

CURVAS DE REALCE UTILIZADAS PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE  
ÁREAS FAVORÁVEIS À PESCA DE ALBACORA-DE-LAJE, ALBACORA-  
BRANCA E ALBACORA-BANDOLIM NO BRASIL

Myrian de Moura Abdon

Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq  
C.P. 515 - 12200 - São José dos Campos - SP - Brasil

RESUMO

Com base em intervalos de temperatura da superfície do mar propícios à pesca de albacora-de-laje, albacora-branca e albacora-bandolim, foram criadas seis curvas de realce para as imagens digitais do GOES. Estas curvas foram utilizadas na elaboração de mapas de áreas favoráveis à pesca destas espécies no sistema PDP/VIZIR (gravação/tratamento de imagens de satélite) e selecionadas em função das melhores cópias NEFAX obtidas com os produtos fotográficos. As áreas favoráveis à pesca de atum foram diferenciadas em cinco ou seis níveis de cinza nos produtos fotográficos. A utilização do PDP/VIZIR oferece um menor nível de detalhe quanto às informações de temperatura da superfície do mar. No entanto, este sistema tem capacidade de produzir um mapa de áreas favoráveis à pesca de atuns quase que em tempo real ao recebimento e à gravação da imagem de satélite.

ABSTRACT

Enhancement curves for GOES digital images are created based on sea surface temperature intervals corresponding to larger fish catch for yellowfin tuna, albacore and bigeye tuna. These curves were used to develop maps of favorable areas for tuna fish catch through the PDP/VIZIR system (tape-recording/satellite image treatment). The curves were adjusted for the better NEFAX copies obtained from the photographic products. The favorable areas for tuna fish catch were discriminated into five or six gray levels on the photographic products. The PDP/VIZIR produces a relatively small but useful detail level for sea surface temperature information. This system has the capability to elaborate maps of favorable areas for tuna fish catch almost in real time with the recording of the satellite images.

## 1. INTRODUÇÃO

Dando continuidade ao estudo da localização de áreas propícias à pesca das espécies de atum: albacora-de-laje, albacora-branca e albacora-bandolim através de imagens do satélite GOES, fez-se um estudo para a elaboração de mapas de pesca no sistema PDP/VIZIR (gravação/tratamento de imagens de satélite) do INPE de Cachoeira Paulista. Com base nos intervalos de temperatura da superfície do mar (TSM), ideais para a pesca dessas espécies, os quais foram definidos em estudo anterior (Abdon, 1983), foram criadas curvas de realce. Estas curvas, ao serem utilizadas no sistema VIZIR, produzem cópias fotográficas onde as diferentes áreas de interesse no oceano aparecem em contraste com o restante da imagem. Este processamento tem a vantagem de produzir um mapa de áreas favoráveis à pesca em tempo quase real ao do recebimento da imagem do satélite, que pode ser imediatamente transmitido ao usuário.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - INTERVALOS DE TSM PROPÍCIOS À PESCA DE ATUNS

Com base em informações oceanográficas do satélite GOES e informações da captura de três espécies de atum (albacora-de-laje, albacora-branca e albacora-bandolim) foram desenvolvidos estudos para a localização de áreas mais propícias à pesca destas espécies. Os intervalos de temperatura da superfície do mar ideais para a pesca das três espécies de atum para águas do Sul e Sudeste do Brasil estão indicados na Tabela 1.

TABELA 1

INTERVALOS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR  
PROPÍCIOS À PESCA DE ATUNS

| ESPÉCIES DE ATUM              | ALBACORA-DE-LAJE | ALBACORA-BRANCA | ALBACORA-BANDOLIM |
|-------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Temperatura Real (°C)         | 21,0 - 24,0      | 18,0 - 20,5     | 13,0 - 20,5       |
| Temperatura Radiométrica (°C) | 18,8 - 21,8      | 15,8 - 18,3     | 11,3 - 18,3       |
| Nível de Cinza                | 76 - 70          | 82 - 77         | 91 - 77           |

FONTE: Abdon (1983).

