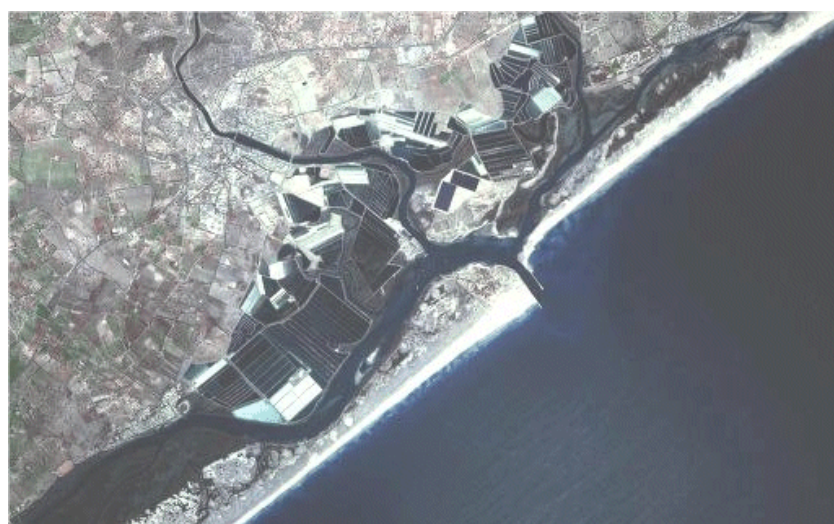


TOMO 2 – ESTUDO EM MODELO MATEMÁTICO HIDROMORFOLÓGICO



ELABORADO PELA



989-Fase2A-Tomo2-EstModHidrom

CONCEPÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO DE UM PEQUENO PORTO DE PESCA EM SANTA LUZIA
FASE 2A – ESTUDO PRÉVIO

989-Fase2A-Tomo2-EstModHidrom



Índice

1	Introdução.....	5
2	O modelo da Ria Formosa.....	7
3	Análise dos impactes na hidrodinâmica	12
4	Análise dos impactes no transporte.....	15
5	Conclusões	21
6	Referências	22

Índice de Figuras

Figura 1: Esquema do projecto proposto para o porto de pesca de Santa Luzia.....	6
Figura 2: Malha de cálculo utilizada no modelo	7
Figura 3: Localização do correntómetro instalado pelo I.H. em 2001	8
Figura 4: Comparação das velocidades calculadas e medidas (campanha de Julho de 2000).....	9
Figura 5: Comparação das direcções calculadas e medidas (campanha de Julho de 2000).....	10
Figura 6: Comparação das velocidades calculadas e medidas (campanha de Fevereiro de 2001).	10
Figura 7: Comparação das direcções calculadas e medidas (campanha de Fevereiro de 2001).	11
Figura 8: Aspecto geral da zona de estudo	12
Figura 9: Distribuição de velocidades em situação de enchente de maré viva.	13
Figura 10: Diferenças dos módulos das velocidades entre as soluções de projecto e de referência. Situação de enchente de maré viva.	13
Figura 11: Distribuição de velocidades em situação de vazante de maré viva.	14
Figura 12: Diferenças dos módulos das velocidades entre as soluções de projecto e de referência. Situação de vazante de maré viva.....	14
Figura 13: Localização dos pontos de recolha de amostras de sedimentos	17
Figura 14: Zonas de erosão/deposição calculadas para um período de 7 dias.....	19
Figura 15: Diferenças calculadas das zonas de erosão deposição entre as situações de projecto e de referência.....	19

1 Introdução

Apresenta-se em seguida uma descrição dos trabalhos de modelação matemática relativos à avaliação dos impactes na hidrodinâmica e no transporte sedimentar associados à construção da solução de “*Projecto de concepção de um pequeno porto de pesca em Santa Luzia*”.

Tendo os resultados relativos à calibração do modelo e à caracterização da situação actual sido objecto de relatório anterior¹, o presente documento centrar-se-á essencialmente na análise dos possíveis impactes sobre a hidrodinâmica e o transporte sedimentar associados às obras previstas para execução do projecto e ali apresentadas, e cf. a *Figura 1*.

¹ “*Concepção do Projecto de Execução de um Pequeno Porto de Pesca em Santa Luzia - Fase 1 - Tomo 2 – Estudo e Calibração do Modelo Matemático*, realizado por Hidromod

