

Programa SEPLAT: Uma porta para o conhecimento do nosso território

SEPLAT é o acrónimo de “**S**edimentos **S**uperficiais da **P**lataforma **C**ontinental **P**ortuguesa”, programa de cartografia dos fundos marinhos, totalmente custeado pelo Estado português através do Ministério da Defesa Nacional.

Porquê cartografar os sedimentos do fundo?

Para quem pretende desenvolver qualquer actividade na faixa de território que se encontra por baixo das águas atlânticas sabe que, abaixo da superfície do mar, mais importante do que as propriedades da coluna de água, é a constituição da plataforma continental.

De facto, para além da configuração da superfície do fundo, realizada com maior ou menor pormenor, acaba por assumir igual, senão maior importância, o conhecimento da natureza geológica dessa superfície.

É conhecida, desde o século XIX, altura em o velhíssimo fio-de-prumo se usava para medir a distância da superfície ao fundo, a existência de um tapete de sedimentos cuja natureza podia, num espaço de poucos metros, mudar radicalmente e comprometer a operação de fundeamento dos navios e embarcações.

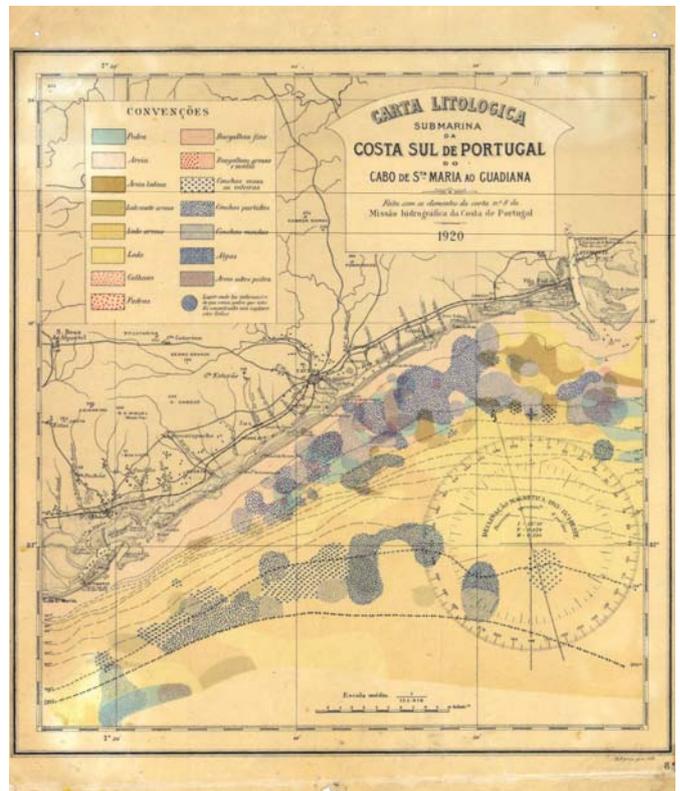
A utilização complementar do sebo no prumo, permitia, assim, recolher uma amostra do fundo e atribuir uma informação sedimentológica a qualquer área de interesse.

A cartografia sedimentar dos fundos é, cada vez mais, e com graus de exigência crescentes, uma das tarefas preliminares obrigatórias a realizar em qualquer trabalho, parecer ou projecto que tenha lugar em território imerso.

A verdadeira natureza do fundo, seja determinada por métodos expeditos, métodos indirectos ou deduzida simplesmente a partir de outras informações ambientais, pode, se não for realizada seriamente e com recursos a amostras reais, tornar inviável qualquer actividade ligada ao Mar, seja ela económica ou de defesa do ambiente.

A evolução histórica do conhecimento dos fundos marinhos em Portugal. O início do SEPLAT

Os primeiros trabalhos desenvolvidos sobre a cobertura sedimentar da plataforma continental portuguesa foram publicados entre 1913 e 1941 pela “Missão Hidrográfica da Costa de Portugal”, do Ministério da Marinha.



Carta Litográfica da Costa Sul de Portugal, Cabo S.^{ta} Maria ao Guadiana de 1920.

Naqueles 28 anos foram publicados 8 Folhas que constituem a “Carta Litológica Submarina” e que mais não são do que um inventário dos fundos marinhos, com particular importância para a actividade piscatória nacional.

