

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	1 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

AL-PRO-0000-MW-REP-00004

Relatório. Estudo de recirculação

02.0	05/05/2025	Revisão com comentários AdA	PRO	GSI	ACE
01.0	17/02/2025	Documento inicial	PRO	GSI	ACE
Rev.	Dados	Descrição	Criado	Revisto	Aprovado

Editado para:

Informação		Compra	
Aprovação	X	Construção	
Pedido de licitação		Conforme construído	

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 2 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização	6
1.2. Objetivo do documento	6
1.3. Condições limite de salinidade	6
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	8
2.1. Documentos do projeto	8
3. FONTES DE DADOS	9
3.1. Dados de maré	9
3.2. Dados do vento	9
3.3. Dados de corrente	9
3.4. Dados batimétricos	12
4. SIMULAÇÃO HIDRODINÂMICA.....	14
4.1. Descrição do modelo.....	14
4.2. Malha de simulação.....	14
4.3. Dados de entrada	14
4.3.1. Maré	14
4.3.2. Vento	15
4.3.3. Características do meio receptor	16
4.4. Cenários de simulação	16
4.5. Localização de pontos de controlo	17
4.6. Resultados	17
4.6.1. Resultados da planta	17
4.6.2. Resultados em ponto	28
5. SIMULAÇÃO DA DESCARGA.....	30
5.1. Variação máxima da salinidade.....	30
5.2. Características do meio receptor	30
5.3. Características da rejeição	30
5.4. Cenários de simulação	30
5.5. Resultados	30
5.5.1. Mapas de salinidade.....	31

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	3 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5.5.2. Evolução da salinidade em pontos de verificação 36

6. CONCLUSÕES 38

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 4 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

Ilustrações

Ilustração 1. Localização dos pontos de verificação	7
Ilustração 2. Rosa de correntes para a série SIMAR 5016021.	10
Ilustração 3. Localização dos medidores de corrente.	11
Ilustração 4. Rosa de correntes para o medidor de correntes SONTEK.	11
Ilustração 5. Rosa de correntes para o medidor de correntes AWAC.	12
Ilustração 6. Batimetria expandida, com a área de estudo assinalada na caixa vermelha.	13
Ilustração 7. Batimetria detalhada.	13
Ilustração 8. Localização dos pontos de verificação.	17
Ilustração 9. Vetores e nível do mar para o cenário 1. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	19
Ilustração 10. Vetores e nível do mar para o cenário 2. De cima para baixo e da esquerda para direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	20
Ilustração 11. Vetores e nível do mar para o cenário 3. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	21
Ilustração 12. Vetores e nível do mar para o cenário 4. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	22
Ilustração 13. Vetores e nível do mar para o cenário 5. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	23
Ilustração 14. Vetores e nível do mar para o cenário 6. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	24
Ilustração 15. Vetores e nível do mar para o cenário 7. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	25
Ilustração 16. Vetores e nível do mar para o cenário 8. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	26
Ilustração 17. Vetores e nível do mar para o cenário 9. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	27
Ilustração 18. Vetores e nível do mar para o cenário 10. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.	28
Ilustração 19. Módulo de velocidade média horizontal na rejeição.	29
Ilustração 20. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 1.	31

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 5 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

Ilustração 21. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 2.	32
Ilustração 22. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 3.	32
Ilustração 23. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 4.	33
Ilustração 24. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 5.	33
Ilustração 25. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 6.	34
Ilustração 26. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 7.	34
Ilustração 27. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 8.	35
Ilustração 28. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 9.	35
Ilustração 29. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 10.	36
Ilustração 30. Salinidades no ponto de captação para os diferentes cenários	37
Ilustração 31. Salinidades no P3 da praia de Falésia para os diferentes cenários	37

Tabelas

Tabela 1. Parâmetros característicos do vento, velocidade do vento com probabilidade de não excedência 0,9986 (V_{v12}) e 0,50 (V_{v50}).	9
Tabela 2. Tabela de encontro Vv&Dir em profundidades indefinidas para a série SIMAR 5016021.	9
Tabela 3. Parâmetros característicos da corrente, com probabilidade de não excedência 0,9986 (V_{c12}) e 0,50 (V_{c50}).	10
Tabela 4. Segmentos A e B com os harmônicos de maré utilizados no contorno da grelha externa	15
Tabela 5. Parâmetros característicos do vento, velocidade do vento com probabilidade de não excedência 0,9986 (V_{v12}) e 0,50 (V_{v50}).	15
Tabela 6. Características do meio receptor.	16
Tabela 7. Cenários de simulação.	16
Tabela 8. Coordenadas dos pontos de rejeição, captação e verificação (sistema PT-TM06 / ETRS89).	17
Tabela 9. características do meio receptor.	30
Tabela 10. Características do efluente para o caso de simulação.	30

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	6 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

1. INTRODUÇÃO

A região do Algarve tem vindo a sofrer, ao longo dos últimos anos, de uma seca prolongada associada a uma situação de escassez hídrica que é já considerada estrutural. Assim, apesar da disponibilidade de água em Portugal ser acima da média europeia, o abastecimento de água em Portugal, nomeadamente na região do Algarve, está sob stress, e espera-se que o problema aumente com as alterações climáticas. Por estes motivos o Plano Regional de Eficiência Hídrica da Região do Algarve, elaborado em 2020 pela APA e pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), identificou como medida estrutural possível para reforçar a capacidade de produção de água, a criação de um sistema de dessalinização na região do Algarve, com o objetivo de assegurar uma origem alternativa e fiável para o abastecimento de água potável à região do Algarve.

1.1. Descrição geral do sistema de dessalinização

O Sistema de Dessalinização a implementar na Fase 1 (Ano 0) permitirá a produção de $500 \text{ L/s} = 1800 \text{ m}^3/\text{h} = 43.200 \text{ m}^3/\text{dia} = 16 \text{ hm}^3/\text{ano}$ de água potável. O sistema ficará preparado para ser ampliado no futuro (Fase 2 – Ano Horizonte), através da instalação dos equipamentos necessários na EE1 e EDAM, para a produção de $750 \text{ L/s} = 2.700 \text{ m}^3/\text{h} = 64.800 \text{ m}^3/\text{dia} = 24 \text{ hm}^3/\text{ano}$ de água potável. Toda a construção civil, captação, condutas de água bruta e água tratada e restantes infraestruturas serão desde já executadas para a Fase 2.

O dimensionamento da EDAM terá em conta que, na Fase 1, o caudal de produção de água potável poderá variar entre o caudal nominal do Ano 0 e um caudal mínimo de 25% deste valor. Será ainda tido em conta que, após ampliação, a variação de caudal de água tratada será entre 25% do caudal do Ano 0 e o caudal nominal do Ano HP.

1.2. Objetivo do documento

O objetivo deste estudo é analisar o comportamento da pluma de descarga da central dessalinizadora da nova EDAM do Algarve, para garantir que os níveis de salinidade se encontram dentro dos limites toleráveis, tendo em conta dois aspetos: operacional e ambiental.

1.3. Condições limite de salinidade

A qualidade da água a produzir na futura EDAM deverá cumprir os valores paramétricos estabelecidos no Anexo I do Decreto-Lei nº 69/2023, de 21 de agosto. O limite máximo de salinidade permitido é:

- Variação máxima de salinidade entre um ponto afastado 500 m do difusor e um ponto a 5 km da costa: 0.7 g/L
- Variação máxima de salinidade entre a zona da captação e a zona de impacto da salmoura com o fundo do mar: 5 g/L
- Variação máxima de salinidade entre a zona da captação e a zona da praia da Falésia: 0.1 g/L
- Variação máxima de salinidade entre a zona da captação e a zona dos recifes artificiais: 0.7 g/L
- Variação máxima de salinidade na zona da captação resultante da descarga de salmoura no mar: 0.2 g/L

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 7 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

Para analisar se os limites estabelecidos são superados, foram seleccionados uma série de pontos de controlo (Ilustração 1).



Ilustração 1. Localização dos pontos de verificação

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	8 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este documento toma como referência os seguintes documentos do projeto, além da citada normativa aplicável.

2.1. Documentos do projeto

- AL-PRO-0000-MW-REP-00001. Relatório do estudo metoceanográfico
- AL-PRO-0000-MW-REP-00003. Relatório do estudo de campo próximo
- AL-PRO-0000-MW-CRT-00001. Bases de conceção

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	9 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

3. FONTES DE DADOS

3.1. Dados de maré

As componentes harmónicas da maré introduzidas no modelo numérico como condição de contorno foram obtidas a partir do modelo global de maré TPXO 7.2 Global Inverse Tide Model, cuja informação é fornecida pela interface Delft DashBoard, implementada pela Deltares.

3.2. Dados do vento

Os dados de vento utilizada para a caracterização do clima marítimo na área do projeto foram elaborada pela “Entidad Pública Puertos del Estado” (Espanha)¹. O ponto SIMAR 5016021 está localizado nas coordenadas Lat= 37.000 N, Lon= -8.167 E (WGS84), aproximadamente a 7 km da rejeição e captação. Para a seleção dos casos de vento para o estudo, foram considerados os dados das tabelas presentes no estudo meteoceanográfico (AL-PRO-0000-MW-REP-00001).