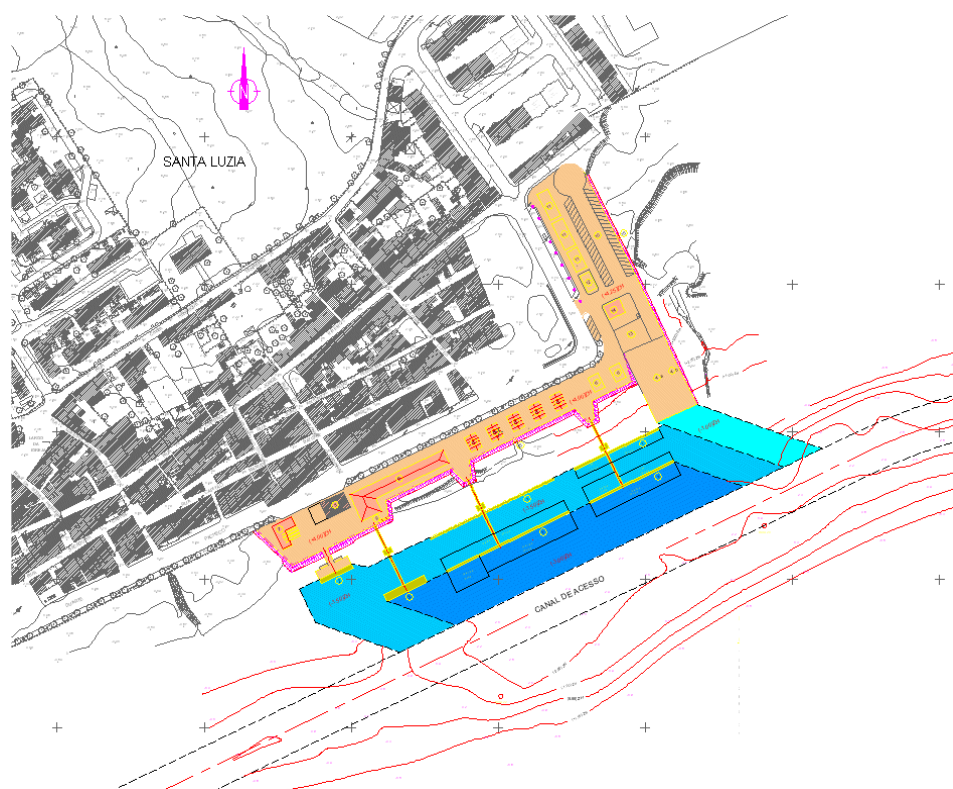


Figura 1: Esquema do Arranjo Geral proposto para o porto de pesca de Santa Luzia

Nesta perspectiva serão apresentados resultados mostrando a distribuição das correntes na zona próxima em diferentes situações de maré e análises comparativas das correntes nas situações de referência e de projecto. Serão igualmente apresentados mapas mostrando zonas de erosão / deposição calculadas com base numa idealização dos sedimentos de fundo uma vez que não existem em Portugal de dados sobre este aspecto.

Os resultados obtidos permitiram obter informação relevante para a análise dos previsíveis impactes decorrentes das obras propostas.

2 O modelo da Ria Formosa

A implementação e calibração do modelo hidrodinâmico Ria Formosa foi objecto de descrição detalhada em relatório anterior ² apresentando-se no presente relatório, para enquadramento dos resultados que serão apresentados, apenas um pequeno resumo das condições de implementação e dos resultados da calibração.

O modelo implementado no âmbito do presente trabalho, foi baseado em anteriores implementações que haviam sido efectuadas no âmbito de outros projectos, tendo a malha de cálculo sido devidamente reformulada no sentido de a adequar melhor às necessidades específicas deste projecto. Nesta perspectiva foi efectuado um refinamento da malha com especial incidência na zona envolvente da barra de Tavira onde se garantiu uma resolução máxima de 25 metros (*cf. Figura 2*).

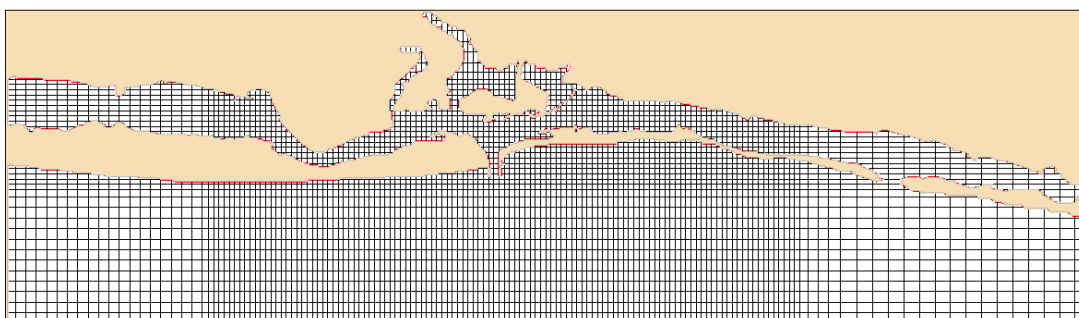


Figura 2: Malha de cálculo utilizada no modelo

A batimetria foi igualmente objecto de actualizações incorporando a informação mais recente que foi possível dispor até à data. A informação batimétrica de base é composta por um conjunto de levantamentos efectuados pelo Instituto Hidrográfico e

pela D.G.P. os quais foram complementados com informação proveniente da restituição de fotografia aérea para as zonas de sapal.

Para calibração do modelo foi utilizada a informação de um correntómetro fundeado pelo Instituto Hidrográfico no âmbito do projecto de monitorização ambiental da Ria Formosa (I.H., 2001) cuja localização pode ser observada na Figura 3.