Esta iniciativa tornou Portugal num dos primeiros países, a nível mundial, que dispunham de um reconhecimento sedimentológico da sua plataforma continental, facto que é notável, tendo em atenção o desenvolvimento das ciências marinhas na altura e a importância dada ao Mar para a economia do país.

Plataforma continental: Unidade geomorfológica que bordeja os continentes. A plataforma continental assinala o início da transição entre crosta continental e a oceânica, caracterizando-se, do ponto de vista morfológico, por uma superfície trabalhada pelos processos de dinâmica oceânica que, em função das flutuações do nível médio do mar, promovem ou a aplanção da superfície morfológica ou, pelo contrário, permitem a sedimentação das partículas sedimentares transportadas pelos agentes físicos dominantes.

Apesar do carácter inovador e pioneiro, os utilizadores destas primeiras cartas rapidamente se deram conta de algumas limitações, nomeadamente no que diz respeito às técnicas usadas na classificação, as quais se revelaram ser pouco consistentes e com incontornáveis deficiências.

Numa tentativa de colmatar as lacunas identificadas, foram realizados estudos complementares, nos anos 30 do século XX, principalmente a partir dos elementos complementares do programa, tendo sido detectados aspectos particulares relacionados com o perfil da plataforma ou com a existência de estruturas morfológicas notáveis (tais como os canhões submarinos ou os grandes relevos da plataforma).

Com a II Guerra Mundial foi testemunhado um desenvolvimento tecnológico impressionante, nas técnicas de detecção e reconhecimento remoto dos fundos marinhos que, uma vez terminado o conflito, foram colocadas à disposição da sociedade civil para o desenvolvimento científico.

Foi nesta altura que se iniciaram os estudos de caracterização regional das margens continentais, e da portuguesa, em particular. Os métodos geofísicos e acústicos permitiram conhecer as grandes unidades morfológicas dos fundos marinhos, a natureza das camadas sedimentares e as suas interacções com as correntes oceânicas.

Conforme o trabalho publicado por Monteiro (1971) no início dos anos 70, a plataforma portuguesa era razoavelmente conhecida não obstante a falta de infraestruturas nacionais para assegurar e dar continuidade aos trabalhos no Mar.

Esta constatação viria a ser, nas duas décadas seguintes, motivo de um forte investimento nacional fruto de uma conjuntura internacional altamente favorável. Conforme apontam Dias (1987) e Magalhães (2001) foram cruciais os seguintes eventos:

- A realização da 3ª Conferência das Nações Unidas sobre Direito do Mar;
- O início da concessão de licenças para a realização de campanhas de prospecção petrolífera na plataforma continental portuguesa;



O N.R.P. "Almeida Carvalho" atracado no Porto do Funchal.

- A realização das sondagens geológicas do projecto Deep Sea Drilling Project (DSDP) na Montanha Submarina de Vigo e no Banco do Gorringe com as implicações naturais na recentemente aceite Teoria da Tectónica de Placas;
- A colaboração de investigadores portugueses com estrangeiros, sobretudo franceses que realizaram, na margem portuguesa a série de campanhas oceanográficas LUSITANIE;
- **A transferência, para a Armada Portuguesa do navio americano U.S.S. "Keller", futuro N.R.P. "Almeida Carvalho".**

Estas iniciativas impulsionaram, em Portugal, o nascimento de duas linhas de investigação paralelas e complementares que, naturalmente e até aos dias de hoje, ficaram a cargo de instituições públicas distintas:

- O Programa "**Reconhecimento Geológico e Inventariação dos Recursos Minerais da Margem Continental Portuguesa**", em execução na Direcção Geral de Geologia e Minas (Monteiro et al., 1977);
- O Programa "**Sedimentos da Plataforma Continental (SEPLAT)**" que consiste no levantamento sistemático, caracterização, estudo e cartografia da natureza dos fundos marinhos, em execução desde 1974 no Instituto Hidrográfico e conforme a descrição efectuada por Moita (1985).



As colheitas de sedimentos eram realizadas a bordo do NRP "Almeida Carvalho" por equipas de técnicos do IH, chefiadas pela Drª Isabel Moita * (1ª.foto esq.).

* A Drª Isabel Moita afastou-se em 1984, por motivo de doença, do programa SEPLAT, tendo vindo a falecer no início de 1986.