Os resultados dos parâmetros V_{v12} e V_{v50} , apresentados na tabela a seguir:

Parâmetros	Vv hora
V_{v12} (m/s)	13,3
V_{v50} (m/s)	4,1

Tabela 1. Parâmetros característicos do vento, velocidade do vento com probabilidade de não excedência 0,9986 (V_{v12}) e 0,50 (V_{v50}).

O vento mais frequente vem do NNW, com velocidades predominantemente entre 2 e 6 m/s e uma probabilidade de ocorrência de 13,30%, seguido pelos ventos do NW e WNW, com probabilidades de 11,8% e 8,5%, respetivamente.

Vv (m)	Dirección																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0-2	0,97	0,86	0,87	0,87	0,89	0,78	0,68	0,61	0,67	0,66	0,72	0,83	1,02	1,10	1,18	1,07	13,8
2-4	3,58	2,54	2,13	2,13	2,39	1,81	1,32	1,06	1,14	1,32	1,82	2,16	2,61	2,98	4,07	4,63	37,7
4-6	2,77	1,03	0,88	1,44	2,36	1,88	0,83	0,44	0,54	0,81	1,28	1,85	2,33	2,74	3,88	4,96	30,0
6-8	0,78	0,15	0,15	0,42	1,33	1,03	0,30	0,16	0,26	0,42	0,60	0,88	0,92	1,28	2,08	2,05	12,8
8-10	0,19	0,04	0,04	0,10	0,46	0,35	0,10	0,07	0,10	0,20	0,29	0,38	0,40	0,31	0,50	0,49	4,0
10-12	0,03	0,01	0,01	0,03	0,17	0,12	0,04	0,02	0,04	0,08	0,14	0,13	0,14	0,08	0,09	0,06	1,2
12-14	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,06	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05	0,04	0,05	0,03	0,02	0,01	0,4
14-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,1
16-18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
18-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Total	8,3	4,6	4,1	5,0	7,7	6,0	3,3	2,4	2,8	3,5	4,9	6,3	7,5	8,5	11,8	13,3	100,0

Tabela 2. Tabela de encontro Vv&Dir em profundidades indefinidas para a série SIMAR 5016021.

3.3. Dados de corrente

As informações sobre as correntes na área do projeto foram extraídas do ponto SIMAR 5016021 do documento de referência do estudo meteoceanográfico (AL-PRO-0000-MW-REP-00001_01) e da caracterização das correntes do estudo AL-ACE-0000-SU-REP-00003.

¹ <https://www.puertos.es/servicios/oceanografia>

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 10 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

Os dados do SIMAR 5016021 estão localizados aproximadamente 7 km mais afastados da costa em relação ao ponto de rejeição. A seguir, apresenta-se a rosa das correntes, onde se observa a predominância das direções WNW e ESE (Ilustração 2). Além disso, na Tabela 1, são mostrados os parâmetros $V_{c_{12}}$ e $V_{c_{50}}$.

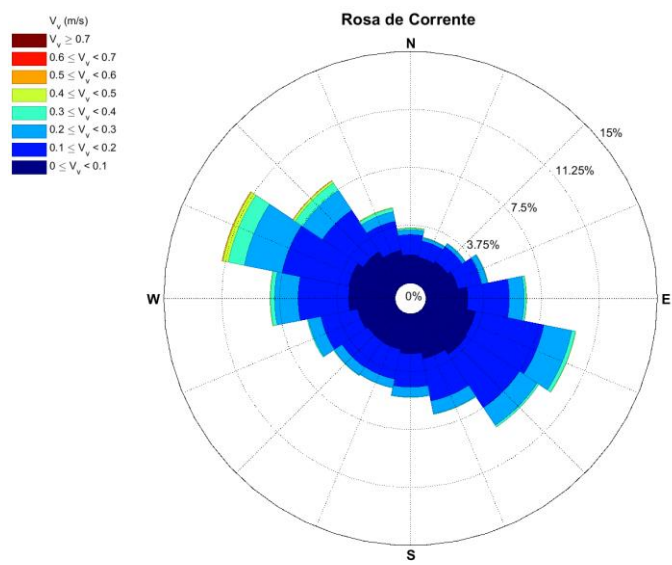


Ilustração 2. Rosa de correntes para a série SIMAR 5016021.

Parâmetros	Vc
$V_{c_{12}}$ (m/s)	0,49
$V_{c_{50}}$ (m/s)	0,12

Tabela 3. Parâmetros característicos da corrente, com probabilidade de não excedência 0,9986 ($V_{c_{12}}$) e 0,50 ($V_{c_{50}}$).

Os dados de corrente analisados no documento AL-ACE-0000-SU-REP-00003 estão localizados próximos aos pontos de rejeição e captação (Ilustração 3), proporcionando uma representação mais precisa das condições locais. Os dados foram coletados entre 12/12/2024 e 30/12/2024. Para o perfilador de corrente marinha Sontek, as medições foram realizadas a cada 30 minutos, enquanto para o AWAC, os registos ocorreram em intervalos de 60 minutos.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		05/05/2025	02.0	11 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		



Ilustração 3. Localização dos medidores de corrente.

Na rosa pode observar-se que as correntes apresentam um padrão claro de correntes de E para W devida à ação do vento.

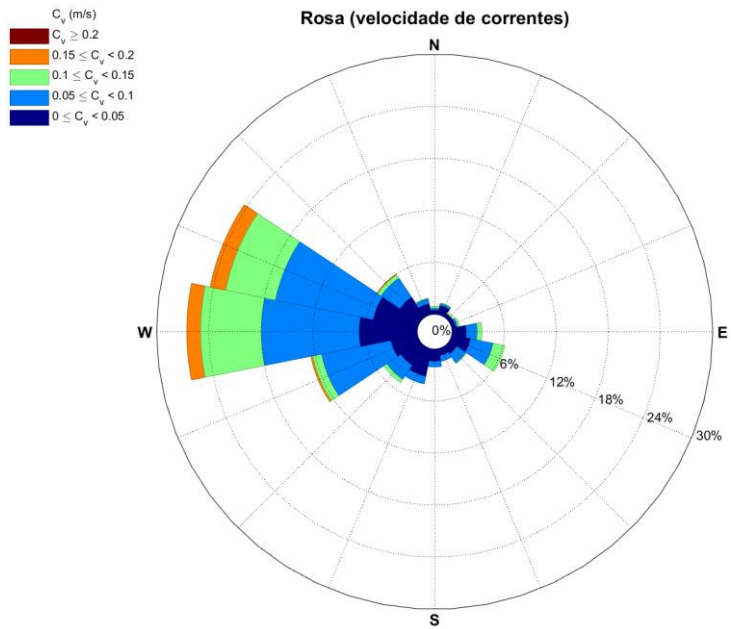


Ilustração 4. Rosa de correntes para o medidor de correntes SONTEK.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 12 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

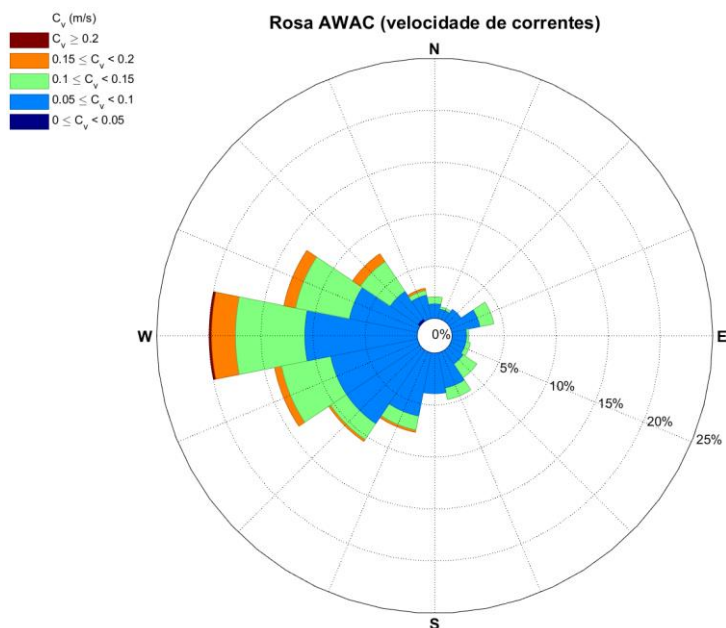


Ilustração 5. Rosa de correntes para o medidor de correntes AWAC.

Esses dados serão fundamentais para a calibração e validação do nosso modelo hidrodinâmico, garantindo maior precisão e confiabilidade nos resultados. Através da comparação entre as medições obtidas e as simulações numéricas, poderemos ajustar os parâmetros do modelo, melhorando sua capacidade de representar com fidelidade as condições reais da área de estudo.

3.4. **Dados batimétricos**

Para a simulação hidrodinâmica foi utilizado um modelo digital de terreno com uma área suficientemente grande para que a área de interesse não seja afetada pelos contornos da grelha utilizada na simulação. As fontes para o desenvolvimento do modelo digital de terreno são as seguintes:

- Batimetria detalhada da área do projeto, realizada pela AtlanticLand Consulting em março de 2023.
- Batimetria expandida de cartas náuticas disponível no site da Gebco (<https://www.gebco.net/>).

Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto n.º	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		05/05/2025	02.0	13 de 38
Código AdA		Código ACE			
AL-ACE-0000-MW-REP-00004		AL-PRO-0000-MW-REP-00004			

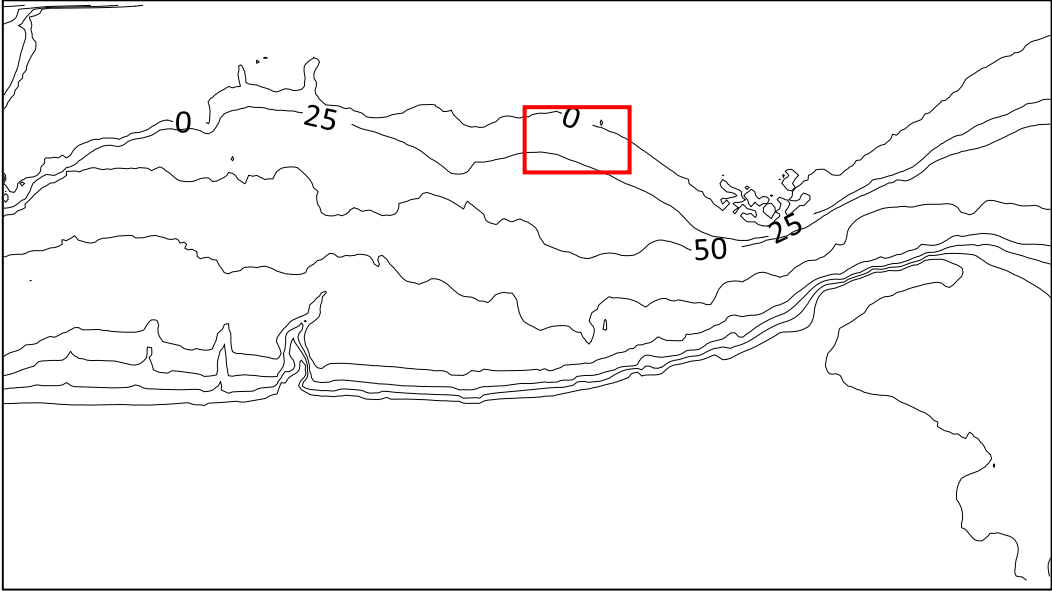


Ilustração 6. Batimetria expandida, com a área de estudo assinalada na caixa vermelha.

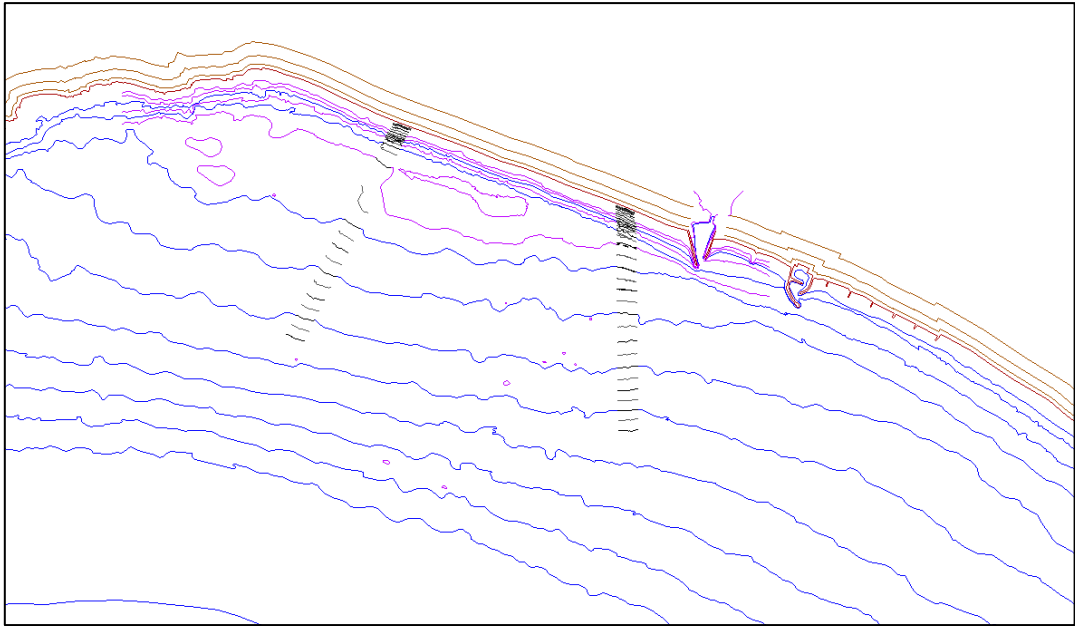


Ilustração 7. Batimetria detalhada.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	14 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

4. SIMULAÇÃO HIDRODINÂMICA

A modelação hidrodinâmica é realizada através de uma grelha que abrange uma área suficientemente grande para que a área de interesse fique afastada dos seus contornos e o modelo consiga simular fenómenos locais gerados pela morfologia da área.

Neste caso, para otimizar o custo computacional mantendo um nível de detalhe adequado na área onde se encontram as fugas, o domínio é dividido em duas grelhas com resoluções diferentes.

4.1. Descrição do modelo

A simulação hidrodinâmica e de transporte de salmoura foi realizada com o modelo numérico Delft3D, desenvolvido pela Universidade de Delft (Holanda). Para efeitos deste relatório, este modelo permite modelar ondas longas, como a maré astronómica, bem como a circulação gerada pela ação do vento. Além disso, na resolução de equações de transporte, o modelo permite a simulação da evolução da salinidade, bem como a inclusão de fontes e sumidouros (rejeições e captações, respetivamente) para os quais são prescritos fluxos de líquidos e concentrações de sal em determinadas células do modelo.

4.2. Malha de simulação

A simulação hidrodinâmica foi realizada utilizando duas malhas de diferentes resoluções utilizando a técnica denominada “decomposição de domínios”. A malha exterior de menor resolução permite a modelação correta da propagação da onda de maré imposta como condição de contorno nas extremidades da malha até à área de interesse onde foi definida uma malha mais pequena, com tamanho de célula 25x25 m², mas com resoluções mais elevadas que permitem ao modelo captar os detalhes do comportamento da pluma de fuga.

4.3. Dados de entrada

4.3.1. Maré

Para a geração das condições de contorno no modelo numérico, é inserido um forçador de maré, representado como um segmento na região sul da grelha exterior. Este forçador tem como objetivo simular as variações das marés. Os componentes harmónicos considerados são importantes para representar as oscilações e os ciclos das marés na área de estudo. Os harmónicos utilizados são apresentados abaixo, os quais foram selecionados com base nas características da área obtidas a partir do Delft DashBoard para garantir que as condições de contorno refletem adequadamente a dinâmica real da região.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	15 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

South01A	Amplitud (m)	Fase (°)	South01B	Amplitud (m)	Fase (°)
A0	0.00E+00	-	A0	0.00E+00	-
M2	9.95E-01	5.64E+01	M2	9.99E-01	5.61E+01
S2	3.59E-01	8.25E+01	S2	3.62E-01	8.24E+01
N2	2.12E-01	4.05E+01	N2	2.13E-01	4.03E+01
K2	9.91E-02	7.90E+01	K2	9.97E-02	7.90E+01
K1	6.91E-02	5.06E+01	K1	6.78E-02	5.00E+01
O1	5.79E-02	3.10E+02	O1	5.81E-02	3.09E+02
P1	1.99E-02	4.35E+01	P1	1.95E-02	4.27E+01
Q1	1.81E-02	2.57E+02	Q1	1.81E-02	2.57E+02
MF	4.20E-04	2.19E+02	MF	3.02E-04	1.90E+02
MM	9.84E-04	2.11E+02	MM	8.98E-04	2.14E+02
M4	1.42E-02	1.59E+02	M4	1.52E-02	1.59E+02
MS4	2.89E-03	2.41E+02	MS4	3.13E-03	2.41E+02
MN4	4.24E-03	7.09E+01	MN4	4.53E-03	7.04E+01

Tabela 4. Segmentos A e B com os harmônicos de maré utilizados no contorno da grelha externa

4.3.2. Vento

Esta secção inclui os parâmetros característicos da análise do regime médio da série de dados de velocidade do vento a 10 m de altura, que apresenta uma cadência horária, cuja análise está incluída no estudo do clima marítimo (AL-PRO-0000-MW-REP-00001_01).

Do estudo realizado, foram obtidos os parâmetros V_{v12} e V_{v50} , apresentados na Tabela 5, que serão as velocidades utilizadas nas simulações.

Parâmetros	Vv
V_{v12} (m/s)	13.3
V_{v50} (m/s)	4.1

Tabela 5. Parâmetros característicos do vento, velocidade do vento com probabilidade de não excedência 0,9986 (V_{v12}) e 0,50 (V_{v50}).