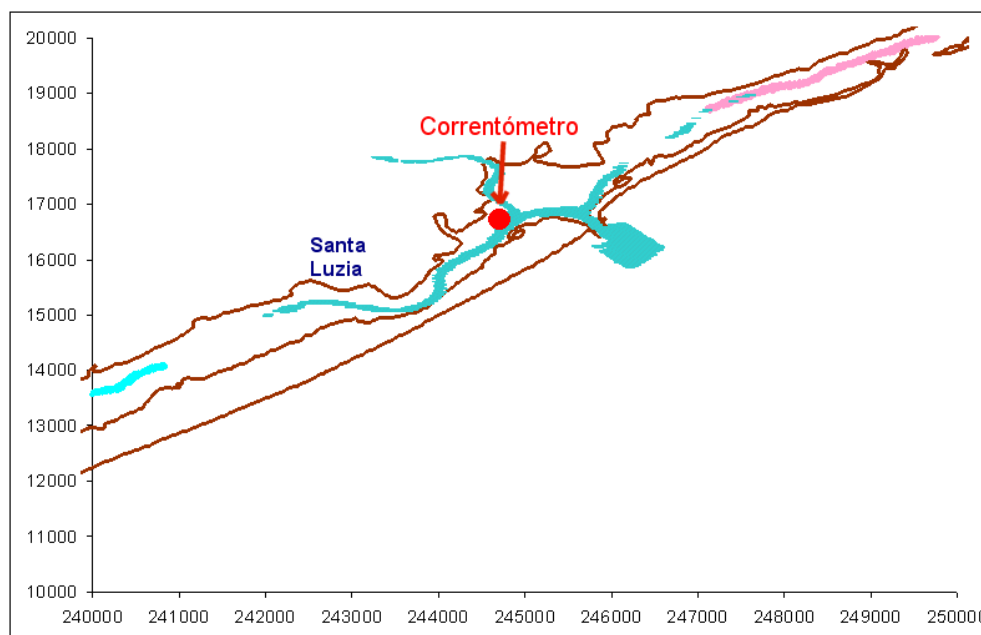


Figura 3: Localização do correntómetro instalado pelo I.H. em 2001

Os dados deste correntómetro foram utilizados para verificar os resultados do modelo, tendo sido efectuadas simulações para situações de maré viva e maré morta.

A experiência mostra que, neste tipo de domínios de cálculo, por norma os resultados da calibração da hidrodinâmica dependem quase exclusivamente da qualidade dos dados batimétricos. Tal como referido anteriormente, apesar de ter sido possível dispor de informação actualizada sobre parte da batimetria dos canais, a calibração do modelo teve dificuldades acrescidas derivadas do facto de não se

² Concepção do Projecto de Execução de um Pequeno Porto de Pesca em Santa Luzia - Fase 1 - Tomo 2 – Estudo e Calibração do Modelo Matemático, realizado por Hidromod

dispor de informação actualizada sobre as cotas das zonas menos profundas (fora dos canais de navegação) as quais representam uma área inundável de dimensões consideráveis.

Em consequência, sobretudo em situações de marés de maiores amplitudes, estas zonas podem acumular uma quantidade apreciável de água que, em situações de vazante, contribui para um aumento das velocidades locais.

Apesar destas limitações foi possível obter uma concordância razoável entre os valores medidos e os valores calculados (cf. Figura 4 a Figura 7).

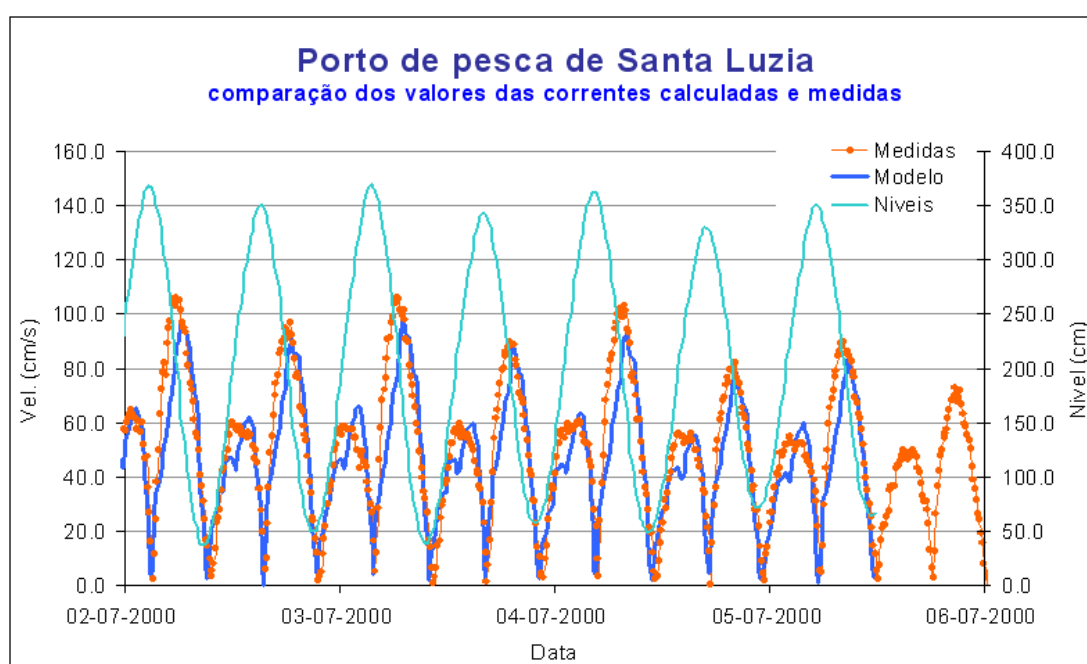


Figura 4: Comparação das velocidades calculadas e medidas (campanha de Julho de 2000).