Os intervalos de temperatura real são os intervalos de TSM mais propícios à pesca de cada espécie de atum, definidos após estudos de correlação entre dados oceanográficos e dados de captura de atuns. Os intervalos de temperatura radiométrica (valores medidos pelo satélite) correspondem diretamente aos intervalos de nível de cinza obtidos pelo satélite. Estes foram definidos através do uso de equações de regressão, as quais foram calculadas com dados de temperatura real coletados no mar e temperatura correspondentes nas imagens do satélite GOES (Abdon, 1983). O uso destas equações é necessário devido a erros nas tomadas dos valores de temperatura obtidos pelo satélite, que são causados principalmente pela absorção da radiação infravermelha pela atmosfera (Camilli, 1981).

## 2.2 SISTEMA DE GRAVAÇÃO E PROCESSAMENTO

Neste trabalho são utilizadas duas imagens do dia 04 de maio de 1984 (correspondentes às 12:00h e 15:00h local), obtidas na faixa do infravermelho termal (10,5 $\mu$ m a 12,5 $\mu$ m) do sensor VISSR ("Visible and Infrared Spin Scan Radiometer") do satélite GOES-E.

Para a faixa do espectro em que foi obtida a imagem, este satélite fornece um elemento de resolução ao nível de superfície de 8km e diferencia temperaturas da ordem de 0,5 $^{\circ}$ C. A imagem foi gravada em fita magnética no computador PDP-11/DIGITAL. Acoplado a este computador existe um imageador a laser ("VIZIR"/SEP). Através do uso de curvas de realce, o VIZIR produz uma foto realçada da imagem em papel fotográfico em função das características da curva. A Figura 1 representa o diagrama para a obtenção de mapas de áreas favoráveis à pesca de atuns.

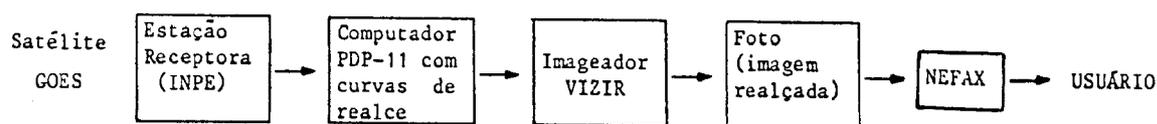


Fig. 1 - Diagrama para obtenção de mapas de áreas de pesca de atuns.

FONTE: Almeida et alii (1982).

A fotografia realçada da região de interesse destaca as áreas propícias à pesca das três espécies de atum. Estas fotografias podem ser transmitidas ao usuário por via telefônica utilizando o aparelho NEFAX (fac-símile produzido pela NEC do Brasil Eletrônica e Telecomunicações Ltda).

## 3. RESULTADOS

Os testes realizados para realçar as imagens demonstraram que o número de tons de cinza que se conseguiu diferenciar após a emissão da

cópia NEFAX foi no máximo 6. Acima deste número, poderia haver alguma dificuldade na interpretação das áreas de pesca pelo fato de ocorrer perda de informação na transmissão via NEFAX.

Foram criadas seis curvas de realce para diferenciar regiões favoráveis à pesca. Os dados referentes a duas destas curvas são descritos no texto que segue e podem ser observados nas Tabelas 2 e 3. Após cada tabela encontram-se as fotos realçadas obtidas com as características de cada curva correspondente (Figuras 2 e 3). Para complementar os resultados alcançados, pretende-se em trabalhos futuros anexar ao produto final, foto realçada, a impressão da escala da imagem, da legenda e da grade de localização da área de estudo.

Os valores de entrada correspondem aos intervalos de TSM que se desejam obter realçados na foto. Estes são os intervalos de tons de cinza da Tabela 1. Os valores de saída definem os tons de cinza que serão impressos nas áreas de interesse, representando os diferentes intervalos de TSM. Os valores de densidade nas fotos (ou negativos) foram escolhidos com o objetivo de facilitar a padronização do produto final, no sentido de obter sempre boas cópias NEFAX. As áreas diferenciadas pelos tons de cinza nos valores de saída possuem as faixas de temperatura real da superfície do mar que são encontradas na última coluna das Tabelas 2 e 3.