Conhecendo as características do vento na área, são selecionadas as seguintes condições de vento para introduzir no modelo hidrodinâmico, que se correspondem com aquelas que tenderão a enviar a pluma de derrame em direção às áreas sensíveis definidas nas especificações. A seleção das direções do vento é baseada na frequência e magnitude dos ventos predominantes, garantindo que os casos selecionados representem a realidade da forma mais fiel possível, e são os seguintes casos:

- Vento mais frequente(V_{v50}), velocidade de 4 m/s, do WNW
- Vento mais frequente(V_{v50}), velocidade de 4 m/s, do NNW
- Vento mais frequente(V_{v50}), velocidade de 4 m/s, do SSW
- Vento mais frequente(V_{v50}), velocidade de 4 m/s, do N
- Vento mais frequente(V_{v50}), velocidade de 4 m/s, do ENE
- Vento máximo anual (V_{v12}), 13 m/s, do W

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 16 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

- Vento máximo anual (V_{12}), 13 m/s, do NNW
- Vento máximo anual (V_{12}), 13 m/s, do SSW
- Vento máximo anual (V_{12}), 13 m/s, do N
- Vento máximo anual (V_{12}), 13 m/s, do ENE

4.3.3. Características do meio receptor

As características da água do mar na área, em termos de temperatura, salinidade e densidade, foram extraídas das consideradas no estudo de diluição de campo próximo (AL-PRO-0000-MW-REP-0003), que mais se aproximam dos obtidos na campanha de campo realizada, e são apresentadas na tabela seguinte:

Medio receptor	
Temperatura	19 (°C)
Salinidade	37 (ppt)
Densidade	1026.3 (kg/m³)

Tabela 6. Características do meio receptor.

4.4. Cenários de simulação

Com base na informação de entrada mostrada nas secções anteriores, são propostos os seguintes cenários de simulação:

Cenário	Vento (m/s)	Dir.Vento (°)	S_{mar} (ppt)	T_{mar} (°C)
1	4	292.5 (WNW)	37	19
2	13	270 (W)	37	19
3	4	337.5 (NNW)	37	19
4	13	337.5 (NNW)	37	19
5	4	202.5 (SSW)	37	19
6	13	202.5 (SSW)	37	19
7	4	360 (N)	37	19
8	13	360 (N)	37	19
9	4	67.5 (ENE)	37	19
10	13	67.5 (ENE)	37	19

Tabela 7. Cenários de simulação.

Os cenários foram simulados até que a estabilização da salinidade fosse atingida, a partir do qual as variações induzidas pela maré passam a ser consideradas desprezíveis. Considerou-se a ação de um vento contínuo; no entanto, nos cenários correspondentes à condição V_{12} , essa ação não deveria ter se estendido por mais de 12 horas consecutivas, uma vez que representa um vento que é excedido apenas durante 12 horas por ano. Portanto, essa simulação representou uma superestimação deliberada, com o objetivo de adotar uma abordagem conservadora.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 17 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

4.5. Localização de pontos de controlo

Para simular o comportamento da pluma de descarga, foram selecionados os pontos de rejeição e de captação da estação objeto deste relatório. Seguindo critérios ambientais, foram também selecionados pontos de controlo para analisar a interação da pluma com a praia da Falésia e os recifes artificiais.

Denominação		Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)
Rejeição		-3633,5929	-288452,718
Captação		-53,9672	-289593,542
Praia da Falésia	P1	-3595.61	-287276.78
	P2	-1615.84	-287931.08
	P3	561.46	-288754.24
Recifes artificiais	A1	-5862.11	-290748.43
	A2	-3994.11	-291045.57
	A3	-3192.16	-291192.93
	A4	-2460.88	-291521.71
	A5	-891.15	-292054.21

Tabela 8. Coordenadas dos pontos de rejeição, captação e verificação (sistema PT-TM06 / ETRS89).



Ilustração 8. Localização dos pontos de verificação.

4.6. Resultados

4.6.1. Resultados da planta

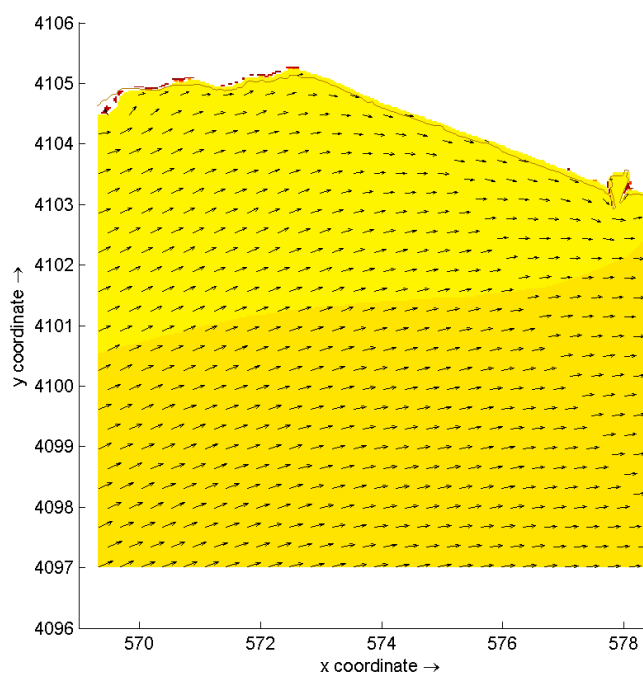
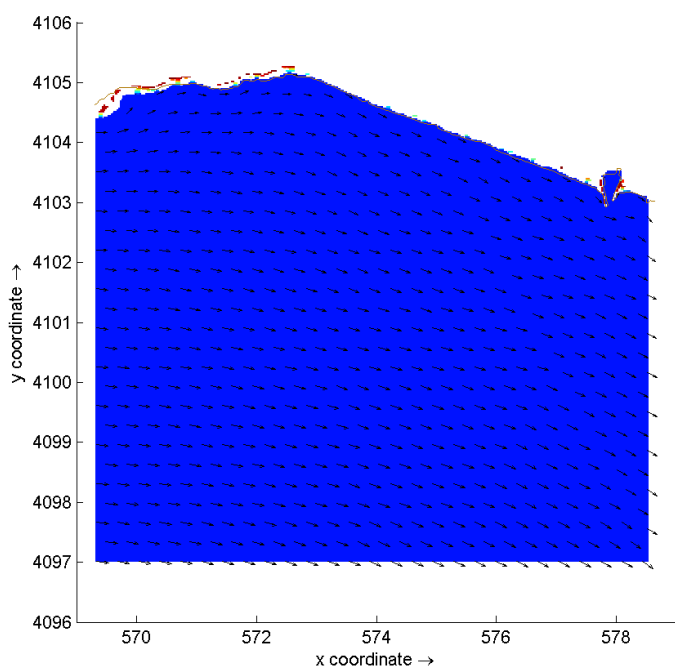
A análise mostra que, com ventos de 4 m/s, as correntes geradas pela maré astronómica têm maior influência, fazendo com que as suas direções tendam a ser mais perpendiculares à costa. Por outro

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 18 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

lado, quando os ventos atingem os 13 m/s, a sua influência nas correntes da zona é maior e a direção da corrente apresenta-se paralela à costa.

4.6.1.1. Cenário 1: Vento medio (V_{v50}) do WNW

Neste cenário (Ilustração 9), o vento proveniente de WNW com velocidade de 4 m/s condiciona a circulação, pelo que se observa uma deriva para o E em todo o domínio. Este cenário é crucial para avaliar as condições de salinidade na área de captação. As velocidades horizontais médias na coluna de água não excedem 0.06 m/s.



Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	19 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