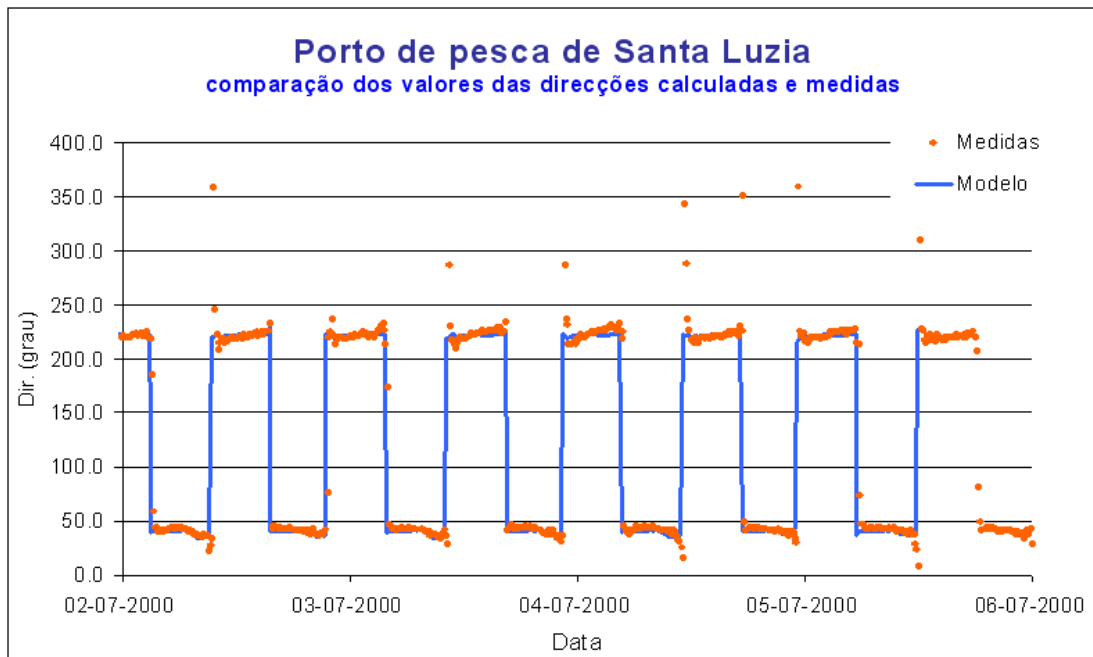


Figura 5: Comparação das direcções calculadas e medidas (campanha de Julho de 2000).

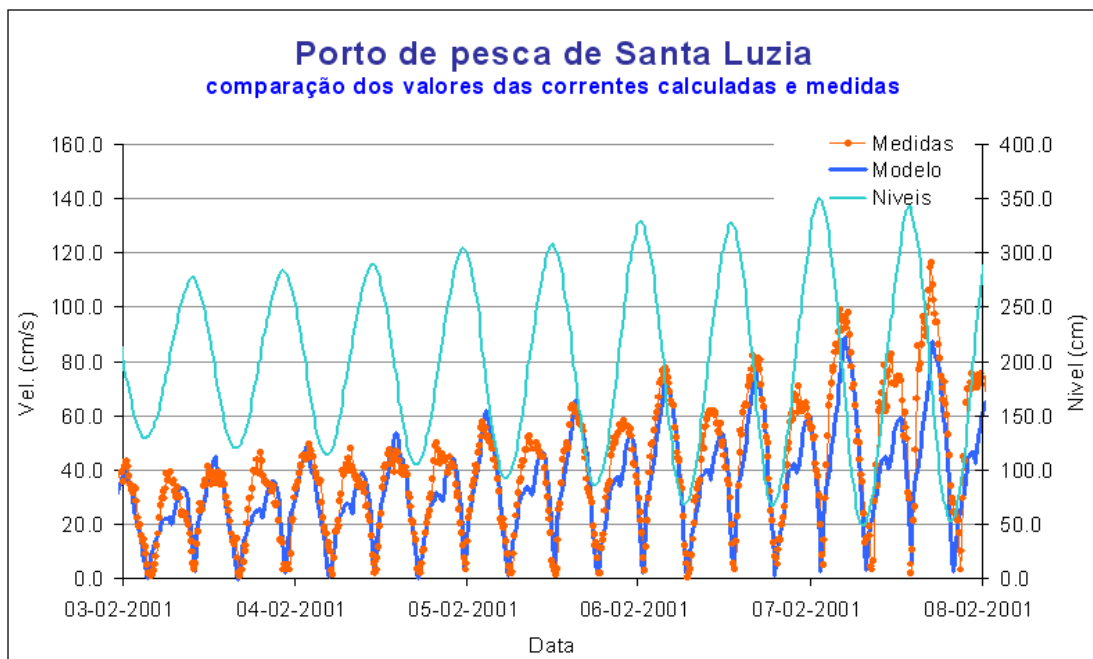


Figura 6: Comparação das velocidades calculadas e medidas (campanha de Fevereiro de 2001).

