



RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS

SÉRIE DIGITAL

**CARTOGRAFIA DE FUNDOS DE PESCA DE PROFUNDIDADE
DO MAR DE S. VICENTE, PLANALTO DE SAGRES**

**Victor Henriques, Miguel Quintans, Joaquim Parente e
Paulo Fonseca**

2008

45



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

Aida Campos

Irineu Batista

Manuela Falcão

Maria José Brogueira

Maria Manuel Martins

Rogélia Martins

Edição Digital

Anabela Farinha / Irineu Batista / Luís Catalan

As instruções para os autores estão disponíveis no sítio web do IPIMAR <http://ipimar-iniap.ipimar.pt/> ou podem ser solicitadas aos membros do Corpo Editorial desta publicação

Capa

Luís Catalan

ISSN

1645-863x

Todos os direitos reservados

CARTOGRAFIA DE FUNDOS DE PESCA DE PROFUNDIDADE DO MAR DE S. VICENTE, PLANALTO DE SAGRES

Victor Henriques, Miguel Quintans, Joaquim Parente e Paulo Fonseca

victorh@ipimar.pt Mquintans@ipimar.pt jparente@ipimar.pt pfonseca@ipimar.pt

Unidade de Recursos Marinhos e Sustentabilidade – IPIMAR

Av. Brasília 1449-006 LISBOA

Recebido em 2008.05.05 ; Aceite em 2008.06.06

RESUMO

Neste trabalho apresenta-se a cartografia dos fundos marinhos do Planalto de Sagres, entre os 600 e os cerca de 1500 m de profundidade, tendo como objectivo a sua utilização para a pesca. A informação obtida resultou do levantamento acústico efectuado nesta zona da vertente continental em 2001, 2003 e 2005, orientado para a procura de pesqueiros de profundidade localizados fora da plataforma continental.

Com base nos dados obtidos foi calculado um modelo digital de terreno (MDT) representando a morfologia dos fundos da zona rastreada e efectuada uma classificação da natureza dos mesmos. Como resultado, foi elaborada uma carta de pesca reunindo informação sobre a distribuição espacial da batimetria e da natureza dos fundos até aos 1500 m. É também apresentada a distribuição espacial do declive médio obtido e a visualização em 3D da zona de estudo. Por fim, definem-se percursos para pesca a diferentes profundidades, em função das características dos fundos e da actual ocupação desta zona por outras actividades (cabos submarinos e rotas de navios comerciais) e apresentam-se as capturas de valor comercial obtidas num lanço de arrasto experimental efectuado a cerca de 950 m de profundidade.

Palavras chave: Pesca de profundidade, Cartas de Pesca, Planalto de Sagres, Vertente Continental Portuguesa.

ABSTRACT

Title: Cartography of deep-water fishing grounds in the Sagres Plateau.

Within this study, the cartography of marine bottoms off the Sagres Plateau at depths ranging from 600 to 1500 m is presented for fishing purposes. The results were based on data collected in 2001, 2003 and 2005 from bottom acoustic surveys carried out in this zone of the Portuguese continental slope and dedicated to the search of deep water fishing grounds off the Portuguese shelf.

A digital terrain model (DTM) representing the seabed morphology distribution has been computed and a classification of the seabed characteristics carried out. A fishing chart aiming at the display of spatial information about bathymetry and seabed nature was drawn. In addition, the seabed average slope and the 3D visualization of the studied area have been obtained.

Finally, a number of fishing paths is proposed for different depths over this area taking into consideration both the distribution of seabed characteristics and occupation by other economic activities (submarine cables and shipping routes), and the commercial-valued catches from experimental trawling tow at about 950 m depth are also presented.

Keywords: Deepwater Fishing, Fishing Charts, Sagres Plateau, Portuguese Continental Slope.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.

HENRIQUES, V.; QUINTANS, M.; PARENTE, J.; FONSECA, P., 2008. Cartografia de fundos de pesca de profundidade do Mar de S. Vicente, Planalto de Sagres. *Relat. Cient. Téc. IPIMAR, Série digital* (<http://ipimar-iniap.ipimar.pt>) nº45, 22pp.

1 – INTRODUÇÃO

O sucesso económico da exploração de uma embarcação de pesca assenta, fundamentalmente, nas competências técnicas das tripulações, no que concerne ao funcionamento das artes, ao conhecimento da biologia das espécies-alvo e, também, ao conhecimento adquirido sobre a natureza e morfologia dos fundos que determina a área de operação das artes e delimita o habitat de muitas espécies marinhas.

Os resultados agora apresentados centram-se sobre as características dos fundos de grande profundidade e surgem na sequência de um conjunto de trabalhos anteriores no âmbito da cartografia de fundos de pesca da vertente continental portuguesa (Viriato e Figueiredo, 1991; Viriato *et al.*, 1996; Henriques e Viriato, 2002; Henriques, 2005). É apresentada a cartografia dos fundos marinhos do Mar de S. Vicente, situado no Planalto de Sagres entre os 600 e os 1500 m de profundidade, sendo colocadas em evidência as características mais importantes da morfologia dos fundos para a actividade da pesca.

A área sobre a qual incide este estudo (Figura 1), situa-se na vertente continental ao largo da costa algarvia, a Sudoeste do Cabo de S. Vicente, sendo delimitada pelos paralelos $36^{\circ} 38,0' N$ e $36^{\circ} 59,0' N$ e meridianos $9^{\circ} 31,0' W$ e $9^{\circ} 09,0' W$.

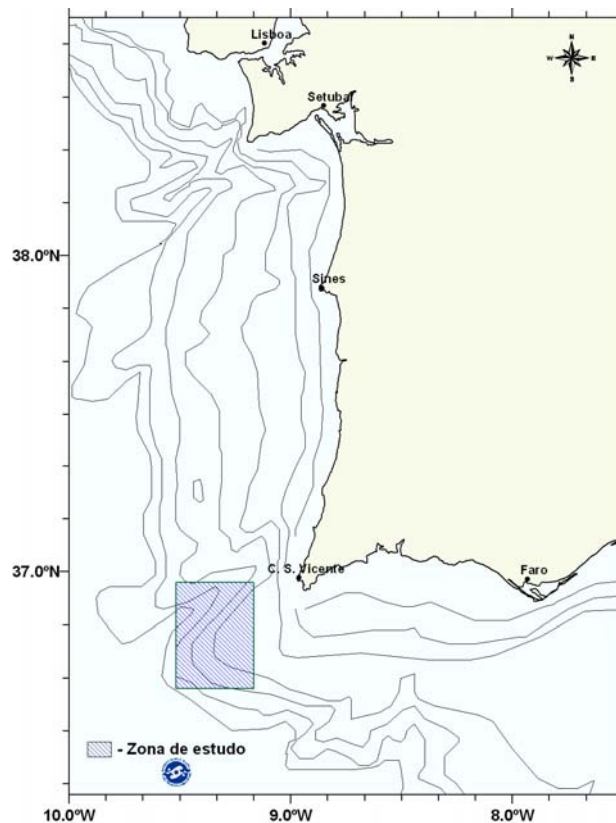


Figura 1 - Localização da zona de estudo, situada ao largo do Cabo de S. Vicente.

2 – METODOLOGIA

Este estudo compreendeu várias fases: recolha dos dados e análise exploratória dos mesmos, interpolação espacial de uma amostra global dos fundos formada por pontos georeferenciados para a obtenção de um modelo digital de terreno (MDT) com a representação da morfologia, filtragem do modelo digital e, por fim, uma análise da natureza dos fundos (Henriques, 2005). Numa fase inicial efectuou-se uma compilação de registos de profundidade representativos da zona de estudo. Esta informação relativa aos fundos resultou, em grande parte, de dados de ecosondagem recolhidos em três campanhas de profundidade a bordo do NI Capricórnio (2001 e 2003) e NI Noruega (2005) do IPIMAR, através da utilização de uma ecosonda Furuno FCV-10 (10 kw e 28 kHz) acoplada a uma registadora Furuno FE-1282. Os dados assim obtidos foram complementados com outros recolhidos em campanhas anteriores (Viriato *et al.*, 1996), arquivados numa base de dados. Para representar as zonas com profundidades superiores às investigadas neste trabalho (Canhão de S. Vicente a mais de 1500 m de profundidade) foram adicionados à amostra alguns dados extraídos de cartas já publicadas (Carta 24P05, 2000; HI, 2002).

Para a formação da amostra global de profundidades foram utilizadas rotinas em linguagem C++ e Matlab para extrair e filtrar registos de GPS (Global Positioning System) e de ecosonda dos ficheiros de dados em bruto obtidos no mar, especificamente construídas para este fim. Posteriormente, na fase da análise exploratória, foram igualmente utilizadas rotinas orientadas para a análise espacial de dados e a transformação de projecções cartográficas.

