicial do diâmetro do hélice foi estimado em 52% do calado.

O programa fica, desta forma, apto a processar os cálculos necessários para a escolha do melhor propulsor determinando suas características principais através de série sistemática. A série B-TROOST, 4 pás foi escolhida por sua versatilidade e aplicabilidade.

Variando sistematicamente os valores de RPM e relações geométricas do hélice, o programa escolhe o hélice de maior desempenho, sujeito as restrições físicas impostas pela embarcação e por cavitação. A cavitação aceitável é de 2,5% cujo valor deve ser obedecido para escolha do hélice. Nesta subrotina são estimados os valores de rendimentos do sistema propulsivo.

Os rendimentos calculados nesta fase são os seguintes:

η_p = eficiência do hélice
 η_h = eficiência de casco
 η_{rr} = eficiência relativa rotativa
 η_t = eficiência de transmissão

O coeficiente propulsivo global dado por estas eficiências combinado com EHP, determina a potência necessária para propulsão.

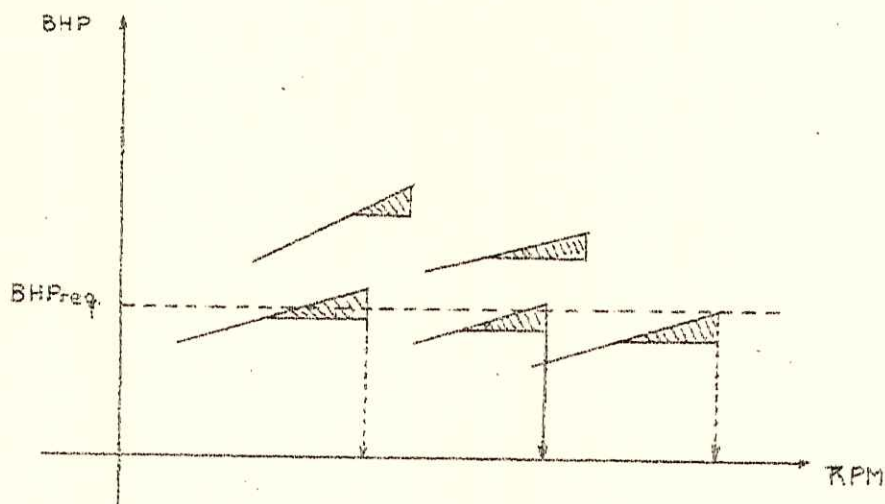
$$\text{BHP} = \text{EHP} / (\text{ep.})$$

onde:

$$\text{ep} = \text{np. nh. nrr. nt}$$

2.4. Escolha do Motor Principal

A subrotina anterior fornece os valores de BHP e rotação do hélice. Estes dados propiciam a escolha da máquina principal feita nesta subrotina. Os catálogos de motores das diversas firmas existentes no mercado fornecem todos os dados referentes a estes motores e que possibilitam a escolha. Suprindo a subrotina - BHP e RPM, o programa procede de forma a obter a máquina que atenda os requisitos de potência e rotação. O gráfico abaixo ilustra com bastante clareza o procedimento do programa.



O gráfico apresenta as diversas curvas características dos motores existentes no mercado. Dentre motores que atendem ao requisito de potência, escolhe-se o que apresenta uma relação de redução que implique num custo global mínimo.

Os dados do motor que interessam ao programa são: peso e dimensões principais, bem como consumo específico. Estes dados são fundamentais para delinear o Arranjo Geral da Embarcação.

2.5. Arranjo Geral

A subrotina do Arranjo Geral tem a finalidade principal de cálculo dos volumes e consumos de óleo combustível e água doce.

Esta subrotina baseia-se em arranjos gerais padrões, que estão esquematizados na 2ª parte deste relatório. Estes arranjos abrangem a faixa de 10 a 40m e permitem a definição das posições dos diversos sub-sistemas que compõem uma embarcação.

Nesta fase do programa são calculados todos os pesos operacionais, que juntamente com outros grupos de peso compõem o deslocamento total da embarcação.

O pontal, estimado na subrotina de geração de parâmetros, sofre nesta fase uma verificação no que concerne a volume necessário para porão de carga. Este requisito básico deve ser atendido, portanto, o pontal é aumentado sempre que o volume disponível no porão esteja abaixo do limite requerido.

A fase seguinte, praticamente fecha o ciclo para cálculo da embarcação fisicamente viável.

2.6. Cálculo dos Pêsos

Os pesos calculados para os diversos grupos de pesos são obtidos de curvas constantes da ref. (3, 4, 5). Os grupos de pesos são:

1. Peso do aço estrutural = P_1
2. Peso de acessórios = P_2
3. Peso da superestrutura = P_3

4. Pêso de maq. auxiliares = P_4

A somatória dos pesos acima mais o peso da maquinaria principal determinam o deslocamento leve do navio.

$$\Delta_{\text{leve}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_{\text{MAQ}}$$

O deadweight operacional é estimado na subrotina de arranjo geral. A composição do deslocamento leve mais o deadweight operacional nos leva ao cálculo do deslocamento total.

$$\Delta = \Delta_{\text{leve}} + \text{DWT}_{\text{top}} + \text{DWT}_{\text{c}}$$

O deslocamento total assim calculado deve ser comparado com o valor inicial gerado. Caso os valores não coincidam, a menos de uma diferença máxima de 5%, o programa retorna ao início do processamento adotando o novo valor de deslocamento total, e refaz todo cálculo.

Quando a embarcação gerada satisfaz todos os requisitos mostrando ser viável fisicamente passa-se para a fase de cálculo do investimento.

2.7. Cálculo de Investimento

A descrição sucinta dada nesta 1ª parte do relatório deverá dar uma idéia bastante clara da composição de custos - feita pela subrotina correspondente.

O programa compõe o custo da embarcação com base em três itens:

1. Aço
2. Máquina principal
3. Acessórios

O conhecimento dos pesos e potência instalada, dado pelas subrotinas anteriores, permite o cálculo do custo do material e mão de obra envolvida. Deve-se salientar que os índices de custos encontrados são resultantes de pesquisa feita junto ao mercado, de onde se infere valores médios entre as várias empresas.

