

1.5. Campanha PLAMIBEL II (Fim do Inverno de 1991)

Devido ao mau tempo prevaemente durante o decorrer do cruzeiro (11 a 20 de Março de 1991), foram apenas ocupadas 23 estações das 49 programadas (fig. IV-43).

1.5.1. Dados hidrológicos

Nos dois meses anteriores ao cruzeiro, o débito fluvial médio dos rios da região foi bastante variável, certamente muito dependente da água retida ou libertada pelas barragens. No entanto, todos eles apresentaram caudais elevados (Fig.IV-44), com valores acima do caudal médio anual. A média mensal para o mês de Março dos caudais dos rios Minho, Lima, Cávado e Douro, foi respectivamente de 730 m³/s, 124 m³/s, 8,43 m³/s e 1542m³/s. Os rios Douro e Minho, registaram os maiores caudais. Na semana de 11 a 20 de Março, registaram-se caudais entre 728 e 1135 m³/s no rio Minho (caudal médio de cerca de 929 m³/s) e no Douro entre 1228 e 2510m³/s (caudal médio de 1806m³/s).

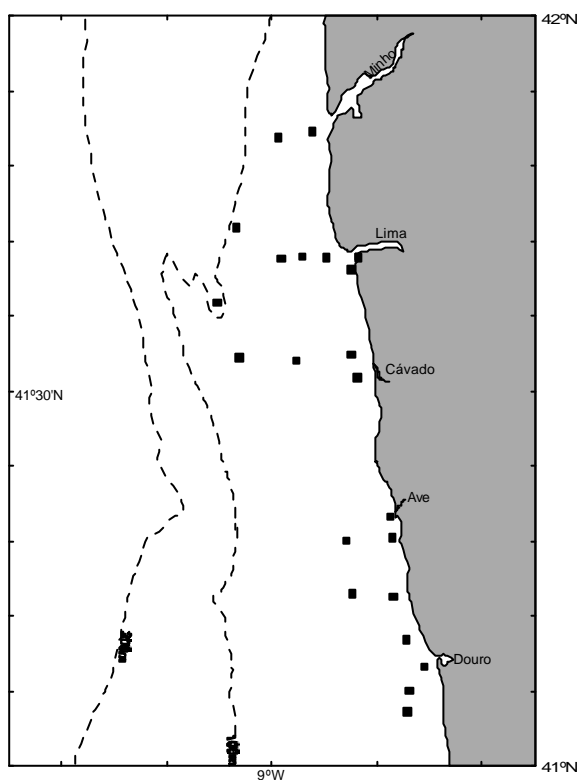


Figura IV- 43. Mapa das estações hidrológicas ocupadas durante o cruzeiro PLAMIBEL II.

Cávado e Douro, foi respectivamente de 730 m³/s, 124 m³/s, 8,43 m³/s e 1542m³/s. Os rios Douro e Minho, registaram os maiores caudais. Na semana de 11 a 20 de Março, registaram-se caudais entre 728 e 1135 m³/s no rio Minho (caudal médio de cerca de 929 m³/s) e no Douro entre 1228 e 2510m³/s (caudal médio de 1806m³/s).