A amostra global, constituída por um conjunto de pontos com distribuição geográfica irregular dispersa sobre toda a zona de estudo, foi então interpolada de modo a obter uma representação geral das características dos fundos marinhos. Nesta fase, foi utilizado um método analítico de interpolação espacial adaptado a este tipo de amostra (discreta e com distribuição irregular), baseado na resolução de sistemas lineares de equações gerados a partir de funções de base radial (FBR) (Carlson e Foley, 1992; Schaback, 1995; Buhmann, 2003). Como resultado foi gerada uma matriz regular de pontos de batimetria estimada, abrangendo a área de estudo e representando a morfologia geral destes fundos.

O cálculo do modelo digital foi finalizado através da sujeição do resultado obtido anteriormente a um processo de alisamento por filtragem do tipo passa-baixo com o objectivo de se obter um modelo numérico de terreno final que permitisse uma melhor relação entre o

rigor de representação pretendido e a facilidade de leitura oferecida aos utilizadores (Henriques, 2005).

Em complemento à obtenção da morfologia dos fundos, foi efectuada uma análise da sua natureza através de uma classificação baseada em atributos representando os diferentes tipos de características encontradas (fundo rochoso, fundo suave ou duro, regular e irregular), a partir dos quais foram espacialmente delimitadas zonas com tipos de fundo específicos (Henriques, 2005).

Por fim, com base no modelo digital gerado, foram produzidas diferentes formas de representação cartográfica das características dos fundos da área de estudo com relevância para a definição das operações de pesca, destacando-se a apresentação de uma carta de pesca e a representação dos fundos em formato tridimensional (3D).

3 - RESULTADOS

3.1 - Morfologia e caracterização dos fundos

A aplicação do método de interpolação espacial sobre uma amostra previamente seleccionada de pontos de batimetria com distribuição irregular, dispersa sobre toda a área de estudo, permitiu obter um modelo numérico da zona de estudo constituído por uma matriz regular de pontos de profundidade estimada, representativa da morfologia existente. Como resultado do modelo calculado, foi elaborada uma carta da zona de estudo representando o relevo dos fundos através de isobatimétricas traçadas por processo automático, com 50 m de equidistância até aos 1500 m de profundidade, e com equidistância de 100 m a profundidades superiores (Figura 2).

Neste mapa encontra-se representada a zona mais afastada de terra e de maior profundidade do Planalto de Sagres, que se localiza a Sudoeste do Cabo de S. Vicente, a uma distância que varia aproximadamente entre as 12 e as 29 milhas. Este planalto encontra-se implantado entre os Canhões de S. Vicente e o de Lagos, numa zona de transição da orientação geral da vertente continental Portuguesa, na fronteira entre a costa Sul e a costa Sudoeste.

A forma e extensão do Planalto de Sagres são moldadas, em grande parte, pela presença do Canhão de S. Vicente. Pode observar-se na Figura 2 que a Oeste, pelos 800-850 m de profundidade, este planalto se encontra bruscamente delimitado em toda a sua extensão pelo

flanco desta estrutura, que neste seu troço de menor profundidade se orienta segundo uma direcção SW-NE.

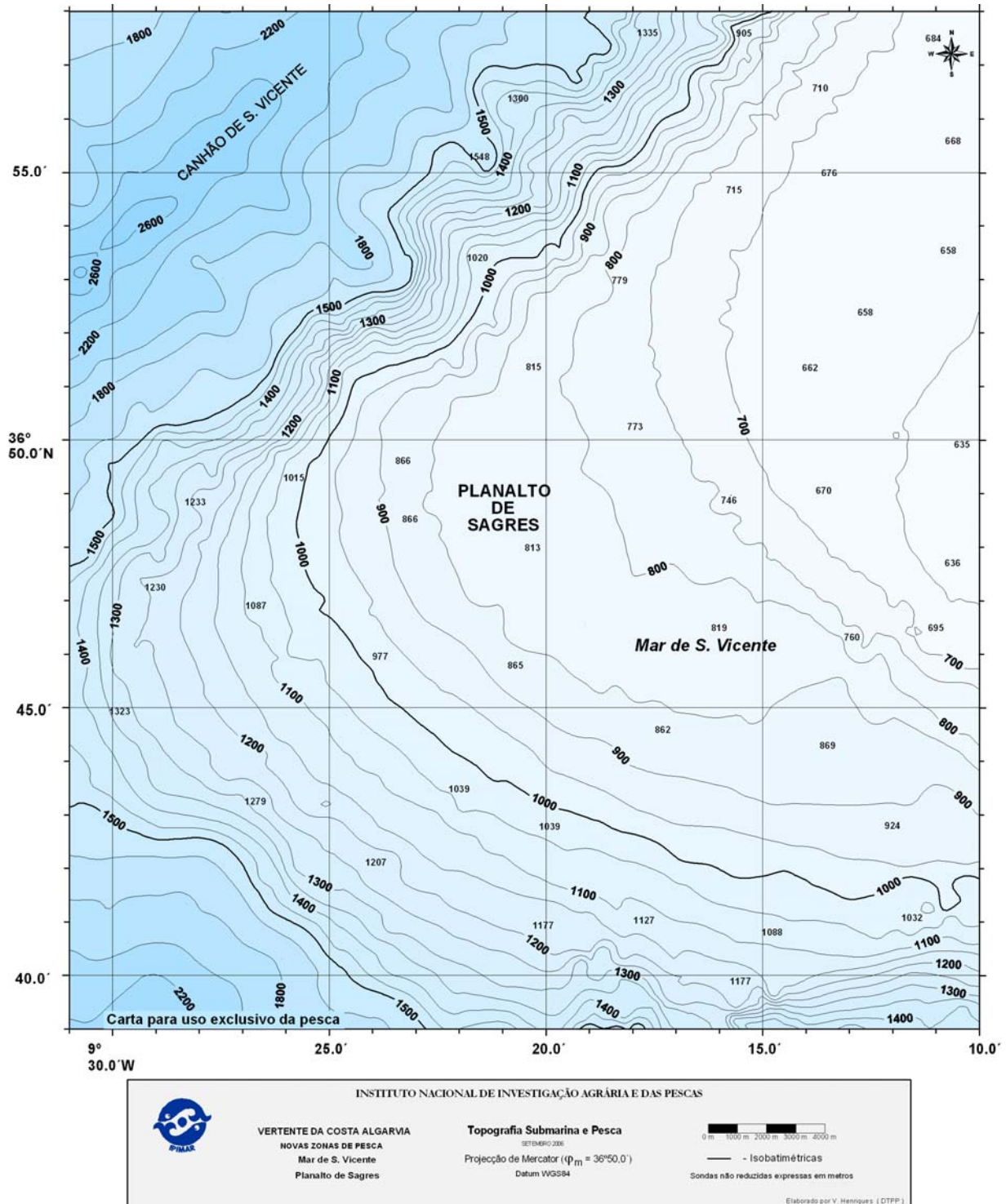


Figura 2 - Carta com a batimetria do Planalto de Sagres.

Como a batimetria da vertente continental Portuguesa, de um modo geral, se dispõe paralela à costa, a localização geográfica específica deste planalto implica a existência de uma variação

progressiva da orientação do seu declive. Em consequência, a batimetria do planalto, que se orienta segundo a direcção SW-NE ao longo da zona mais próxima do Canhão de S. Vicente, passa a correr sensivelmente na direcção E-W no lado oposto (ver Figura 2), formando-se, deste modo, linhas batimétricas com concavidade orientada para NE.

As áreas por intervalo de profundidade, estimadas até aos 1500 m encontram-se representadas na Figura 3. Verifica-se que a área estudada, situada a profundidades superiores aos 900 m, permitiu, aproximadamente, duplicar a área anteriormente conhecida (entre os 600 e os 900 m).

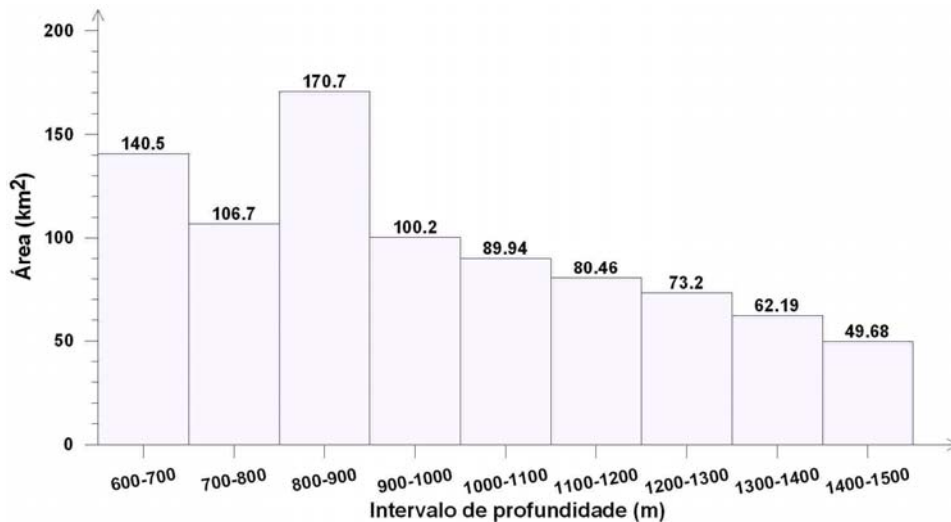


Figura 3 - Distribuição de áreas de fundo por intervalo de profundidade até aos 1500 m.

