

# FUNDAMENTOS DA NAVEGAÇÃO ELETRÔNICA

## **RADAR**

AUTOR: PROF. DR. FABIO GONÇALVES DOS REIS  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
UNICAMP

BRASIL  
**2003**

EDIÇÃO REVISADA

## SUMÁRIO

<b>RADAR -RADIO DETECTION AND RANGING</b>	
<b>CAPÍTULO-1</b>	
	<b>pagina</b>
O radar para navegação marítima	001
Frequências de operação Radar	003
Componentes do sistema Radar	003
Características da instalação	006
<b>CAPÍTULO-2</b>	
	<b>pagina</b>
Controles básicos de operação	018
Ligar e desligar	018
Range	019
Tune	020
Sea clutter.	021
Gain	023
Rain clutter	025
VRM	026
EBL	027
Guard	028
Menu	029
IR	031
<b>CAPÍTULO-3</b>	
	<b>pagina</b>
Interpretação de imagem	032
Características do alvo	032
Tamanho do alvo	034
Profundidade do alvo	036
Dunas de areias	038
Praias	039
Rochedos e formações escarpadas	040
Gelo e icebergs	042
Áreas de sombra - setores cegos	043
<b>CAPÍTULO-4</b>	
	<b>pagina</b>
Navegação radar	044
Aterragem com o radar	046
Navegação costeira com o radar	047
Auxílio à navegação radar	050
<b>CAPÍTULO-5</b>	
	<b>pagina</b>
Movimento relativo	052
Eco parado	054
Alvo em movimento paralelo a linha de fé	055
Alvo com movimento qualquer	056
Determinação do rumo e velocidade real do alvo	058
Determinação do PMA	062
Folha plotter -radar	065
Plotagem radar em tempo real	067
Perguntas - radar	074
Definições de termos Radar	071
Perguntas - radar	074

## CAPÍTULO-2

### CONTROLES BÁSICOS DE OPERAÇÃO

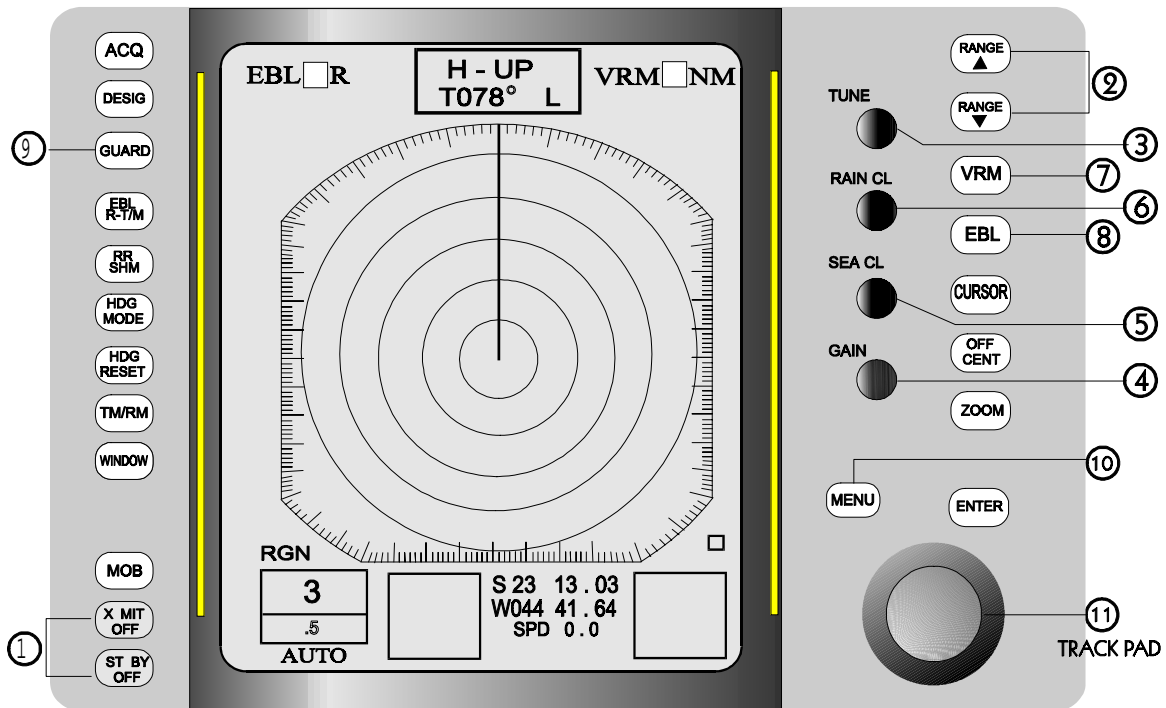


fig.R.33

① -

#### LIGAR

Pressione a tecla ST-BY / OFF para ligar o Radar e coloca-lo no modo STANDBY.