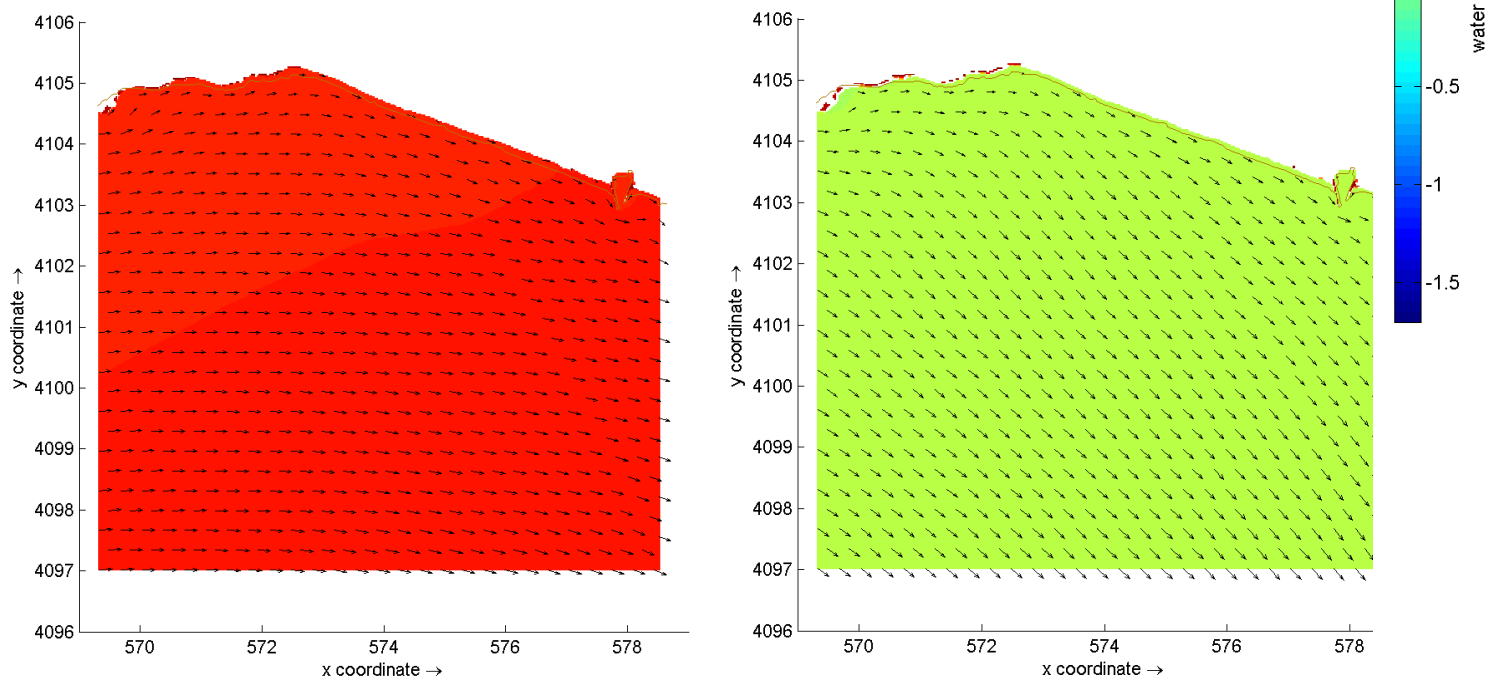
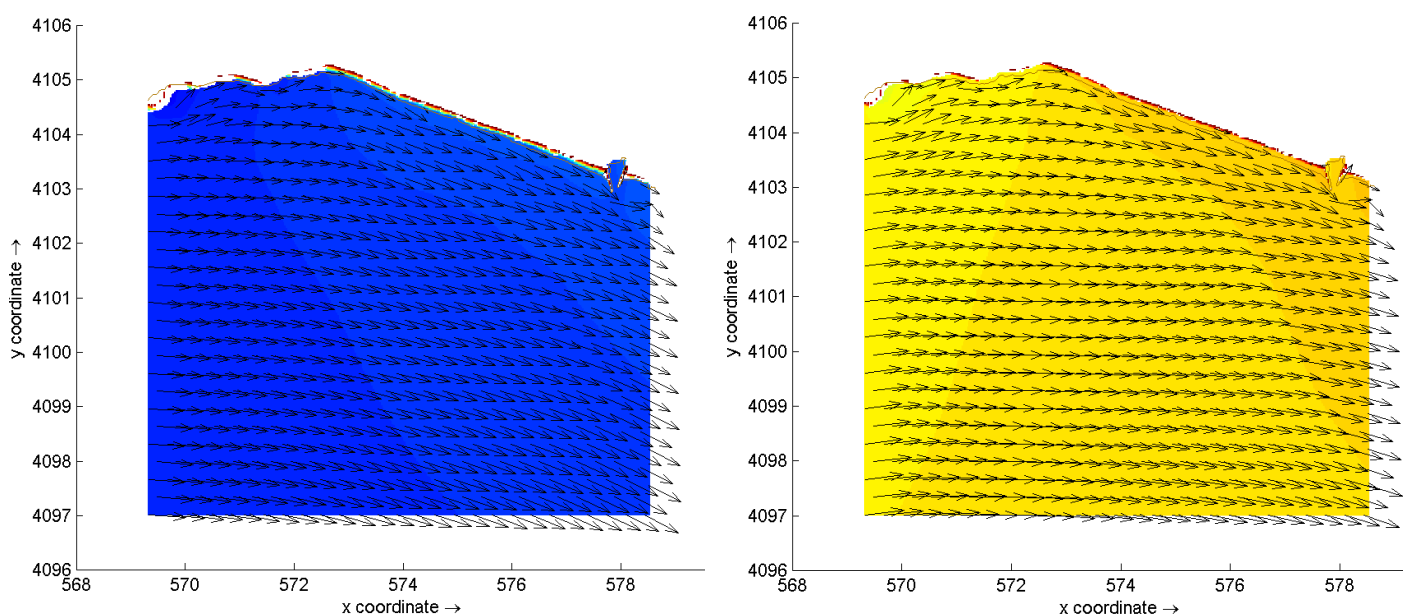


Ilustração 9. Vetores e nível do mar para o cenário 1. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

4.6.1.2. Cenário 2: Vento máximo anual (V_{v12}) do W

Para este cenário (Ilustração 10) observa-se que o vento W gera uma corrente significativa em direção E com valores máximos de cerca de 0.2 m/s, que são as maiores velocidades registadas entre todos os casos selecionados. Este caso, junto com o cenário 1, é o menos favorável para a captação. A direção W apresenta as maiores velocidades do vento, tornando-se o pior cenário.



Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	20 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

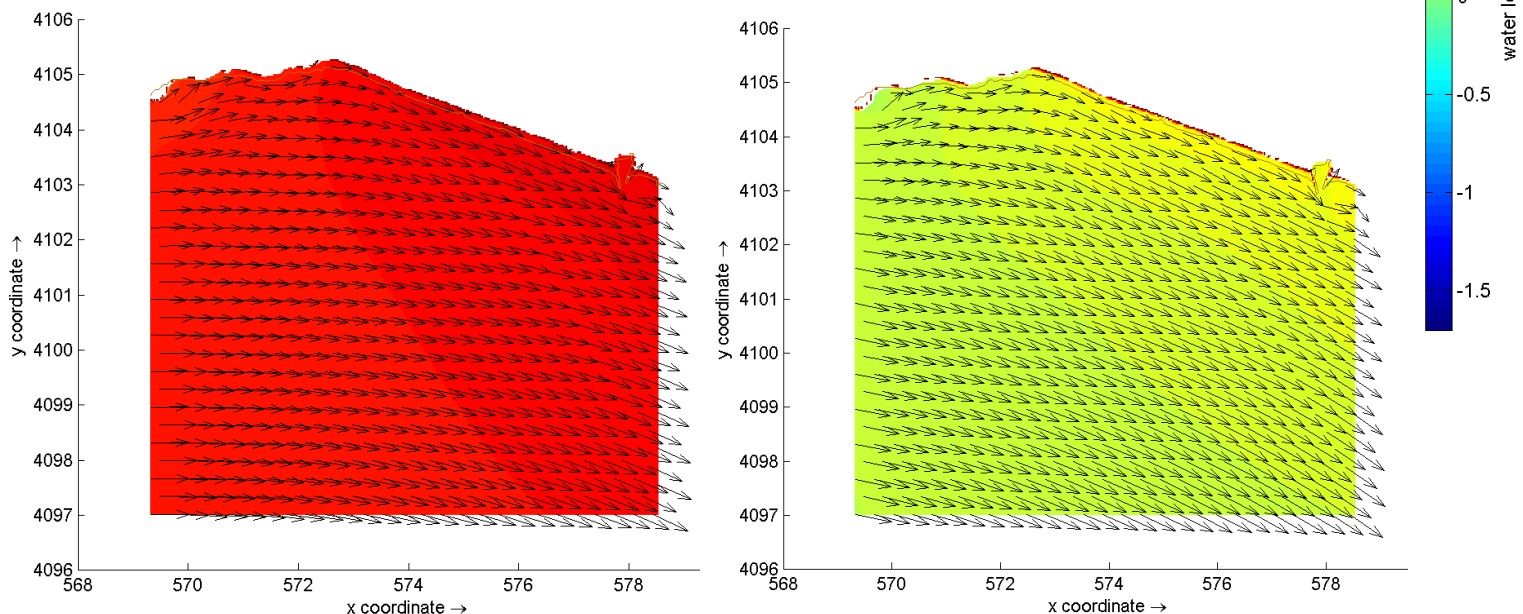
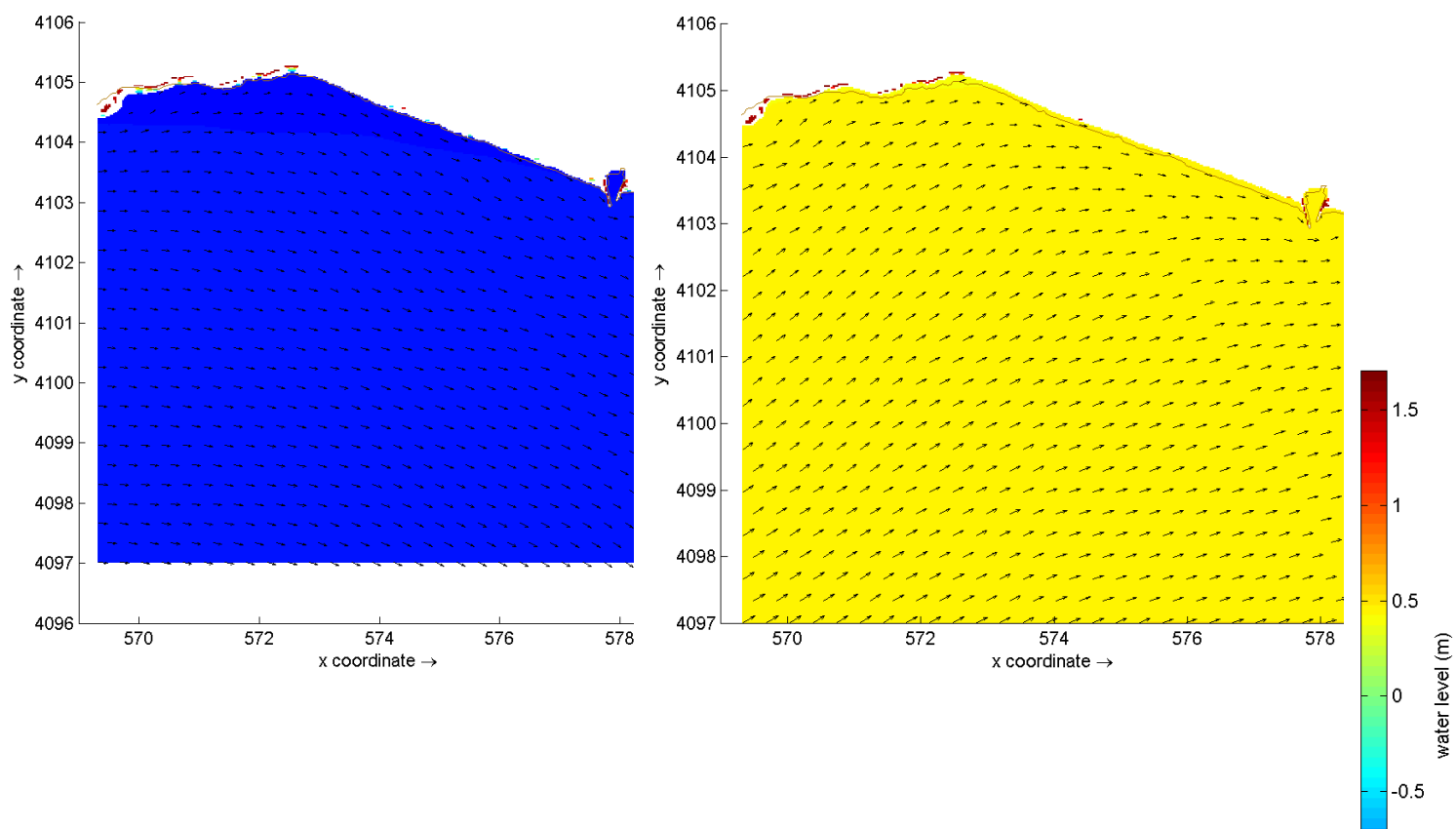


