



RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS

SÉRIE DIGITAL

**CARTOGRAFIA DE NOVOS FUNDOS DE PESCA DE
PROFUNDIDADE NA VERTENTE DO ALGARVE
“PICOS HERMÍNIOS”, “MAR DAS ARTES”
E “MAR DAS CRUZADAS”**

Victor Henriques e António Viriato



2003

5



Os **RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS DO IPIMAR** destinam-se a uma divulgação rápida de resultados preliminares de carácter científico e técnico, resultantes de actividades de investigação e de desenvolvimento e inovação tecnológica. Esta publicação é aberta à comunidade científica e aos utentes do sector, podendo os trabalhos serem escritos em português, em francês ou em inglês.

A **SÉRIE COOPERAÇÃO** destina-se, primordialmente, à divulgação de trabalhos realizados com países terceiros no âmbito de programas de cooperação.

A **SÉRIE DIGITAL** destina-se a promover uma consulta mais diversificada e expedita dos trabalhos na área da investigação das pescas e do mar.

Edição

IPIMAR
Avenida de Brasília
1449-006 LISBOA
Portugal

Corpo Editorial

Francisco Ruano - Coordenador
Fátima Cardador
Irineu Batista
Manuela Falcão
Teresa Monteiro

Edição Digital

Anabela Farinha/Irineu Batista

As instruções para os autores estão disponíveis no “site” do IPIMAR www.wipimar.pt ou podem ser solicitadas aos membros do Corpo Editorial desta publicação.

Capa

Lúís Catalan

ISSN

1645-863X

Todos os direitos reservados.

CARACTERIZAÇÃO E CARTOGRAFIA DE NOVOS FUNDOS DE PESCA DE PROFUNDIDADE DA VERTENTE DO ALGARVE - “PICOS HERMÍNIOS”, “MAR DAS ARTES” E “MAR DAS CRUZADAS”

Victor Henriques e António Viriato

IPIMAR - Departamento de Tecnologia da Pesca e Prospecção e Departamento de Recursos Marinhos
Av. Brasília 1449-006 Lisboa, Portugal

Email: victorh@ipimar.pt

Recebido em 02 - 12 - 12

Aceite em 03 - 03 - 05

RESUMO

Foram realizadas, em 1999 e 2001, duas campanhas ao largo da costa algarvia com o objectivo de efectuar levantamento de fundos e pesca experimental de profundidade na vertente continental situada entre 700 e cerca de 1500 m de profundidade, numa área limitada pelas latitudes de 36°34,0' N e 36°11,0' N e pelas longitudes 8°20,0' W e 7°40,0' W, em fundos pouco ou nada conhecidos para a pesca.

No presente trabalho apresentam-se os resultados do estudo dos fundos, tendo por base, essencialmente, o rastreio acústico desta zona da vertente.

Com base nos dados recolhidos foram elaboradas cartas contendo a batimetria e, através da aplicação de um método qualitativo de classificação, a caracterização do relevo em função do interesse que apresenta para a pesca.

São definidas duas novas zonas disponíveis para a pesca, situadas entre 900 e cerca de 1300 m de profundidade caracterizadas, em grande parte, por fundos regulares e de declive suave.

Palavras chave: Cartografia; Topografia; Rastreio acústico; Pesca de profundidade.

ABSTRACT

Title: Characterization and Cartography of New Deepwater Fishing Grounds in the Algarve Slope - “Picos Hermínios”, “Mar das Artes” and “Mar das Cruzadas”

Bottom surveying and experimental fishing were carried out during two surveys in 1999 and 2001 in the Portuguese Southern upper slope ranging from 700 to 1500 m depth and limited by latitudes 36°34,0' N and 36°11,0' N and by longitudes 8°20,0' W and 7°40,0' W, in grounds little or nothing known to fishing activity.

This work reports the first part of the study regarding the seafloor surveying based on echosounding of this area. Charts with bathymetry as well as the relief characterization regarding to its interest to fishing activities through the use of a qualitative classifying method of seafloor features were obtained.

Two new grounds available to fishing were delimited between 900 to about 1300 m depth, characterized mainly by smooth and low slope grounds.

Keywords: Cartography; Topography; Acoustic survey; Deepwater fishing.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

HENRIQUES, V.; VIRIATO, A., 2003. Caracterização e Cartografia de Novos Fundos de Pesca de Profundidade da Vertente do Algarve – “Picos Hermínios”, “Mar das Artes” e “Mar das Cruzadas”. *Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital* (<http://ipimar-iniap.ipimar.pt>) nº 5, 30pp.

INTRODUÇÃO

A pesca constitui uma actividade económica reconhecida pela sua incerteza que resulta, em grande parte, da forte variabilidade espacio-temporal dos recursos e do meio ambiente.

Para fazer face a esta incerteza e à localização dispersa dos recursos e dos pesqueiros, uma parte importante da frota de pesca é constituída por unidades de produção de grande mobilidade e de grande flexibilidade operacional, empregando equipamentos cada vez mais sofisticados. Apesar desta melhoria tecnológica, a pesca continua a ser uma actividade bastante especializada e exigente, em que a competência individual dos membros das tripulações constitui um factor de diferenciação importante na rendibilidade das embarcações.

Sobre o capitão ou mestre de pesca recaem as tarefas de apreender, seleccionar, relacionar e interpretar as informações que, continuamente, lhe chegam dos equipamentos e do meio, de modo a poderem articulá-las com o seu conhecimento e experiência. É através deste exercício que obtêm uma compreensão tão próxima quanto possível da realidade de modo a permitir a tomada de decisões de pesca correctas, por vezes exigidas em curtos espaços de tempo.

Dada a complexidade de que se reveste esta actividade, as cartas de pesca constituem elementos importantes de apoio, não só como suporte à interpretação da informação de natureza espacial envolvida, necessária ao planeamento e controle das actividades das embarcações, mas também por constituírem repositórios de informação e conhecimento de rápido e fácil acesso.

Uma parte importante da informação inscrita numa carta de pesca diz respeito às características dos fundos. Esta situação deve-se a dois factores muito importantes para a actividade da pesca. Em primeiro lugar, grande parte dos aparelhos de pesca utilizados funciona em contacto permanente com os fundos marinhos, podendo esta condição implicar danos ou perda destes equipamentos e, por este motivo, impor limites ou restrições à sua área geográfica de operação. Por outro lado, a morfologia e os sedimentos que compõem os fundos marinhos podem influenciar, directa ou indirectamente, a presença, distribuição e abundância local de espécies marinhas podendo, deste modo, afectar os rendimentos de pesca ou permitir a captura preferencial de certas espécies.

Dada a importância que as cartas desempenham na pesca, têm vindo a ser editadas em Portugal, desde 1986, cartas de apoio à pesca, em resultado da colaboração existente entre o Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR) e o Instituto Hidrográfico (IH). Neste âmbito é de

destacar a edição de cartas náuticas oficiais de uma nova Série Pescas iniciada em 1999, na escala 1/150000, que pretende cobrir toda a costa continental portuguesa, tendo já sido publicadas 3 cartas (Carta 24P06, 1989; Carta 24P05, 2000; Carta 24P04, 2001), abrangendo a costa desde o Cabo da Roca a Vila Real de Sto. António e contendo a representação de zonas mais distantes da costa relativamente à série anterior de cartas (AP).

Por outro lado, em resultado da actividade desenvolvida na vertente continental a partir de 1983, o IPIMAR tem procedido ao levantamento de fundos de arrasto de algumas zonas (Figueiredo e Viriato, 1989; Viriato e Figueiredo, 1991; Viriato et al., 1996), com o objectivo de obter informações sobre a abundância e distribuição de recursos até próximo de 900 metros de profundidade (Figueiredo, 1989; Figueiredo et al., 1994). Esta actividade de rastreio tem-se orientado, ultimamente, para o levantamento de novos fundos, em grande parte situados a maior profundidade, ou para a pormenorização de fundos em algumas zonas anteriormente estudadas, tendo em vista a realização de actividades de pesca experimental de profundidade, com destaque para o uso de técnicas de pesca que não o arrasto.

Neste âmbito, foram efectuadas, em 1999 e 2001, duas campanhas a bordo do N/I “Capricórnio” com o objectivo de tentar definir fundos de pesca em locais da vertente superior algarvia até aos de 1500 m de profundidade máxima, que permitissem a posterior realização de acções de pesca experimental dirigidas à captura e identificação de espécies de profundidade.

O presente trabalho foi elaborado com base na actividade de levantamento de fundos de pesca realizado nestas campanhas, que decorreram numa zona do Algarve localizada, maioritariamente, no Sotavento, tendo como limites as longitudes de 8°20,0′ W e 7°40,0′ W e as latitudes de 36°34,0′ N e 36°11,0′ N (Fig. 1).

Para além da morfologia dos fundos, esta actividade teve como objectivo a identificação e localização de atributos do terreno importantes para a pesca tais como as zonas “limpas” (sem obstáculos) e zonas de pedra, as depressões e elevações de terreno significativas, assim como a detecção acústica de recursos, que pudessem conduzir à localização de possíveis pesqueiros, informações consideradas de interesse no apoio à actividade da pesca.

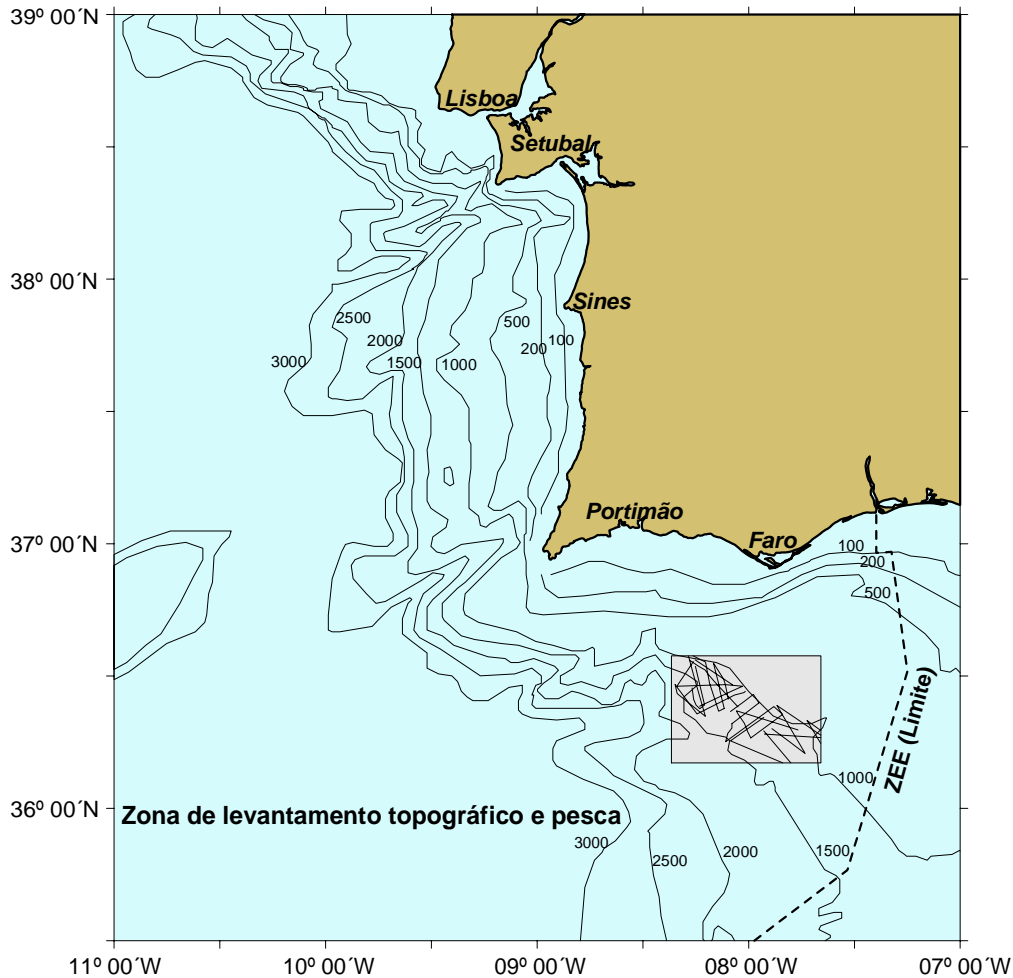


Figura 1 - Localização da área de estudo na vertente da costa algarvia.