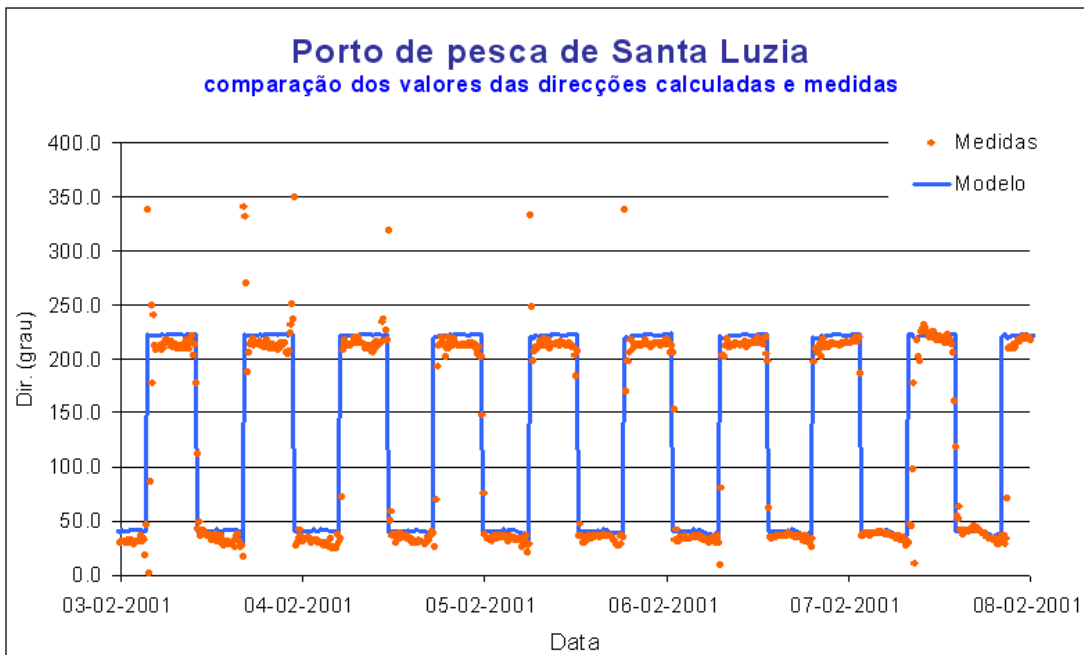


Figura 7: Comparação das direcções calculadas e medidas (campanha de Fevereiro de 2001).

3 Análise dos impactes na hidrodinâmica

Os resultados obtidos para a caracterização da situação de referência permitiram concluir que junto a Santa Luzia (cf. *Figura 8*) as velocidades não excedem em geral valores da ordem dos 40 cm/s, sendo mais característicos valores inferiores a 30 cm/s.



Figura 8: Aspecto geral da zona de estudo

A oeste do actual porto de pesca os resultados do modelo para a caracterização da situação de referência mostraram a possibilidade de ocorrência de valores superiores a 50 cm/s em situação de maré viva, os quais, tendo em atenção que

estas zonas já se encontram fora do levantamento de 2000, devem merecer alguma reserva.

Os resultados obtidos para a comparação das soluções de referência e de projecto mostram que os impactes previstos na hidrodinâmica são de pequena amplitude e afectam essencialmente a zona próxima do projecto (cf. Figura 9 a Figura 12).

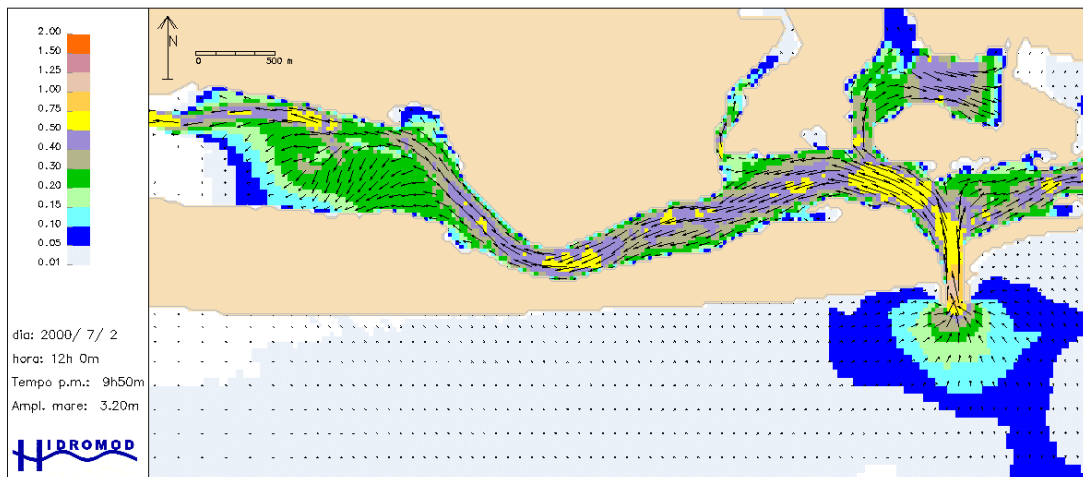


Figura 9: Distribuição de velocidades em situação de enchente de maré viva.

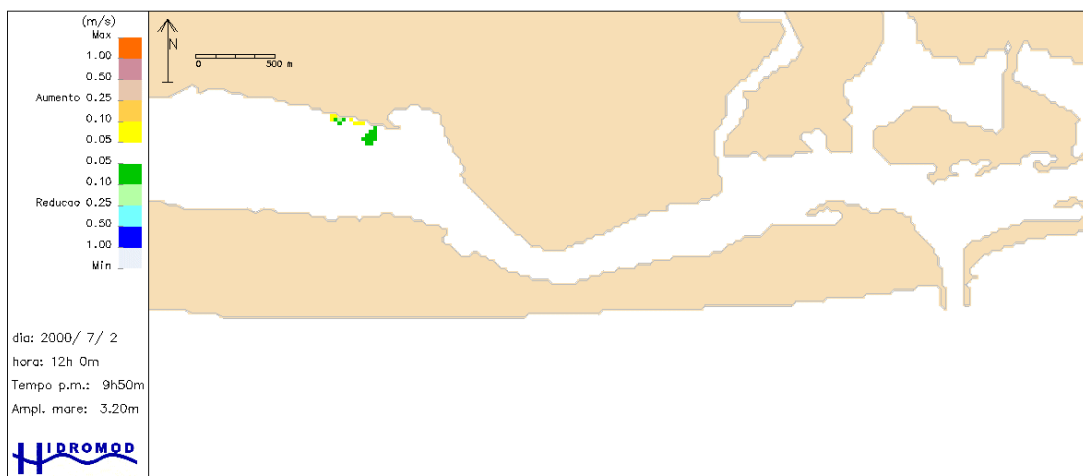


Figura 10: Diferenças dos módulos das velocidades entre as soluções de projecto e de referência. Situação de enchente de maré viva.