A sistemática de cálculo do custo de construção está baseado em trabalho correspondente devido a H. Benford. A produtividade bem como custos de matéria prima são encontradas em curvas ajustadas representativas da realidade Americana. Para o nosso caso as mesmas curvas foram ajustadas a partir de dados levantados junto a empresas nacionais. A confiabilidade desta subrotina está na razão direta da disponibilidade de dados.

2.8. Simulação

O programa de simulação de atividades pesqueiras em computador permite avaliar a rentabilidade de uma embarcação pesqueira. O uso de técnicas de simulação é justificado quando a figura de mérito está sujeita a variáveis aleatórias. As atividades de uma embarcação pesqueira estão condicionadas a estado de mar, tempos de lançamentos de rede de pesca, etc. que são variáveis aleatórias constantes do programa.

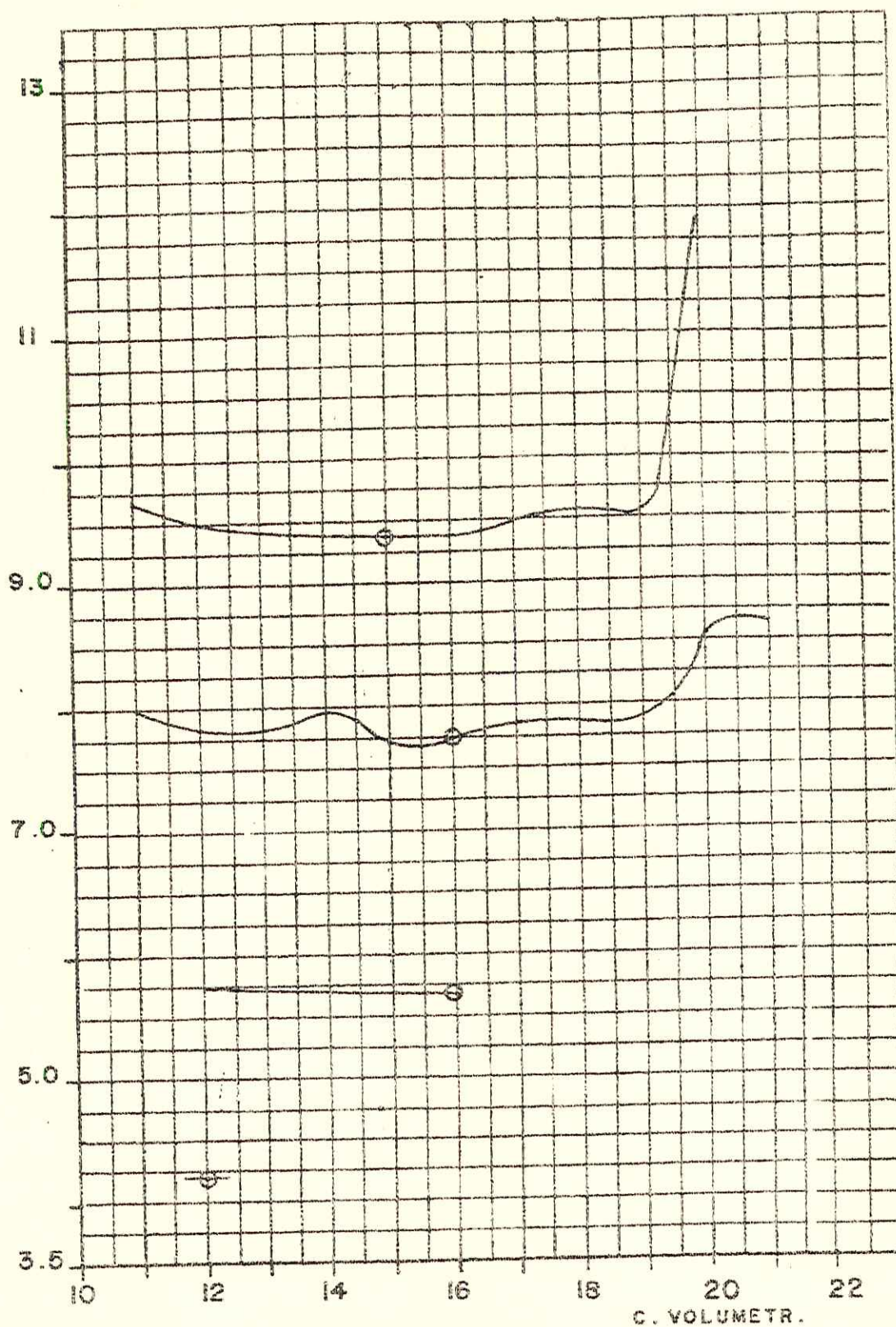
A simulação necessita como dados de entrada de to

das as características operacionais e custos envolvidos para uma dada embarcação.

A data zero de simulação é o momento quando o barco está pronto para viajar com todos os materiais e tripulação a postos. A partir deste ponto começa a contagem dos tempos, a embarcação iniciando viagem para chegar a um determinado banco de pesca - com distância previamente sorteada pelo programa. Para cada dia de viagem é sorteado o estado de mar, decorrendo assim a queda de velocidade correspondente. A embarcação voltará ao porto base assim que o tempo de permanência máximo no mar for atingido. Uma vez atingido o banco de pesca, é feita busca exploratória e inicializada a pesca com sucessivos lançamentos até que o porão de peixe esteja cheio ou então o barco atinja o tempo máximo de permanência no mar. A viagem de volta se processa da mesma forma que na ida. No porto base são contabilizados os gastos operacionais e a receita, além dos gastos relativos a porto. O novo ciclo de pesca é iniciado. Ao final do ano são calculadas todos os custos e a receita - além dos custos indiretos. Dessa forma é possível calcular a taxa de retorno de capital.

A grande importância do programa de simulação reside no fato de ser possível a análise de sensibilidade das diversas variáveis que compõem a taxa de retorno de capital. Assim, processando o programa diversas vezes variando-se o custo de óleo combustível por exemplo, pode-se avaliar a influência desta variável em todo o sistema. A potencialidade deste programa será melhor compreendida na seção seguinte deste trabalho quando será apresentado um problema amostra.

CUSTO
(10⁶)



SUBSTITUIDO POR.	ASSINATURA	DATA
SUBSTITUI A.	DES. José Santos	26/9-75
OBSERVAÇÕES	VERIF.	
	RESP.	