METODOLOGIA

A fase inicial do estudo da área de trabalho foi constituída pelo levantamento dos fundos através de rastreio acústico. Esta actividade consistiu na amostragem do terreno sobre a qual todo o trabalho posterior de modelização dos fundos e escolha de locais e percursos de pesca se baseou.

As operações de sondagem foram conduzidas a bordo do N/I “Capricórnio”, utilizando um sondador acústico Furuno FCV-10 com potência de emissão de 10 kW, frequência de 24 kHz e um feixe de 10° de abertura estabilizado no sentido transversal ao navio, funcionando em paralelo com um registador a papel Furuno FE-1282. Para a localização geográfica da informação recolhida foi utilizado o sistema de posicionamento GPS.

Para a execução deste rastreio foram realizados perfis de sondagem previamente definidos, tendo-se atingido profundidades máximas de 1500 m. Estes perfis foram definidos de modo a serem paralelos entre si e distanciados entre 2 a 4 mi (milhas marítimas), com uma orientação sensivelmente transversal ao desenvolvimento batimétrico sempre que possível (Fernandes, 1967), tendo por base a informação recolhida a partir da documentação disponível (Heezin e Johnson, 1969).

Posteriormente, este rastreio foi complementado com perfis intercalares nas zonas consideradas de maior interesse e, também, com percursos decorrentes das acções de pesca efectuadas. Esta actividade incluiu, igualmente, a realização de percursos de sondagem visando a pormenorização de algumas zonas já rastreadas em anos anteriores (profundidades inferiores a 900 m).

O rastreio incluiu uma análise preliminar das áreas rastreadas, quase sempre em simultâneo com a recolha de dados, visando a identificação de locais e percursos apropriados para execução de operações de pesca que permitissem a realização de lanços experimentais de arrasto nestas campanhas.

Após a realização das campanhas de mar procedeu-se a uma análise exploratória dos dados recolhidos, com vista à detecção e eliminação de eventuais erros e à selecção de pontos de sonda considerados válidos para processamento de modo a formarem a amostra da zona rastreada.

A aplicação de um método de interpolação espacial a esta amostra do terreno permitiu efectuar o traçado das isóbatas e, deste modo, definir a morfologia dos fundos da zona de estudo.

Adicionalmente à determinação da morfologia, foi efectuada uma classificação da natureza dos fundos, tendo em consideração características que podem limitar a área de operação das artes a usar nas acções de pesca experimental e exploratória de profundidade a levar a cabo nesta parte da vertente, compreendendo a utilização de técnicas de palangre de fundo, de covos e de arrasto de fundo.

Nesta classificação são usados termos normalmente utilizados na pesca, quando da interpretação dos registos de eco-sondagem, sendo definidos como se segue:

- “Macios” – Fundos de eco pouco intenso (lodo ou lodo com areia);
- “Duros” – Fundos de eco intenso (laje, coral, pedra solta);
- “Rocha” – Fundo de eco forte apresentando uma superfície com saliências ou “picos” (rocha ou pedra isolada).

Para além desta discriminação, baseada na interpretação da intensidade dos ecos acústicos, os fundos foram, também, classificados em função da sua variabilidade batimétrica segundo uma escala definida pelas eventuais interferências ou limitações que possam causar à operação dos aparelhos de pesca sendo, por tal motivo, divididos em:

- Regulares – Baixa variabilidade do declive (terreno plano ou ondulado com baixa amplitude ou elevado período);
- Irregulares – Variação acentuada do declive (lombas, socalcos, pregas, colinas, valetas).

É de destacar que os fundos regulares e “macios” são designados, também, por “limpos” e, quando “duros”, são designados por “sujos”. Os fundos definidos neste trabalho como “rocha” são considerados fundos impróprios para a pesca pelo que não se procedeu a qualquer subdivisão das suas características.

Nesta classificação não foi considerada a forma geral do terreno, um factor importante na pesca, uma vez que este parâmetro se encontra definido pelas isóbatas. Foi apenas considerada a variabilidade local do terreno, uma vez que a sua variação de pequena escala (fundo irregular), normalmente, não permite, nas escalas a usar nas cartas, a sua correcta identificação através de isolinhas (variação de amplitude menor que a equidistância das isóbatas).

No que respeita aos sedimentos superficiais, estes foram pontualmente identificados tendo por base as observações efectuadas, após os lanços, sobre o tipo de sedimentos depositados no aparelho de pesca, em especial nas portas de arrasto, arraçal e no interior do saco da rede. Estas amostras, constituídas maioritariamente por lodo, permitiram, através da comparação de registos de eco-sondagem, efectuar uma caracterização preliminar de parte importante dos fundos rastreados quanto à natureza dos sedimentos.

Construção das cartas da zona em estudo

A elaboração das cartas apresentadas neste trabalho teve por base um modelo digital do terreno constituído por uma matriz de cerca de 110000 pontos de batimetria obtidos por interpolação (representações numéricas genericamente conhecidas por DTM) em que as coordenadas destes pontos formam os nós de uma grelha regular de malha rectangular.

Com base neste modelo foram construídas cartas do terreno com isóbatas tendo uma equidistância natural de 50 m, até à profundidade de 1500 m, que constitui o limite da área estudada, e com uma equidistância de 100 m para profundidades superiores, em locais não estudados, tendo por base o trabalho publicado por Heezin and Johnson (1969).

Estas cartas foram construídas utilizando a projecção de Mercator, com base no Elipsóide Internacional e no Datum Europeu, afim de permitir uma uniformização da representação cartográfica relativamente às actuais Cartas Náuticas Oficiais da Série Pesca utilizadas pelo armamento de pesca nacional.

Nestas cartas encontra-se representada, adicionalmente, a delimitação geográfica dos fundos, com a localização de diferentes características do terreno susceptíveis de interferir com o funcionamento das artes de pesca.

O modelo digital de terreno permitiu, também, construir representações tridimensionais do relevo. As representações do terreno, assim obtidas, permitem facilitar a interpretação e análise do relevo, constituindo um complemento importante aos métodos tradicionais de representação cartográfica.

Dada a extensa área da zona estudada e a grande diversidade das características morfológicas existentes, adicionalmente à construção de uma carta com a representação global da área de estudo, foram construídas cartas parciais, cujos limites se basearam numa subdivisão geográfica resultante da demarcação de locais com características distintas, de modo a permitir uma melhor descrição desta área. Para cada carta existe, complementarmente, uma representação tridimensional do terreno, em perspectiva, segundo uma determinada orientação.

RESULTADOS

Descrição geral e localização da zona de estudo

A zona estudada encontra-se localizada na vertente da costa sul de Portugal continental, situada maioritariamente no Sotavento algarvio, compreendida entre os paralelos 36°11,0' N e 36°34,0' N e os meridianos 7°40,0' W e 8°20,0' W, cobrindo uma área total de aproximadamente 2000 km². Esta zona, representada na CARTA 1, é composta pelo traçado das isóbatas, por uma

caracterização de fundos, pela localização dos mares (pesqueiros), e pela localização de atributos importantes do terreno como elevações, vales e canhões.

Nesta carta pode notar-se a existência de dois sectores localizados em patamares de profundidade diferentes, separados por um desnível de terreno de cerca de 300 m (de 800 a 1100 m) que ocorre com orientação E-W.

O sector de menores profundidades, integrado no Planalto Bartolomeu Dias (Vanney e Mougnot, 1981), engloba parte do Mar das Delícias (MD) e do Mar do Escorrega (ME) (Viriato e Figueiredo, 1991; Viriato et. al, 1996; Carta 24P06, 1999) que, desde 1989, têm sido alvo de acompanhamento pelo IPIMAR no que respeita ao estudo dos recursos de profundidade.

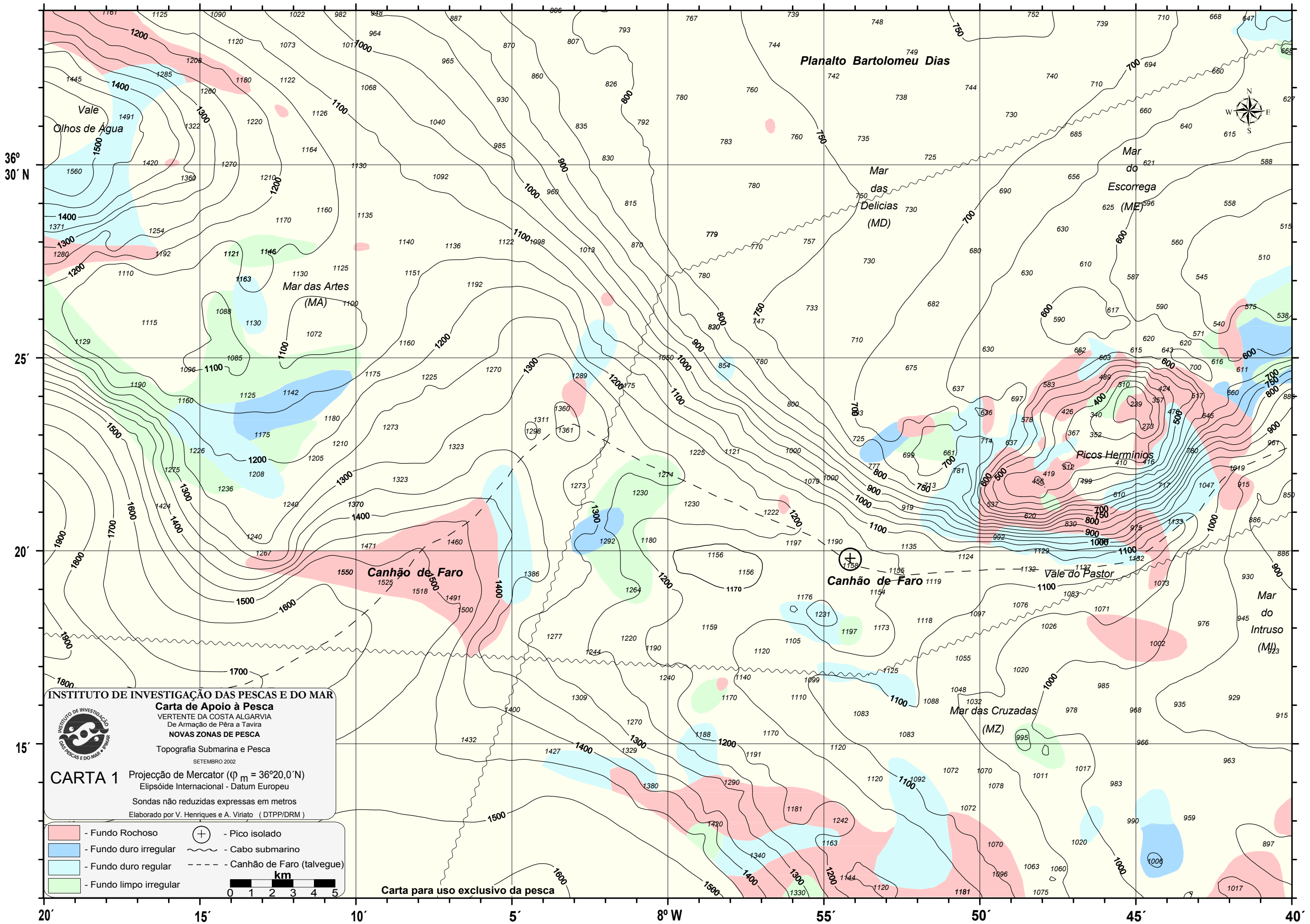
No sector situado a Sul, encontram-se profundidades superiores a 1100 m, formando o Mar das Artes (MA) e o Mar das Cruzadas (MZ), separados pelo Canhão de Faro (Carta 1.01, 2002). Estes sectores foram estudados em detalhe do ponto de vista das características do seu relevo, tendo sido neles efectuados, pontualmente, lanços de pesca experimental (Henriques e Viriato, 2000).