Ilustração 10. Vetores e nível do mar para o cenário 2. De cima para baixo e da esquerda para direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

4.6.1.3. Cenário 3: Vento medio (V_{50}) do NNW

Para este cenário (Ilustração 11), observa-se as correntes geradas pelo vento NNW de 4 m/s com valores máximos de 0.05 m/s. Este caso foi selecionado por seu potencial impacto nos recifes artificiais localizados ao S e SSE da rejeição.



Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	21 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

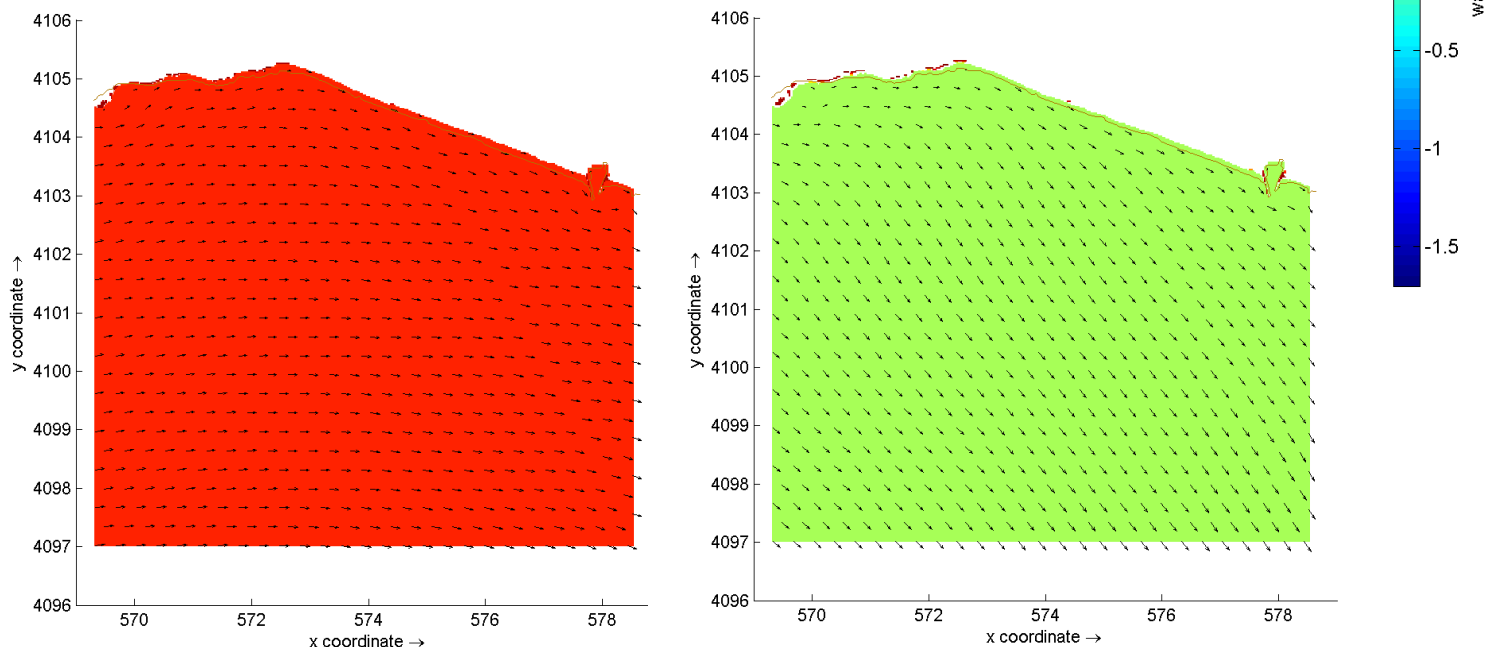
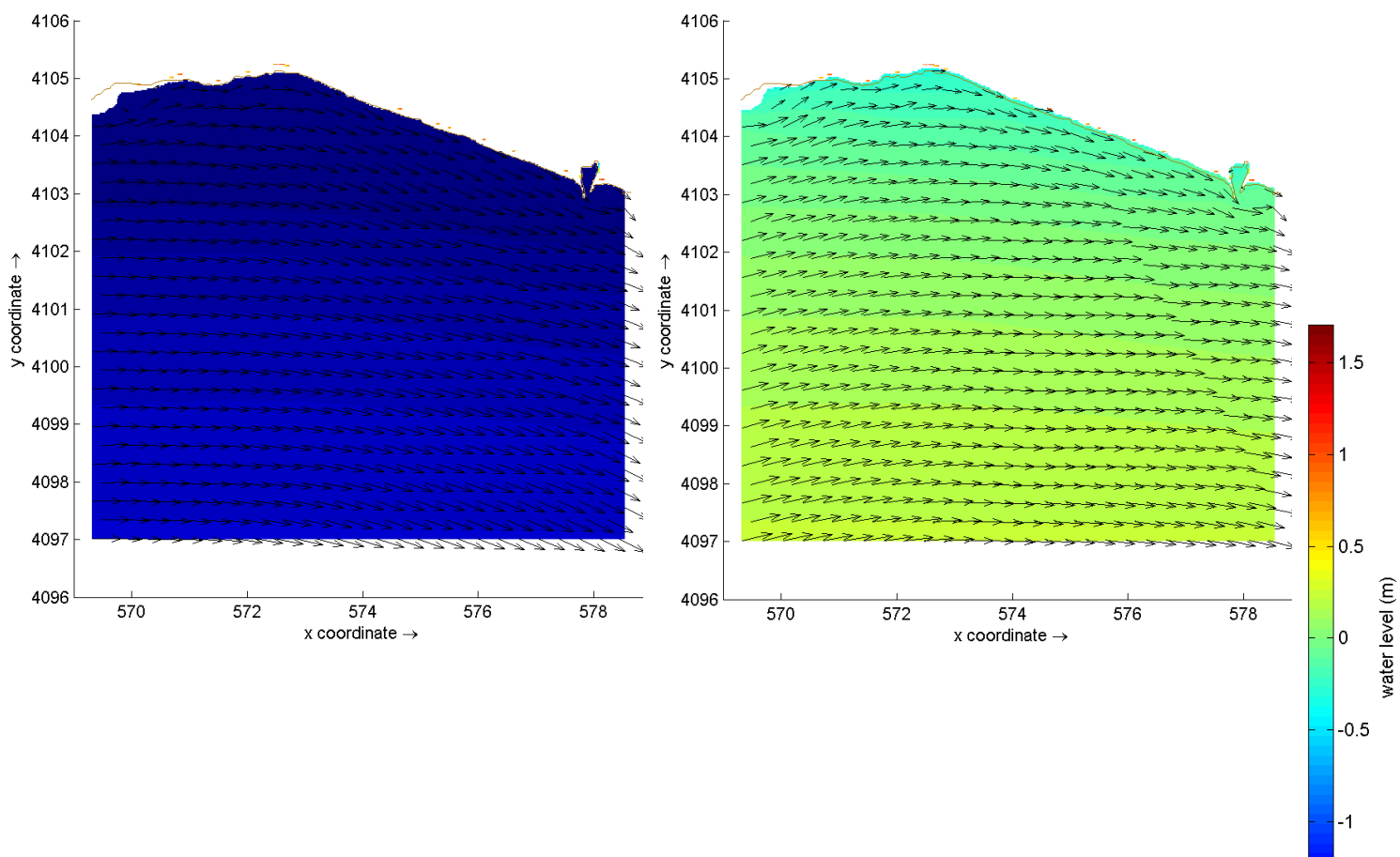


Ilustração 11. Vetores e nível do mar para o cenário 3. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

4.6.1.4. Cenário 4: Vento máximo anual (V_{12}) do NNW

Para o cenário 4 (Ilustração 12) obtemos uma circulação praticamente idêntica à obtida no cenário 3, mas aumentando a velocidade máxima até aos 0.15 m/s.