— IPT —
DIVISÃO ENGENHARIA NAVAL

Nº DES.	ESCALA	FÔLHA
Nº REL.		

3. Problema amostra

3.1. Geral

Neste capítulo será introduzido um problema tipo de projeto e análise de rentabilidade de embarcações de pesca com a finalidade de ilustrar o uso de programa de projeto preliminar e o programa de simulação.

A potencialidade destes programas estará demonstrada com o seu uso dando ensejo que se proponha um método de otimização para que um determinado banco de pesca seja adequada a melhor embarcação, correspondendo a uma maior taxa de retorno do capital investido. A análise dos resultados estará acompanhada das saídas correspondentes aos programas e por gráficos que sintetizam esta análise.

3.2. Problema proposto

O problema proposto cuja finalidade principal é ilustrar a utilização dos programas, foi imaginado para tal fim, mas assemelha-se aos projetos reais com que se depara comumente um projetista.

Supõe-se que um armador deseja investir um certo capital na aquisição de uma embarcação de pesca que irá operar num determinado banco de pesca com distância média conhecida do porto-base. Apenas para exemplificar sem perder a generalidade do programa, iremos supor que a velocidade de serviço desejada para a embarcação seja de 10.5 nós e que o porte da embarcação não está especificado, sendo portanto uma variável que deverá ser otimizada.

barcação seja de 10.5 nós e que o porte da embarcação não está especificado, sendo portanto uma variável que deverá ser otimizada.

Como se pode notar o problema é bastante geral admitindo como solução uma grande quantidade de alternativas. Percebe-se que a velocidade de serviço tem um valor fixado previamente reduzindo sensivelmente o número de alternativas viáveis para o problema. O programa pode ser utilizado também sob este aspecto e só não o fizemos porque fugiria à finalidade deste capítulo, que é ilustrar o uso do programa.

3.3. Solução do Problema Proposto

A análise do problema leva o projetista a uma pesquisa onde se verifica que o porte da embarcação deverá estar numa faixa de variação para o porte útil nos parece realista face a verificação feita com dados de barcos semelhantes existentes. Desse modo assumimos valores de 100t, 130t, 170 e 200t para dados de entrada do programa.

O passo seguinte na solução deste problema é gerar uma série de embarcações cuja velocidade de serviço é de 10.5 nós e a carga de pescado esteja dentro dos limites estabelecidos acima.

A rentabilidade destas embarcações deverá ser avaliada para cada uma destas embarcações geradas escolhendo-se a que apresentar melhor valor para a função de mérito adotada, no nosso caso escolheu-se a taxa de retorno de capital.

O programa de projeto preliminar resultante do nosso trabalho está capacitado a gerar uma série de embarcações pes

queiras a partir de dados referentes a velocidade e carga no porão fornecendo todas as características destas embarcações que são relativas a formas, dimensões, potência instalada, etc.

3.4. Resultados

Os resultados apresentados pelo programa de projeto estão em anexo (1) a este trabalho com todas as características das embarcações geradas. Como dissemos na descrição deste programa poderíamos eleger o mínimo custo de construção como um critério para escolha de uma alternativa dentre a família de embarcações geradas para iguais valores de velocidades e carga no porão. Esta escolha está sintetizada no gráfico seguinte onde os pontos assinalados referem-se aos navios que terao a taxa de rentabilidade avaliada pelo programa de simulação. Eventualmente poderíamos usar o programa de simulação para uma determinada família de embarcações para escolha da melhor alternativa dentro da mesma família.

4. Avaliação da Rentabilidade

A solução do problema proposto envolve não apenas a alternativa mais indicada dentro de uma família de embarcações viáveis fisicamente mas também a determinação do porte da embarcação que proporciona maior rentabilidade.

A utilização do programa do projeto preliminar oferece as características de quatro embarcações correspondentes aos quatro valores de carga no porão introduzidos como dados de entrada. O porte da embarcação poderá ser escolhido utilizando-se o programa de simulação que gerará para cada uma destas embarcações a taxa de retorno de capital. A variável que portanto é objeto de otimização dentro do programa de simulação é a quantidade de carga transportada no porão.

O uso do programa de simulação é repetido para cada caso introduzindo-se os dados necessários através de comandos DATA. As características principais de cada uma das quatro embarcações escolhidas são fornecidas ao programa de simulação, enquanto as condições de pesca permanecem constantes conforme descrito no anexo 02.

Estas variáveis estão definidas no começo do programa através de comandos "DATA" que facilita a entrada de dados sem comprometer a mudança dos valores das variáveis características da embarcação. Dessa forma são trocados apenas os cartões correspondentes aos dados de uma embarcação que são os seguintes:

WP - carga máxima nos porões

CC - consumo horário de óleo diesel

CA - consumo horário para arrasto

CO - consumo horário para localização do cardume

CR - consumo horário em repouso

NT - nº de tripulantes

P - preço da embarcação

CUSTDR - custo de docagem.

Alguns desses valores como preço da embarcação e número de tripulantes são fornecidos pelo programa do projeto preliminar. Outros podem ser calculados com base no consumo específico da máquina instalada.

O consumo específico adotado é 170 g/ BHP.hr e com as percentagens referentes aos diversos consumos chegou-se a seguinte tabela para os quatro navios a serem estudados.

	Navio 1	Navio 2	Navio 3	Navio 4
WP (t)	100	130	170	200
BHP (hp)	300	425	500	555
CC (kg/h) (125%)	65	90	110	120
CA (kg/h) (80%)	40	55	66	72
CO (kg/h) (60%)	32	45	55	60
CR (kg/h) (30%)	16	23	28	30
HT	15	20	22	22
P (CR\$)	4.200.000	5.700.000	7.700.000	9.300.000
CUSTDR	32.000	44.000	60.000	72.000

As percentagens entre parêntesis referem-se ao valor encontrado quando se multiplica o consumo específico pela potência para propulsão. Estes valores são aproximados porém retratam com realidade com os dados encontrados na prática.

Introduzindo-se estes valores nos comandos "DATA" correspondentes processou-se o programa de simulação para cada um dos

cascos.