Entre estes dois patamares é de destacar a existência de dois acidentes de terreno significativos; um monte submarino, a que foi atribuído o nome de Picos Hermínios (PH) (Henriques e Viriato, 2000; Carta 24P06, 1999), e o Canhão de Faro.

Foram construídas cartas parcelares e figuras com representação tridimensional (DTM) das seguintes zonas ou sectores:

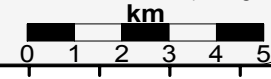
- Mar das Delícias e Mar do Escorrega;
- Picos Hermínios;
- Mar das Artes;
- Mar das Cruzadas.

A descrição pormenorizada destas zonas é apresentada a seguir, dando-se ênfase às características do relevo.



INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR
Carta de Apoio à Pesca
 VERTENTE DA COSTA ALGARVIA
 De Armação de Pêra a Tavira
NOVAS ZONAS DE PESCA
 Topografia Submarina e Pesca
 SETEMBRO 2002
CARTA 1 Projecção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0'N$)
 Elipsóide Internacional - Datum Europeu
 Sondas não reduzidas expressas em metros
 Elaborado por V. Henriques e A. Viriato (DTPP/DRM)

- Fundo Rochoso
- Fundo duro irregular
- Fundo duro regular
- Fundo limpo irregular
- Pico isolado
- Cabo submarino
- Canhão de Faro (talvegue)



Carta para uso exclusivo da pesca

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR



VERTENTE DA COSTA ALGARVIA
De Armação de Pêra a Tavira
NOVAS ZONAS DE PESCA

Topografia Submarina e Pesca

SETEMBRO 2002

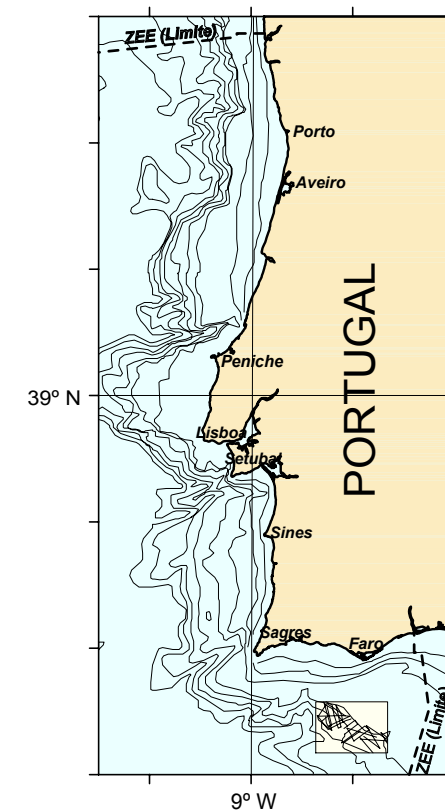
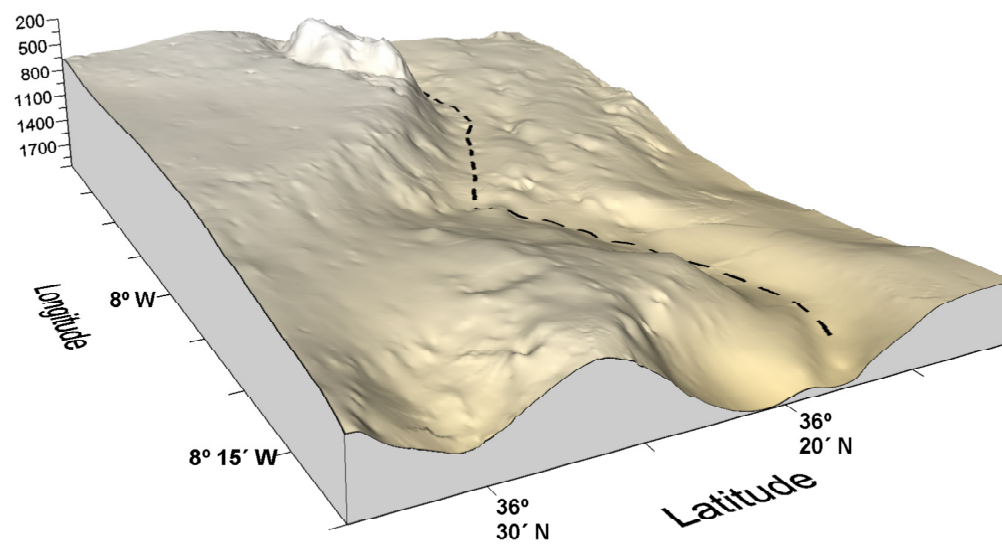
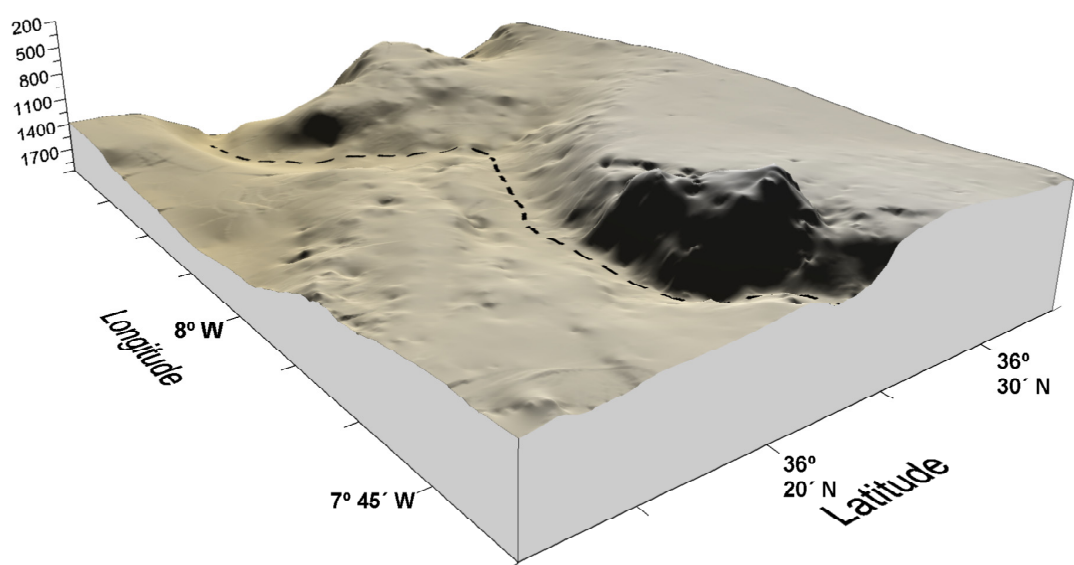
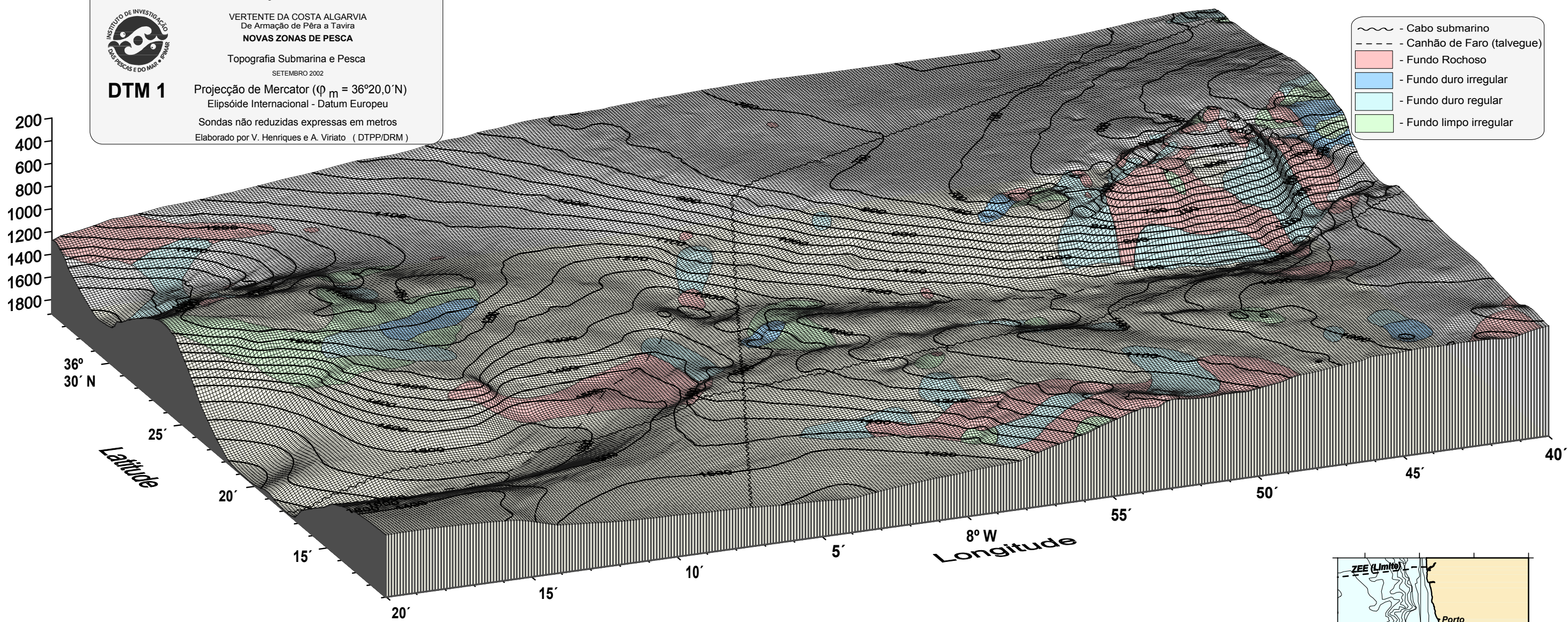
DTM 1

Projecção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0'N$)

Elipsóide Internacional - Datum Europeu

Sondas não reduzidas expressas em metros

Elaborado por V. Henriques e A. Viriato (DTPP/DRM)



Mar das Delícias e Mar do Escorrega

A zona, que neste estudo integra parcialmente estes dois mares, é constituída pela parte S e SW do Mar das Delícias e pela parte N e W do Mar do Escorrega, encontrando-se representada na CARTA 2. Localiza-se no sector de menores profundidades deste trabalho (de 500 a 900 m), a uma distância média da costa de 30 mi e ocupando uma área de cerca de 576 km².

Estes mares foram já objecto de estudo por parte do IPIMAR em anos anteriores (Viriato e Figueiredo, 1991; Viriato et. al, 1996), sendo agora objecto não só de maior pormenorização como, a partir deles, se realizou uma expansão do estudo para maiores profundidades e maior distância da costa (Mar das Artes e Mar das Cruzadas).

