

CAPITULO IV

Hidrologia da plataforma e vertente continental NW Portuguesa

É actualmente aceite que a estrutura hidrológica (temperatura e salinidade) das águas da plataforma continental tem um papel fundamental na dispersão e manutenção da matéria particulada em suspensão (MPS), tanto a de origem continental (partículas minerais, contaminantes, nutrientes, matéria orgânica), como a de produção biológica (Drake, 1971; McCave, 1975, 1979; Castaing, 1981; Nittrouer, 1994). Assim, a realização de campanhas conjuntas onde se aliam estas duas componentes, hidrológica e sedimentológica, é essencial para a compreensão desta problemática.

Na plataforma portuguesa só muito recentemente se começaram a realizar campanhas oceanográficas em que se associou a componente hidrológica com o estudo da distribuição espaço-temporal da MPS. Os primeiros cruzeiros foram realizados no início da década de 90 (PLAMIBEL e PLUTUR) e tiveram como objectivo o estudo das plumas dos rios minhotos (Oliveira *et al.*, 1994, 1995; Oliveira, 1994) e dos rios Tejo e Sado (Garcia, 1997; Jouanneau *et al.*, 1998), compreendendo essencialmente a plataforma interna e média dos sectores em estudo.

Actualmente este estudo alargou-se a outros domínios, nomeadamente mais profundos e a massas de água específicas, como a Veia de Água do Mediterrâneo (Freitas *et al.*, 1998).

Neste capítulo apresentam-se os resultados obtidos em seis campanhas oceanográficas (Tabela IV-1). Os resultados obtidos durante as campanhas PLAMIBEL (Oliveira, 1994) são re-interpretados para se obter uma visão mais alargada e plurianual dos processos de dispersão da MPS que ocorrem na plataforma e vertente continental NW Portuguesa.

Tabela IV- 1. Campanhas oceanográficas realizadas entre 1990 e 1999, na plataforma NW portuguesa pelo Instituto Hidrográfico.

Campanhas	Datas
PLAMIBEL I	13-19 Setembro 1990
PLAMIBEL II	11-20 Março 1991
PLAMIBEL III	14-19 Janeiro 1992
CORVET 96	1-22 Novembro 1996
CLIMA 97	6-16 Dezembro 1997
OMEX II/99	6-28 Maio 1999

1. Campanhas oceanográficas

1.1. Campanha PLAMIBEL I (Verão, 1990)

Neste cruzeiro, que decorreu no período de 13 a 19 de Setembro de 1990, foram ocupadas 49 estações hidrológicas, cobrindo parte da plataforma interna e média da região em estudo (fig. IV-1).

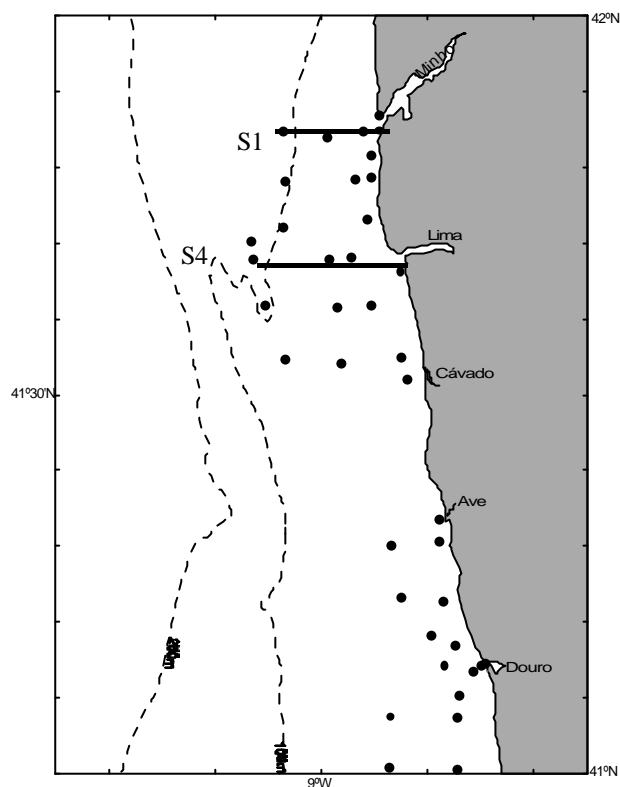


Figura IV- 1. Mapa das estações hidrológicas ocupadas durante o cruzeiro PLAMIBEL I e localização dos perfis referidos no texto.