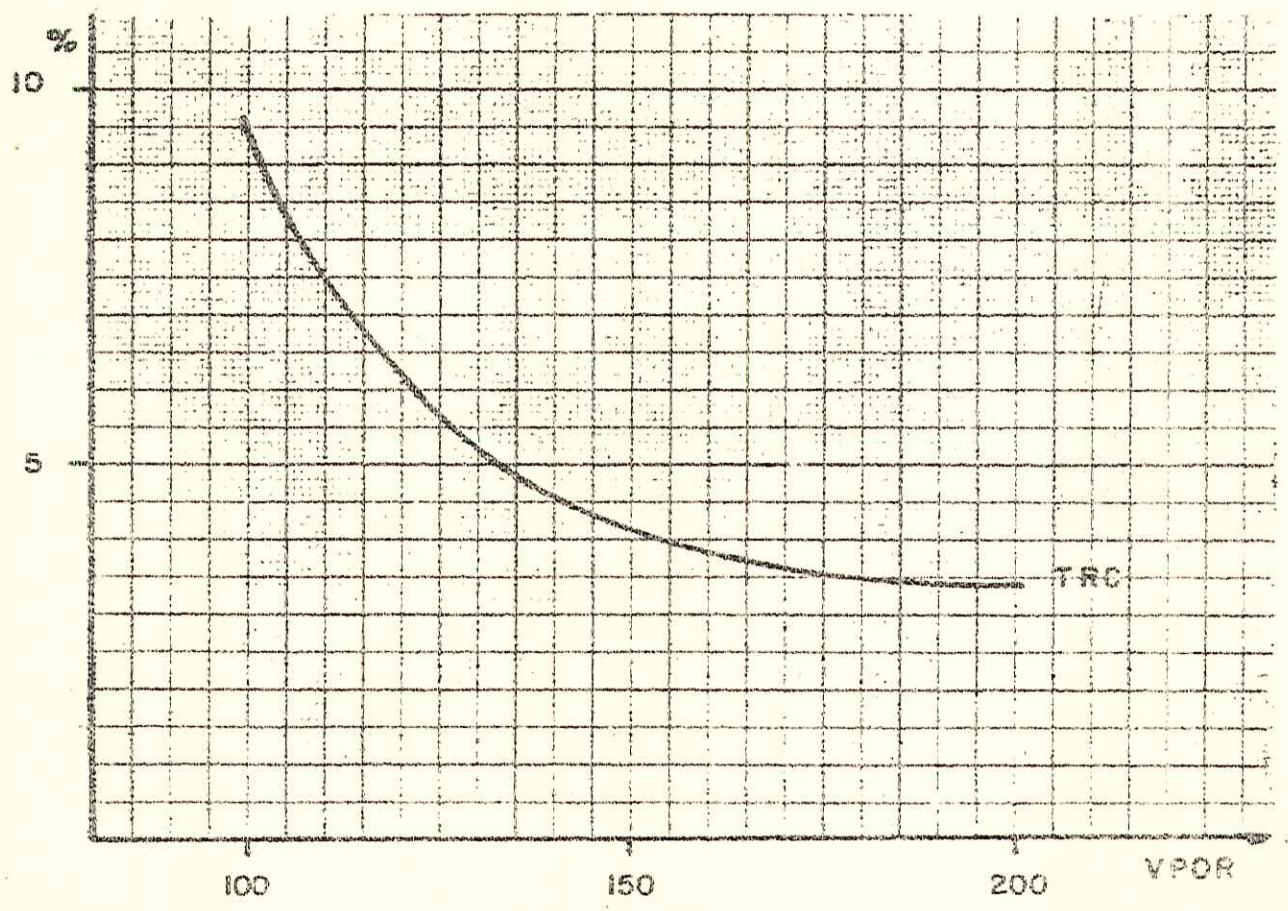
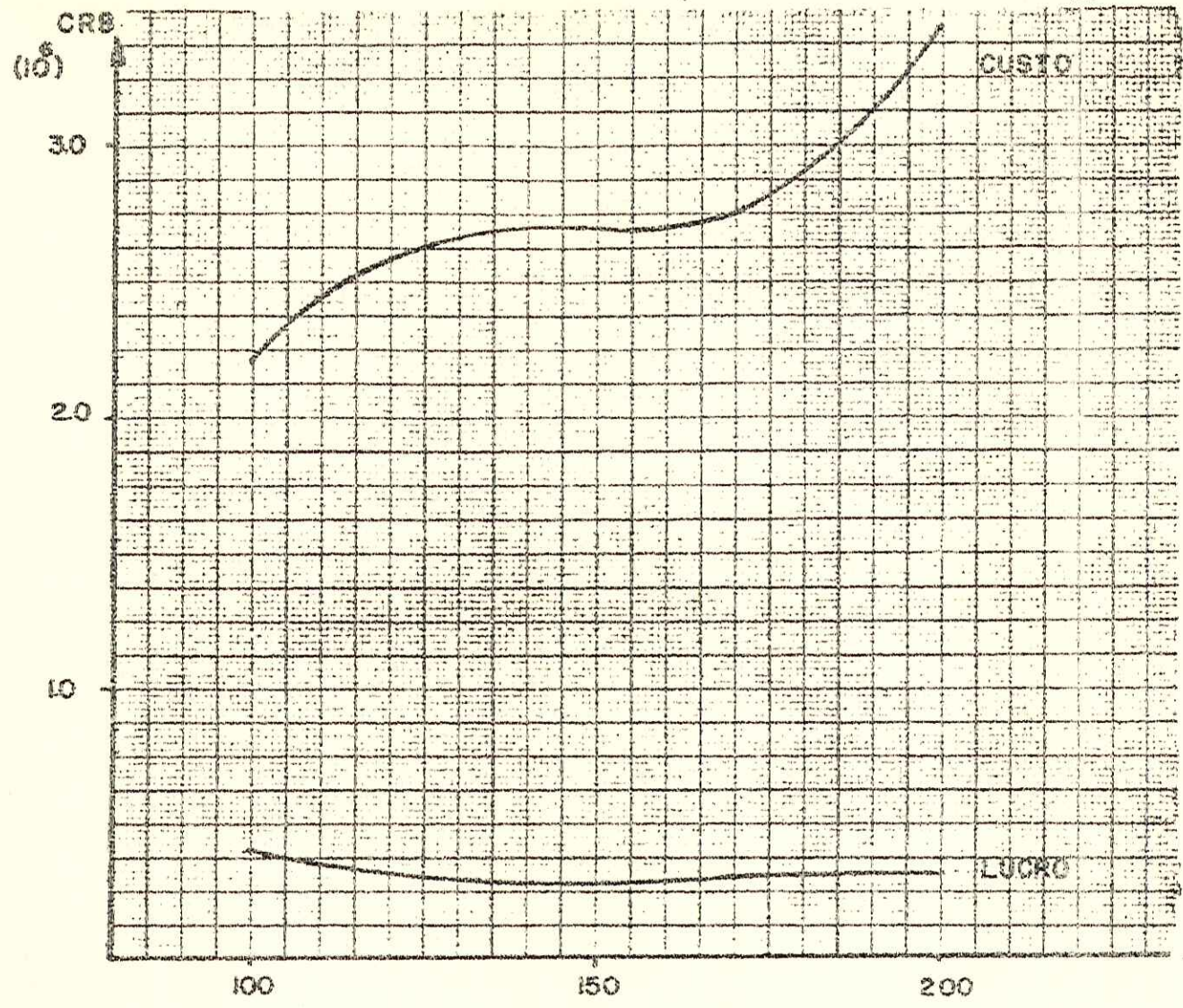
O único cartão que é lido pelo programa refere-se à distância média do banco que foi adotado para o nosso problema i qual a 800 milhas.