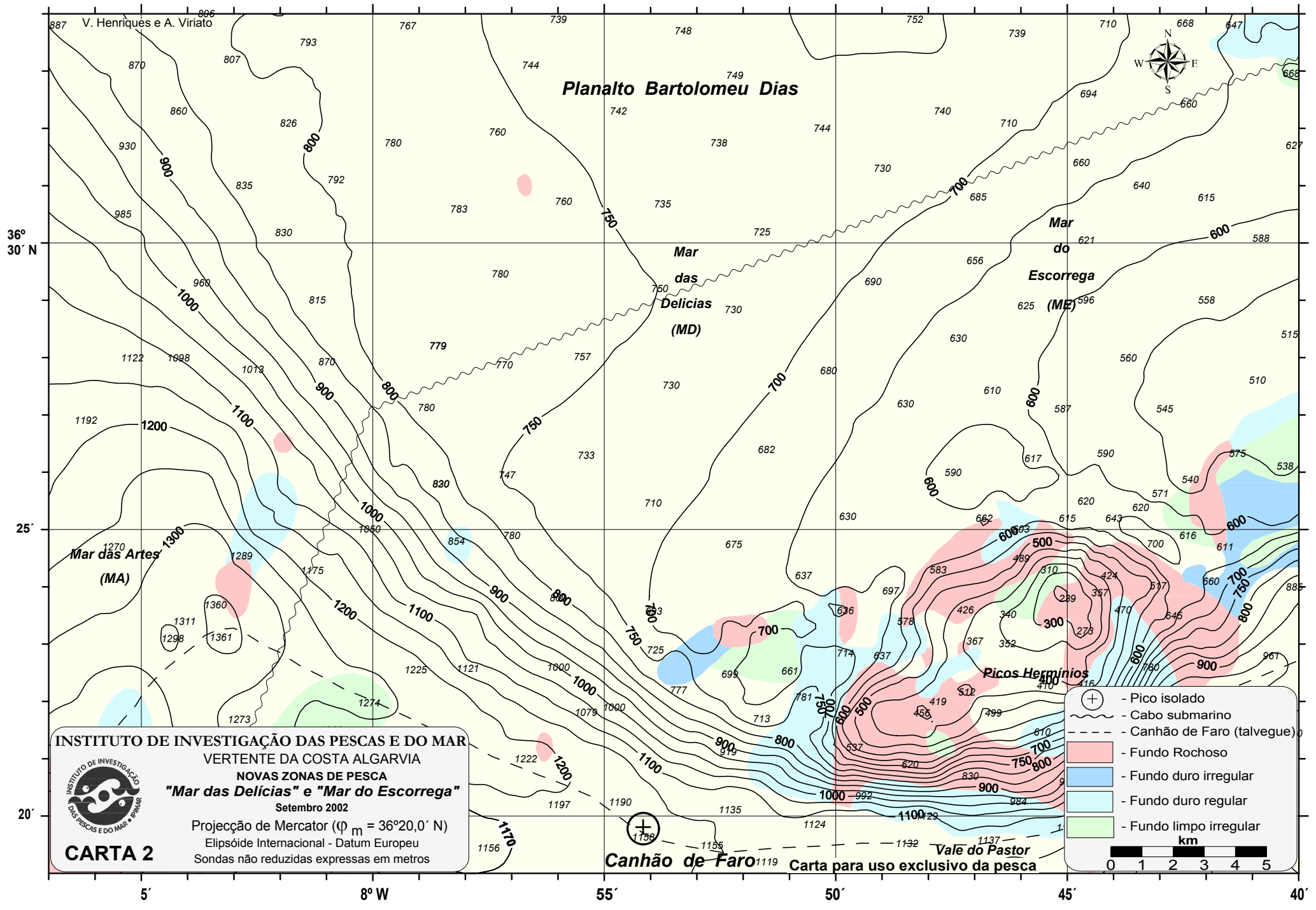
O Mar das Delícias insere-se numa extensa zona designada por Planalto Bartolomeu Dias a profundidades entre 700 a cerca de 900 m, onde as isóbatas dos 700 e dos 800 m chegam a atingir um afastamento entre si de cerca de 10 mi.

O Mar do Escorrega constitui, por N e NW, uma elevação suave dos 700 aos 500 m de profundidade. No entanto, cai abruptamente a S até aos cerca de 1000 m, já fora dos limites da zona estudada neste trabalho (Carta 24P06, 1999). A isóbata dos 700 m foi considerada como a linha de separação destes dois mares, demarcando por N a base da elevação que constitui o Mar do Escorrega.

Relativamente aos sedimentos superficiais, estes fundos são constituídos, essencialmente, por lodo, por vezes compacto, apresentando-se, por tal motivo, como fundos adequados para a pesca.

Apesar destas características gerais do terreno, os fundos localizados a SW do Mar do Escorrega, em especial na sua fronteira com os Picos Hermínios, apresentam-se em grande parte irregulares, “macios” ou “duros”, e por vezes de “rocha”. Também a NE, no Mar do Escorrega, pelos 36°33,0' N e 7°41,0' W, encontram-se fundos “macios irregulares”, podendo por vezes serem “sujos” próximo dos 600 m de profundidade, características que se devem, possivelmente, à proximidade da Fossa Diogo Cão (Vanney e Mougnot, 1981; Carta 24P06, 1999).

Estas zonas, situadas perto de grandes formações, como são os Picos Hermínios e a Fossa Diogo Cão, podem prestar-se a pesca com artes estáticas, em especial com o palangre de fundo, quando os fundos se apresentam “irregulares” mas “macios”.



INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR
 VERTENTE DA COSTA ALGARVIA
NOVAS ZONAS DE PESCA
"Mar das Delícias" e "Mar do Escorrega"
 Setembro 2002
 Projecção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0' N$)
 Elipsóide Internacional - Datum Europeu
 Sondas não reduzidas expressas em metros

CARTA 2

Canhão de Faro Carta para uso exclusivo da pesca

- (+) - Pico isolado
- ~ - Cabo submarino
- - - - - Canhão de Faro (talvegue)
- [Red Box] - Fundo Rochoso
- [Blue Box] - Fundo duro irregular
- [Light Blue Box] - Fundo duro regular
- [Green Box] - Fundo limpo irregular

0 1 2 3 4 5 km

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR



VERTENTE DA COSTA ALGARVIA

NOVAS ZONAS DE PESCA

"Mar das Delícias" e "Mar do Escorrega"

Setembro 2002

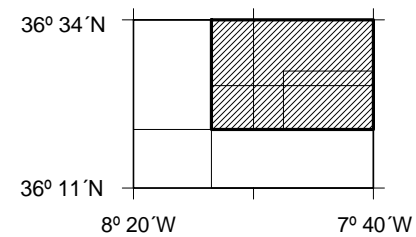
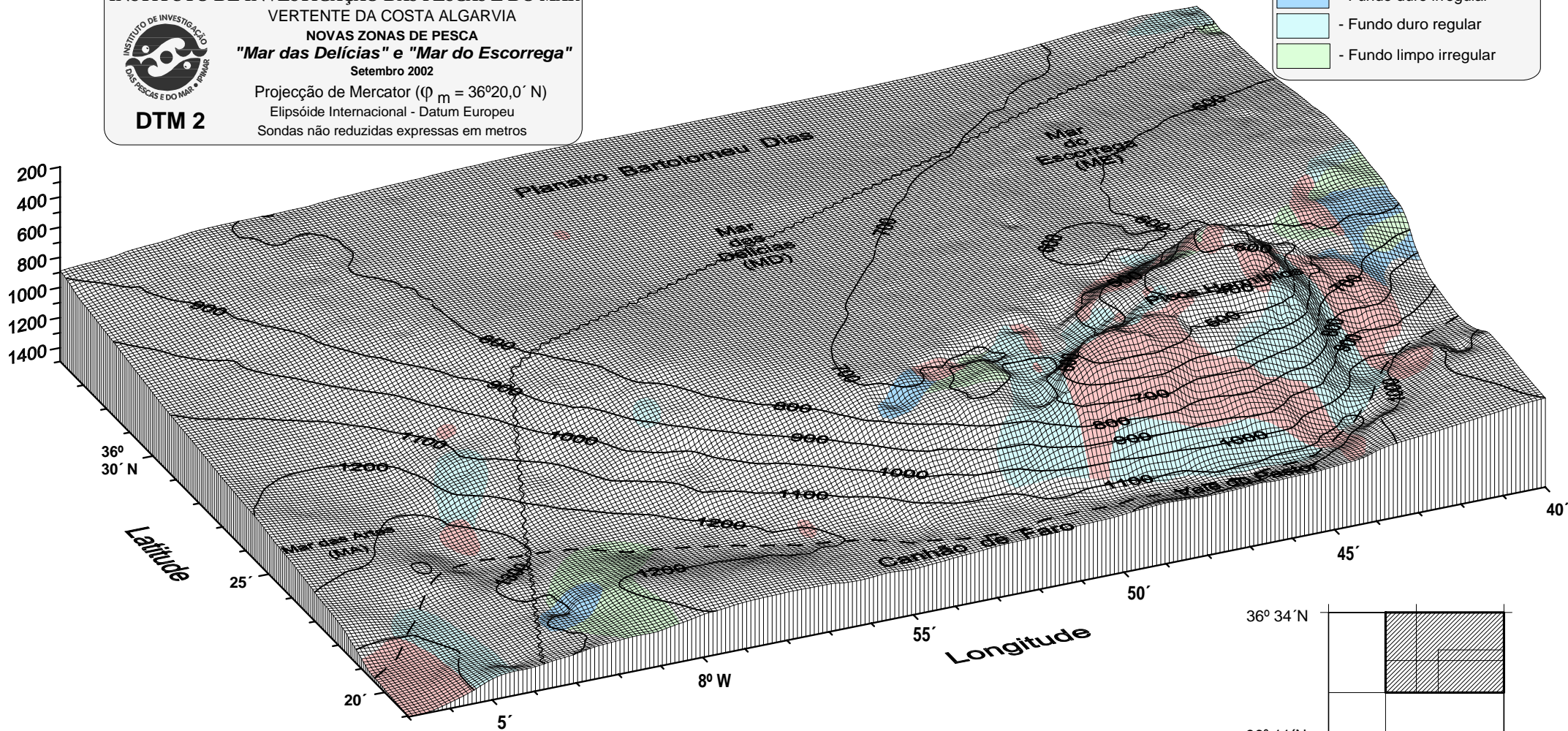
Projeção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0' N$)

Elipsóide Internacional - Datum Europeu

Sondas não reduzidas expressas em metros

DTM 2

- Cabo submarino
- Canhão de Faro (talvegue)
- Fundo Rochoso
- Fundo duro irregular
- Fundo duro regular
- Fundo limpo irregular



Nestes mares destaca-se a presença de crustáceos, como o lagostim (*Nephops norvegicus*) e o camarão vermelho (*Aristeus antennatus*), e algumas espécies de peixe, como o cantarilho (*Helicolenus dactylopterus dactylopterus*) e o leitão (*Galeus melastomus*) (Viriato e Figueiredo, 1991; Viriato *et. al.*, 1996), sendo regularmente arrastados pelos navios do IPIMAR com vista a avaliar o estado dos recursos de profundidade.

Picos Hermínios

Constitui uma elevação de grande dimensão (Viriato *et. al.*, 1996; Carta 24P06, 1999; Henriques e Viriato, 2000) e de declive bastante acentuado, com encostas por vezes íngremes, situada a acerca de 34 mi a Sul do Cabo de Sta Maria, e que se representa na CARTA 3. Ocupa uma área de cerca de 70 km², com uma profundidade mínima detectada de 239 m (36°23,8' N e 7°45,0' W).

Esta elevação foi detectada pelo IPIMAR pela primeira vez em 1989, no decorrer dos estudos de topografia submarina de fundos de crustáceos no sotavento Algarvio, tendo em vista a expansão das zonas de arrasto até então conhecidas (Viriato e Figueiredo, 1991). Posteriormente, em campanhas de topografia e pesca, efectuou-se um reconhecimento preliminar deste local, na tentativa de identificar os fundos, tendo-se então concluído que estes, dadas as suas características, não seriam propícios à pesca de arrasto. Tal facto levou a que este local fosse excluído de quaisquer estudos topográficos adicionais.

Tendo em vista o uso de métodos e técnicas de pesca alternativos ao arrasto, a pormenorização dos Picos Hermínios foi, também, incluída como objectivo nas campanhas deste estudo (1999 e 2001).

Esta elevação, por se encontrar implantada na transição de dois sectores com profundidades distintas, apresenta no flanco S o seu maior desnível, com cerca de 900 m (entre 239 e 1130 m no Canhão de Faro), enquanto que a N e NE o seu desnível é apenas de cerca de 350 m dado que confina com o Mar do Escorrega.