O Programa SEPLAT

A descrição do programa SEPLAT, e os conceitos que o definem, estão bem claros no trabalho de Moita (1985). Basicamente as grandes mudanças, relativamente à Carta Litológica Submarina, são:

- 1º) A colheita de amostras reais do fundo do mar numa malha regular, recorrendo a colhedores específicos para o efeito e às mais modernas técnicas de posicionamento (**Fig.1 e Fig.2**);
- 2º) A identificação de zonas rochosas mediante a aplicação de métodos directos ou indirectos de amostragem (**Fig.3**);
- 3º) A análise sedimentológica das amostras colhidas tem em vista a classificação granulométrica e a determinação do teor em carbonato de Cálcio;
- 4º) A classificação das amostras colhidas, aplicando um esquema classificativo próprio (**Fig.4**).

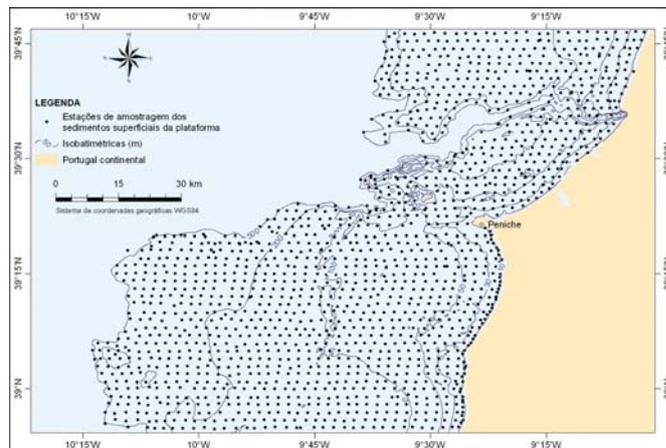


Fig.1. Malha da amostragem de sedimentos num excerto da Folha SED3.

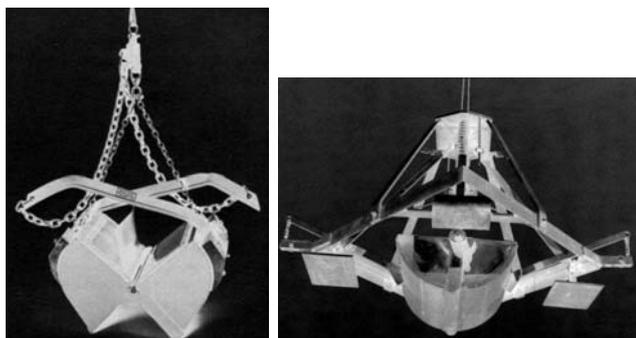


Fig.2. Colhedores superficiais de sedimentos utilizados na colheita dos sedimentos superficiais: a) Colhedor VanVeen utilizado nas primeiras campanhas; b) Colhedor Smith-McIntyre, utilizado nas últimas campanhas e ainda em uso no IH.

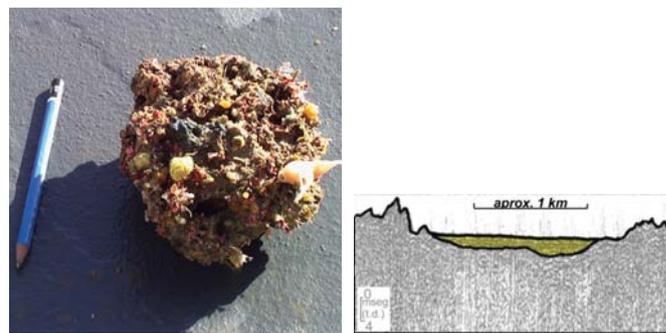


Fig.3. Métodos de identificação de zona rochosa: a) fragmento de rocha, indício de afloramento rochoso; perfil de reflexão sísmica (cobertura amarela corresponde à bacia sedimentar).