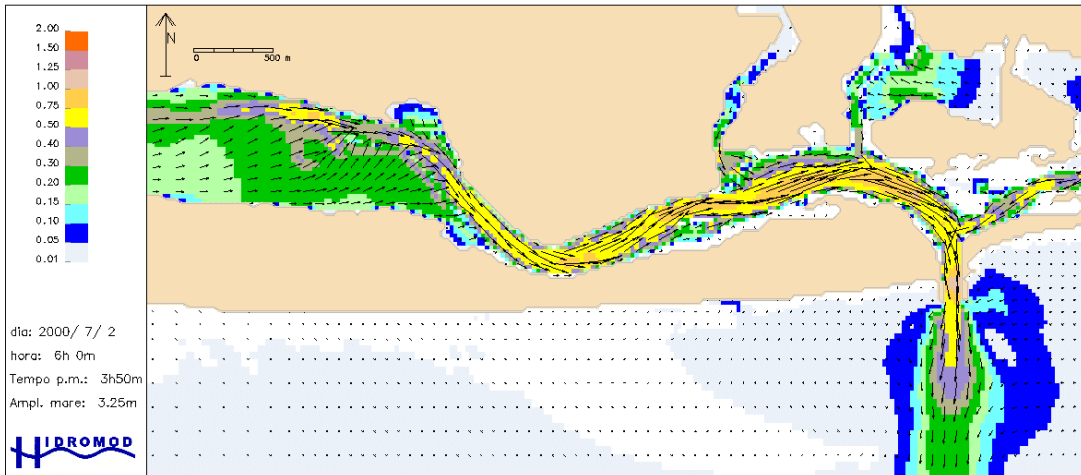


Figura 11: Distribuição de velocidades em situação de vazante de maré viva.

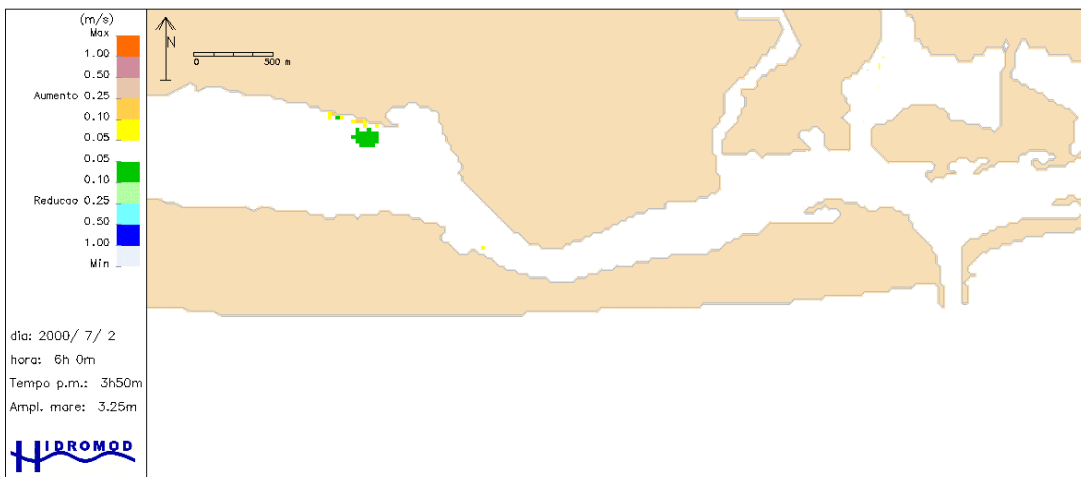


Figura 12: Diferenças dos módulos das velocidades entre as soluções de projecto e de referência. Situação de vazante de maré viva.

4 Análise dos impactes no transporte

Tendo por objectivo cumprir os requisitos expressos nos termos de referência que regulam o presente trabalho, foi implementado um modelo de transporte de sedimentos que teria por objectivo avaliar os previsíveis impactes sobre o transporte decorrentes da dragagem do canal.

O facto dos resultados obtidos para a hidrodinâmica e apresentados no capítulo anterior não preverem diferenças significativas na hidrodinâmica permite desde logo inferir que também as diferenças nos processos de transporte serão desprezáveis.

O aspecto mais interessante que poderia ser avaliado pela implementação do modelo de transporte seria a possibilidade de caracterização das condições prováveis de manutenção das zonas a dragar. Esta avaliação é no entanto impossível de efectuar sem a necessária informação das características dos sedimentos locais. O que sucede é que não se dispõe - *por não existir em Portugal*, de informação adequada nem sobre a distribuição de sedimentos ao longo dos canais (que poderia servir de base a uma avaliação qualitativa do transporte), nem de eventuais taxas de transporte (que permitiriam calibrar o modelo e quantificar as respectivas previsões).

No âmbito deste projecto foram realizadas colheitas de sedimentos superficiais em 8 pontos do canal (*cf.* Figura 13), no entanto, como se pode verificar, estas amostras referem-se a uma zona muito específica não permitindo retirar qualquer conclusão sobre a distribuição dos sedimentos nas zonas envolventes.

Para que essas conclusões fossem mais proveitosas teríamos de dispor desses mesmos dados mas que tivessem sido recolhidos ao longo de campanhas de vários anos de observações e em vários locais.

Em qualquer dos casos as amostras recolhidas e agora em causa, mostram que os sedimentos locais são constituídos predominantemente por areias o que representa uma informação relevante no que respeita ao tipo de processos de transporte que será de esperar serem típicos da zona de implantação do projecto.