Confinando com esta elevação são de destacar as formações de terreno a seguir descritas. No quadrante S-E encontra-se circundada por uma depressão de terreno que faz parte do Canhão de Faro, pormenorizada mais adiante quando da descrição do Mar das Cruzadas.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR



VERTENTE DA COSTA ALGARVIA

NOVAS ZONAS DE PESCA
"Picos Hermínios"

Setembro 2002

Projeção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0' N$)

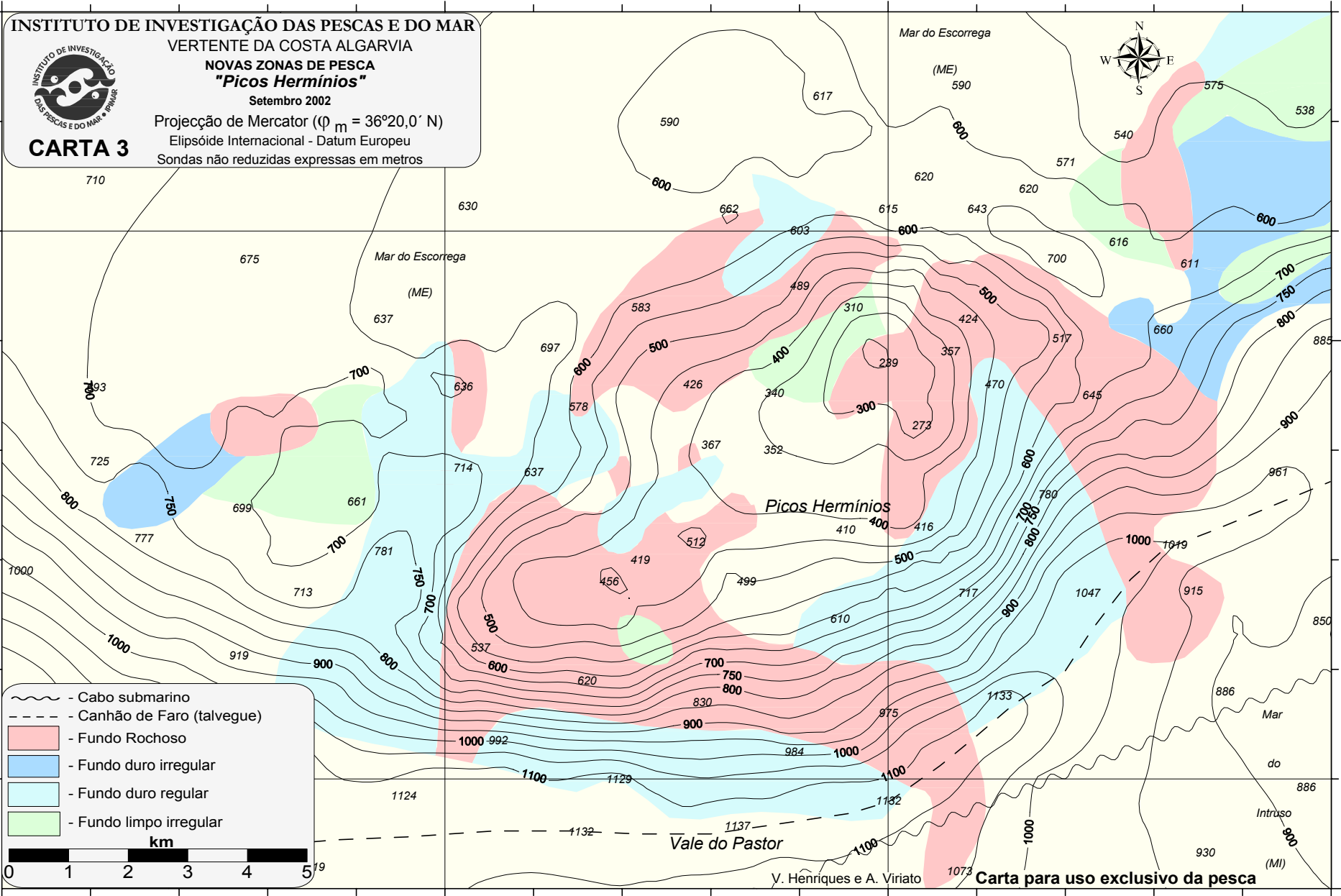
Elipsóide Internacional - Datum Europeu

Sondas não reduzidas expressas em metros

CARTA 3



36°
25' N



- Cabo submarino
- Canhão de Faro (talvegue)
- Fundo Rochoso
- Fundo duro irregular
- Fundo duro regular
- Fundo limpo irregular

km

0 1 2 3 4 5

7° 55'

7° 50' W

45'

40'

Carta para uso exclusivo da pesca

V. Henriques e A. Viriato

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR



DTM 3

VERTENTE DA COSTA ALGARVIA

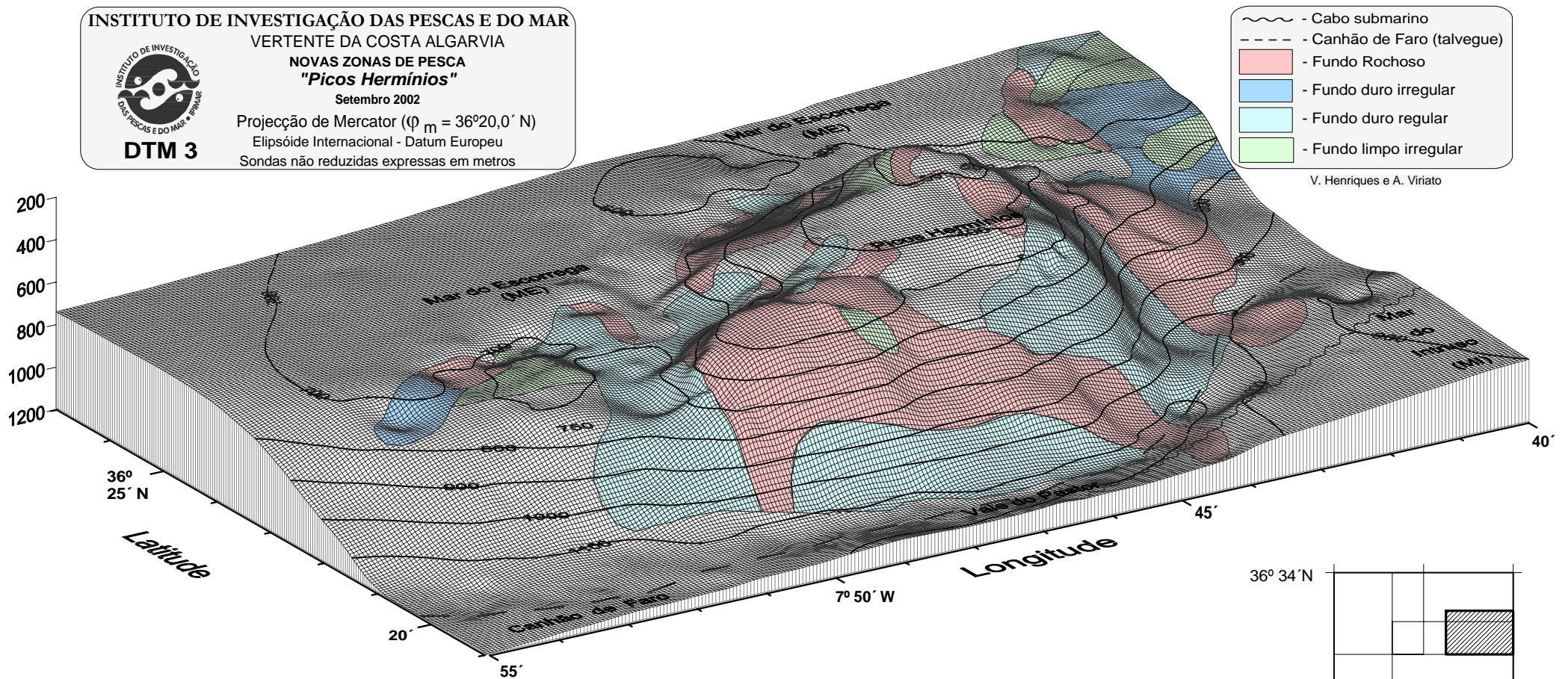
NOVAS ZONAS DE PESCA
"Picos Hermínios"

Setembro 2002

Projeção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0' N$)

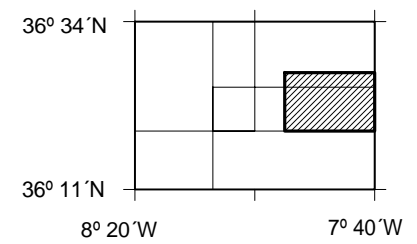
Elipsóide Internacional - Datum Europeu

Sondas não reduzidas expressas em metros



- Cabo submarino
- Canhão de Faro (talvegue)
- Fundo Rochoso
- Fundo duro irregular
- Fundo duro regular
- Fundo limpo irregular

V. Henriques e A. Viriato



Sensivelmente por NE, também na base desta elevação, e em profundidades da ordem de 600 a 650 m, é de destacar a existência de uma depressão de terreno com fundos limpos e regulares (centrada em $36^{\circ}24,8' N$ e $7^{\circ}43,0' W$), na proximidade de fundos predominantemente “duros” ou “rochosos”.

Por outro lado, sensivelmente por NW, a sua base é circundada por um pequeno vale (fosso) (separando-o do Mar do Escorrega) cujo talvegue se desenvolve a profundidades compreendidas entre 650 e 700 m.

Esta elevação, agora descrita, pode considerar-se dividida em duas partes distintas segundo os gradientes apresentados. A que se desenvolve a partir do seu cume até aos cerca de 500 m e a que se encontra a profundidades superiores. A sua parte superior é formada por uma zona com menores declives, atingindo, ao nível da isóbata dos 500 m, uma extensão máxima de 5,5 mi, na direcção NE-SW, e uma extensão mínima de cerca de 2,5 mi numa direcção aproximadamente perpendicular. A sua superfície é maioritariamente constituída por fundos “rochosos”, ou “duros irregulares”. Contudo, existe uma zona de pequena dimensão e de contorno recortado, centrada nos $36^{\circ}23,0' N$ e $7^{\circ}46,0' W$ e, em grande parte, situada entre os 300 e os 400 m de profundidade, composta por fundos regulares que a análise do rastreio acústico revelou poderem ser constituídos por lodo compacto, possibilitando, assim, a execução de pesca, embora constituam locais de difícil acesso devido à sua dimensão limitada. Este local mereceu especial atenção pelo facto de se terem detectado, em anos anteriores, “marcações” acústicas de recursos não identificados.

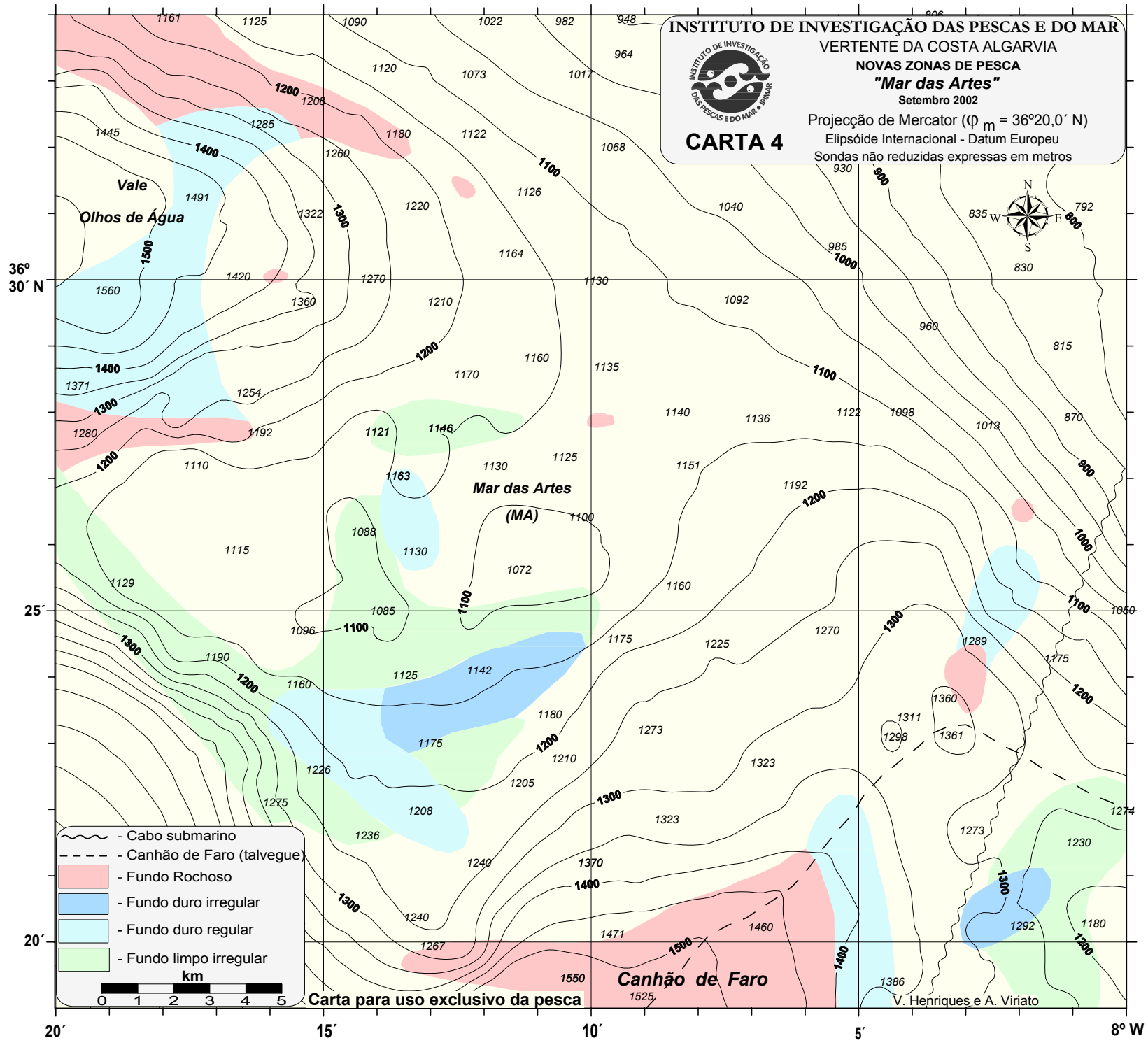
Para profundidades superiores a 500 m, os declives são elevados, com fundos maioritariamente “rochosos” ou “duros”, pelo que se revelam de reduzido interesse para a pesca.