LEGENDA

SEDIMENTOLOGIA

	CASCALHOS				AREIAS			SEDIMENTOS LODOSOS				
	L < 10 %	A + L ≤ 50 %	Md ≥ 2 mm	C > 50 %	L < 10 %	A + L > 50 %	Md < 2 mm	L ≥ 10 %				
SEDIMENTOS LITOCLÁSTICOS	CASCALHOS LITOCLÁSTICOS				AREIAS LITOCLÁSTICAS			SEDIMENTOS LODOSOS LITOCLÁSTICOS				
	Sup. a 2 mm > 70 % FRACÇÃO DOMINANTE				Sup. a 2 mm ≥ 15 %			Sup. a 2 mm < 15 % FRACÇÃO DOMINANTE				
Calcário ≤ 30 %	CG1 Cascaho grosseiro litoclastico	CM1 Cascaho medio litoclastico	CF1 Cascaho fino litoclastico	CA1 Cascaho arenoso litoclastico	AC1 Areia cascalhenta litoclastica	AG1 Areia grosseira litoclastica	AM1 Areia media litoclastica	AF1 Areia fina litoclastica	AL1 Areia litodolosa	LA1 Lodo litarenoso	L1 Lodo litoclastico	LL1 Lodo litoclastico
SEDIMENTOS LITOBIOCLÁSTICOS	CASCALHOS LITOBIOCLÁSTICOS				AREIAS LITOBIOCLÁSTICAS			SEDIMENTOS LODOSOS LITOBIOCLÁSTICOS				
	Sup. a 2 mm > 70 % FRACÇÃO DOMINANTE				Sup. a 2 mm ≥ 15 %			Sup. a 2 mm < 15 % FRACÇÃO DOMINANTE				
30 % < Calcário ≤ 50 %	CG2 Cascaho grosseiro litobioclastico	CM2 Cascaho medio litobioclastico	CF2 Cascaho fino litobioclastico	CA2 Cascaho arenoso litobioclastico	AC2 Areia cascalhenta litobioclastica	AG2 Areia grosseira litobioclastica	AM2 Areia media litobioclastica	AF2 Areia fina litobioclastica	AL2 Areia litodolosa	LA2 Lodo litarenoso	L2 Lodo litobioclastico	LL2 Lodo litobioclastico
SEDIMENTOS BIOLITOCLÁSTICOS	CASCALHOS BIOLITOCLÁSTICOS				AREIAS BIOLITOCLÁSTICAS			SEDIMENTOS LODOSOS BIOLITOCLÁSTICOS				
	Sup. a 2 mm > 70 % FRACÇÃO DOMINANTE				Sup. a 2 mm ≥ 15 %			Sup. a 2 mm < 15 % FRACÇÃO DOMINANTE				
50 % < Calcário ≤ 70 %	CG3 Cascaho grosseiro biotoclastico	CM3 Cascaho medio biotoclastico	CF3 Cascaho fino biotoclastico	CA3 Cascaho arenoso biotoclastico	AC3 Areia cascalhenta biotoclastica	AG3 Areia grosseira biotoclastica	AM3 Areia media biotoclastica	AF3 Areia fina biotoclastica	AL3 Areia biotodolosa	LA3 Lodo biotarenoso	L3 Lodo biotoclastico	LL3 Lodo biotoclastico
SEDIMENTOS BIOCLÁSTICOS	CASCALHOS BIOCLÁSTICOS				AREIAS BIOCLÁSTICAS			SEDIMENTOS LODOSOS BIOCLÁSTICOS				
	Sup. a 2 mm > 70 % FRACÇÃO DOMINANTE				Sup. a 2 mm ≥ 15 %			Sup. a 2 mm < 15 % FRACÇÃO DOMINANTE				
Calcário > 70 %	CG4 Cascaho grosseiro bioclastico	CM4 Cascaho medio bioclastico	CF4 Cascaho fino bioclastico	CA4 Cascaho arenoso bioclastico	AC4 Areia cascalhenta bioclastica	AG4 Areia grosseira bioclastica	AM4 Areia media bioclastica	AF4 Areia fina bioclastica	AL4 Areia biotodolosa	LA4 Lodo bioarenoso	L4 Lodo bioclastico	LL4 Lodo bioclastico

C - cascalho
A - areia
L - lodo
Md - mediana

▲ - zona rochosa
▲ - amostra isolada de rocha

100 - isobalmétrica dos 100 metros

Fig.4. Esquema classificativo do Programa SEPLAT.



N.R.P. "Andrómeda"
em trabalhos de
campanha.

Considerando estes pressupostos, foi planeada a malha de amostragem dos sedimentos superficiais que cobrem a plataforma e vertente continental superior, entre a linha de costa e os 500 m de profundidade.