1.1.1. Dados hidrológicos

No Verão de 1990, os débitos fluviais foram muito baixos, tendo os caudais mínimos anuais ($<130 \text{ m}^3/\text{s}$ para o Douro) sido registados nos meses precedentes ao cruzeiro (Julho e Agosto), (Fig.IV-2). A média mensal para o mês de Setembro do caudal dos rios Minho, Lima, Cávado e Douro foi respectivamente de $34,4 \text{ m}^3/\text{s}$, $8,12 \text{ m}^3/\text{s}$, $17,71 \text{ m}^3/\text{s}$ e $151 \text{ m}^3/\text{s}$.

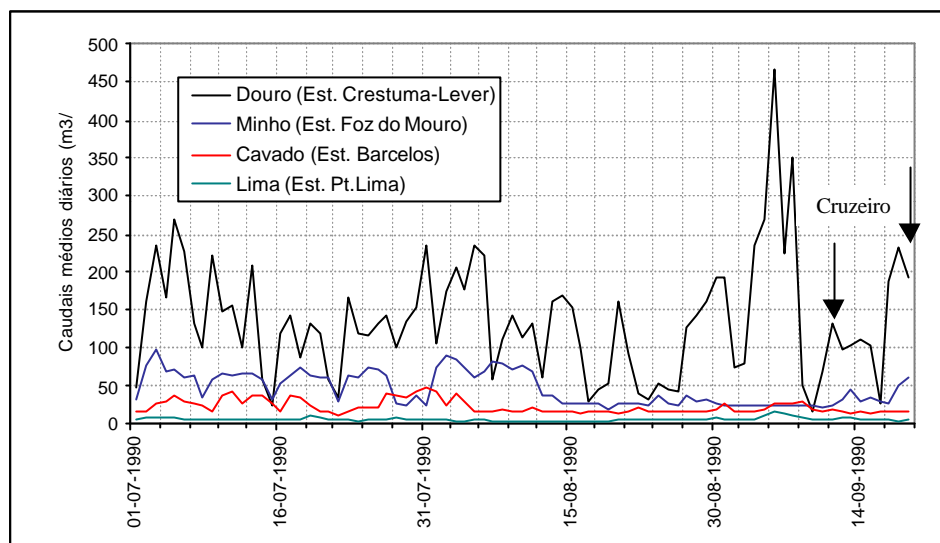


Figura IV- 2. Caudais dos principais rios minhotos, para o período que procedeu a campanha PLAMI BEL I e para a semana do cruzeiro (fonte: CPPE e INAG).

O cruzeiro foi realizado num período de marés vivas, tendo a amplitude de maré variado entre 1,4m e 2,9m.

1.1.2. Dados climáticos

Esta campanha decorreu em condições de bom tempo. Observações efectuadas a bordo permitiram constatar que a ondulação foi de W a SW inferior a 1m nos primeiros 4 dias, passando nos últimos 3 dias para ondas de W com altura ligeiramente superior a 1m. Na primeira parte do cruzeiro (13-16 Setembro), o vento soprou fraco de NNE-NNW, enquanto que na segunda parte predominaram os ventos de Este.

1.1.3. Diagramas TS de superfície

Durante o cruzeiro PLAMIBEL I na plataforma continental estavam presentes à superfície duas massas de água (fig. IV-3):

- I. uma massa de água quente ($T > 18.5^{\circ}\text{C}$) e menos salina ($S < 34.7^{\circ}\text{C}$) resultante da mistura das águas dos rios (principalmente do Douro e Lima) com a oceânica ;
- II. uma massa de água superficial quente ($16.5 < T < 19^{\circ}\text{C}$) e mais salina que a anterior ($S > 35$), que cobria o resto da plataforma.

A.4. Diagrama TS de fundo

Junto ao fundo, a segunda massa de água superficial só ocorre em 2 estações menos profundas, apresentando a maioria das estações uma nova massa de água tipicamente oceânica

com salinidades sempre superiores a 35.5 e temperaturas mais baixas, que variam entre 15.0 e 12.9 °C (fig.IV-3).