Dado que o declive de terreno constitui uma limitação importante à operação das artes, não só por poder dificultar o seu posicionamento correcto sobre o fundo durante o período de pesca, como também por constituir um dos factores que influencia a fixação da camada de sedimento superficial, a pesquisa de áreas potenciais de pesca passa, numa primeira fase, por detectar as zonas com menor declive. Este facto levou à estimação da distribuição espacial do declive do terreno sobre a área de estudo, através da aplicação de um algoritmo sobre o modelo digital, baseado no cálculo de gradientes. Com base nos resultados obtidos por este processo, foi possível definir a distribuição espacial das áreas com um declive médio superior a 6°, valor considerado máximo para as operações de pesca, a partir do qual a fixação ou o percurso correcto das artes sobre o fundo se consideram comprometidas. A distribuição espacial deste limite do declive é apresentada na carta da Figura 4.

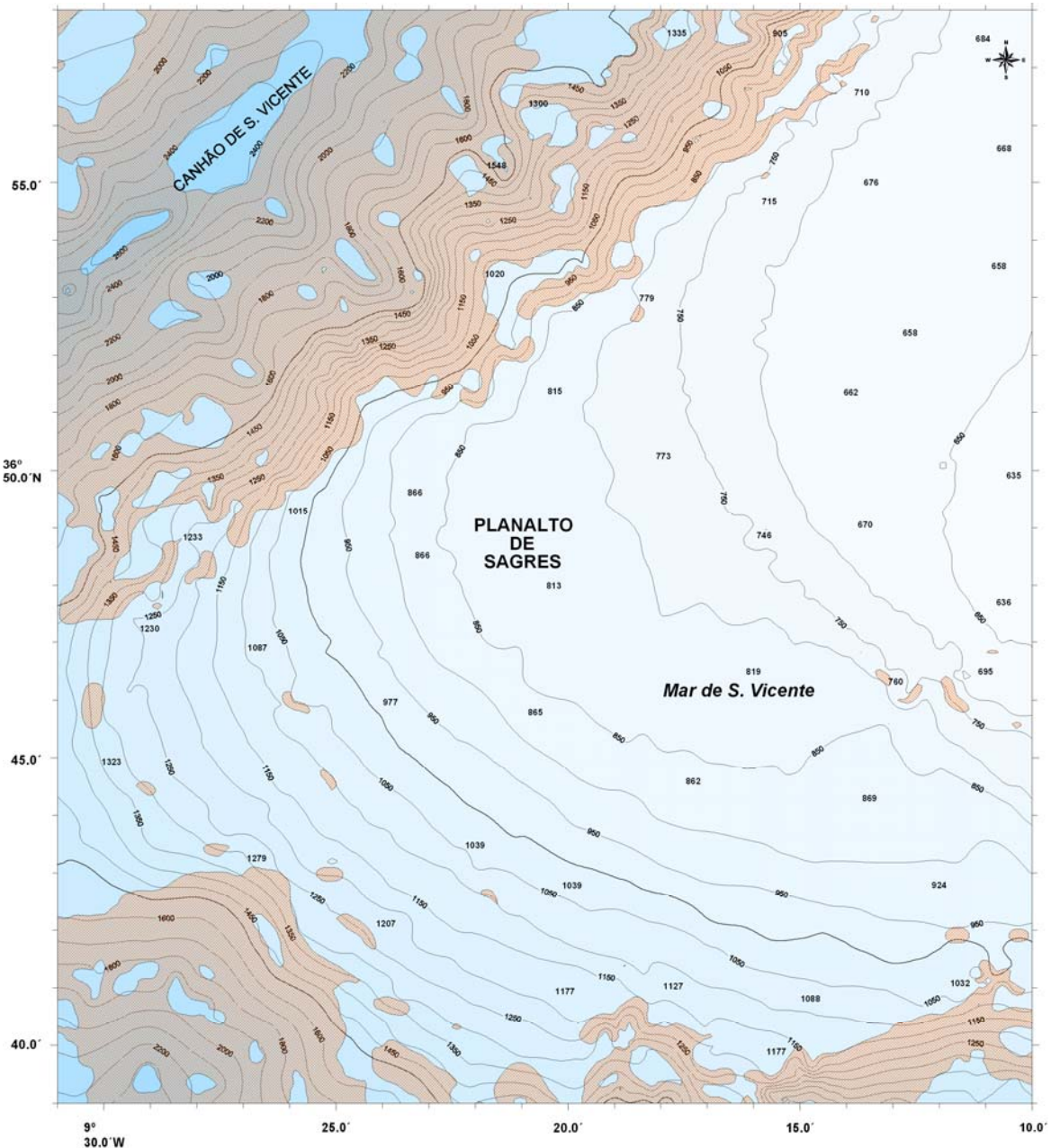


Figura 4 - Distribuição espacial das zonas com declive igual ou superior a 6° (assinaladas a laranja).

Verifica-se que, em termos gerais, a regularidade da batimetria e os baixos declives anteriormente detectados neste planalto até aos 800 m (Viriato *et al.*, 1996) se estendem para maiores profundidades em algumas zonas.

A Figura 5 mostra a representação tridimensional da morfologia da área em estudo. Com base nesta representação e nos resultados da Figura 4, pode verificar-se que as zonas de batimetria regular e de baixo declive se limitam a profundidades máximas de cerca de 800-900 m ao longo da zona que confina com os flancos do Canhão de S. Vicente mas se estendem, porém, até cerca de 1200 m de profundidade no lado oposto do planalto, e até cerca de 1500 m na sua zona frontal, a SW, e mais afastada da costa (centrada no paralelo 36°47,0'W).

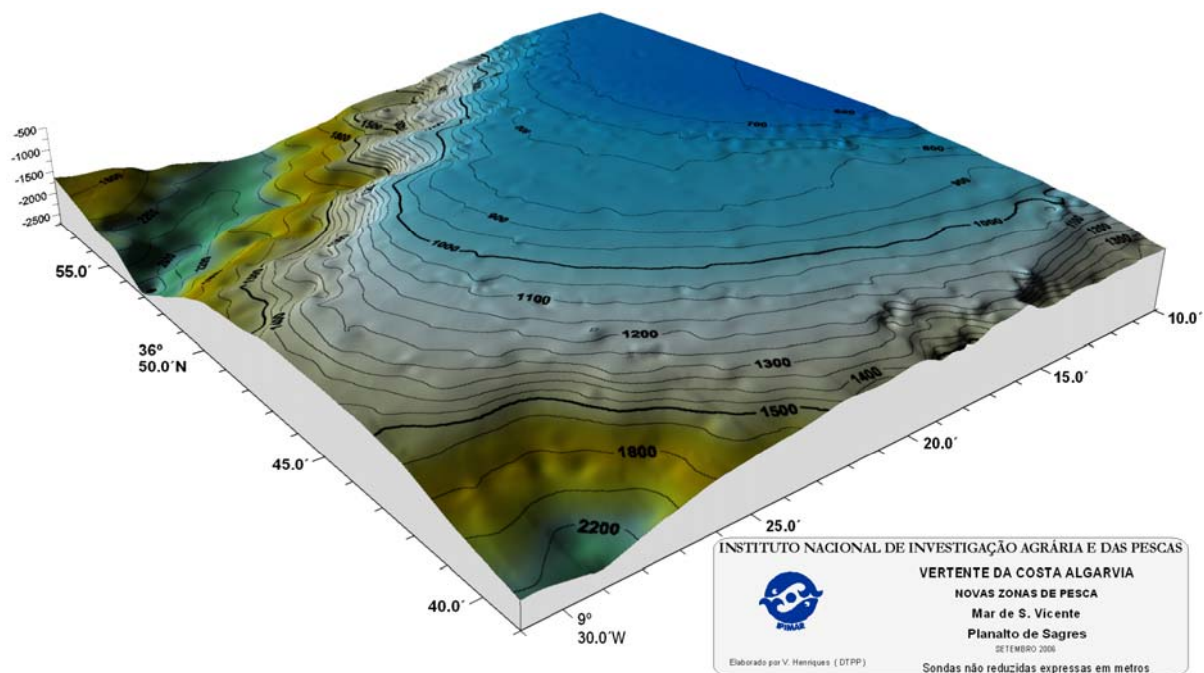


Figura 5 - Representação tridimensional da morfologia da zona de estudo.