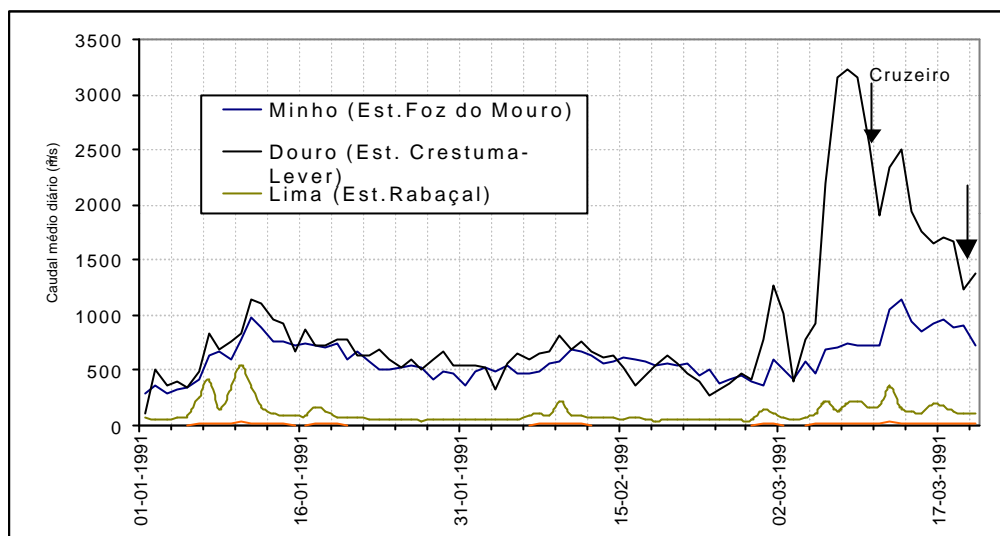


Figura IV-44. Caudais dos principais rios minhotos, durante o período que procedeu a campanha PLAMIBEL II e durante a mesma (Fonte: INAG e CPPE).

A amplitude de maré variou de 1,1m no início do cruzeiro a 3,0m no final.

1.5.2. Dados climáticos

O cruzeiro PLAMIBEL II decorreu sob a influência de uma depressão sobre a Península Ibérica, que provocou vento fraco de SW e precipitação que variou entre 21mm/dia e 329mm/dia. O mar estava agitado de NW, com altura de onda de 2-3m.

1.5.3. Diagrama TS de superfície

Durante este cruzeiro, à superfície, podem-se considerar cinco massas de água com características distintas (fig. IV-45):

- I. uma massa de água estuarina dessalinizada ($23 < S < 26$) e com temperaturas baixas ($13,3^{\circ}\text{C} < T < 14,6^{\circ}\text{C}$), que se localizava a norte do estuário do rio Douro e em frente às desembocaduras dos rios Ave e Minho;
- II. uma massa de água estuarina, com uma temperatura semelhante à anterior, mas com menor variabilidade (gama de valores mais restrita, $13,7^{\circ}\text{C} < T < 14,3^{\circ}\text{C}$) e com salinidade superior ($29 < S < 32$), localizada na plataforma interna, perto da desembocadura de todos os rios;
- III. uma massa de água estuarina ($31,6 < S < 32,5$), mais fria ($12,9^{\circ}\text{C} < T < 13,2^{\circ}\text{C}$), que se localizava, pontualmente, na desembocadura do rio Lima.
- IV. uma massa de água costeira menos fria ($13,9 < T < 15,2$), com salinidade compreendida entre 33 e 34, localizada a sul do Douro e a oeste da massa de água II;

V. uma massa de água com características mais marinhas ($S > 35$) e temperada ($13,2^{\circ}\text{C} < T < 13,6^{\circ}\text{C}$), que ocorria na plataforma média.

1.5.4. Diagrama TS de fundo

No fundo apenas se detectou uma massa de água, com características marinhas ($S > 34,8$) e temperatura entre $12,7^{\circ}\text{C}$ e $13,7^{\circ}\text{C}$.