Quando a contagem terminar (90 segundos) aparece na tela a mensagem "ST-BY".

Para fazer o sistema começar a operar, pressione a tecla X-MIT/OFF quando se tem na tela "ST-BY".

#### DESLIGAR

Para desligar o Radar aperte simultaneamente as teclas

ST-BY / OFF

X -MIT / OFF

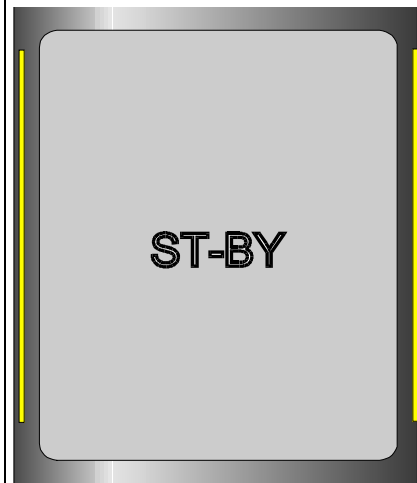


fig.R.34

②

**RANGE**

Seletor de escalas de distâncias

escalas	Range Rings	Comprimento do pulso
0,125 M	2	0.08 $\mu$ s
0,25 M	2	0.08 $\mu$ s
0,5 M	2	0.08 $\mu$ s
0,75 M	3	0.08 $\mu$ s
1,5 M	6	0.08 $\mu$ s
3,0 M	6	0.35 $\mu$ s
6,0 M	6	0.35 $\mu$ s
12,0 M	6	0.7 $\mu$ s
24,0 M	6	0,7 $\mu$ s
48,0 M	6	0,7 $\mu$ s

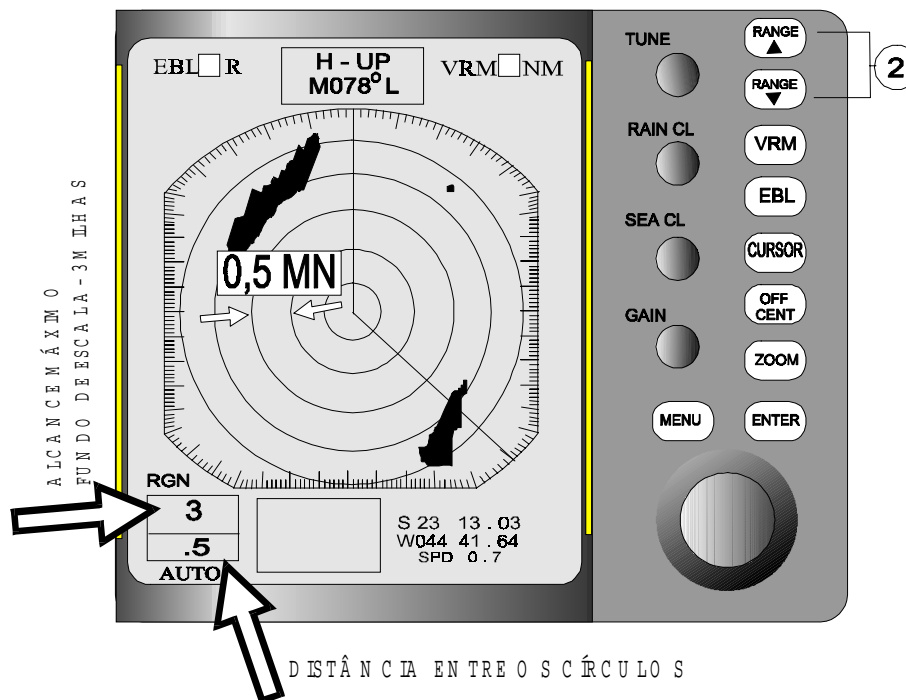


fig.R.35

As teclas têm as funções

RANGE  $\Delta$  - Aumenta a escala  
 RANGE  $\nabla$  - Diminui a escala

③-

**TUNE**

Ajusta o receptor para que o eco do alvo seja máximo.

O Tuning sincroniza a recepção do eco enquanto o radar está no modo de receptor.

Alguns radares possuem este tuning automático, mas se não, é conveniente ajustar a tecla TUNE até se obter o máximo de nitidez dos ecos na tela.