Embora o declive seja condição necessária para caracterizar os fundos para pesca é, só por si, insuficiente. Dada a natureza frágil das artes de pesca, a determinação da composição dos fundos é decisiva para serem considerados como passíveis de exploração pela pesca.

Tendo como objectivo classificar os fundos rastreados em função das suas características de risco para a operação das artes de pesca, analisou-se a informação registada nos arquivos de ecosondagem para os percursos de rastreio efectuados. Esta análise atendeu ao relevo local do terreno e à configuração (duração e tonalidade) dos registos de ecosondagem, permitindo atribuir uma classificação a um subconjunto de pontos da amostra global, baseada na escala definida na Tabela 1.

Tabela 1 – Classes definidas sobre as características dos fundos da zona de estudo.

Classe	Características
0	Limpo - Regular
1	Limpo - Irregular
2	Duro - Regular
4	Rochoso ou Duro - Irregular

A classe 4 agrega neste trabalho duas classificações (Fundos rochosos e Duros irregulares) normalmente distintas, devido à extensão reduzida de fundo com classe “Duro irregular” e por esta ter sido sempre detectada contigualmente a zonas rochosas.

Através da representação espacial destes pontos foi possível aplicar um procedimento de delimitação dos tipos de fundo baseado na detecção de aglomerados de pontos com o mesmo atributo de classe de fundo.

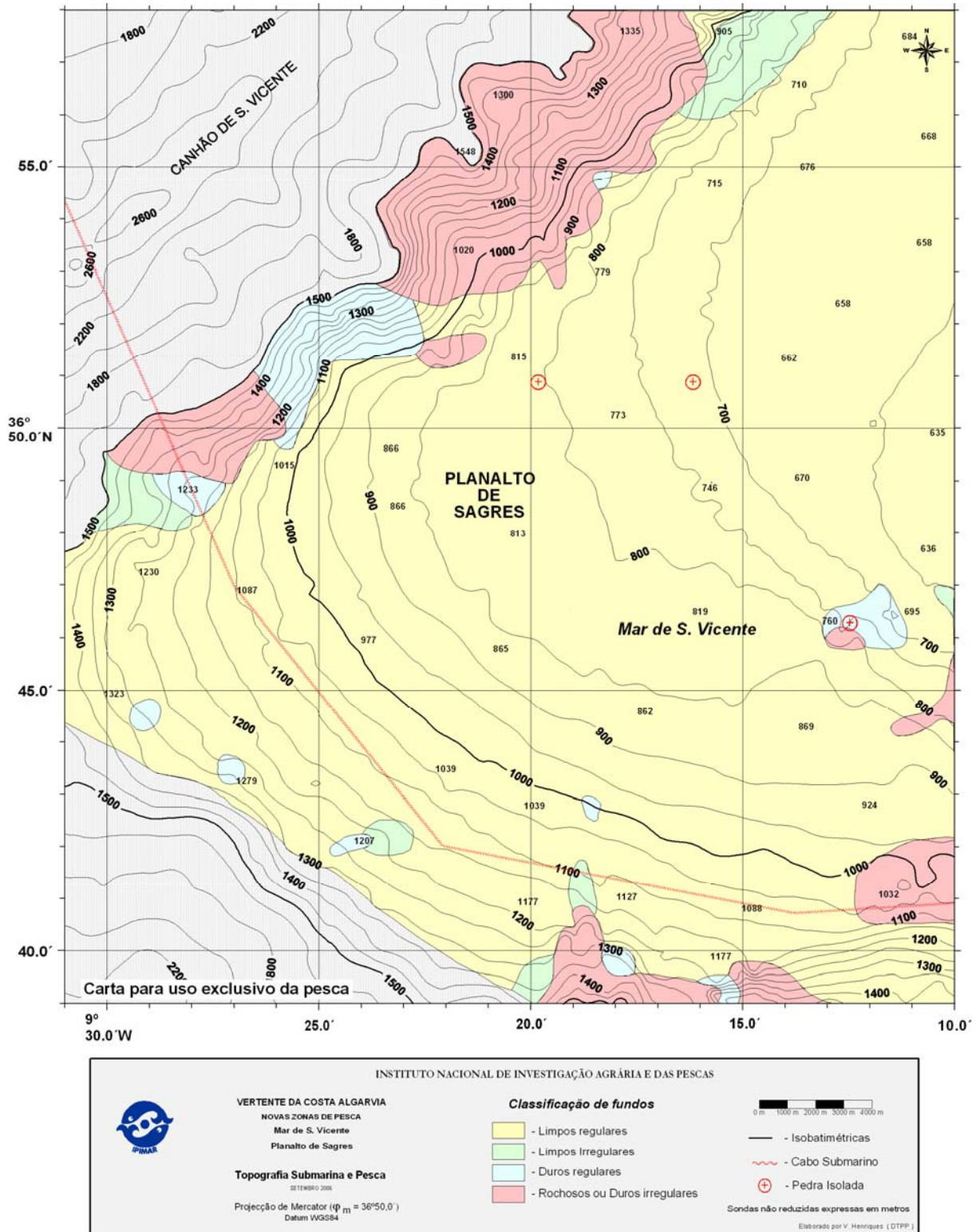


Figura 6 - Carta de pesca com a distribuição espacial dos tipos de fundo.

A Figura 6 apresenta um mapa com a distribuição espacial do tipo de fundo marinho obtida com base na classificação agora definida. Esta figura constitui, também, o mapa de pesca onde se encontram resumidos os resultados obtidos na análise dos fundos desenvolvida neste trabalho, tendo-se sobreposto, para tal, a distribuição das características do relevo e da batimetria.

Ao analisar a distribuição dos tipos de fundo do planalto representada neste mapa, pode observar-se que a zona ao longo dos limites do Planalto de Sagres, adjacente ao flanco do Canhão de S. Vicente, é constituída por fundos cuja natureza impossibilita o seu acesso à pesca por serem maioritariamente de rocha ou duros, denotando deficiente cobertura sedimentar, e por se localizarem em declives acentuados (Figura 7).

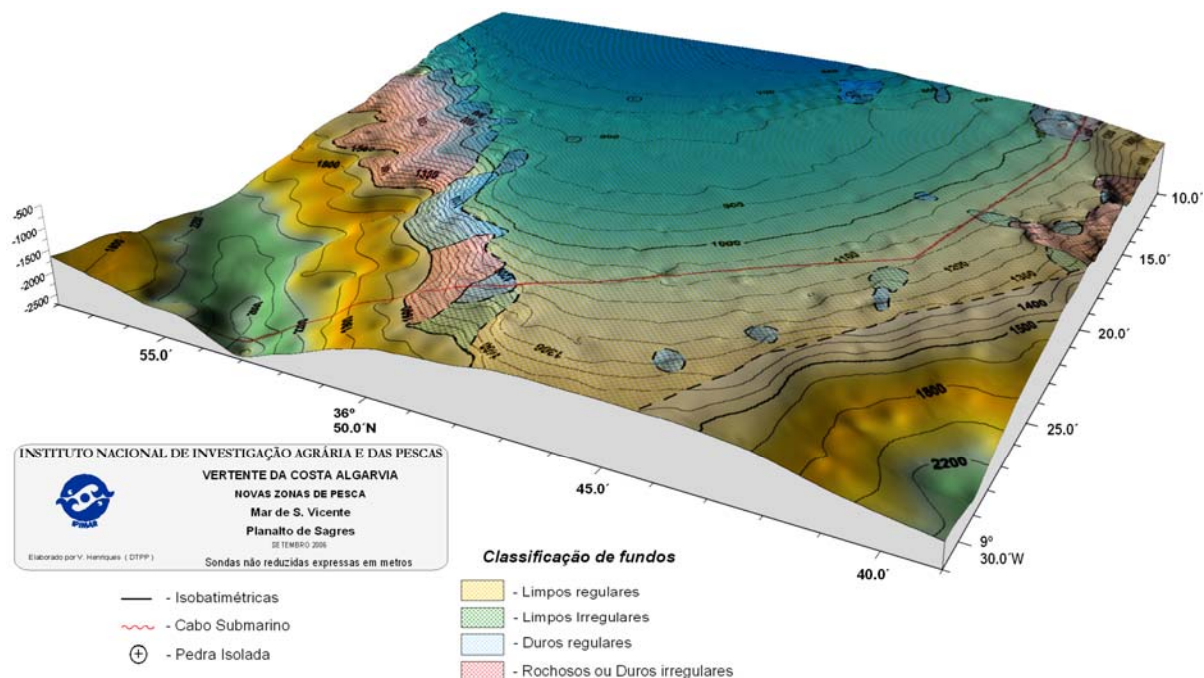


Figura 7 – Visualização em 3D da localização dos diferentes tipos de fundo.