Os produtos finais deste Programa são 8 documentos cartográficos, produzidos à escala 1:150 000 que, uma vez editados, seriam disponibilizados à comunidade civil. As cartas pertencentes a esta série são as seguintes:

- Folha SED1: de Caminha a Espinho;
- Folha SED2: de Espinho ao cabo Mondego;
- Folha SED3: do cabo Mondego ao Cabo Carvoeiro;
- Folha SED4: do Cabo Carvoeiro ao Cabo Raso;
- Folha SED5: do Cabo raso ao Cabo de Sines;
- Folha SED 6: do Cabo de Sines ao Cabo de S. Vicente;
- Folha SED7/8: do cabo de S. Vicente ao Rio Guadiana.

A primeira amostra de sedimentos foi colhida em 21 de Junho de 1974, ao largo de Vila Real de Sto. António e a última em 12 de Maio de 2005, na Costa Nova, 31 anos depois. Pelo caminho o esforço foi muito e os recursos significativos. Por ordem cronológica, a plataforma algarvia foi amostrada entre 1974 e 1982 (tendo a Folha SED7/8 sido editada em 1985), a plataforma ocidental a sul do Cabo Raso entre 1979 e 1985 (a Folha SED6 foi editada em 1986 e a Folha SED5 em 2003), o sector ocidental setentrional a norte do Cabo Mondego entre 1985 e 1991, com excepção de uma pequena área litoral e todo o Esporão da Estremadura que foi amostrado entre 1991 e 1999.

As 4 últimas cartas, Folhas SED1 a SED4, foram terminadas no ano que findou, estando já disponíveis ao público.



Colhedor Smith-McIntyre, utilizado nas últimas campanhas e ainda em uso no IH.

Ao longo de 36 anos, o Instituto Hidrográfico, alocou a este programa uma equipa que, em média, era constituída por 5 elementos e realizavam todo o trabalho de planeamento, preparação e realização das campanhas, o armazenamento e arquivo das amostras, o trabalho laboratorial, a análise e classificação das amostras e a sua representação cartográfica. Na fase de trabalho de campo, este grupo reduzido de técnicos era reforçado por 2 ou 3 elementos, muitas vezes externos ao IH, para além de contar com a colaboração das guarnições dos navios que realizaram as 119 campanhas (navios oceanográficos e lanchas hidrográficas "Almeida Carvalho", "D. Jeremias", "Andrómeda", "Auriga" e ainda embarcações adaptadas para os trabalhos costeiros). O trabalho laboratorial foi de tal maneira intenso que manteve em funcionamento contínuo o laboratório de Sedimentologia.