5. Resultados

O processamento do programa para cada um dos quatro navios escolhidos no programa de projeto preliminar forneceu como saída todas as atividades de pesca ao longo de um ano. Nesta saída, estão computados os tempos e outros envolvidos em atividades diárias de pesca que juntamente com os custos anuais são resumidos ao final desta listagem.

Os resultados deste trabalho encontram-se no Anexo - 03. A seguir temos um gráfico que sintetiza os resultados do pro-grama com curvas de taxa de retorno de Capital, custos e lucros. A maior taxa de retorno de capital corresponde a embarcação de 200 toneladas. Se elegermos a taxa de retorno de capital como o critério-de escolha, esta escolha recairia no barco de 100 toneladas.

O problema proposto ficou solucionado com a utiliza-ção dos programas descritos neste trabalho. Verifica-se que uma sêrie enorme de problemas poderiam ser sugeridos e com ajuda destes pro-gramas chegar-se a soluções. Isto é possível controlando as variáveis que deverão ser objeto de estudo, mantendo constantes outras-que caracterizam o problema.



6. Referências bibliográficas

- 1 - Fishing Vessel Data - 1965 - FAO Fisheries reports nº 28 - Vol 1
- 2 - Fishing Vessel Data - 1969 - FAO Fisheries reports nº 28 - Vol 2
- 3 - Fishing Boats Tank Tests - FAO - Vol 2.
- 4 - Fishing Vessel of the World nº 1 - FAO - 1955
- 5 - Fishing Vessel of the World nº 2 - FAO - 1960
- 6 - Fishing Vessel of the World nº 3 - FAO - 1967
- 7 - Traung, D.J. Doust and Hayes J.G., "New possibilities for Improvement in the Design of fishing Vessels" - FBW - 3 - FAO - 1967.
- 8 - Cedric Ridgely - Nevitt, "The Development of Parents Hulls for a High Displacement - Length Series of Trawler Forms" - SNAME 71 - 1963-
- 9 - Krishinsson, G.E. and Doust D.J. "Stern Trawler Designs" - Marine Technology, Abril 1969.
- 10 - "Optimized Trawler Forms" - D.J. Doust - 1960.
- 11 - A Reanalysis of the Original Test Data for the Taylos Standard Series - Norton Gertler
- 12 - The Resistance of Trawler Hull Forms of 0.65 Prismatic Coefficient Cedric Ridgely - Nevitt - SNAME Transactions - 1956.
- 13 - "A Statistical Analysis of FAO Resistance Data for fishing Graft" - D.J. Doust, J.G. Hayes, T. Tsuchiya.
- 14 - An Approach to the Design of New Types of Fishing Vessels - E. R. Gueroult
- 15 - A Method for selection of an Optimum Fishing Vessel for Investments Purposes - L.O. Engvall, J. Engstrom - FAO

- 16 - Modern Tug Design with Particular Emphasis on Propeller Design, Maneuverability and Endurance - Doros A. Argyriadis - SNAME.
- 17 - Canar Canizaris, W.R., "Weight Analysis in Fishing Vessels" MIT thesis, 1967.
- 18 - "Analysis of U.S. Fishing Boats, Dimensions, Weights and Costs" H. Benford.
- 19 - Design of a Fishing Vessel for the Brazilian Southern Coast - Célio Taniguchi.

Anexo 01 - Saídas do Projeto Prê-preliminar

Este anexo apresenta a saída de computador dos barcos gerados para capacidade de carga de 100, 130, 170 e 200 toneladas.

Aqui estão apresentados apenas um barco gerado para - cada capacidade de carga e justamente aquele que forneceu menor custo. Porém na realidade o programa apresenta como saída uma série de barcos para cada capacidade de carga proposta, de acordo com a variação do coeficiente volumétrico, para que se possa comparar todos os parâmetros dos barcos conforme se deseja.