Mais a Oeste, na zona frontal do planalto e mais afastada de terra, os fundos apresentam-se, em grande parte, com declive suave e morfologia regular, apontando os seus registos de sondagem para a existência de uma camada sedimentar superficial. Estas condições levam a concluir que esta parte do planalto é adequada para a prática da pesca pelo menos até cerca de 1400 m de profundidade.

No que concerne às zonas de maior profundidade do planalto localizadas a Leste do meridiano $9^{\circ}20,0'W$, os fundos apresentam características heterogéneas, variando quanto ao declive, à composição e à morfologia. Neste caso, contudo, pode afirmar-se que até aos 1150 m de profundidade os fundos se apresentam adequados para a pesca até ao limite Oeste de

longitude $9^{\circ}12,0'W$. Dada a heterogeneidade dos fundos nesta zona, é exigido maior rigor na selecção dos locais e dos percursos onde se pretende operar com as artes.

Por último, verifica-se que em toda a zona central do Planalto de Sagres, os fundos se apresentam, de uma maneira geral, com morfologia regular e declives suaves. Porém, deve-se salientar a localização de fundo de rocha ou duro numa zona situada a Leste, centrada nos $36^{\circ}46,5'N$ e $9^{\circ}12,0'W$ (Figura 6), e limitada entre os 700 e os 800 m de profundidade, pertencendo já a uma zona de transição para Leste dos limites agora cartografados onde a condição dos fundos torna difícil ou impossibilita a pesca (Viriato *et al.*, 1996). Como consequência das características favoráveis dos fundos nesta zona central do planalto (regulares e de declive suave), considera-se que, em geral, esta é adequada para a pesca.

A Figura 8 apresenta um exemplo de como a informação inicial do rastreio acústico obtida num perfil (sentido SE para NW) sobre o Planalto de Sagres (linha a tracejado no mapa) aparece representada no mapa final. Neste caso pode observar-se no início, a detecção de fundo rochoso, localizada numa zona a SE (ver mapa da figura 8) que se prolonga até aos 1200 m de profundidade mínima, contrastando com o declive e natureza dos fundos existentes desse ponto em diante, que passam a ser limpos e regulares.

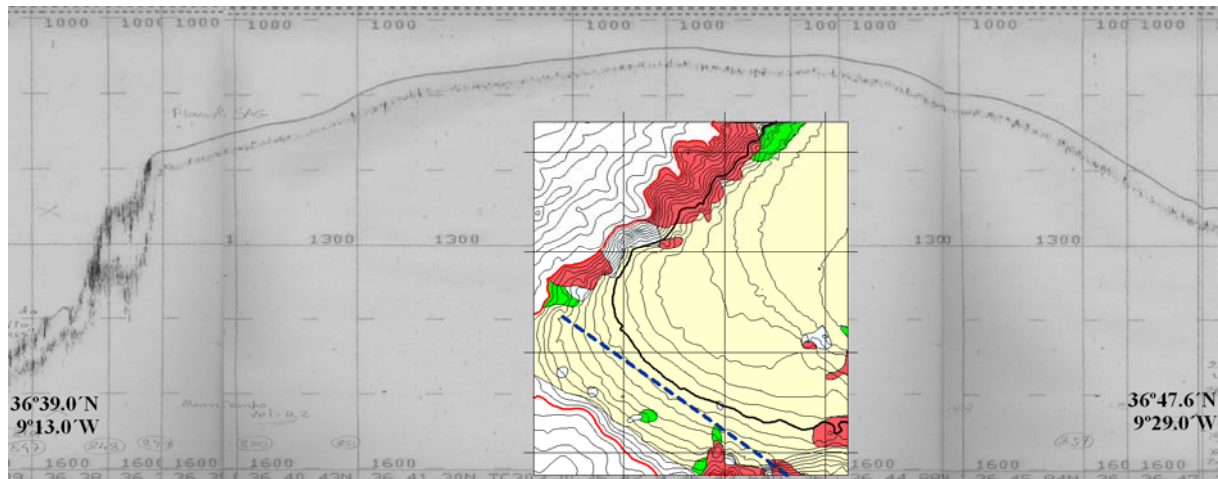


Figura 8 - Perfil de rastreio obtido no levantamento da zona de estudo, no qual se observam dois tipos distintos de fundo: rochoso (a vermelho) e limpo (a amarelo). O percurso está assinalado no mapa com linha a tracejado.

3.2 - Esquema de separação de tráfego de Sagres

A zona ao largo do Cabo de S. Vicente constitui uma das rotas tradicionais de tráfego internacional pelo que nela se encontra definido um Esquema de Separação de Tráfego (EST)

com o objectivo de aumentar a segurança da navegação. Este EST tem uma nova localização desde 2005 (IH, 2007) que abrange, parcialmente, a zona do presente estudo (Figura 9), ocupada, sobretudo, pelos corredores de tráfego ascendente (para NW), constituindo um factor adicional que pode interferir com a actividade de pesca nesta zona.

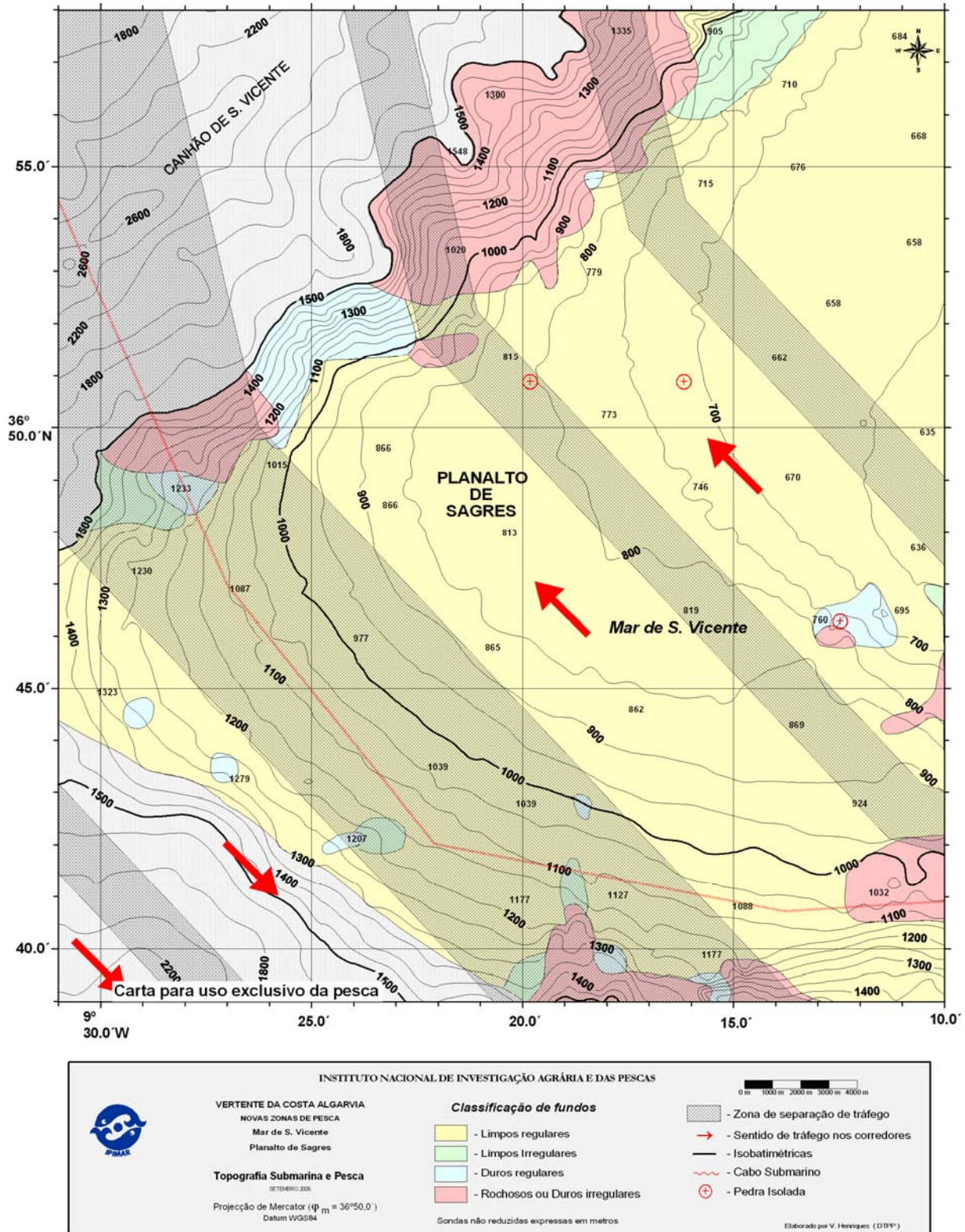


Figura 9 - Localização do Esquema de Separação de Tráfego (EST) de Sagres na área de estudo.