As zonas constituídas por fundos de areia são em geral mais “estáveis” do que as zonas lodosas e os sedimentos não apresentam em regra os problemas de contaminação que são frequentes em sedimentos finos neste tipo de ambiente.

**CONCEÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO DE UM PEQUENO PORTO DE PESCA EM SANTA LUZIA
FASE 2A – ESTUDO PRÉVIO**

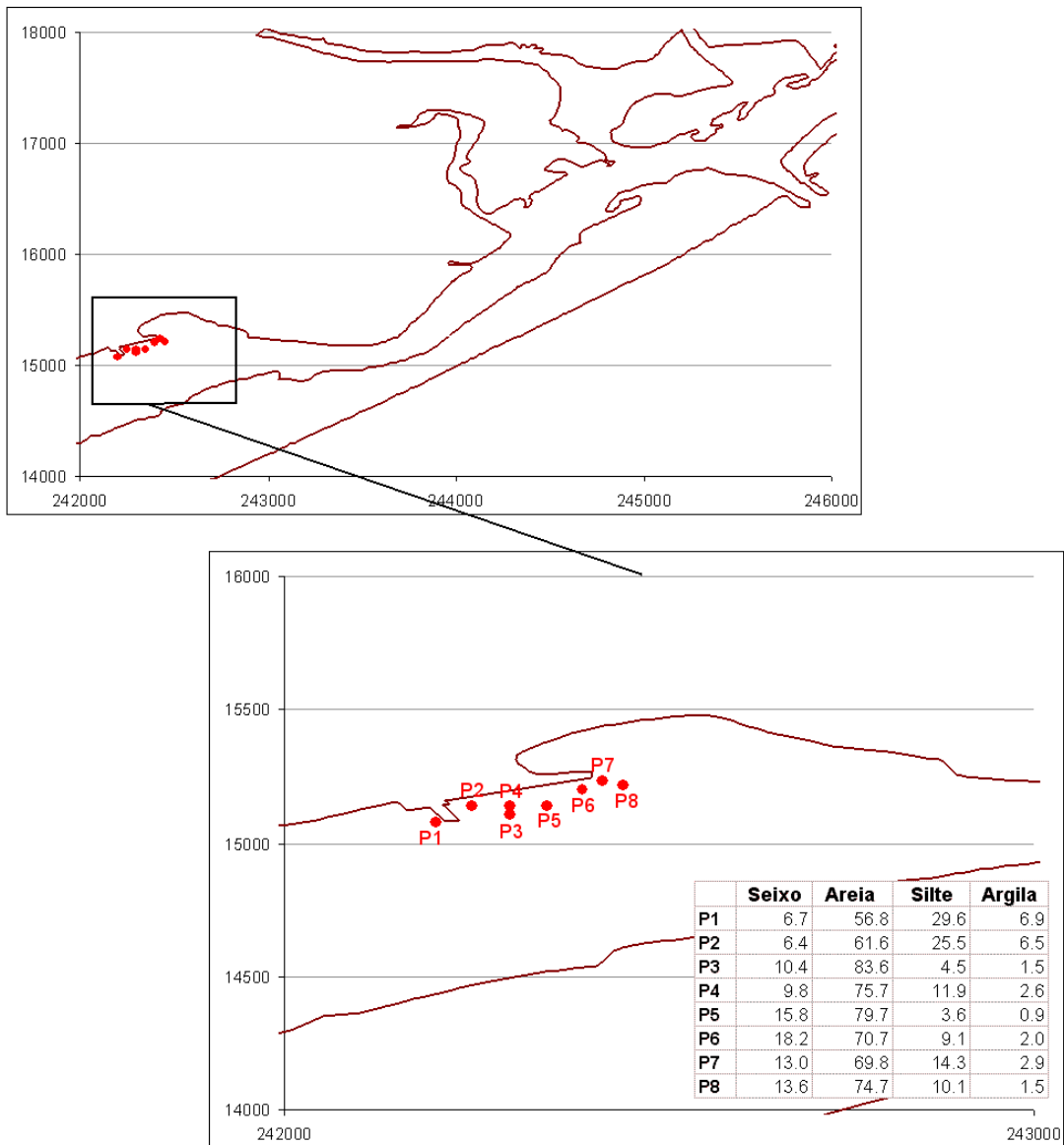


Figura 13: Localização dos pontos de recolha de amostras de sedimentos

Tabela 1: Composição granulométrica dos sedimentos

	Seixo	Areia	Silte	Argila
P1	6.7	56.8	29.6	6.9
P2	6.4	61.6	25.5	6.5
P3	10.4	83.6	4.5	1.5
P4	9.8	75.7	11.9	2.6
P5	15.8	79.7	3.6	0.9
P6	18.2	70.7	9.1	2.0
P7	13.0	69.8	14.3	2.9
P8	13.6	74.7	10.1	1.5

Nestas condições, não possuindo à partida dados suficientes para descrever rigorosamente o transporte de sedimentos, a estratégia seguida passou por efectuar uma implementação do modelo utilizando um diâmetro significativo igual para toda a zona a simular ($D_{50} = 0.2$ mm). Para o cálculo das taxas de transporte foi utilizada a fórmula de Van Rijn tendo sido considerada a existência de ondas locais com amplitudes significativas de 0.1 m.

Este procedimento é pouco realista mas, atendendo a que as simulações da hidrodinâmica já permitiram concluir que os impactes sobre o transporte serão naturalmente diminutos, permitirá integrar os resultados da hidrodinâmica e dar uma ideia qualitativa das zonas onde serão de esperar impactes sobre os processos de transporte.