Mar das Artes

Este mar, a que foi dado o nome de Mar das Artes (Carta 24P06, 1999; Henriques e Viriato, 2000), localiza-se a cerca de 39 mi a Sul de Albufeira (meridiano da localidade “Olhos de Água” - $8^{\circ}10,0' W$), ocupando uma área de cerca de 440 km^2 . A sua representação pode encontrar-se na CARTA 4. A Norte encontra-se limitado pelo paralelo $36^{\circ}34,0' N$; a NE pela isóbata dos 900 m; a Oeste pelo meridiano $8^{\circ}20,0' W$ e a Sul e Este, sensivelmente, pela isóbata dos 1400 m.

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR
 VERTENTE DA COSTA ALGARVIA
 NOVAS ZONAS DE PESCA
 "Mar das Artes"
 Setembro 2002
 Projecção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0' N$)
 Elipsóide Internacional - Datum Europeu
 Sondas não reduzidas expressas em metros

CARTA 4



- Cabo submarino
- Canhão de Faro (talvegue)
- Fundo Rochoso
- Fundo duro irregular
- Fundo duro regular
- Fundo limpo irregular

Carta para uso exclusivo da pesca

V. Henriques e A. Viriato

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR



VERTENTE DA COSTA ALGARVIA

NOVAS ZONAS DE PESCA

"Mar das Artes"

Setembro 2002

Projecção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0' N$)

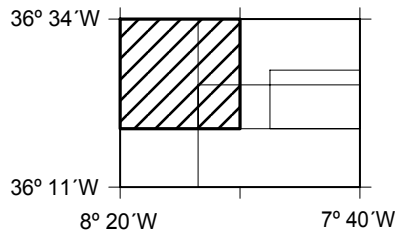
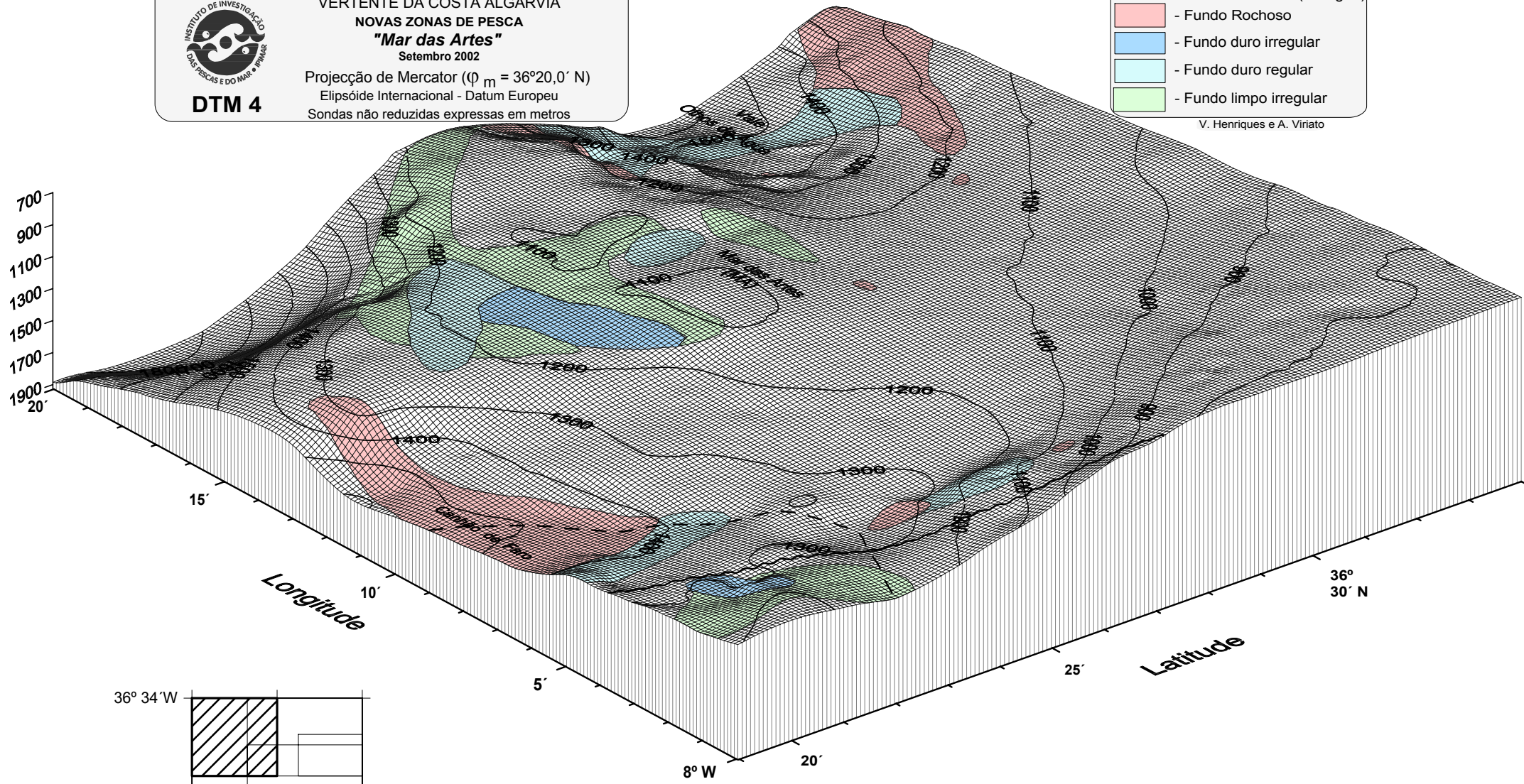
Elipsóide Internacional - Datum Europeu

Sondas não reduzidas expressas em metros

DTM 4

- Cabo submarino
- Canhão de Faro (talvegue)
- Fundo Rochoso
- Fundo duro irregular
- Fundo duro regular
- Fundo limpo irregular

V. Henriques e A. Viriato



Encontra-se implantado entre duas significativas depressões de terreno. Uma, localizada a Norte, constitui uma ramificação do Canhão de Portimão, à qual neste trabalho foi atribuído o nome Vale Olhos de Água e a outra, a Sul, considerada como um troço do Canhão de Faro (Carta 1.01, 2002) que afunda para W, ligando-se ao Canhão de Portimão pelos 2800 m de profundidade (Heezin and Johnson, 1969), fora da zona estabelecida para este trabalho (limitada pelo meridiano $8^{\circ}20,0' W$).

De referir que a cabeceira do Vale Olhos de Água e o Canhão de Faro quase se interligam pelos 1135 m ($36^{\circ}25,5' N$ e $8^{\circ}12,0'$) segundo uma orientação sensivelmente NW-SE.

Este mar desenvolve-se sensivelmente de Este para Oeste, onde na parte central ($36^{\circ}25,5' N$ e $8^{\circ}12,0' W$) sobressaem dois cabeços suaves e cuja profundidade mínima detectada foi de 1072 m. Nele predominam as profundidades entre os cerca de 1100 e 1200 m. Para maiores profundidades, os gradientes são mais acentuados, caindo os fundos com declive variável nos flancos das depressões acima referidas.

A NE, os fundos elevam-se (“terreiam”) ao longo de uma zona de transição batimétrica regular, passando dos cerca de 1100 para os 900 m de profundidade, isóbata esta que se considera a linha de separação entre este mar e o “Mar das Delícias”. Esta zona de transição estende-se para o Mar das Cruzadas, situado a SE, estabelecendo uma ampla zona de passagem ou ligação entre estes dois mares (ver descrição do Mar das Cruzadas).

Neste mar, entre 900 e cerca de 1100 m de profundidade, os fundos apresentam-se limpos e regulares. Estas características estendem-se parcialmente para o centro do mar, assim como para o seu flanco SE e para a cabeceira do Vale Olhos de Água até aos limites de profundidade atingidos neste trabalho, cujos fundos apresentam gradientes que permitem a prática de pesca.

Pela análise dos registos de sondador os sedimentos superficiais dos fundos, quando se apresentam limpos, foram considerados como sendo essencialmente lodosos o que, pontualmente, foi confirmado pelos vestígios de sedimentos observados nas portas de arrasto e na rede, após a execução dos lanços de pesca.

Contudo, na parte Sul deste mar encontram-se fundos “irregulares”, por vezes “duros” entre 1100 e 1150 m de profundidade, conforme indicado na CARTA 4. Estes fundos exigem algumas precauções na actividade da pesca, condição que se agrava se for efectuada nas beiradas dos seus flancos mais íngremes, que podem ser considerados fundões.

Na “beirada” N do Vale Olhos de Água localiza-se uma extensa zona “rochosa” para além de 1150 m. Assinala-se, também, a presença de 3 pequenos afloramentos rochosos localizados nos 36°30,0′ N e 8°15,9′ W a 1400 m, nos 36°31,4′ N e 8°12,4′ W por 1170 m e nos 36°27,9′ e N 8°9,8′ W a 1130 m, respectivamente.