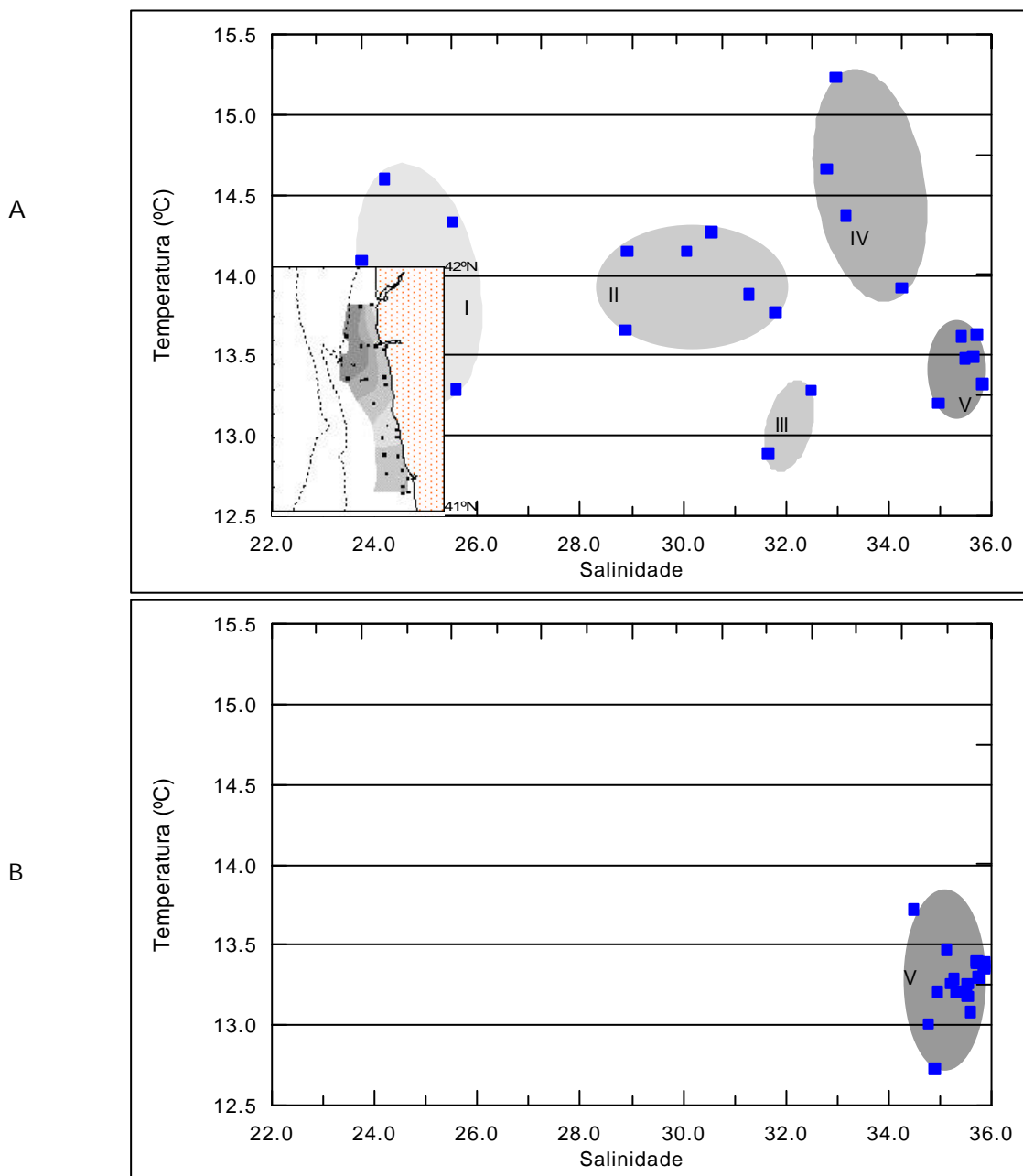


Figura IV-45. Diagramas TS de superfície (A) e fundo (B), cruzeiro PLAMIBEL II (Março de 1991). I, II, III, IV e V representam as massas de água definidas no texto.

1.5.5. Gradiente de salinidade

O mapa de salinidade de superfície (Fig. IV-46) mostra a existência de uma frente muito bem marcada na plataforma interna frente ao rio Minho e menos pronunciada frente à desembocadura do Lima e do Cávado. Os valores mais baixos de salinidade ($S < 24$) registados na desembocadura do rio Ave encontram-se provavelmente em relação com o fluxo de água doce deste rio mas, também, com o facto da pluma do rio Douro (o rio com maior caudal da região) estar deslocada para Norte, pelo efeito dos ventos dominantes de SW. O número reduzido de estações realizadas na plataforma adjacente ao rio Douro não permitiu determinar a extensão total da pluma associada a este rio. Contudo, a distribuição da salinidade mostra que as águas estuarinas estavam muito limitadas à plataforma interna, apresentando baixos valores de salinidade. Estes valores de salinidade devem-se ao elevado débito dos rios da região.

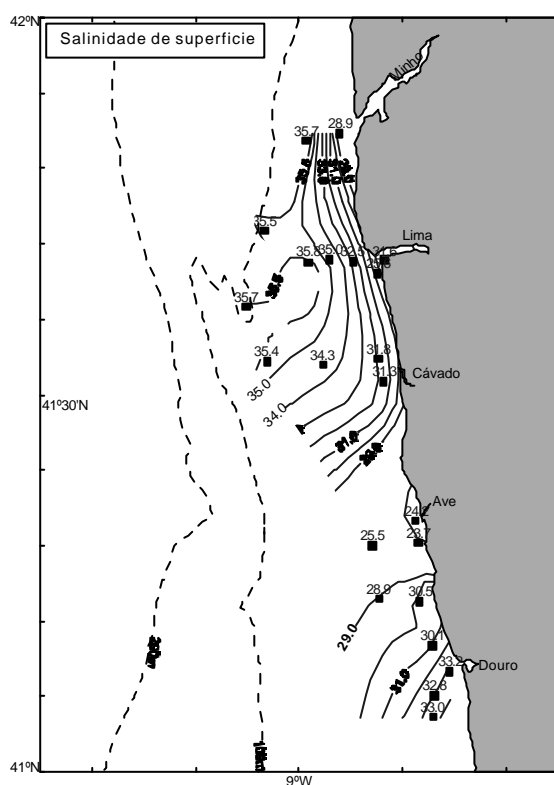


Figura IV-46. Distribuição horizontal da salinidade à superfície (Março 1991).