Nesta perspectiva foi simulado um período de sete dias e avaliadas as respectivas zonas de erosão e deposição tendo por base as situações de referência e de projecto. A análise dos respectivos resultados mostra taxas de transporte relativamente baixas indiciando uma zona de fundos relativamente estáveis (cf. Figura 14). Os valores obtidos para o transporte são típicos de uma adaptação natural da batimetria do modelo às condições hidrodinâmicas.

As diferenças calculadas entre as situações de projecto (cf. Figura 15) e de referência mostram pequenas adaptações da batimetria na zona dragada com um natural alisamento.

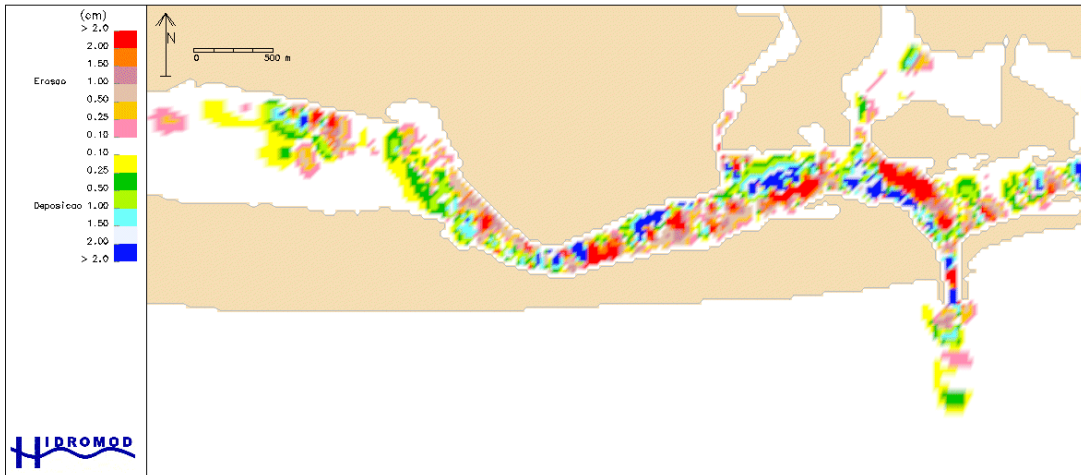


Figura 14: Zonas de erosão/deposição calculadas para um período de 7 dias

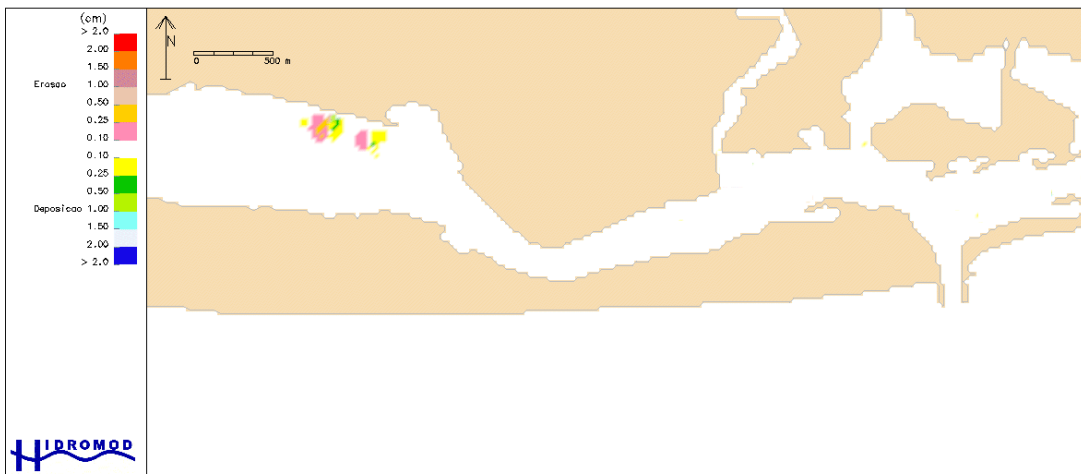


Figura 15: Diferenças calculadas das zonas de erosão/deposição entre as situações de projecto e de referência

Da conjugação dos resultados do modelo de transporte com os resultados do modelo hidrodinâmico poderá concluir-se que a actual tendência de transporte se manterá no futuro e sensivelmente a taxas semelhantes.

Uma avaliação precisa das taxas de assoreamento, e consequentemente das condições de manutenção previsíveis das zonas dragadas, implicaria um conhecimento das características dos sedimentos de fundo e dados sobre as taxas de transporte actuais. Como estes dados não existem, apenas se poderá afirmar que as condições de manutenção a esperar no futuro não serão substancialmente diferentes das que seriam necessárias nas condições actuais.

5 Conclusões

Neste relatório, são apresentados os resultados relativos à avaliação dos impactes na hidrodinâmica e no transporte sedimentar associados à dragagem do canal prevista no âmbito *do projecto de concepção de um pequeno porto de pesca em Santa Luzia*.

Os resultados obtidos mostram que as obras propostas não apresentam impactes significativos quer ao nível da hidrodinâmica quer ao nível do transporte, podendo concluir-se que as condições de manutenção no futuro não serão substancialmente diferentes das que seriam necessárias nas condições actuais.

6 Referências

I.H. - “Relatório Técnico Final Relativo a Monitorização Ambiental da Ria Formosa”,
Rel.TF-OC-04/2001, 2001.

“Concepção do Projecto de Execução de um Pequeno Porto de Pesca em Santa
Luzia - Fase 1 - Tomo 2 – Estudo e Calibração do Modelo Matemático, realizado por
Hidromod em Julho de 2003.