Os procedimentos de navegação nos EST aplicam-se a todos os navios, pelo que é importante considerá-los também no planeamento e na prática de pesca. Na publicação “Avisos aos Navegantes” (IH, 2007) encontra-se transcrita a Regra 10 do Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar de 1972 (RIEAM-72) que estabelece um conjunto de normas de navegação a serem observadas.

No caso específico da pesca, é particularmente importante que sejam consideradas pelas embarcações os seguintes procedimentos, constantes desta Regra 10, e que se transcrevem da publicação “Avisos aos navegantes, grupo anual-2007” (IH, 2007):

- Um navio que utilize um esquema de separação de tráfego deve:
 - (i) seguir no corredor apropriado, na direcção geral do tráfego para este corredor;
 - (ii) afastar-se, na medida do possível, da linha ou zona de separação de tráfego;
 - (iii) como regra geral, deve entrar ou sair de um corredor de tráfego por um dos extremos, mas quando entrar ou sair lateralmente, deve efectuar esta manobra segundo um ângulo tão pequeno quanto possível em relação à direcção de tráfego.
- Um navio deve evitar, tanto quanto possível, cruzar os corredores de tráfego mas, se a isso for obrigado, deve fazê-lo na medida do possível, a uma proa que seja perpendicular à direcção geral do tráfego.
- Um navio que não esteja a cruzar um esquema de separação de tráfego, ou que não esteja a entrar ou sair de um corredor de tráfego, normalmente não deve penetrar na zona de separação ou cruzar a linha de separação, excepto:
 - (i) Em caso de emergência, para evitar um perigo imediato;
 - (ii) Para pescar na zona de separação.
- Um navio deve evitar, na medida do possível, fundear no interior de um esquema de separação de tráfego ou em zonas próximas dos seus extremos.
- Um navio em faina de pesca não deve dificultar a passagem de navios que seguem num corredor de tráfego.
- Um navio de comprimento inferior a 20 metros ou um navio à vela não devem dificultar a passagem de navios de propulsão mecânica que naveguem num corredor de tráfego.

3.3 - Percursos de pesca

Em consequência do conhecimento dos fundos adquirido durante o trabalho de levantamento, foi possível efectuar um lanço de reconhecimento com arrasto de fundo (Tabela 2), tendo sido utilizado um modelo de arte experimental adaptada à pesca de grande profundidade (Henriques, 2005). Neste caso, o percurso seleccionado orientou-se segundo a batimetria dos 950 m de profundidade, tendo sido percorridos cerca de 3770 m com uma velocidade média nominal de 2,7 nós.

Tabela 2 - Arrasto efectuado no Planalto de Sagres.

	Lat.	Long.	Prof (m)	Vel. (nós)	Cabo Real (m)	Duração (min)
Início	36 52,9N	8 34,6W	945	2,7	2100	47
Fim	36 53,7N	8 32,0W	965			

O registo acústico dos fundos do percurso efectuado, assim como a localização geográfica do lanço de pesca, são apresentados na Figura 10.

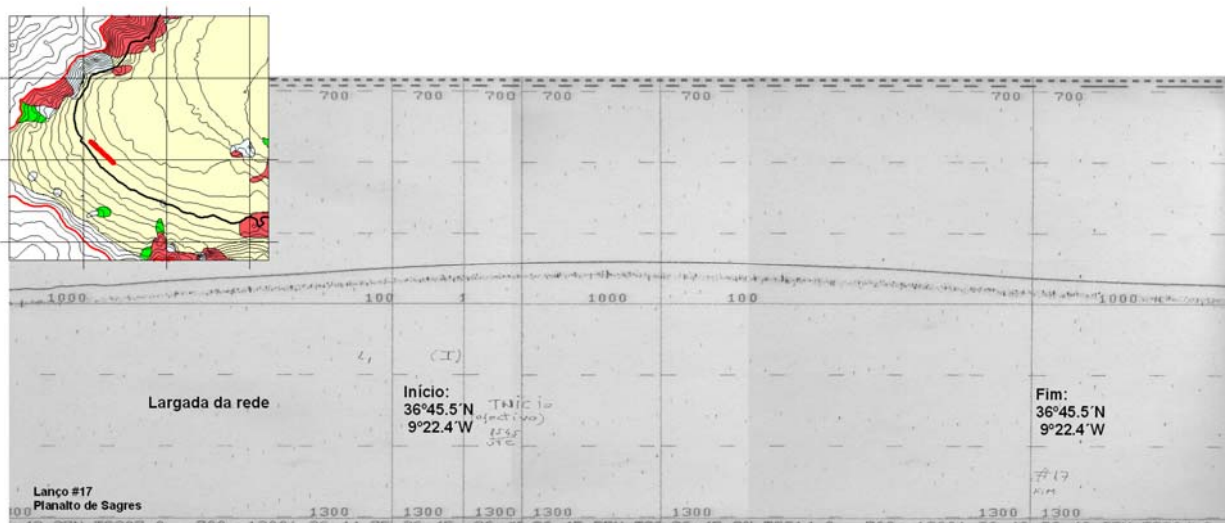


Figura 10 - Percurso de arrasto efectuado no Planalto de Sagres entre os 945 e os 965 m de profundidade (assinalado por segmento a vermelho no mapa).

A captura total deste lanço, com cerca de 42 kg correspondeu a 121 exemplares, distribuídos por 24 espécies. A Tabela 3 apresenta, a título indicativo, a lista das capturas, em peso e em número, para as espécies de interesse comercial.

Tabela 3 – Capturas, em peso e número, das espécies de interesse comercial obtidas no arrasto experimental.

Espécie	(kg)	(N)
Camarão-vermelho (<i>Aristeus antennatus</i>)	0,30	13
Camarão púrpura (<i>Aristaeomorpha foliacea</i>)	0,00	1
Sapata (<i>Deania calceus</i>)	2,00	9
Mora (<i>Mora moro</i>)	1,90	11
Caranguejo da fundura (<i>Geryon longipes</i>)	0,02	2
Abrótea-do-alto (<i>Phycis blennoides</i>)	6,70	8
Cardeal (<i>Aristaeopsis edwardsiana</i>)	0,90	15
Arreganhada (<i>Scymnodon ringens</i>)	8,50	1
Raias (Rajidae)	16,00	1
Total	36,33	61

O contacto permanente da arte com os fundos permitiu, igualmente, obter informação qualitativa sobre a natureza dos sedimentos existentes nas zonas limpas. Após a conclusão deste lanço e de um outro não validado, realizado em paralelo com o anterior e a maior profundidade (1150 m), foi examinada a rede. O tipo de sedimento presente nas malhas da parte inferior da rede e nas portas, conjuntamente com o conteúdo do saco, permitiu concluir que o sedimento superficial na zona de operação era maioritariamente constituído por lodo compacto.

Uma vez que o funcionamento das artes implica uma interacção contínua com os fundos, a selecção dos locais ou percursos de pesca mais adequados constitui uma tarefa importante no planeamento da actividade desenvolvida por um navio de pesca. Deste modo, adicionalmente ao lanço de pesca efectuado, foram delineados vários percursos de apoio à realização de lanços de pesca exploratória a diferentes intervalos de profundidade, tendo como base a informação sobre os fundos agora recolhida. Para tal, tomou-se em atenção as várias condicionantes apresentadas pela zona em estudo, tanto em termos da sua morfologia, extensão e natureza dos fundos como de limitações resultantes da ocupação do espaço marinho por outras actividades económicas (cabos submarinos, zonas de tráfego regulado).

Como resultado, a Figura 11 apresenta o traçado de 7 percursos (linhas a tracejado) dispostos ao longo do planalto e situados em diferentes intervalos de profundidade.