1.5.6. Perfis E-W de salinidade

Os perfis de salinidade apresentavam estratificação, a qual podia atingir os 30m de profundidade nas estações mais próximas da costa. Na plataforma média, a coluna de água encontrava-se homogeneizada e as isolinhas tendiam para a verticalidade.

1.5.7. Gradiente de temperatura de superfície

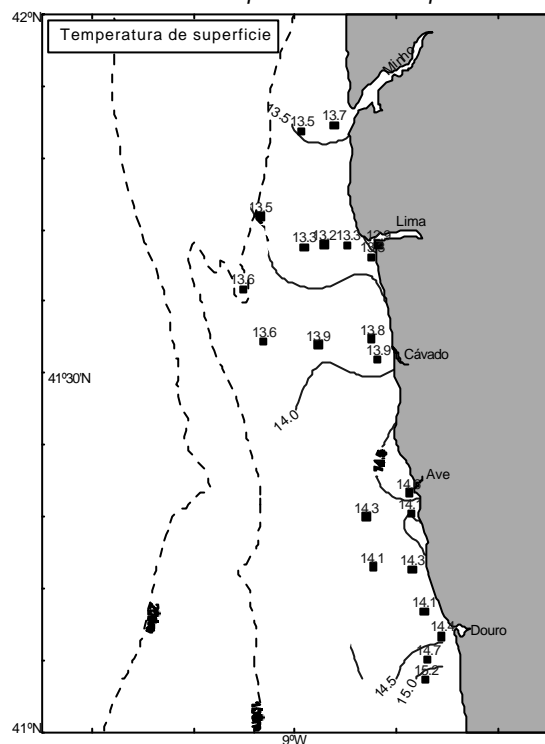


Figura IV-47. Distribuição horizontal da temperatura à superfície (Março de 2009)

Como a maior parte das estações se limitaram à plataforma interna, pode constatar-se a existência de um forte gradiente marcadamente norte - sul e um, muito fraco, este - oeste. As temperaturas mais baixas ($T < 13,5^{\circ}\text{C}$) foram registadas frente ao rio Lima e as mais elevadas a sul do Douro ($T > 15^{\circ}\text{C}$).

1.5.8. Perfis E-W de temperatura

Perto da costa e da desembocadura dos rios, a coluna de água encontrava-se estratificada. Os valores de temperatura variaram entre os 14°C , à superfície, e os 13°C , aos 70m.

1.5.9. Gradiente de turbidez de superfície e de fundo

Na distribuição da turbidez de superfície também se verifica um gradiente E-W, com turbidez superior a 5 f.t.u. perto da desembocadura dos rios Lima e Ave, baixando para 1,0 f.t.u. quando nos aproximamos da isómeta dos 50m. Entre os rios Ave e Douro, os valores encontrados eram sempre superiores a 3,5 f.t.u.