 * IFT * ** VELOCIDADE DE SINTESE DE NAVIO PROCELAIRAC ***** IFT

*** DADOS DE ENTRADA ***

NAVIO ALBERICI 2 * * VELOCIDADE : 10.500 NOS
 * * CARGA PORAC : 100.000 TONS
 * * RATIO ACAC : 20 LIAS

***** NAVIOS GERADOS PARA OS DADOS PROPOSTOS *****

 * IPT *****
 * MODELO DE SINTESE DE NAVIO PESQUEIRO ***** IPT

*** DADOS DE ENTRADA ***

NAVIO ALBERICI 3 * * VELOCIDADE : 10.500 KCS
 * * CARGA PECA : 120.000 TONS
 * * RAIO ACAL : 20 DIAS

***** NAVIOS GERADOS PARA OS DADOS PROPORCIONADOS *****


```

*****
* IFT***** DE SINTESE DE NAVIO PESQUEIRO*****IFT
*****

```

*** DADOS DE ENTRADA ***

```

NAVIO ALBERGADO * * VELOCIDADE : 10.500 ACS
* * CARGA PORAC: 170.000 TONS
* * RAIO ACAC : 20 DIAS

```

***** NAVIOS GERADOS PARA OS DADOS PROPORCIONADOS *****

***** NAVIC GERAC *****

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 CÓPIAS FRACIÃOIS (M)***
 ESTIMA DA POTENCIA***

 * IPT *****
 * DE SATESE DE NAVIO PERCUSSOR *****

*** CAUS DE ENTRADA ***

NAVIO ALBERCA 1 * VELOCIDADE 10.000 NOS
 * * CARGA 100.000 TONS
 * * RAIO ACAC 1 20

***** NAVIOS GERADOS PARA OS CAUS CROSTIC *****

Anexo 2 - Metodologia de Simulação de Pesca

O método está associado a possibilidade que existe de geração em computador de números aleatórios com distribuição uniforme de 0 a 1 e médio 0.5. Gerando aleatoriamente estes números segundo técnica específica baseada em "Teoria de Números", Ref. (9), é possível associar-se um estado de mar na escala Beaufort de 0 a 10, decorrendo a queda de velocidade da embarcação. A distância ao banco pesqueiro também é sorteada e o seu valor médio é dado de entrada para o programa. Sorteando-se sucessivos valores de estado de mar correspondendo a cada dia de viagem de ida e volta ao banco pesqueiro, determina-se o tempo total de viagem. O tempo máximo de permanência no mar é especificado pela autonomia do barco ou pelo tempo de deteriorização do pescado, condicionando portanto o tempo de atividades da pesca no local. As atividades de pesca referem-se a sucessivos lances de rede, com intervalos de tempos e quantidades de pesca dos gerados aleatoriamente da mesma forma que o que foram o estado de mar e distancia ao banco pesqueiro.

Modelo de Simulação

O nosso modelo de simulação está ligado a uma certa missão da embarcação pesqueira que determina o período de janeiro a maio e agosto a novembro para pesca próxima à costa, ficando para o período de maio a pesca em águas profundas. O mes de dezembro fica reservado para trabalhos de reparos na embarcação. A cada um destes períodos está contida uma produtividade expressa em termos de uma constante que define a quantidade ótima de pescado obtido por lance de rede. Estas condições caracterizam a missão a que está sujeito um barco de pesca nas regiões do sul do Brasil onde se pesca

merluza nos meses de maio a agosto e peixes de águas rasas no restante dos meses do ano. Qualquer barco de pesca poderá ser estudado sob estas missões modificando-se eventualmente o programa para novos aspectos de uma missão diferente.

O programa de simulação deve estar suprido, para sua utilização com os dados físicos da embarcação inerentes ao estudo e dados de custo e receita como será melhor entendido no problema a mostra apresentado em capítulos posteriores deste relatório. Agindo-se desta forma o processamento é inicializado com a data zero para os tempos para o primeiro dia do ano. A distancia ao banco-pesqueiro é sorteada e sequencialmente são gerados os estados de mar correspondentes a cada dia de viagem. A estes estados de mar estão associadas as velocidades correspondentes e consequentemente as distancias diárias percorridas pelo barco. Quando as distancias percorridas na ida e na volta igualarem a distancia do banco-pesqueiro, inicia-se nova sequencia de geração de números aleatórios correspondentes aos lançamentos de redes em intervalos de tempos aleatórios e quantidades de pescado obtidos.

Este processo permanece até que seja atingido o tempo máximo de permanencia no mar, especificado anteriormente, ou seja, lotado o porão de peixe. O barco volta ao porto base onde ocorre as atividades de porto como carga/descarga, abastecimento, até esgotar um tempo determinado, iniciando-se novo ciclo que repetir-se-á ao longo do ano e ao final do qual serão computados todos os custos envolvidos e as receitas conseguidas com a venda do pescado. A taxa de retorno do capital é então avaliada por meios simples de cálculo em computador. Evidentemente os valores dos custos de investimento do barco são dados de entrada do programa.

Hipóteses

- H_1 - considera-se um sistema constituído dos subsistemas barco e mar e não se considera interações deste sistema como eventuais outros, por exemplo outro sistema barco-mar.
- H_2 - o desembolso inicial é feito de uma só vez e eventuais entradas de capital são supostas manterem valores inalterados, isto é, não se leva em conta a depreciação da moeda como não se considera a possibilidade de investimento das entradas.
- H_3 - a unidade de moeda é sempre constante e igual a cruzeiro ou CR\$.
- H_4 - supõe-se que o tempo de atividade efetiva do barco sejam os primeiros 10 meses do ano, os 2 meses restantes são destinados a trabalhos de reparos
- H_5 - nas atividades do barco não são considerados eventos do tipo acidente: como incêndios, doenças da tripulação, etc. Isto não significa que não sejam pagos seguros, taxas previdenciárias, etc.
- H_6 - as restrições de permanência do barco no mar são:
- i. é adotado um tempo máximo de permanência do barco no mar (TMPM), cada vez que o barco sai do porto base.
 - ii. o barco pode transportar uma carga máxima (WP). Se esta carga máxima é atingida o barco retorna ao porto base.
- H_7 - o barco sai do porto base com 35% da carga máxima, constituído de gelo para o acondicionamento do pescado

H₈ - do pescado capturado é suposto:

- i. 75% será filetado
- ii. 20% será salgado
- iii. 5% será convertido em farinha

H₉ - é levada em conta a condição de vento, medida na escala Beau fort. Nesta escala a condição de vento é uma variável aleatória uniformemente distribuída com média 5 e amplitude 10.

H₁₀ - todas as variáveis aleatórias envolvidas no programa foram consideradas com função densidade de probabilidade uniforme. É claro que, uma vez estabelecida a função densidade de probabilidade para certa variável aleatória, basta realizarmos esta função numa subrotina e substituímos a correspondente função densidade uniforme, adotada.

H₁₁ - durante os meses, de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, setembro e outubro supõem-se que o barco se dedique à captura de peixes de costa e durante os meses de junho, julho e agosto à captura de merluza.