Cliente		Empreiteiro EPC			
		  			
Projeto n.º	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		05/05/2025	02.0	22 de 38
Código AdA			Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-00004			AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

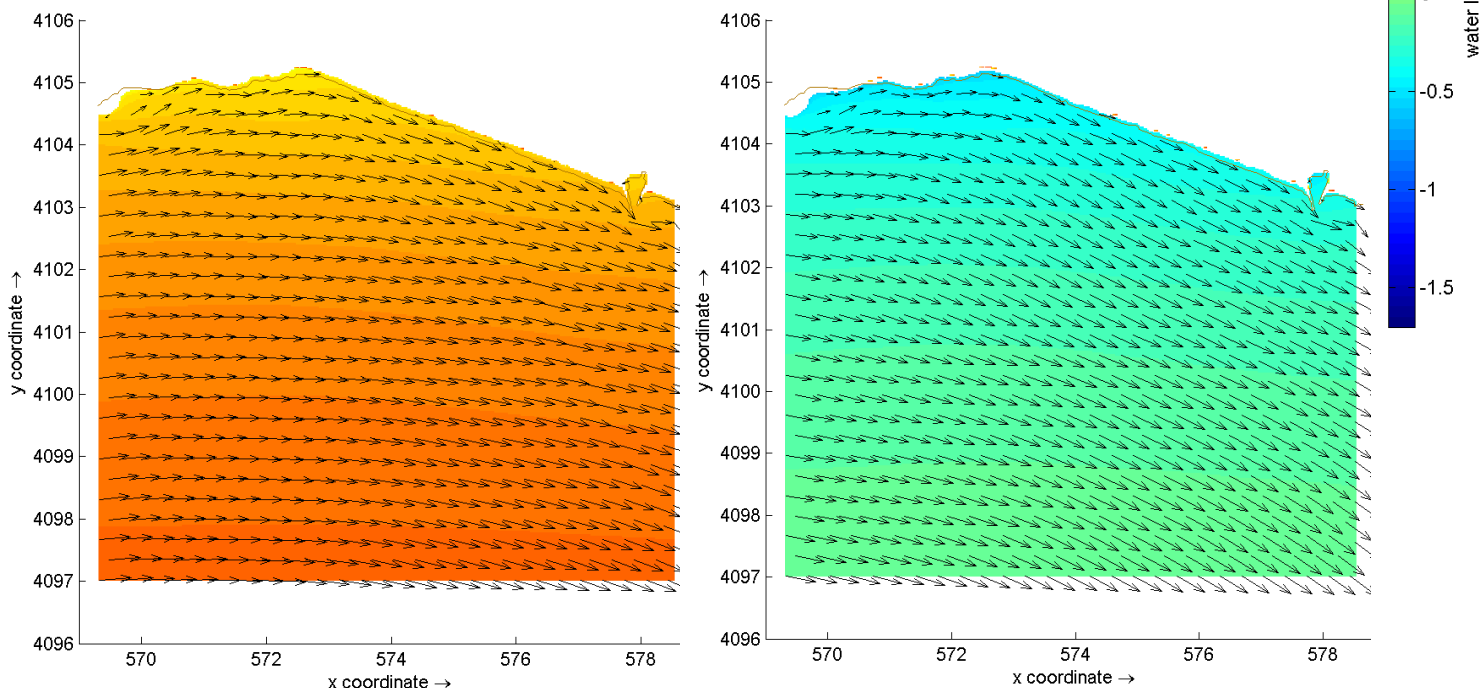
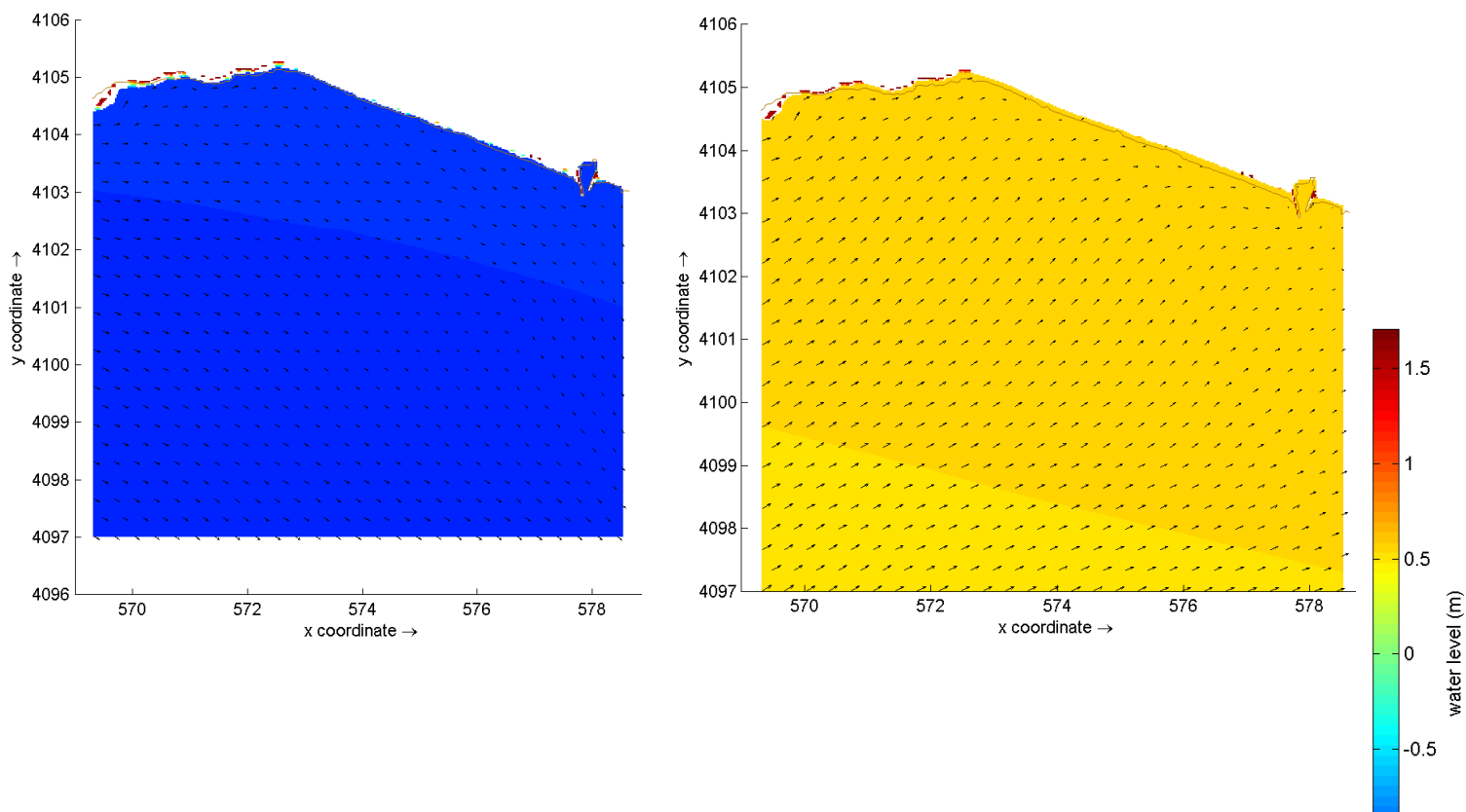


Ilustração 12. Vetores e nível do mar para o cenário 4. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

4.6.1.5. Cenário 5: Vento medio (V_{50}) do SSW

Para este cenário (Ilustração 13), observa-se a corrente gerada pelo vento SSW de 4 m/s com valores máximos de 0.02 m/s. Este caso foi selecionado para avaliar o impacto potencial na praia da Falésia, localizada ao N e NNE da rejeição.



Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	23 de 38
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-00004		AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