### COMO AJUSTAR O TUNING AUTOMÁTICO: SIGA A NUMERAÇÃO

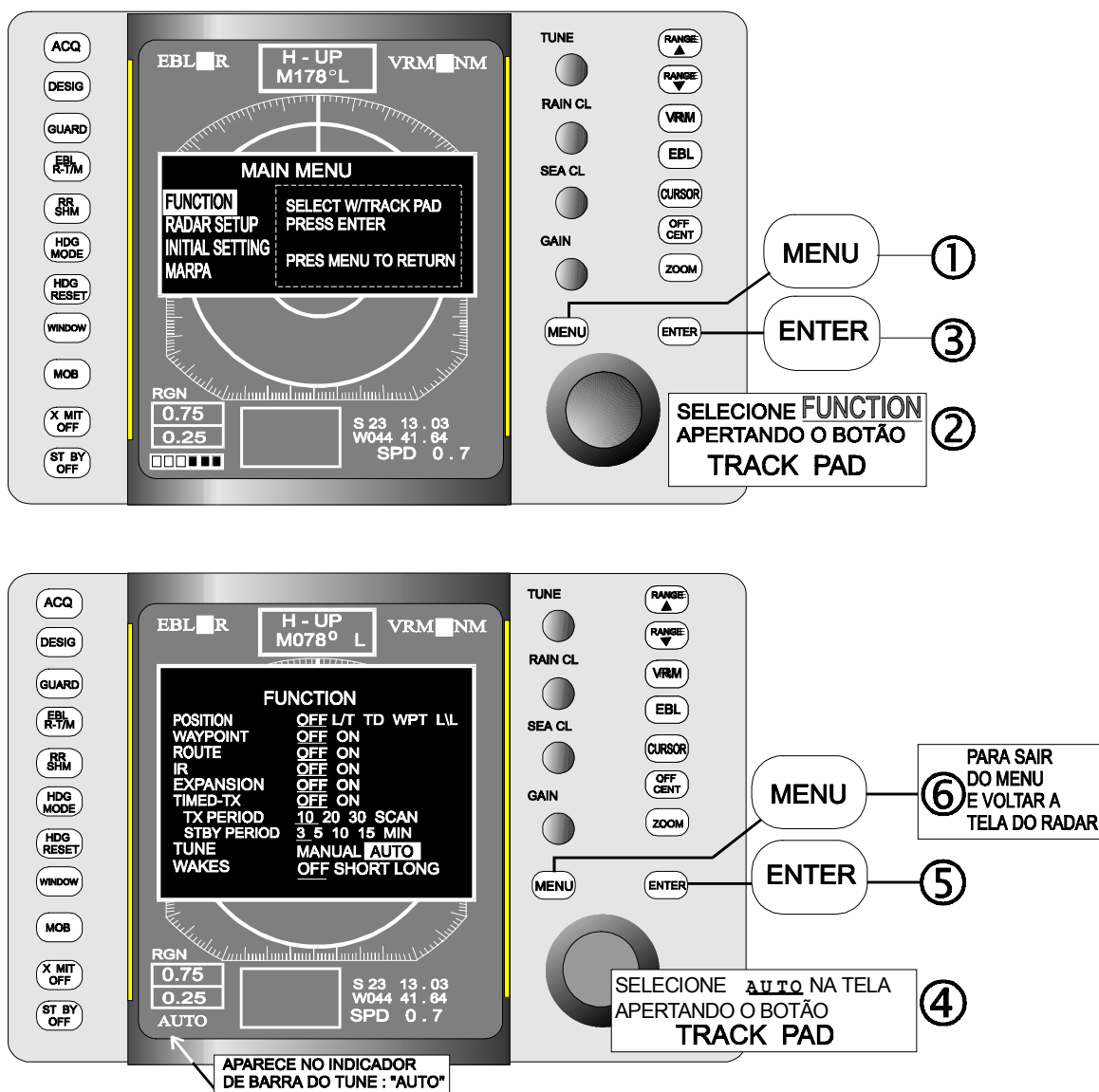


fig.R.36

No modo de Tuning automático o radar se auto sincroniza em todas as escalas.

④ -

**SEA CLUTTER**

Como reduzir os ecos do mar (SEA CLUTTER)

**Controle STC (Sensitivity Time Control)**

Permite diminuir o ganho dos ecos mais próximos a nossa embarcação sem alterar os ecos mais distantes. O pulso bate nas ondas (ou marolas) e retorna ao radar dando na tela vários pontos salpicados.

É também chamado de **RETORNO DO MAR**.