H₁₂ - a lei da depreciação do barco é linear com o tempo a uma taxa de 5% aa.

Anexo 3 - Saídas do Programa de Simulação

Este anexo apresenta a saída de computador do programa simulação para os barcos gerados anteriormente com capacidades de 100, 130, 170 e 200 tons. Aqui estão apresentados apenas três operações - de pesca para cada barco, como exemplo, nos três períodos básicos do ciclo de pesca. Porém, na realidade esta operação é feita durante to do o ano, para cada barco, conforme descrito no anexo 02.

A saída apresentada aqui obedece a sequência 100, 130, 170 e 200 toneladas respectivamente.

DISTÂNCIA DO PORTO BASE AO ÚNICO PESQUEIRO = 354 MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	4.400	2.00	2	3.919	1.99
3	5.126	2.10	4	3.104	1.73
5	4.505	2.41	6	3.979	2.34
7	4.061	2.59	8	4.412	2.60
9	3.648	2.77	10	4.230	3.35
11	4.244	3.40	12	3.095	3.81
13	3.427	4.34	14	3.491	4.87
15	4.432	6.10	16	4.760	5.03

TOTAL PESCADEI TOTAL DE LANÇES 16 SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS TEMPO MÉDIO DOS LANÇAMENTOS
66,072 TON 106,02 HORAS 52,90 HORAS 3,300 HORAS

CICLO FISCALIZADO DO DIA 10 DO MES 1 RECEITA = 2.701,70 CUSTO = 4.932,05

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BAÍO PESQUEIRO = 003. MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	12.500	1.00	2	5.731	0.60
3	9.178	0.90	4	6.904	0.85
5	9.640	1.04	6	8.381	0.94
7	8.597	0.98			

TOTAL PESCAÇO	TOTAL DE LANÇES	TEMPO TOTAL DA PESCA	SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS	TEMPO MÉDIO DOS LANÇAMENTOS
60.902 TON	7	9.12 HORAS	6.32 HORAS	0.903 HORAS

CICLO EFICAZADO NO DIA	2	DO MES	5	RECEITA =	6498E+05	CUSTO =	4205E+05
------------------------	---	--------	---	-----------	----------	---------	----------

 DISTRIBUIÇÃO DO PIRTA BASE AO BAIXO PESQUEIRO = 125 MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE AO LANCE	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE AO LANCE
1	4.400	2.00	2	4.449	1.99
3	3.965	1.90	4	4.919	2.14
5	3.769	1.87	6	4.492	2.16
7	4.721	2.11	8	5.399	1.99
9	5.040	1.55	10	4.740	1.45
11	3.709	1.33	12	3.752	1.62
13	4.720	1.86	14	4.507	1.73

TOTAL PESCAÇÃO TOTAL DE LANÇES 14
 62.572 TON
 TEMPO TOTAL DA PESCA 56.14 HORAS
 SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS 25.86 HORAS
 TEMPO MÉDIO DOS LANÇAMENTOS 1.847 MINAS

CICLO OPERACIONAL DIA 6 DE MES 12 RECEITA = .6604E+05 CUSTO = .4200E+05

RECEITA ATUAL = .25911520E+07 CUSTO ATUAL = .21907616E+07 TAXA DE RETORNO = 9.533 NÚMERO DE VIAGENS = 38

 * LUCRO ATUAL = .40039124E+06 *

DISTÂNCIA DO PONTA BASE AO BARCO PESQUEIRO = 354, 411HAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	4.400	2.00	2	3.919	1.99
3	5.196	2.18	4	3.104	1.73
5	4.505	2.41	6	3.979	2.34
7	4.061	2.59	8	4.412	2.80
9	3.648	2.77	10	4.230	3.35
11	4.044	3.45	12	3.895	3.81
13	3.997	4.34	14	3.491	4.87
15	4.432	6.10	16	4.750	6.03
17	5.137	5.61	18	4.908	4.87
19	4.630	4.32	20	3.280	4.01

TOTAL PESCA: TOTAL DE LANÇES 20 SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS 71.62 HORAS TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS 3.581 HORAS

CICLO EMPREGADO NO DIA 12 DO MES 1 RECEITA = .8956E+05 CUSTO = .6047E+05

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BACDO PESQUEIRO = 980, MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	12.500	1.00	2	9.276	0.71
3	10.474	0.68	4	8.627	0.57
5	9.931	0.57	6	6.295	0.48
7	7.936	0.70	8	9.017	0.77
9	6.588	0.74			

TOTAL PESCAÇA TOTAL DE LANÇES 9 SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS 6.21 HORAS TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS 0.690 HORAS

CICLO ENCERRADO NO DIA 5 DO MES 7 RECLUTA = .8569E+05 CUSTO = .6291E+05

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BANCO PESQUEIRO = 376 MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	4.400	2:00	2	4.217	1:99
3	4.379	2:07	4	4.223	2:07
5	4.587	2:14	6	4.964	2:06
7	4.854	1:03	8	3.796	1:63
9	4.660	1:06	10	5.500	1:77
11	3.823	1:37	12	4.464	1:57
13	4.097	1:53	14	4.065	1:65
15	4.056	1:79	16	3.894	1:95
17	3.733	2:24	18	3.595	2:73
19	3.635	3:49	20	4.058	4:27

TOTAL PESCAÇÃO	TOTAL DE LANÇES	TEMPO TOTAL DA PESCA	SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS	TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS
85.007 TON	20	86.34 HORAS	42.02 HORAS	2.101 HORAS

CICLO ENCERRADO NO DIA 2 DO MES 12 RECEITA = .9053E+05 CUSTO = .5975E+05

RECEITA ANUAL = .29460203E+07 CUSTO ANUAL = .26526869E+07 TAXA DE RETORNO = 5.146 NUMERO DE VIAGENS = 33

 * LUCRO ANUAL = .29333346E+06 *

4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204

4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204

4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204
4204

DISTÂNCIA DO PORTO BASE AO BANC PESQUEIRO = 354, MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	4.400	2.00	2	3.919	1.99
3	5.196	2.18	4	3.104	1.73
5	4.505	2.41	6	3.979	2.34
7	4.061	2.59	8	4.412	2.50
9	2.646	2.77	10	4.230	3.35
11	4.044	3.48	12	3.895	3.81
13	3.997	4.34	14	3.891	4.87
15	4.432	6.10	16	4.760	6.03
17	5.137	5.61	18	4.968	4.87
19	4.638	4.32	20	3.280	4.01
21	5.159	5.10	22	4.519	4.35
23	3.923	4.20	24	3.685	4.79
25	5.103	5.55	26	3.992	4.70