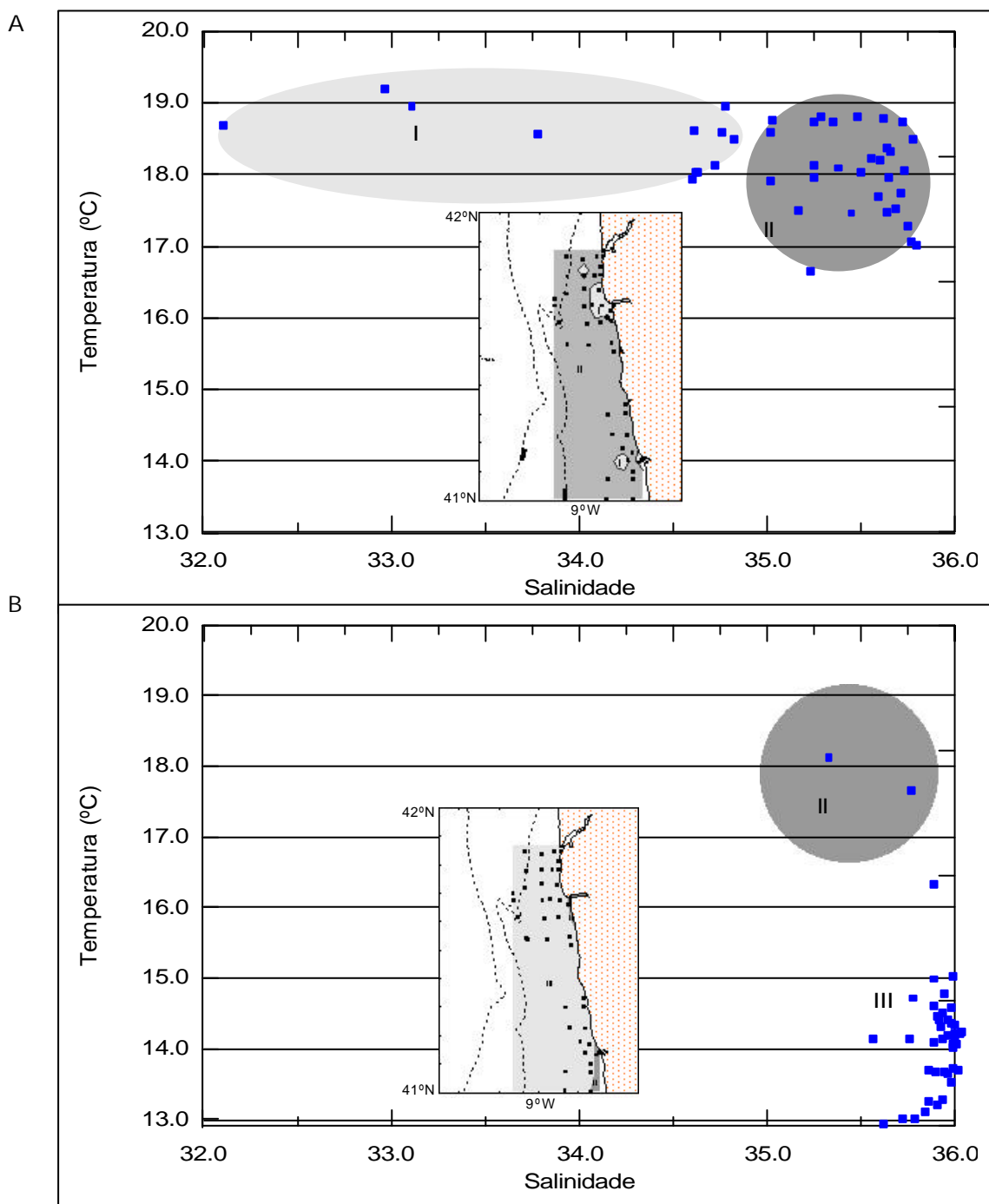


Figura IV- 3. Diagramas TS de superfície (A) e fundo (B), cruzeiro PLAMI BEL I (Setembro 1990). I,II e III designam as diferentes massas de água descritas no texto.

1.1.5. Gradiente de salinidade de superfície

A distribuição horizontal da salinidade (fig.IV-4) mostra um gradiente pouco pronunciado, com valores de salinidade inferiores a 34,7 perto da desembocadura dos rios Minho, Lima e Douro e valores máximos de 35,8, na plataforma média (isóbata dos 100m).