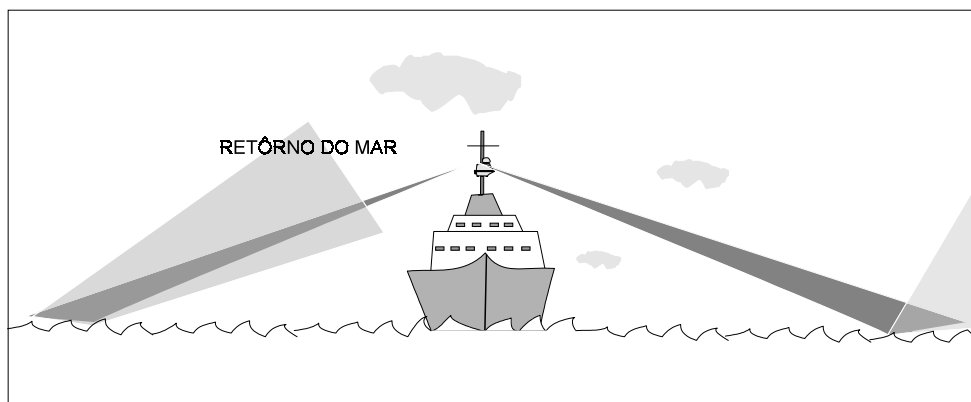


fig.R37

O botão **SEA CL** nunca deve ser deixado numa posição fixa, deve ser variado com frequência.



fig.R38



fig.R.39



fig.R.40

Com muito SEA CL os ecos de alvos grandes são camuflados.  
Com pouco SEA CL ecos de pequenos alvos, como bóias, poderão se confundir com os ecos do mar

É SEMPRE ACONSELHÁVEL DEIXAR UM POUCO DE CLUTTER NO CENTRO DA TELA (aquele salpicado)

⑤

**GAIN**

Como ajustar os detalhes das imagens (GAIN) no RadarDAR

O botão que ajusta os detalhes da imagem radar é o **GAIN (GANHO)**

O ganho está relacionado com a intensidade do sinal e o contraste entre o fundo da tela e os ecos.

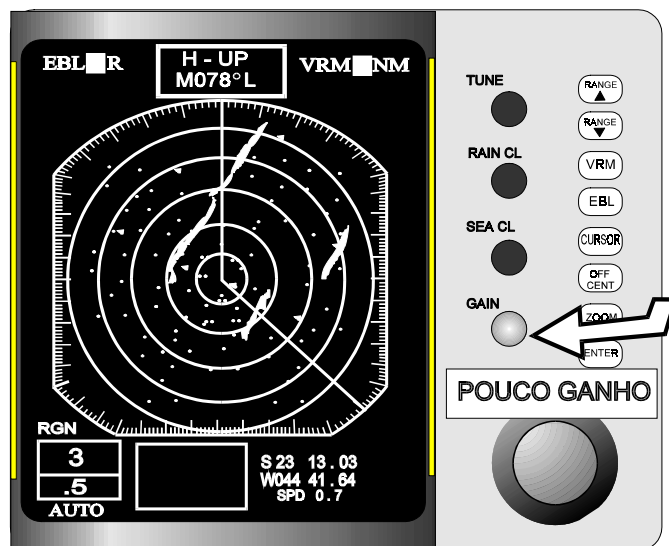


fig.R.41

Sua ajustagem é de maneira que a tela apareça um pouco salpicada.

Deve ser feita nas escalas de média ou longa distância.

Com pouco ganho os ecos fracos não aparecem na tela.

Com ganho excessivo os ecos fortes podem não aparecer na tela por falta de contraste.

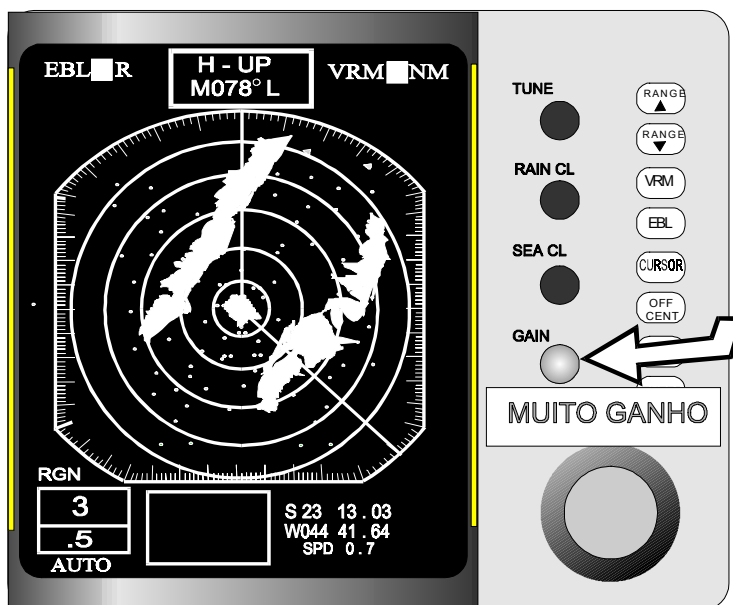


fig.R.42