TOTAL PESCAÇO TOTAL DE LANCES 26
110.476 TON

CYCLO ENCERRADO NO DIA 15 DO MES 1 RECEITA = .117E+06 CUSTO = .7978E+05

SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS 100.29 HORAS
TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS 3.837 HORAS

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BAÇO PESQUEIRO = 1050 MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	12.500	1.00	2	7.779	0.67
3	8.723	0.76	4	9.611	0.76
5	8.621	0.69	6	7.276	0.70
7	10.324	0.82	8	10.361	0.71
9	10.268	0.62	10	7.220	0.51
11	8.065	0.62	12	8.169	0.61

TOTAL PESCAÇO	TOTAL DE LANCES	TEMPO TOTAL DA PESCA	SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS	TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS
109.733 TON	12	25.01 HORAS	8.48 HORAS	0.707 HORAS

CICLO ENCERRADO NO DIA 17 DO MES 7 RECEITA = 1169E+06 CUSTO = 10485E+05

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BAIO PESQUEIRO = 334 MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO JA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	4.400	2.00	2	4.320	1.99
3	3.485	1.91	4	5.001	2.33
5	3.770	2.00	6	4.493	2.31
7	4.255	2.25	8	4.607	2.31
9	4.219	2.17	10	3.841	2.26
11	4.059	2.61	12	3.525	2.87
13	5.104	3.44	14	4.776	2.99
15	4.108	2.73	16	4.343	2.91
17	4.573	2.93	18	4.359	2.81
19	4.097	2.82	20	4.252	3.02
21	5.072	3.10	22	3.533	2.60
23	4.716	3.16	24	4.785	2.96
25	4.524	2.71			

TOTAL PESCAÇAO TOTAL DE LANÇES 25 TEMPO TOTAL DA PESCA 133.03 HORAS SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS 65.20 HORAS TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS 2.609 HORAS

CICLO ENCERRADO NO DIA 1 DO MES 12 RECEITA R \$1159E+06 CUSTO R \$7303E+05

RECEITA ANUAL = \$33731106E+07 CUSTO ANUAL = \$3091201E+07 TAXA DE RETORNO R 3.533 NUMERO DE VIAGENS R 29

 LUCRO ANUAL = \$27398984E+06

4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207

4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207

4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207
4207

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BANCO PESQUEIRO = 354 MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	4.400	2.00	2	3.919	1.99
3	5.196	2.10	4	3.104	1.73
5	4.505	2.41	6	3.979	2.34
7	4.061	2.59	8	4.412	2.80
9	3.640	2.77	10	4.230	3.35
11	4.044	3.48	12	3.895	3.81
13	3.997	4.34	14	3.491	4.87
15	4.432	6.10	16	4.760	6.03
17	5.137	5.61	18	4.968	4.67
19	4.638	4.32	20	3.260	4.01
21	5.159	5.10	22	4.519	4.35
23	3.923	4.20	24	3.685	4.79
25	5.103	5.55	26	3.992	4.70
27	5.259	5.07	28	4.971	4.31
29	5.495	3.89	30	3.411	2.93

TOTAL PESCAÇO	TOTAL DE LANCES	TEMPO TOTAL DA PESCA	SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS	TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS
129.612 TON	30	247.62 HORAS	116.49 HORAS	3.863 HORAS

CICLO ENCERRADO NO DIA 17	DO MES 1	RECEITA =	CUSTO =
		1380E+06	9053E+05

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BAYCO PESQUEIRO = 988 MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MARCHORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MARCHORAS)
1	12.502	1.00	2	9.276	0.71
3	10.874	0.68	4	8.627	0.57
5	9.931	0.57	6	6.295	0.48
7	7.936	0.70	8	9.017	0.77
9	6.598	0.74	10	8.962	0.97
11	10.123	0.95	12	7.494	0.80
13	9.569	0.94	14	8.095	0.96
15	8.920	1.04			

TOTAL PESCAÇO	TOTAL DE LANÇES	TEMPO TOTAL DA PESCA	SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS	TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS
132.808 TON	15	29.35 HORAS	11.88 HORAS	0.792 HORAS

CICLO ENCEPRADO NO DIA 18 DO MES 6	RECEITA =	.1414E+06	CUSTO =	.9218E+05
------------------------------------	-----------	-----------	---------	-----------

DISTANCIA DO PORTO BASE AO BAICO PESQUEIRO = 270. MILHAS

LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)	LANCE	QUANT. DE PEIXE(TON)	TEMPO DA REDE NO MAR(HORAS)
1	4.400	2.00	2	5.284	1.99
3	4.804	1.68	4	3.303	1.49
5	3.689	2.10	6	5.037	2.43
7	5.325	2.17	8	3.925	1.75
9	5.152	1.91	10	5.022	1.66
11	3.424	1.40	12	4.088	1.82
13	4.570	1.95	14	5.446	1.08
15	5.086	1.56	16	4.520	1.35
17	3.050	1.30	18	4.988	1.45
19	5.334	1.30	20	4.674	1.08
21	3.675	1.00	22	3.506	1.26
23	5.107	1.51	24	4.211	1.27
25	3.717	1.33	26	3.977	1.59
27	4.627	1.75	28	3.272	1.62
29	4.785	2.11			

TOTAL PESCADO TOTAL DE LANCES 29
128.678 TON

TEMPO TOTAL DA PESCA 122.51 HORAS

SOMA DOS TEMPOS DE LANÇAMENTOS 47.70 HORAS

TEMPO MEDIO DOS LANÇAMENTOS 1.645 HORAS

CICLO ENCERRADO NO DIA 3 DO MES 12 RECEITA = .1373E+06 CUSTO = .8260E+05

RECEITA ANUAL = .37439900E+07 CUSTO ANUAL = .3430237E+07 TAXA DE RETORNO = 3.373 NUMERO DE VIAGENS = 27

LUCRO ANUAL = .31370633E+06