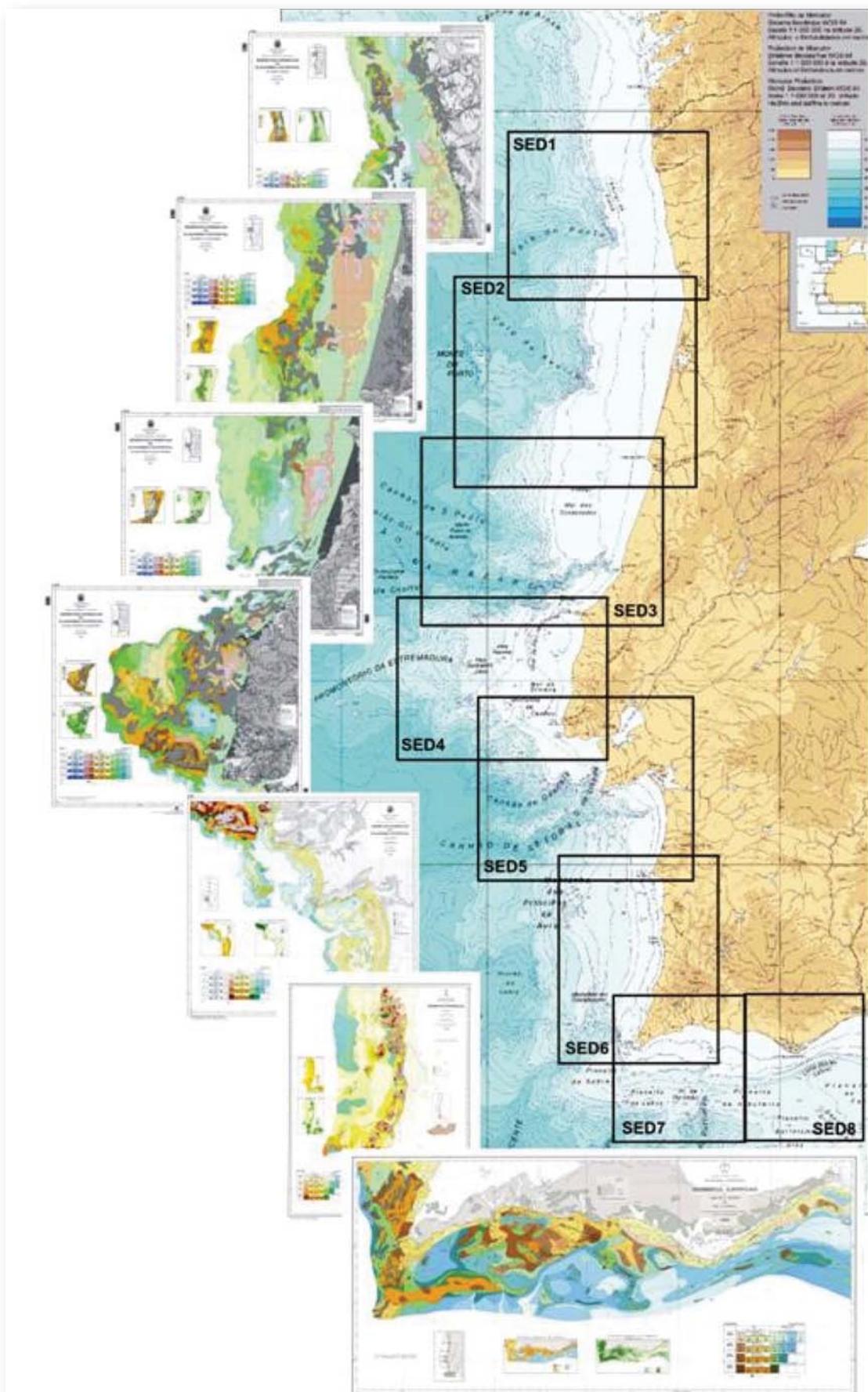


Fig.5. A 1ª edição das Folhas que compõem o Programa SEPLAT.

O calculo dos recursos financeiros gastos neste Programa tem vindo a ser aprefeicoado mas, efectuando uma estimativa grosseira, aos valores actuais, cada amostra de sedimentos (em bruto) custou entre 900 e 1500 € (dependendo do navio utilizado) e foram gastos mais de 1200 dias, distribuídos pelas 119 campanhas de campo. Não estão contabilizados nestes números os dias em que houve interrupções devidas a más condições meteorológicas e problemas técnicos e dias gastos em trânsitos e repetições de operações.

O Programa entrou em execução em 1974 e, até à finalização da última carta, acumulou uma riqueza extraordinária ao nível da informação do fundo marinho.

No total foram colhidas, georeferenciadas e analisadas, 12.789 amostras de sedimentos que, para além do processamento específico inerente ao Programa SEPLAT têm, ao longo de 3 décadas e meia, sido partilhadas com outras instituições de investigação, essencialmente universidades, no âmbito de projectos de investigação e acções de formação avançada (estágios, mestrados e doutoramentos).

Para além das 8 folhas SED, representadas na figura 5, as amostras de sedimentos, que constituem a matéria bruta desta 1ª edição da cartografia dos sedimentos superficiais da plataforma e vertente continentais superiores estão igualmente na base de uma produção científica importante e significativa, contando-se mais de 15 teses de licenciatura, mestrado e doutoramento e muitas dezenas de artigos e comunicações científicas.

Actualmente não há nenhum projecto de caracterização ambiental ou de ocupação do subsolo marinho costeiro que não contenha a informação sedimentológica do programa SEPLAT e os metadados deste programa estão já inseridos em programas europeus de cartografia dos ambientes marinhos.

Por todas as razões apontadas o Programa SEPLAT é um programa estratégico para a Marinha e para o País que está longe de poder ser dado como concluído. Constitui, sem dúvida, um exemplo no que diz respeito à partilha do Conhecimento, quer seja em missões de Serviço Público, dos projectos de I&D, ou nas medidas de desenvolvimento sustentável e de protecção do ambiente marinho, conforme o articulado da Missão do IH.