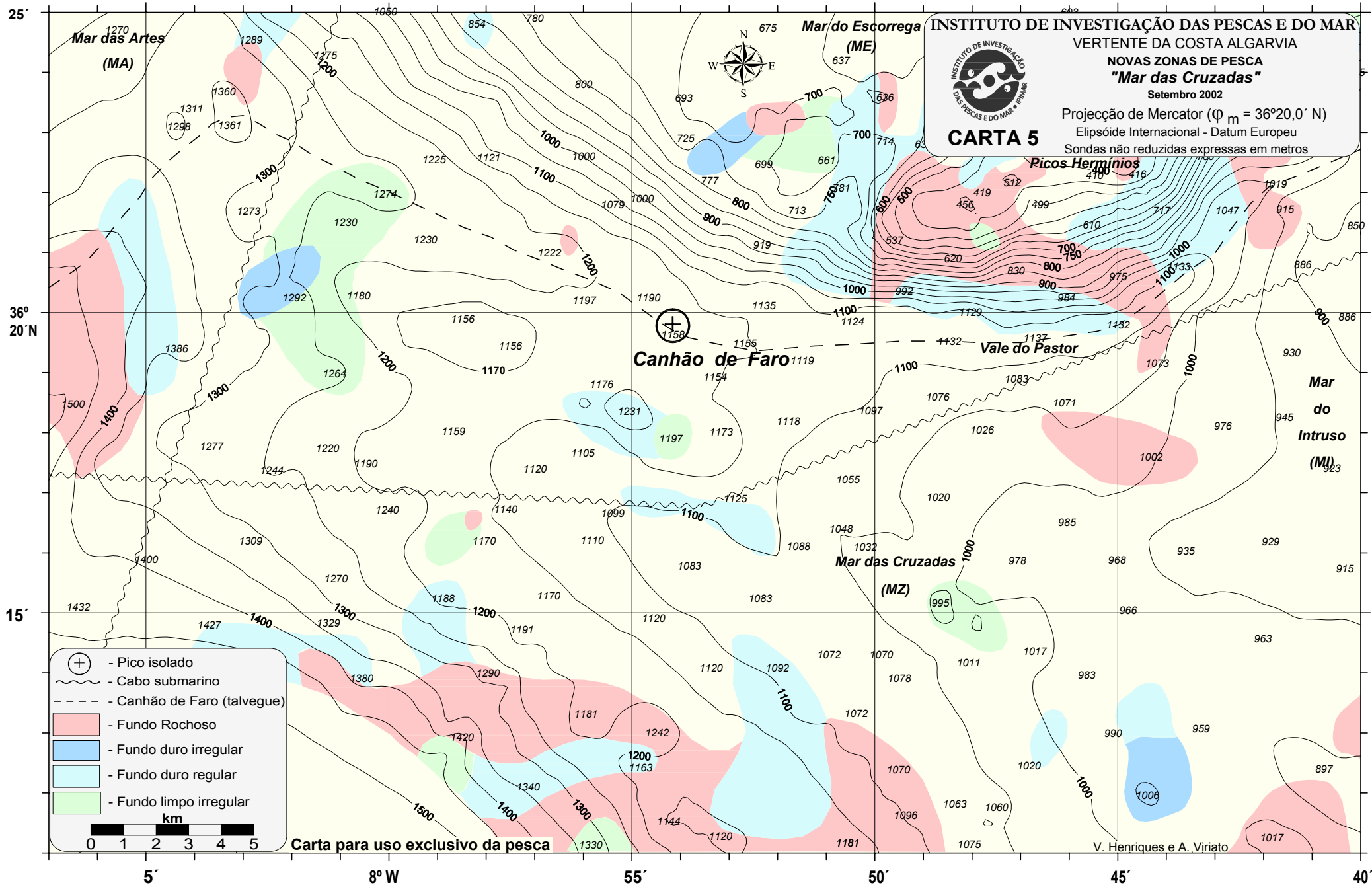
Mar das Cruzadas

Este mar localiza-se a uma distância média de 40 mi a Sul do Cabo de Santa Maria (Henriques e Viriato, 2000), cobrindo uma extensa área com cerca de 690 km². Desenvolve-se com orientação sensivelmente E-W em profundidades compreendidas entre 900 e 1200-1300 m, como consta na CARTA 5, podendo considerar-se como a continuação natural do Mar do Intruso (Viriato e Figueiredo, 1991).

A Oeste, este mar é limitado pelo Canhão de Faro, a profundidades superiores a 1250 m. No entanto, confina com o Mar das Artes ao longo de uma faixa de terreno, com cerca de 5,0 mi de extensão e 2,5 mi de largura, entre os 900 e os 1100 m de profundidade. A Norte liga-se com o Mar das Delícias (ver carta 1) e com os Picos Hermínios pela isóbata dos 900 m. A Este, este Mar das Cruzadas liga-se amplamente com o Mar do Intruso, igualmente pela isóbata dos 900 m de profundidade.

A Sul, considera-se o paralelo 36°11,0′ N como o seu limite actual, por constituir o limite Sul deste estudo. De acordo com o reconhecimento preliminar efectuado durante a campanha de 2001 do IPIMAR, a expansão deste mar para Sul do referido paralelo poderá vir a ser alvo eventual de abordagem em trabalho futuro.

É de referir que, dada a recente definição do desenvolvimento do Canhão de Faro (Carta 1.01, 2002), este passa a constituir uma referência importante na localização do Mar das Cruzadas, não só por limitá-lo a Oeste, como por o ladear por Norte ao longo de toda a sua extensão, em resultado de ter uma orientação média E-W a partir da sua cabeceira localizada no Mar do Intruso, já fora desta área de estudo, pelo meridiano 7°26,0′ W, em profundidades da ordem de 800 m (Viriato *et. al*, 1996; Carta 24P06, 1999).

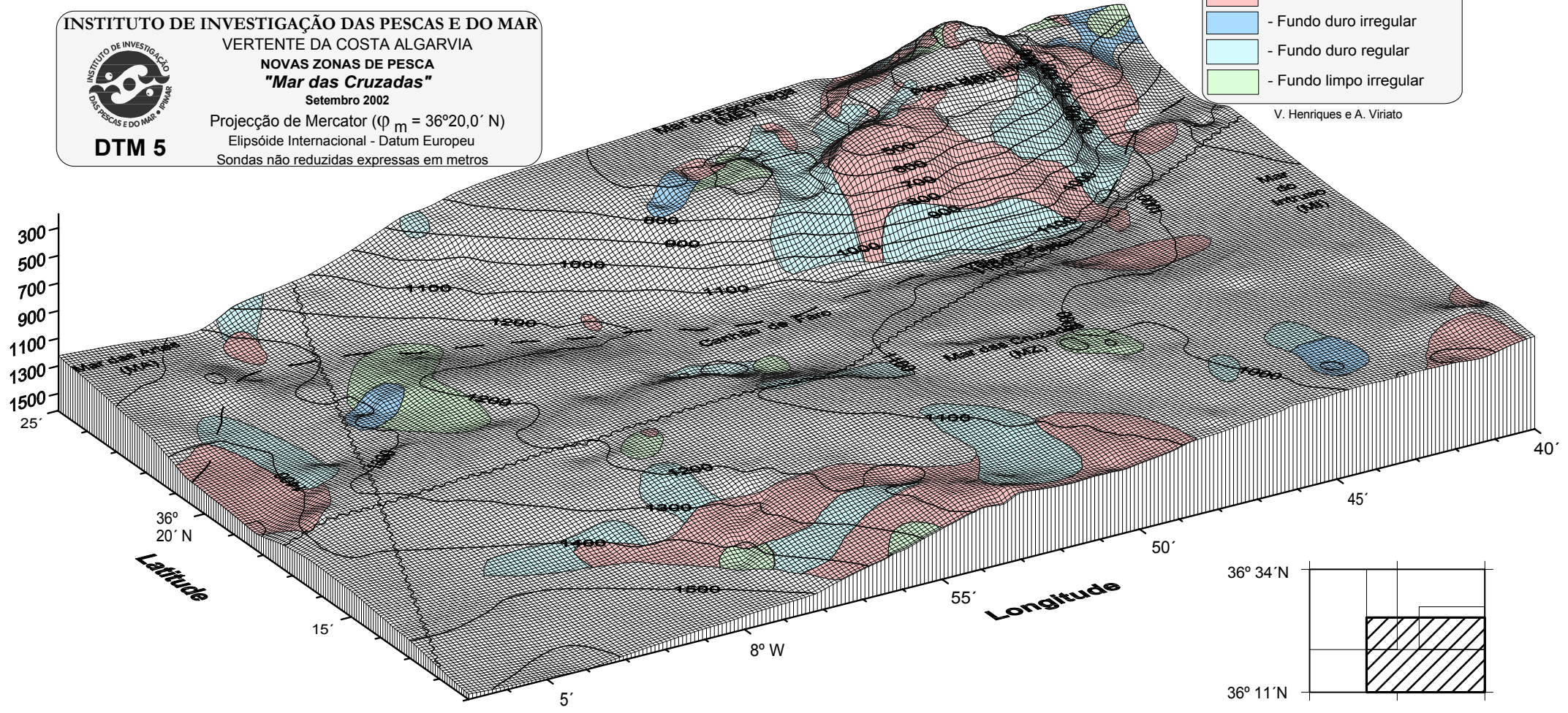


INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS E DO MAR
 VERTENTE DA COSTA ALGARVIA
NOVAS ZONAS DE PESCA
"Mar das Cruzadas"
 Setembro 2002
 Projecção de Mercator ($\varphi_m = 36^{\circ}20,0' N$)
 Elipsóide Internacional - Datum Europeu
 Sondas não reduzidas expressas em metros
DTM 5



- Cabo submarino
- Canhão de Faro (talvegue)
- Fundo Rochoso
- Fundo duro irregular
- Fundo duro regular
- Fundo limpo irregular

V. Henriques e A. Viriato



Pela informação recolhida para este trabalho, o Canhão de Faro afunda suavemente para Oeste até sensivelmente aos $8^{\circ}0,0' W$, por cerca de 1250 m de profundidade, modificando bruscamente, neste local, a sua orientação para SW, passando então a ter um gradiente mais acentuado, atingindo profundidades da ordem de 2000 m próximo dos limites geográficos da zona em estudo.

De acordo com a análise dos registos de sondador e pelos resultados preliminares de pesca experimental efectuados em 1999 pelo IPIMAR nesta zona, considera-se que o troço superior do Canhão de Faro, com profundidades entre os 800 e os cerca de 1250 m, anteriormente designado por Vale do Pastor (Carta 24P06, 1999; Henriques e Viriato, 2000), faz parte integrante do Mar das Cruzadas, uma vez que os seus fundos se apresentam, de um modo geral, acessíveis à prática da pesca.

Dadas as características de relevo muito específicas dos fundos deste mar, interessa fazer uma análise pormenorizada da carta batimétrica desta área a fim de se caracterizar com mais detalhe o seu relevo. Deste modo, sublinha-se que a isóbata dos 900 m, que corre regularmente por Norte e em toda a extensão do Mar das Cruzadas, muda bruscamente a sua orientação para Sul na cabeceira do Canhão de Faro, passando a contornar o Mar do Intruso por Oeste e Sul, sendo esta isóbata definida como o limite deste mar em trabalhos anteriores, como foi já salientado. A partir desta mudança brusca de direcção, também observada para as isóbatas de valor superior, até aos 1250 m, o desenvolvimento destas linhas passa a ser sinuoso e com uma orientação geral para Sul, embora afastando-se gradualmente entre si e para Oeste.

Esta sinuosidade da batimetria evidencia a existência de duas extensas zonas de terreno mais elevadas, cujas cristas ou dorsos se estendem por cerca de 15 a 20 mi, afundando para Oeste desde cerca de 950 m até os 1400 m aproximadamente (Canhão de Faro).

A separar estas duas formações existe uma zona de maiores profundidades com fundos considerados maioritariamente “macios” e onde se destaca a presença de uma concavidade, pelos $36^{\circ}18,4' N$ e $7^{\circ}55,0' W$, com profundidade máxima detectada de 1231 m e a Oeste, na sua proximidade, a presença de um cabeço suave que atinge os 1156 m nos $36^{\circ}19,5' N$ e $7^{\circ}57,5' W$. Estes dois acidentes de terreno encontram-se representados em pormenor nas figuras 2 e 3.

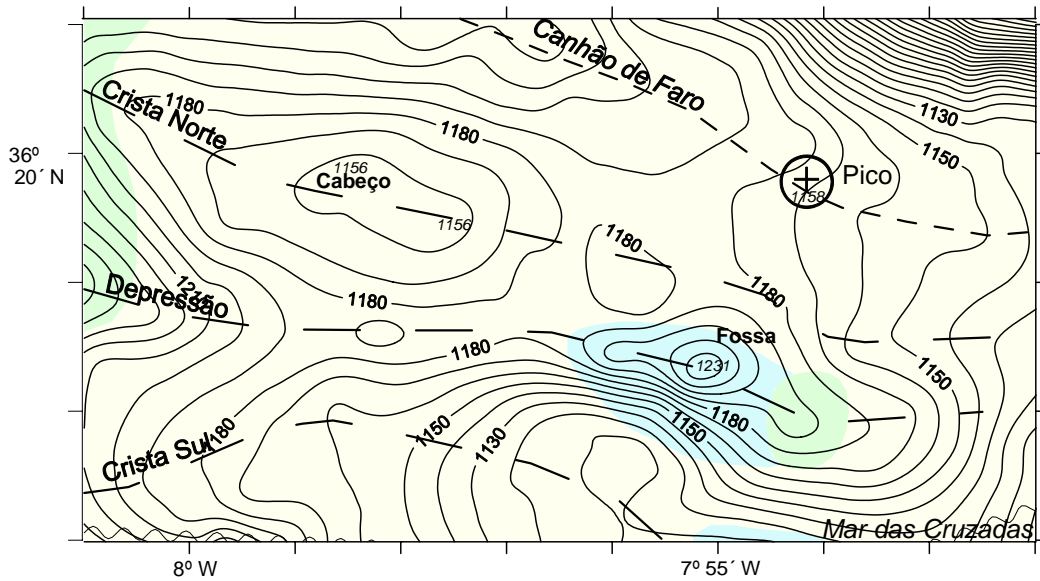


Figura 2 – Representação dos acidentes de terreno localizados no Mar das Cruzadas.