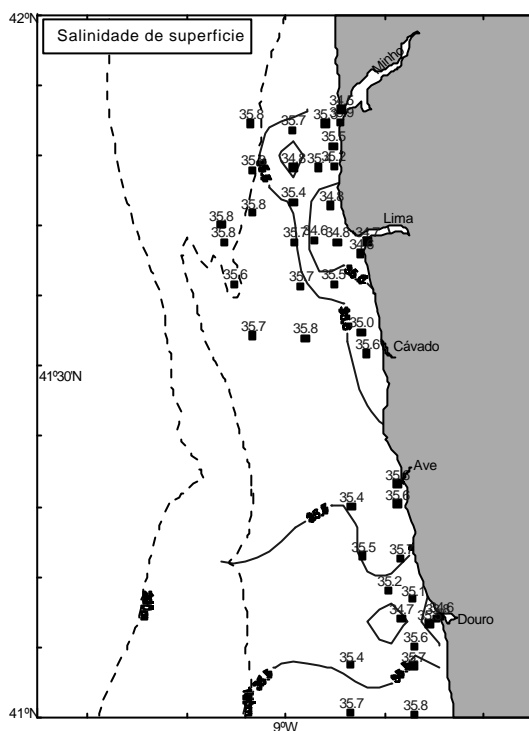


Figura IV- 4. Distribuição horizontal da salinidade à superfície (Setembro 1990).

1.1.6. Perfis E-W de salinidade

Os perfis E-W de salinidade mostram que, durante este cruzeiro, existia uma estratificação salina lenticular, limitada aos primeiros metros da coluna de água (6-7m), em relação com as águas fluviais. Como as estações não foram efectuadas todas no mesmo estado da maré, a que acresce o fraco débito fluvial, nem sempre os valores de salinidade mais baixa (relacionados com o ciclo de maré anterior) se encontram na estação mais perto da costa (Fig.IV-5).

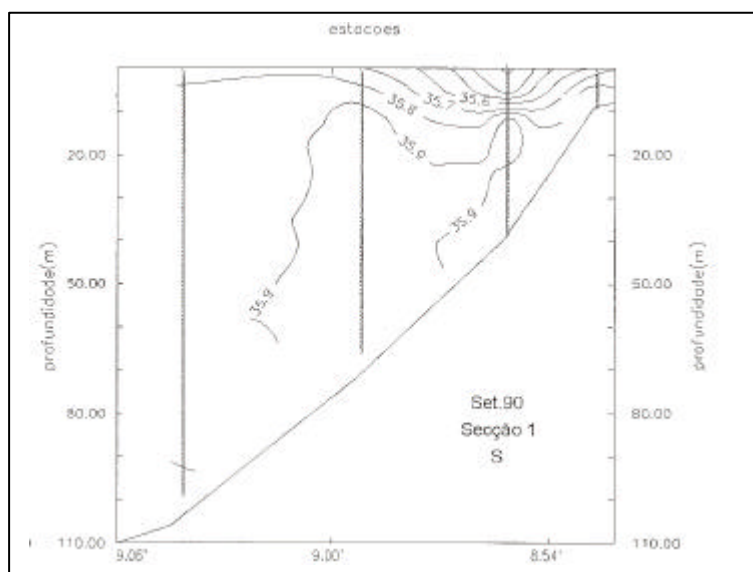


Figura IV-5. Salinidade observada na secção 1 (Setembro 1990).

1.1.7. Gradiente de temperatura de superfície

Em Setembro de 1990, a temperatura das águas superficiais era elevada, com valor médio de 18°C, variando de 16,9°C, na plataforma média ao largo do rio Minho a 18,8°C nas proximidades do rio Douro (fig.IV-6).