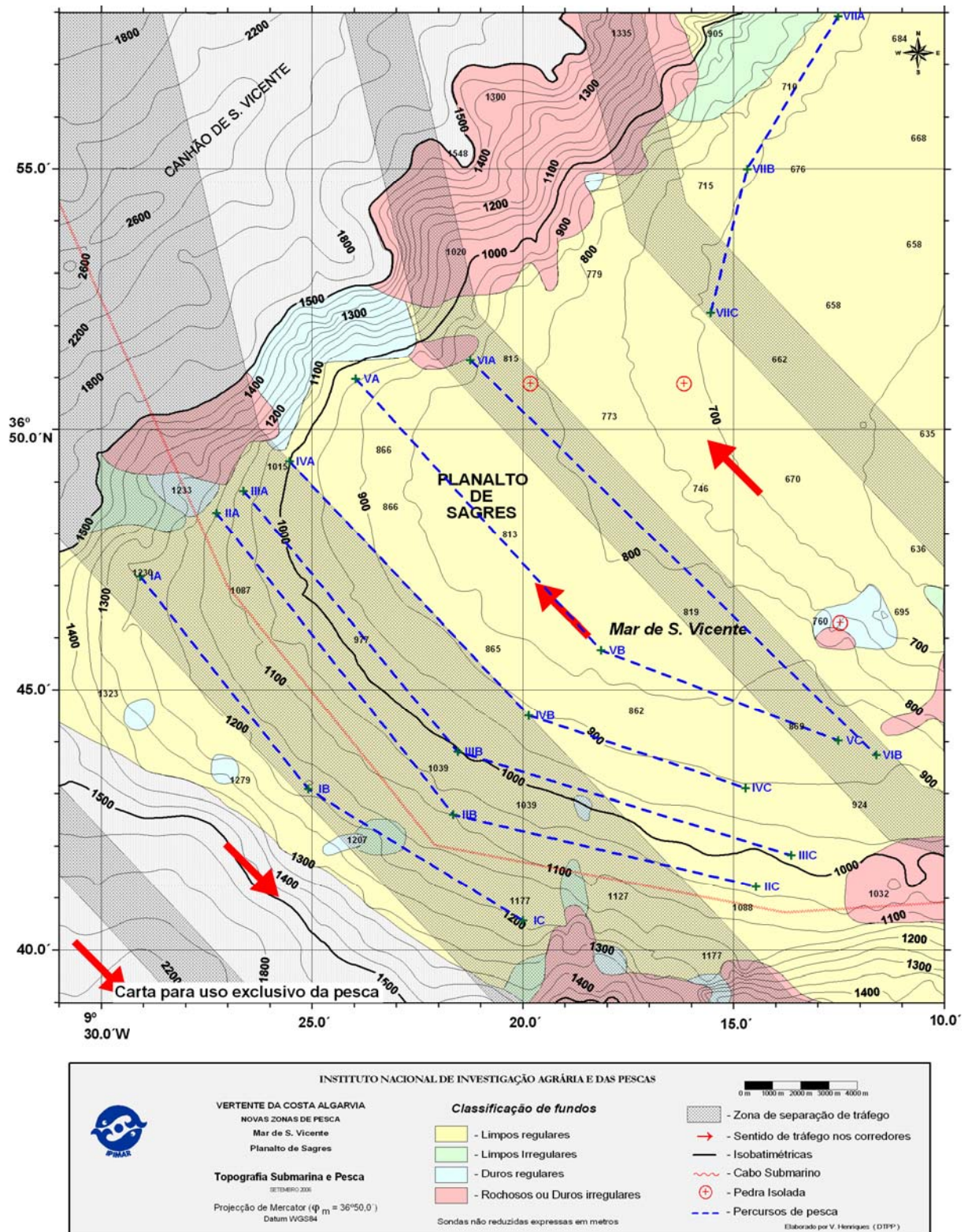


Figura 11 - Percursos projectados para pesca exploratória (linhas a tracejado).

Para a definição de cada percurso foram considerados, para além do tipo de fundo, a orientação da batimetria e uma mudança de rumo, no máximo, assim como a disposição do Esquema de Separação de Tráfego e, para alguns casos, a localização do cabo submarino que

cruxa o planalto. Como resultado, a Tabela 4 apresenta a informação relevante para navegar sobre estes percursos cuja orientação espacial se assinala no mapa da Figura 11.

Tabela 4 – Sumário da informação sobre os pontos de referência dos percursos.

Percurso	Ponto	Latitude	Longitude	Prof. (m)	Rumo
I - Início	IA	36°47,19'N	9°29,08'W	1241	141,9°
I	IB	36°43,10'N	9°25,09'W	1162	121,6°
I - Fim	IC	36°40,57'N	9°20,00'W	1188	-
II - Início	IIA	36°48,41'N	9°27,27'W	1148	142,1°
II	IIB	36°42,61'N	9°21,65'W	1099	103,5°
II - Fim	IIC	36°41,22'N	9°14,47'W	1035	-
III - Início	IIIA	36°48,84'N	9°26,63'W	1088	140,9°
III	IIIB	36°43,82'N	9°21,55'W	1003	107,3°
III - Fim	IIIC	36°41,83'N	9°13,63'W	989	-
IV - Início	IVA	36°49,41'N	9°25,54'W	1001	136,9°
IV	IVB	36°44,52'N	9°19,86'W	912	108,7°
IV - Fim	IVC	36°43,11'N	9°14,72'W	904	-
V - Início	VA	36°50,99'N	9°23,97'W	959	138,1°
V	VB	36°45,77'N	9°18,14'W	840	111,1°
V - Fim	VB	36°44,03'N	9°12,52'W	877	-
VI - Início	VIA	36°51,34'N	9°21,25'W	868	134,4°
VI - Fim	VIB	36°43,75'N	9°11,61'W	893	-
VII - Início	VIIA	36°57,93'N	9°12,52'W	734	210,6°
VII	VIIIB	36°55,01'N	9°14,68'W	705	194,2°
VII - Fim	VIIIB	36°52,26'N	9°15,54'W	690	-

Deve sublinhar-se a necessidade destes percursos serem sondados pelas embarcações, previamente à realização dos lanços de pesca, a fim de confirmar a regularidade dos fundos e a ausência de obstáculos isolados ainda desconhecidos sobre o terreno. Esta avaliação prévia dos percursos é recomendada, também, pelo facto de, na avaliação das possibilidades de trabalho sobre os fundos, entrar em conta a adaptação ao meio que as características específicas de cada técnica de pesca permitem.

Para uma melhor avaliação da variação dos fundos ao longo dos percursos traçados, os seus perfis foram calculados com base no MDT desenvolvido. Nas Figuras 12 e 13, para além da profundidade, encontram-se indicações quanto ao declive dos fundos e rumos de navegação, em função da distância percorrida (em milhas náuticas).