TABELA 2

DADOS DA CURVA DE REALCE NÚMERO 22

| VALORES DE ENTRADA | VALORES DE SAÍDA | DENSIDADES (foto) | DENSIDADES (negativo) | TSM (°C)    |
|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|-------------|
| 0 - 69             | 05               | 1,65              | 0,27                  | > 24,0      |
| 70 - 73            | 75               | 1,08              | 0,62                  | 22,5 - 24,0 |
| 74 - 76            | 125              | 0,68              | 0,78                  | 21,0 - 22,0 |
| 77 - 82            | 170              | 0,39              | 0,94                  | 18,0 - 20,5 |
| 83 - 91            | 225              | 0,18              | 1,10                  | 13,0 - 17,5 |
| 92 - 255           | 255              | 0,06              | 1,48                  | < 13,0      |

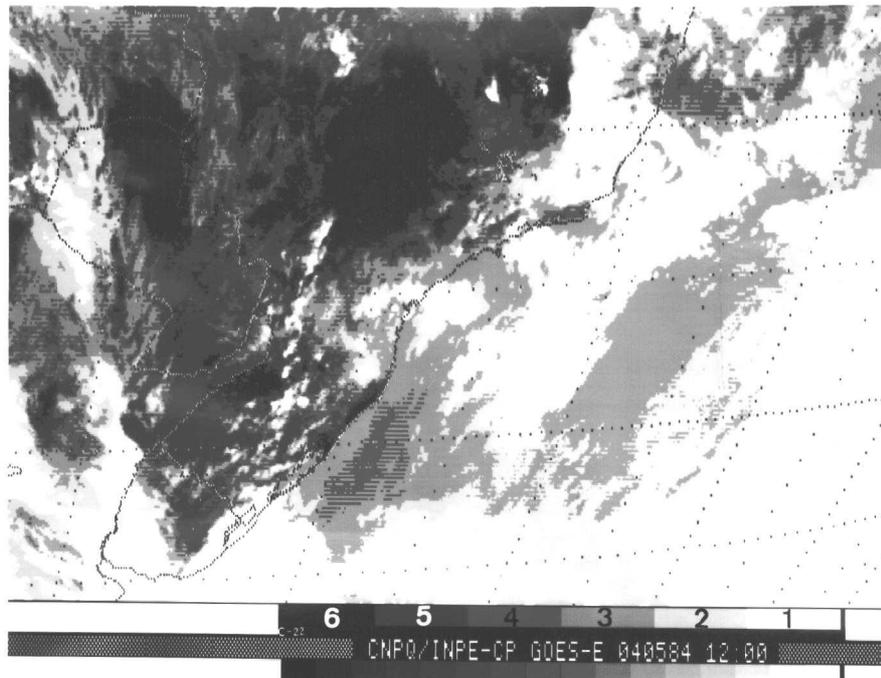


Fig. 2 - Foto realçada com a curva 22.

(1) TSM < 13,0°C, (2) e (3) área propícia à pesca de albacora-bandolim, (3) área propícia à pesca de albacora-branca, (4) e (5) área propícia à pesca de albacora-de-laje, (6) TSM > 24,0°C.

TABELA 3

DADOS DA CURVA DE REALCE NÚMERO 20

| VALORES DE ENTRADA | VALORES DE SAÍDA | DENSIDADES (foto) | DENSIDADES (negativo) | TSM (°C)    |
|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|-------------|
| 0 - 69             | 255              | 0,02              | 1,48                  | > 24,0      |
| 70 - 73            | 20               | 1,52              | 0,48                  | 22,5 - 24,0 |
| 74 - 76            | 80               | 1,10              | 0,64                  | 21,0 - 22,0 |
| 77 - 82            | 140              | 0,63              | 0,84                  | 11,3 - 15,3 |
| 83 - 91            | 200              | 0,32              | 1,02                  | 13,0 - 17,5 |
| 92 - 255           | 255              | 0,02              | 1,48                  | < 13,0      |