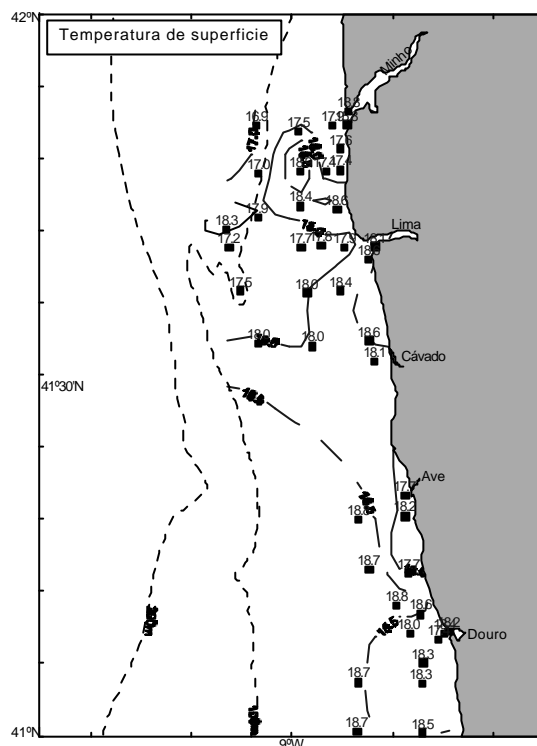


Figura IV- 6. Distribuição horizontal da temperatura à superfície (Setembro 1990).

1.1.8. Perfis E-W de temperatura

A coluna de água apresentava considerável estratificação térmica (4°C em 50m), encontrando-se as isotérmicas praticamente horizontais. As temperaturas variaram entre os 18°C à superfície e os 13°C aos 75m de profundidade.

1.1.9. Gradientes de turbidez de superfície e de fundo

Os valores de turbidez à superfície e no fundo eram da mesma ordem de grandeza, encontrando-se os valores mais elevados na proximidade dos rios Lima, Cávado, Ave e Douro (fig. IV-7). À superfície, as linhas dos 3 e 2 f.t.u. encontravam-se mais afastadas da costa, indicando nitidamente haver uma dispersão maior das partículas à superfície do que no fundo.

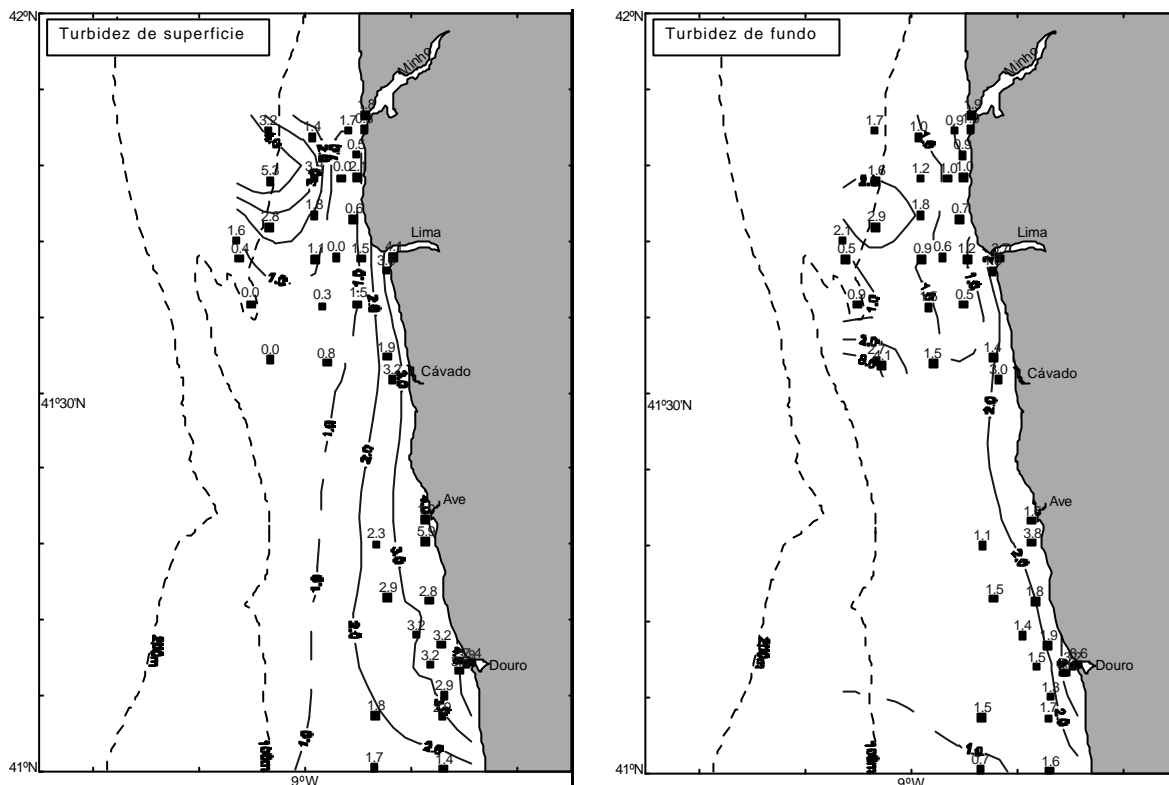


Figura IV- 7. Distribuição da turbidez à superfície e junto ao fundo, para o cruzeiro PLAMI BEL I.