Nestas figuras pode observar-se que a encosta sul desta concavidade de terreno (fossa) possui um desnível de cerca de 110 m com declive assinalável, apresentando no seu registo acústico um eco forte e um relevo ligeiramente errático em alguns locais, tendo sido caracterizado neste trabalho como fundo duro. Este facto indicia uma fraca presença ou ausência de sedimentos, possivelmente resultante do seu declive e do efeito de possíveis correntes de fundo da Veia Mediterrânica, implicando, deste modo, dificuldades na prática da pesca. Os demais fundos deste acidente, de menor declive e com registo acústico mais fraco, não apresentam dificuldades de maior na sua exploração.

Por outro lado, a elevação acima referida (cabeço) apresenta baixos gradientes com fundos regulares de eco acústico fraco, que sugerem a existência de uma camada superficial de sedimentos constituídos por lodo ou lodo arenoso, pelo que se consideram fundos adequados para o exercício da pesca.

O Mar das Cruzadas pode, globalmente, ser caracterizado como uma extensa área de relevo ondulado, com orientação geral E-W e afundando para Oeste com um pendor suave. Este mar, tal como o Mar das Artes, apresenta-se, de um ponto de vista global, com extensas zonas de fundo limpo, tendo em consideração a análise dos registos de sondador.

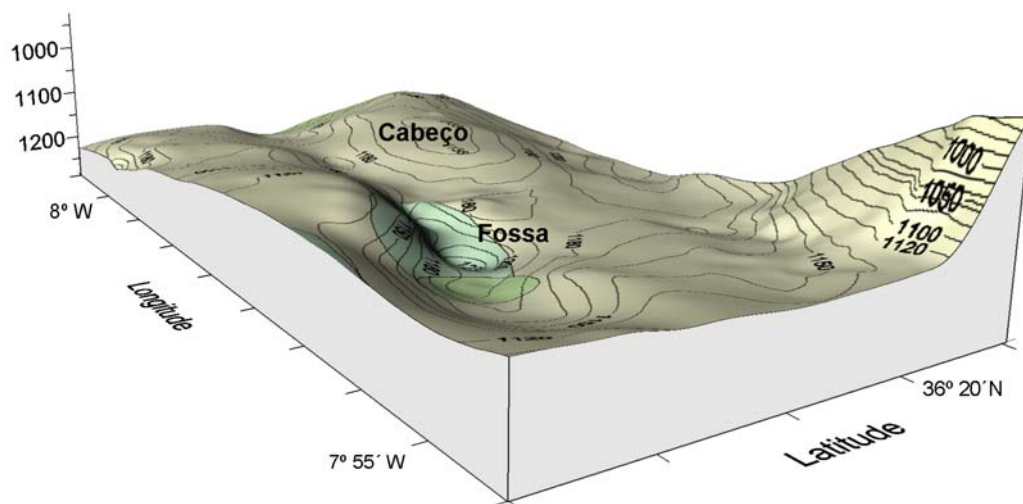


Figura 3 – Mar das Cruzadas, representação tridimensional da zona expressa na figura 2.

Na encosta Norte deste mar, que abrange o Canhão de Faro, os fundos são, de uma maneira geral, limpos, embora existam locais onde os fundos apresentam características agrestes.

Assim, foram delimitadas duas manchas de rocha que atravessam o actual Canhão de Faro a NE, a partir dos PH, localizando-se, respectivamente, nos $36^{\circ}21,5' N$ e $7^{\circ}42,0' W$ pelos 950-1000 m de profundidade, e nos $36^{\circ}20,0' N$ e $7^{\circ}44,5' W$ pelos 1000-1100 m. A Sul desta última mancha, existe ainda uma extensão isolada de terreno (com ponto médio nos $36^{\circ}17,5' N$ e $7^{\circ}45,0' W$) também com constituição “rochosa”. No interior do Canhão de Faro ($36^{\circ}19,8' N$ e $7^{\circ}54,1' W$), em fundos limpos com profundidades da ordem de 1170 m, foi detectado um “pico” isolado, ou saliência no terreno, com cerca de 14 m de altura que constitui para a pesca a presença de um peguilho (Fig. 2).

A Sul, a partir de cerca de 1100 m, este mar afunda até aos 1400 m com um pendor constante de valor mediano, numa zona compreendida entre os paralelos $36^{\circ}15,0' N$ e $36^{\circ}11,0' N$ e os meridianos $7^{\circ}49,0' W$ e $8^{\circ}03,0' W$, encontrando-se manchas de “rocha” ou fundo “sujo”.

Relativamente à natureza dos sedimentos nos fundos limpos, a interpretação atribuída aos registos de eco-sondagem qualifica-os como fundos essencialmente lodosos, sendo tal análise confirmada pela observação pontual de vestígios de sedimentos depositados no aparelho de pesca (lodo, por vezes compacto).

A realização de alguns lanços de pesca experimental de arrasto neste mar em 1999 e em 2001 permitiu detectar a presença de crustáceos (camarão-vermelho e cardeal (*Aristaeopsis edwardsiana*)), peixe-espada-preto (*Aphanopus carbo*), abrótea-do-alto (*Phycis blennoides*), tubarões e raias.

CONCLUSÕES

A zona sobre a qual incidiu este trabalho faz parte de uma extensa área da vertente superior, situada na margem Oeste do Golfo de Cádiz, com características específicas na ZEE continental portuguesa resultantes da presença da Veia de Água Mediterrânica e dos baixos declives médios dos fundos marinhos (Heezin and Johnson, 1969), características do relevo que, de um modo geral, foram encontradas no presente estudo.

A área agora cartografada permitiu alargar os conhecimentos sobre os fundos de pesca nesta parte da vertente continental, que eram pouco ou nada conhecidos, tendo-se atingido profundidades até cerca de 1500 m, valor este que, presentemente, consideramos ser o limite para a prática de pesca comercial. Este trabalho permitiu, adicionalmente, melhorar o conhecimento dos fundos rastreados em anos anteriores (até 800-900 m de profundidade máxima).

A morfologia desta zona revelou-se diversificada, detectando-se formas de terreno importantes como planaltos, canhões, vales, montes e afloramentos rochosos, considerando-se a experiência adquirida neste estudo de grande utilidade no trabalho a desenvolver noutras zonas da vertente continental portuguesa.

Como resultado desta actividade foram elaboradas cartas batimétricas com o traçado das isóbatas espaçadas de 50 m, entre 300 e 1500 m de profundidade, e foram, igualmente, delimitadas zonas de fundo em função de atributos que podem intervir directa ou indirectamente com a pesca, nomeadamente com o funcionamento das artes de pesca.

Com este trabalho é, pela primeira vez, efectuada uma classificação de fundos que considera explicitamente o uso de artes estáticas, possibilitando, assim, a pesca com técnicas que, de um modo geral, são mais selectivas e menos agressivas para o meio, factores considerados importantes dada a fragilidade dos ecossistemas de profundidade.

Neste estudo foram demarcadas duas novas áreas extensas, o “Mar das Artes” e o “Mar das Cruzadas”, situadas entre 900 e cerca de 1300 m, e pormenorizados os “Picos Hermínios”, revelando características importantes para o exercício de pesca. De um modo global considera-se serem zonas cujos fundos são, em grande parte, constituídos por lodo, por vezes compacto.

O conhecimento obtido sobre esta zona permitiu, posteriormente, a realização de lanços de pesca experimental de arrasto que levou à identificação de espécies que os habitam, algumas de valor comercial, como o peixe-espada-preto, o camarão-vermelho e o cardeal.

O trabalho agora apresentado é também o resultado do uso de metodologias mais eficientes na análise e apresentação de informação referente à morfologia da vertente e do uso de equipamentos melhor adaptados aos objectivos específicos a atingir, nomeadamente a utilização de um sondador acústico de maior potência de emissão que permitiu o rastreio e pesca a maiores profundidades, e o uso de “software” e “hardware” específicos para recolha e processamento automático de dados.

Outras áreas da vertente foram já objecto de rastreio, incluindo a continuação para Sul da área agora apresentada, encontrando-se a decorrer a análise e processamento dos dados recolhidos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado no âmbito do projecto 22-05-01-FDR-00014-“Tecnologias da Pesca” do Programa MARE (Programa para o Desenvolvimento Sustentável do Sector da Pesca).

Os autores agradecem ao Eng. Joaquim Parente a revisão crítica do manuscrito deste trabalho, assim como a sua participação nas campanhas de mar. Os autores agradecem igualmente à Dr^a. Aida Campos a revisão crítica do manuscrito deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carta 24P06, 1999. Portugal Continental – Cabo de São Vicente à Foz do Rio Guadiana, Carta da Série Pescas. *Inst. Hidrográfico, Inst. Invest. Pescas e do Mar*, 1^a Ed.

Carta 24P05, 2000. Portugal Continental – Cabo de Sines a Lagos, Carta da Série Pescas. *Inst. Hidrográfico, Inst. Invest. Pescas e do Mar*, 1ª Ed.

Carta 24P04, 2001. Portugal Continental – Cabo da Roca ao Cabo de Sines, Carta da Série Pescas. *Inst. Hidrográfico, Inst. Invest. Pescas e do Mar*, 1ª Ed.

Carta 1.01, 2002. Carta Batimétrica internacional, Folha 1.01. Comissão Oceanográfica Internacional, 1ª Ed.

FERNANDES, B., 1967. Manual de Hidrografia. Instituto Hidrográfico, Lisboa, 711p.

FIGUEIREDO, M.J., 1989. Distribuição Batimétrica do Lagostim e Espécies Associadas de Interesse Comercial, Ao Longo da Costa Continental Portuguesa. *Relat. Tec. Cient.* INIP, 12, 53p.

FIGUEIREDO, M.J.; VIRIATO, A., 1989. Localização e Reconhecimento da Topografia Submarina dos Principais Pesqueiros de Lagostins ao Longo da Costa Portuguesa, Efectuados a Bordo dos N/E «Noruega» e «Mestre Costeiro», em 1983/87. *Relat. Tec. Cient.*, INIP, 4, 37p.

FIGUEIREDO, M.J.; MOURA, O.; FIGUEIREDO I., 1994. Peixes de Profundidade da Costa Continental Portuguesa. *Relat. Cient. Tec.*, IPIMAR, 3, 83p.

HEEZIN, B.C.; JOHNSON, G. L., 1969. Mediterranean Undercurrent and Microphysiography West of Gibraltar. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*. 67, (1382) 95p.

HENRIQUES, V.; VIRIATO, A., 2000. Topografia Submarina e Pesca Experimental na Vertente Continental Portuguesa”. *IPIMAR Divulgação*, 13, 4p.

VANNEY, J.; MOUGENOT, D., 1981. La Plate-Forme Continentale du Portugal et les Provinces Adjacentes: Analyse Geomorphologique. *Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal*, Direcção-Geral de Geologia e Minas, Nº 28, 86p.

VIRIATO, A.; FIGUEIREDO, M. J., 1991. Topografia Submarina dos Fundos de Crustáceos da Vertente Algarvia. *Relat. Tec. Cient.*, INIP, 43, 31p.

VIRIATO, A.; FIGUEIREDO, M.J.; FIGUEIREDO, I.; CORREIA, J., 1996. “Atlas de Apoio à Pesca de Arrasto na Vertente Continental Portuguesa”. IPIMAR, 51p.