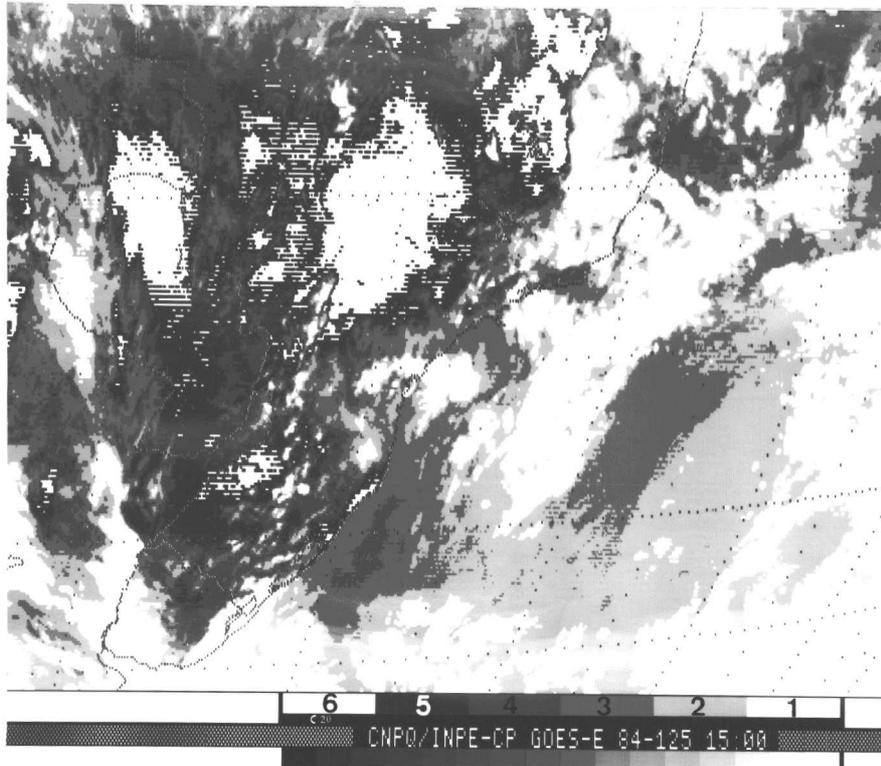


Fig. 3 - Foto realçada com a curva 20.

(1) TSM < 13,0°C, (2) e (3) área propícia à pesca de albacora-bandolim, (3) área propícia à pesca de albacora-branca, (4) e (5) área propícia à pesca de albacora-de-laje, (6) TSM > 24,0°C.

#### 4. CONCLUSÕES

- 1) O sistema PDP/VIZIR é adequado para a localização de áreas com determinados intervalos de temperatura, no entanto, não possibilita a obtenção de muitos detalhes sobre a distribuição de temperatura da superfície do mar na área de interesse.
- 2) A obtenção de uma foto realçada no VIZIR pode ser conseguida mediante o uso de uma curva de realce, meia hora após o recebimento e a gravação da imagem do satélite GOES.
- 3) Com a mesma imagem gravada podem ser obtidas várias fotos realçadas, uma de cada vez, através de quantas curvas de realce se fizerem necessárias e na escala que melhor se adequar ao trabalho.
- 4) A utilização do aparelho NEFAX de transmissão permite que o usuário tenha em seu poder uma cópia do produto final (foto realçada), via telefônica, dois minutos após o término de sua elaboração.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDON, M.M. *Um modelo de cartas de pesca para tunídeos do Sudeste e Sul do Brasil utilizando dados oceanográficos e de sensoriamento remoto*. São José dos Campos, INPE, 1983. (INPE-2627-TDL/110).

ALMEIDA, F.C.; FORTUNE, M.A.; CAVALCANTI, I.F.A. *Operação Inverno - O uso de satélites na detecção e acompanhamento de geadas*. São José dos Campos, INPE, 1982. (INPE-2570-PRE/218).

CAMILLI, P.P.G. *Relatório para divulgação - Sistema UAI-I*. São José dos Campos, INPE, 1981. (INPE-2022-RPI/045).