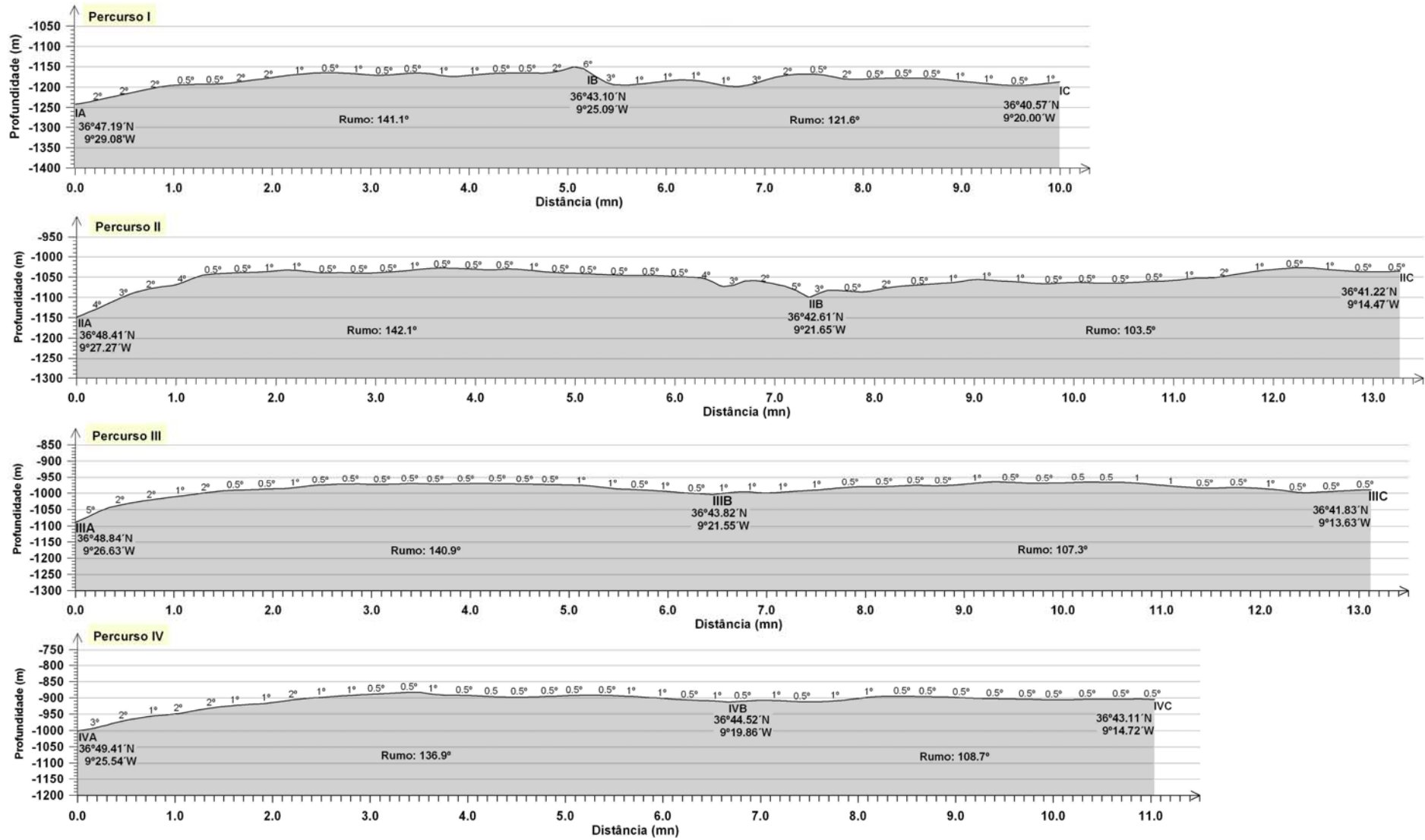


Figura 12 – Perfis de profundidade calculados para os percursos de pesca I a IV (distância em milhas náuticas).

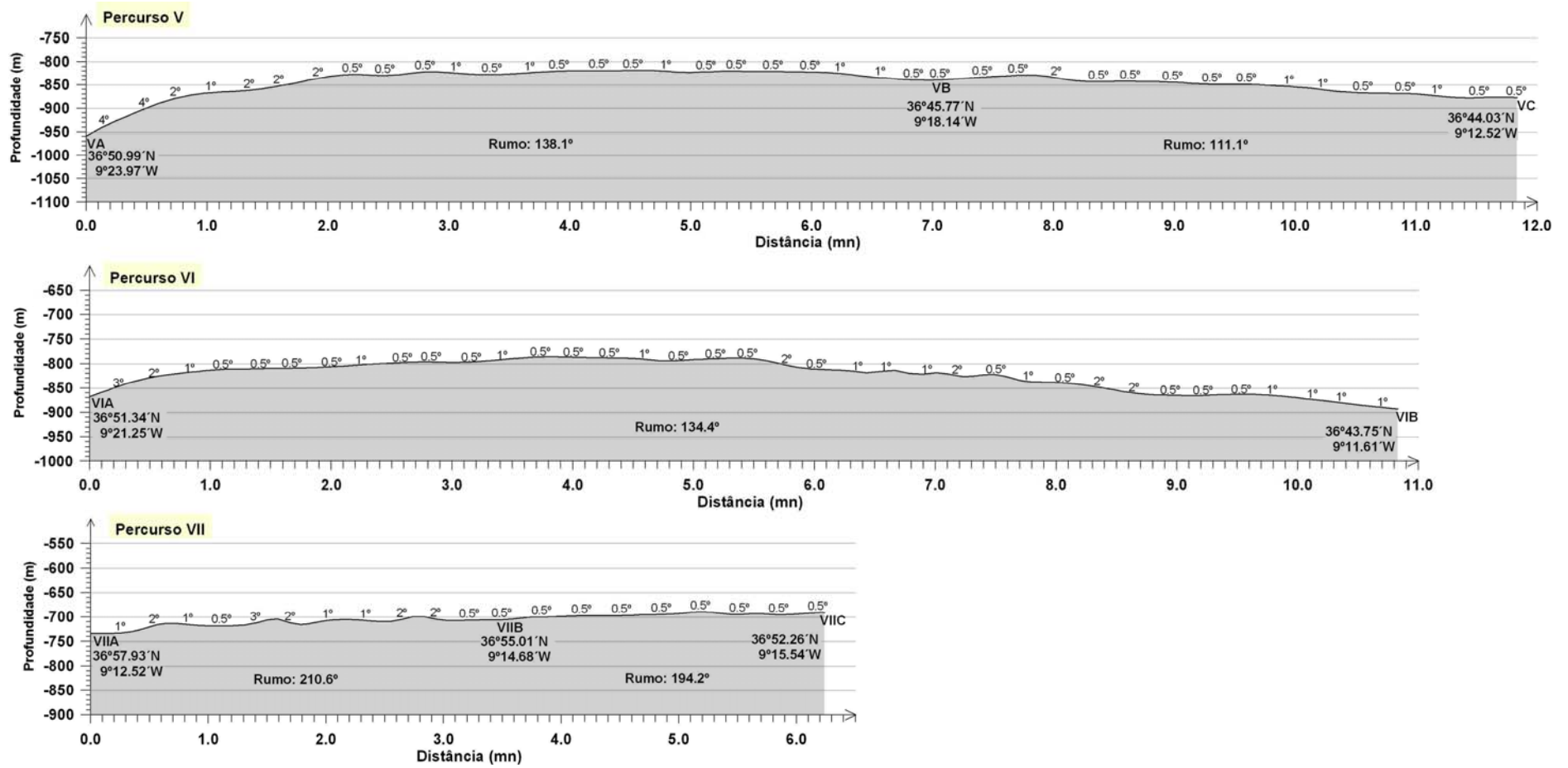


Figura 13 – Perfis de profundidade calculados para os percursos de pesca V a VII (distância em milhas náuticas).

4 - CONCLUSÕES

Este trabalho permitiu estender o conhecimento das áreas disponíveis para a pesca, de um limite máximo inicial de 900 m para os cerca de 1500 m de profundidade, sobre o Mar de S. Vicente situado no Planalto de Sagres. Como consequência, foram localizados e delimitados fundos regulares e limpos até aos 1400 m de profundidade nesta zona da vertente, em grande parte localizados no extremo SW, em zonas de menor declive.

O conjunto de dados disponíveis sobre os fundos permitiu desenvolver um modelo digital de terreno do Planalto de Sagres que possibilitou uma análise espacial quantitativa das características da sua morfologia. A obtenção deste modelo de elevação teve uma grande importância prática porque possibilitou um conjunto diversificado de representações do terreno estudado, incluindo a construção de uma carta de pesca com a distribuição de batimetria e a localização de fundos de diferente natureza. Adicionalmente, o modelo permitiu a reprodução em 3D da zona estudada, facultando a sua visualização segundo o ângulo de observação pretendido.

A informação geográfica apresentada constitui um importante instrumento de apoio à pesca, permitindo um planeamento mais correcto e seguro da actividade a desenvolver nesta zona, quer na gestão e conservação quer na exploração dos recursos de grande profundidade.

Agradecimentos

Agradecemos ao Eng. António Viriato o apoio prestado na obtenção de dados, em especial nas fases de planeamento e realização das campanhas de mar. Ficamos igualmente gratos à Aida Campos pela revisão deste trabalho assim como às bolseiras do projecto, Beatriz Mendes e Tereza Fonseca, pelo apoio prestado durante a campanha de 2005 realizada a bordo do NI Noruega.

O presente trabalho foi realizado no âmbito do projecto “Tecnologias da Pesca - 22-05-01-FDR-00014” apoiado pelo Programa Operacional Pescas - MARE (QCA III).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buhmann M. D., 2003. Radial basis functions: theory and implementation. Cambridge University Press, 257 pp.

Carlson, R.E.; Foley, T.A., 1992. Interpolation of track data with radial basis methods. *Comp. Math. Applic.*, 24(12), 27-34.

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

Henriques, V.; Viriato, A., 2002. 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>) nº5, 30 pp.

Henriques, V., 2005. Cartografia do relevo Submarino e pesca experimental na vertente continental Portuguesa. Dissertação apresentada para provas de acesso a Investigador Auxiliar no Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas. IPIMAR, Lisboa, 2005. 238 pp.

IH, 2002. Carta Batimétrica internacional, Folha 1.01. J.R. Vanney e D. Mougnot (Coord. Scient.), Comissão Oceanográfica Internacional. Instituto Hidrográfico (ed).

IH, 2007. Avisos aos navegantes, grupo anual-2007. Instituto Hidrográfico, Portugal, 186 pp.

Schaback, R., 1995. Creating surfaces from scattered data using radial basis functions. In: *Mathematical methods for curves and surfaces*, M. Daehlen, T. Lyche, L.L. Schumaker (eds). Vanderbilt Univ. Press, 477-496.

Viriato A., Figueiredo, M.J., 1991. Topografia submarina dos fundos de crustáceos da vertente algarvia”. INIP, *Relat. Téc. e Cient*, 43, 13 pp.

Viriato A., Figueiredo M.J., Figueiredo I., Correia J., 1996. Atlas de apoio à pesca de arrasto na vertente continental portuguesa. IPIMAR, Lisboa, 51 pp.