Inv. Aux. Aurora Bizarro
Divisão de Geologia Marinha

Referências Bibliográficas:

- Dias, J.M.A. (1987) – Dinâmica Sedimentar e evolução recente da plataforma continental portuguesa setentrional. Tese de Doutoramento, Univ. Lisboa, 384pp (não publicado).
- Magalhães, F. (2001) – Os sedimentos da plataforma continental portuguesa: contrastes espaciais, perspectiva temporal, potencialidades económicas. Documentos Técnicos do Instituto Hidrográfico, 287 pp.
- Moita, I. (1985) – Das Cartas Litológicas Submarinas ao Programa SEPLAT. Anais do Instituto Hidrográfico, 6: 43-45.
- Monteiro, J.H., Gaspar, L.C., Dias, J. (1977) – Avaliação dos recursos minerais da margem continental metropolitana. Bol. Minas, 13: 1-11.

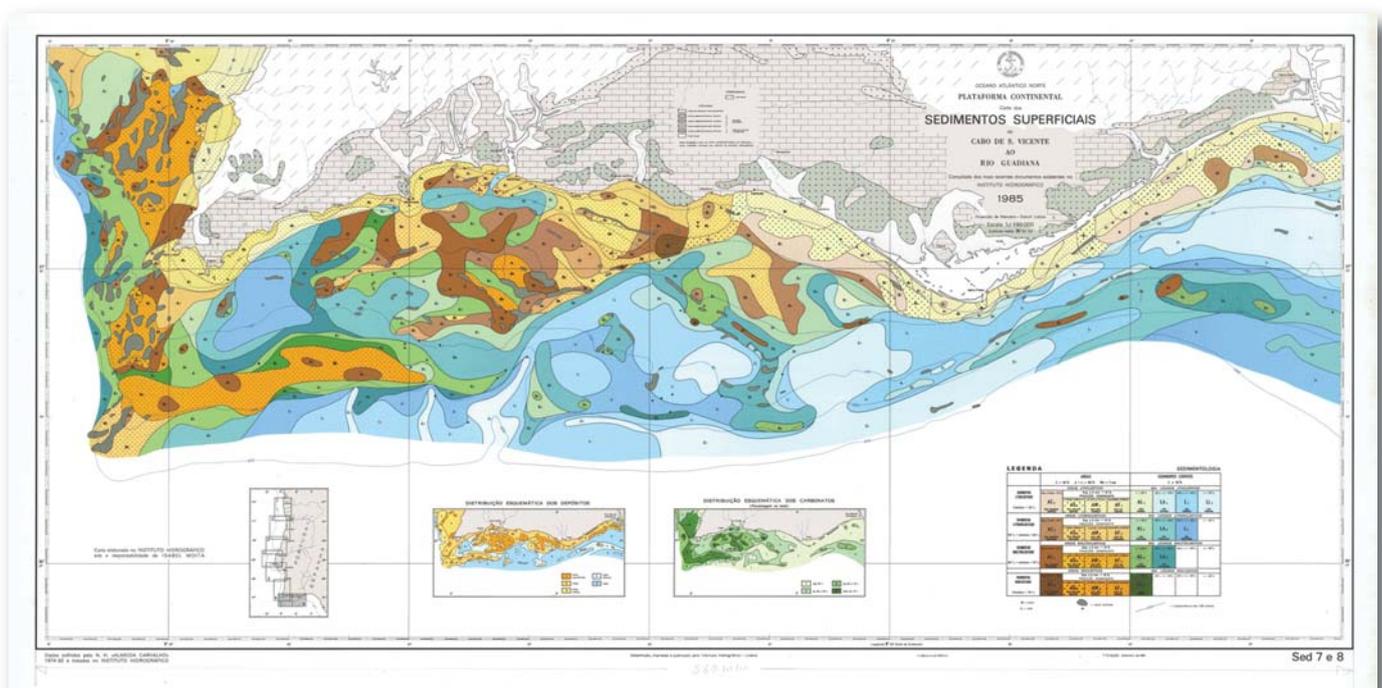


Fig.6. Folha SED7/8 - Primeira folha editada em 1985.