Na plataforma média ocorrem pontualmente valores superiores a 2 f.t.u. Estes valores, dificilmente explicáveis se considerarmos apenas a localização das estações a que respeitam, poderão ser interpretados tendo em conta a percentagem de carbono orgânico do material colhido (próximo capítulo). As plumas túrbidas dos rios localizavam-se, aproximadamente, em frente à desembocadura destes.

1.1.10. Perfis E-W de Turbidez

Na proximidade da costa, a cerca de 600m, a coluna de água encontrava-se muito homogénea, com as isolinhas praticamente verticais. A partir dos 2-4km começava-se a diferenciar uma CNS e uma CNF, separadas por vezes por níveis intermédios com turbidez superior a 2 f.t.u. (Fig. IV-8). Em varias secções os valores de turbidez registados na CNS e na CNF eram mais elevados na plataforma média a externa do que na proximidade dos rios. Segundo Oliveira (1995), estes valores mais elevados encontram-se, provavelmente, relacionados com o enriquecimento em partículas biogénicas da CNS e a resuspensão local de sedimentos finos do fundo que vão fornecer a CNF.

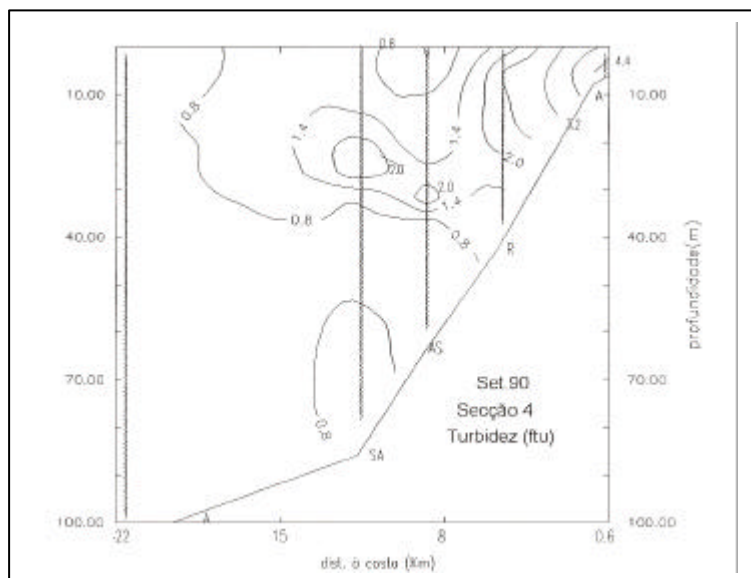


Figura IV-8. Nefelometria observada na secção 4 (Setembro 1990).

1.1.11. Interpretação das condições hidrológicas e de circulação

Este cruzeiro realizou-se no final do verão, com ventos predominantes de Este, não se tendo detectado a ocorrência de upwelling. Foi precedido por uma situação de caudais fluviais baixos, sendo a plataforma continental pouco perturbada por fluxos de origem continental. As águas superficiais da plataforma apresentavam temperaturas elevadas ($T > 17^{\circ}\text{C}$), com aquecimento solar da camada superficial que afectou os primeiros 10-20m da coluna de água. As águas dos estuários apresentavam temperaturas superiores a 18°C . Os valores mais baixos de salinidade encontrava-se associados com os rios Douro e Lima.

A turbidez era pouco elevada. Contudo, registaram-se alguns valores altos de turbidez na plataforma média, à superfície, relacionados possivelmente com o aumento da componente orgânica da MPS. No fundo, a turbidez era mais elevada perto da desembocadura dos rios. Foi observada uma maior dispersão das partículas à superfície do que no fundo.