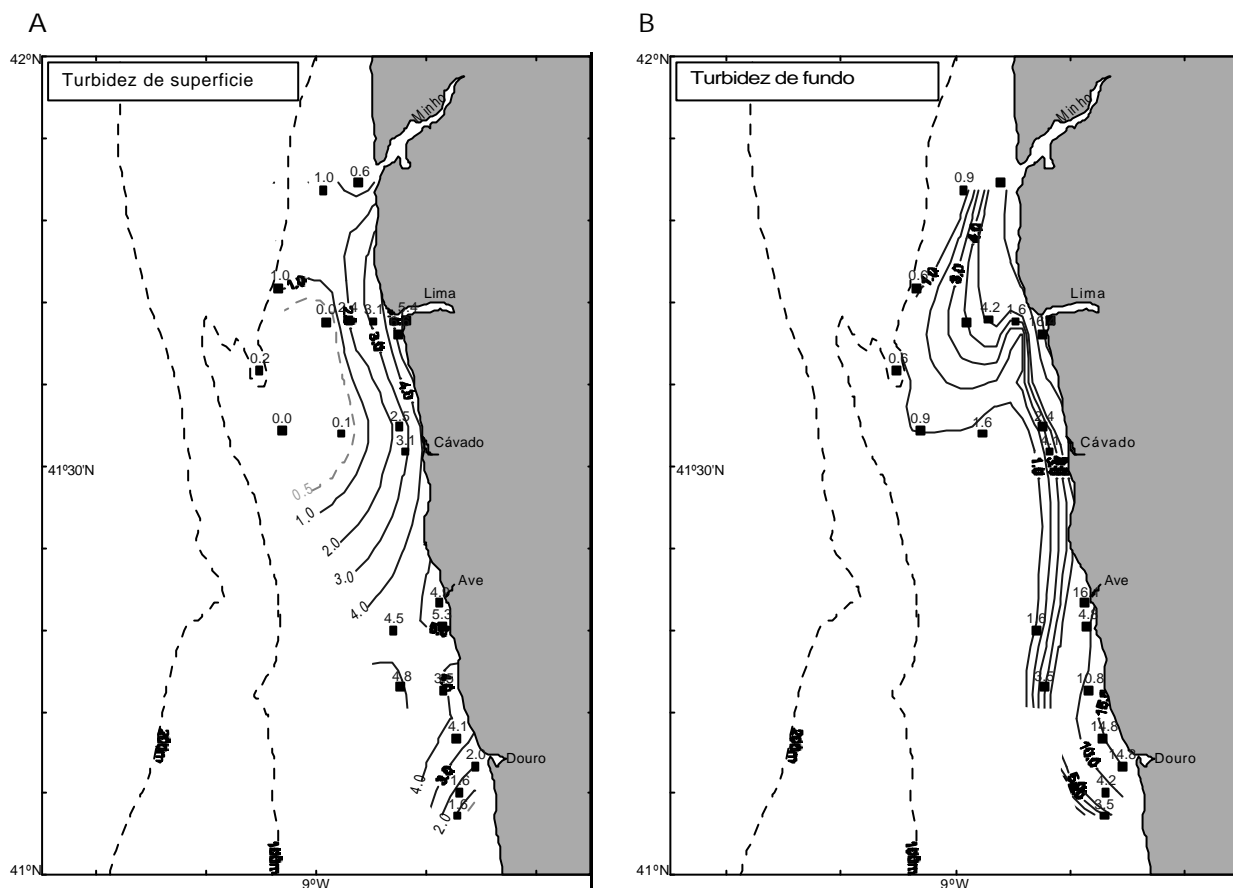


Figura IV-48. Distribuição de turbidez à superfície (A) e perto do fundo (B), para o cruzeiro PLAMI BELII.

No fundo, os valores superiores a 14,8 f.t.u. só se detectaram perto da desembocadura dos rios Lima, Ave e Douro. Estes valores devem-se ao facto de estarmos em domínio de profundidades baixas (20-30m), onde o efeito da ondulação ainda se faz sentir na resuspensão de sedimentos de fundo, e também, muito provavelmente, ao transporte de fundo efectivo de sedimentos, oriundos dos rios. A profundidades superiores (>30m) a turbidez desce para valores entre 4 e 2 f.t.u. (fig.IV-48B).

1.5.10. Perfis E-W de turbidez

Estes perfis permitem detectar mais uma vez a relação entre os maiores valores de turbidez e a descarga dos rios. Era visível a diferenciação da CNS e CNF a partir dos 30-40m de profundidade.

1.5.11. Interpretação das condições hidrológicas e de circulação

No fim de Março de 1991, o débito fluvial dos rios era elevado com um pico máximo no rio Douro (3233 m³/s), na semana antes do cruzeiro. Toda a plataforma interna apresentava valores baixos de salinidade ($S < 30$). A coluna de água encontrava-se homogeneizada, com excepção da zona costeira onde se verifica estratificação salina relacionada com a entrada de águas menos densas na plataforma. Embora os fluxos de origem estuarina tenham expressão em toda a plataforma interna os máximos de turbidez encontravam-se a norte do rio Douro e desembocadura do rio Lima.

Os valores de turbidez de fundo eram sempre superiores aos de superfície.