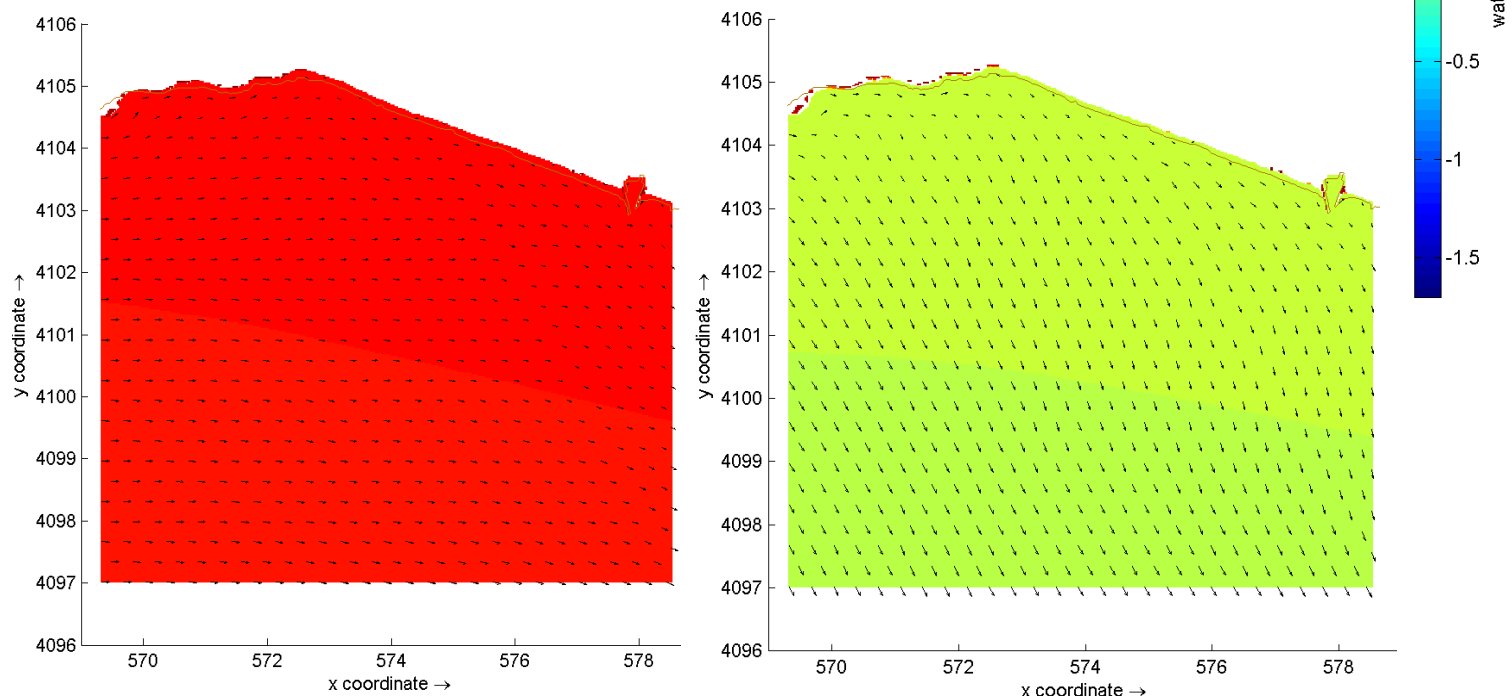
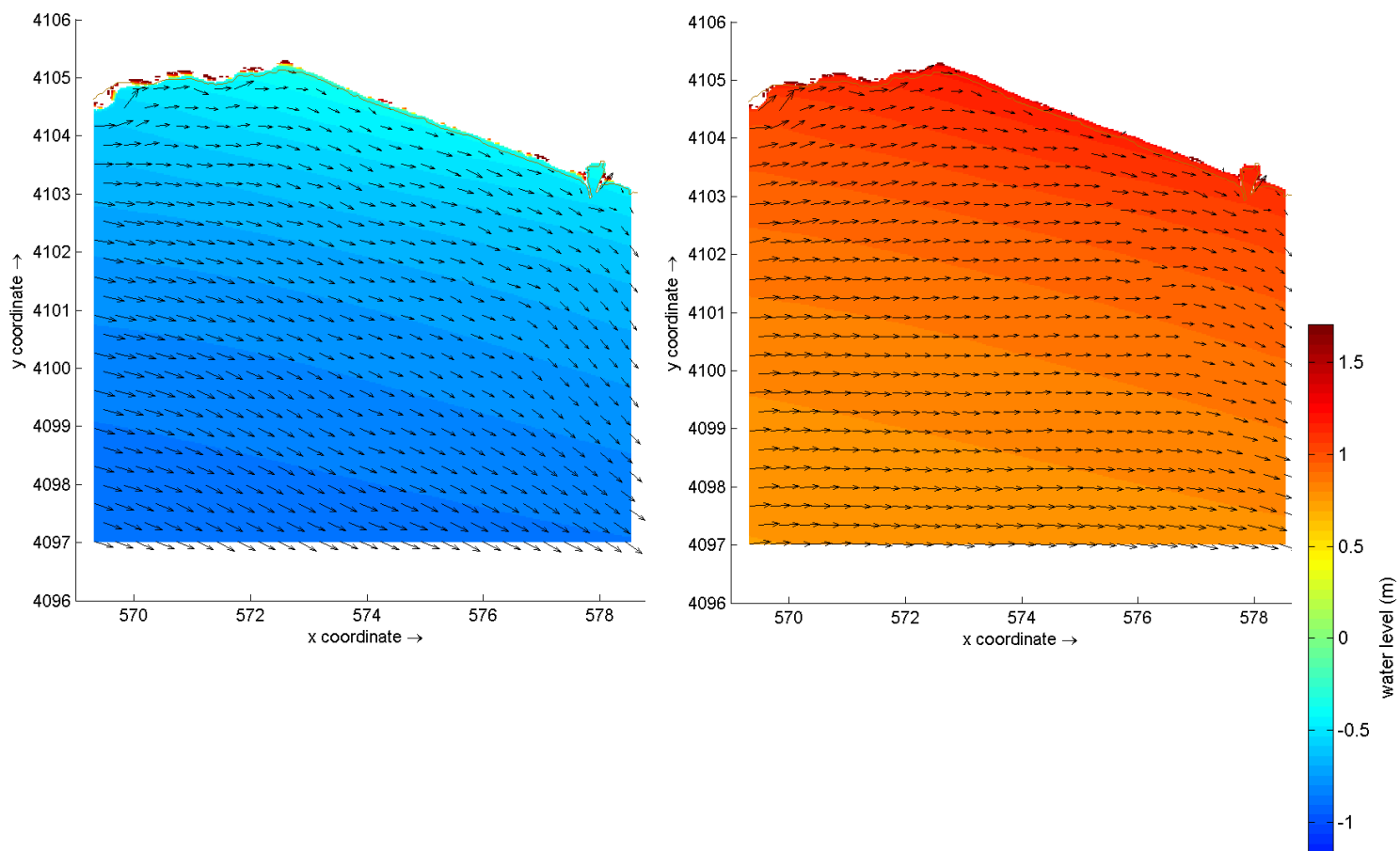


Ilustração 13. Vetores e nível do mar para o cenário 5. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

4.6.1.6. Cenário 6: Vento máximo anual ($V_{v_{12}}$) do SSW

Para o cenário 6 (Ilustração 14) obtemos um aumento da velocidade máxima de até 0.1 m/s.



Cliente		Empreiteiro EPC			
					
Projeto n.º	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		05/05/2025	02.0	24 de 38
Código AdA			Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-00004			AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

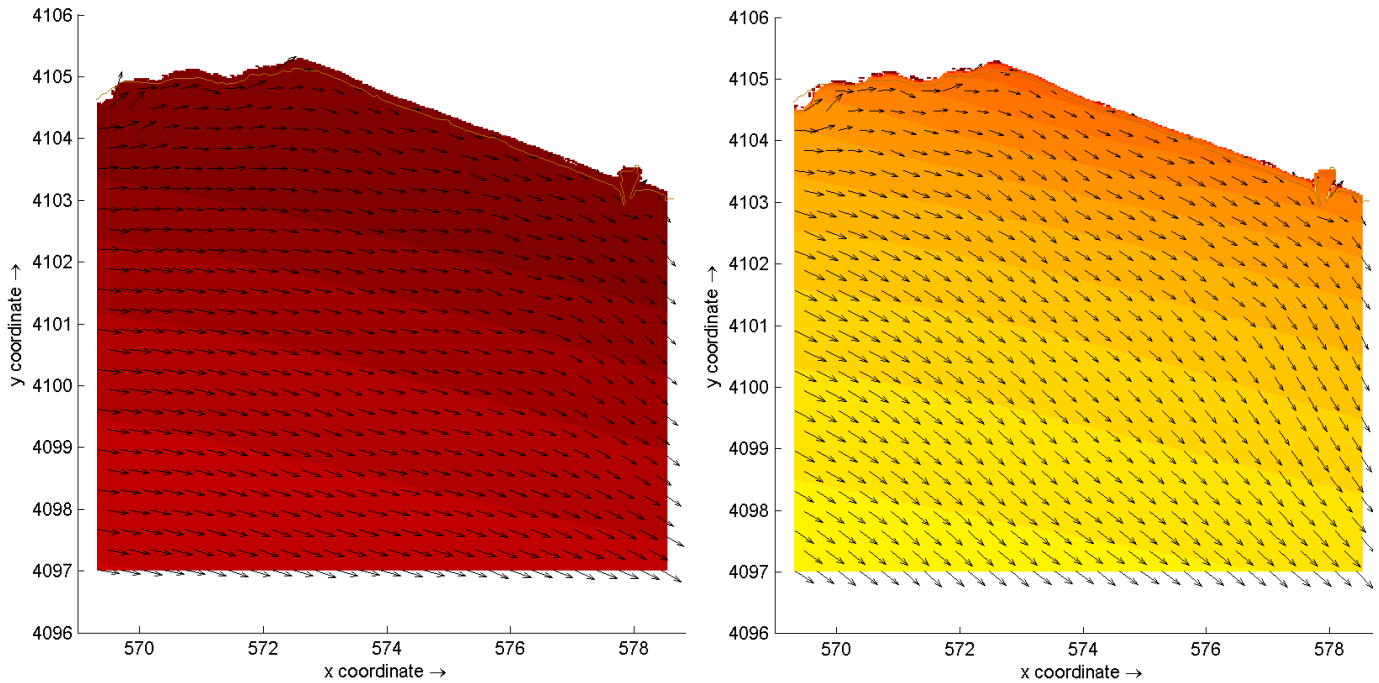
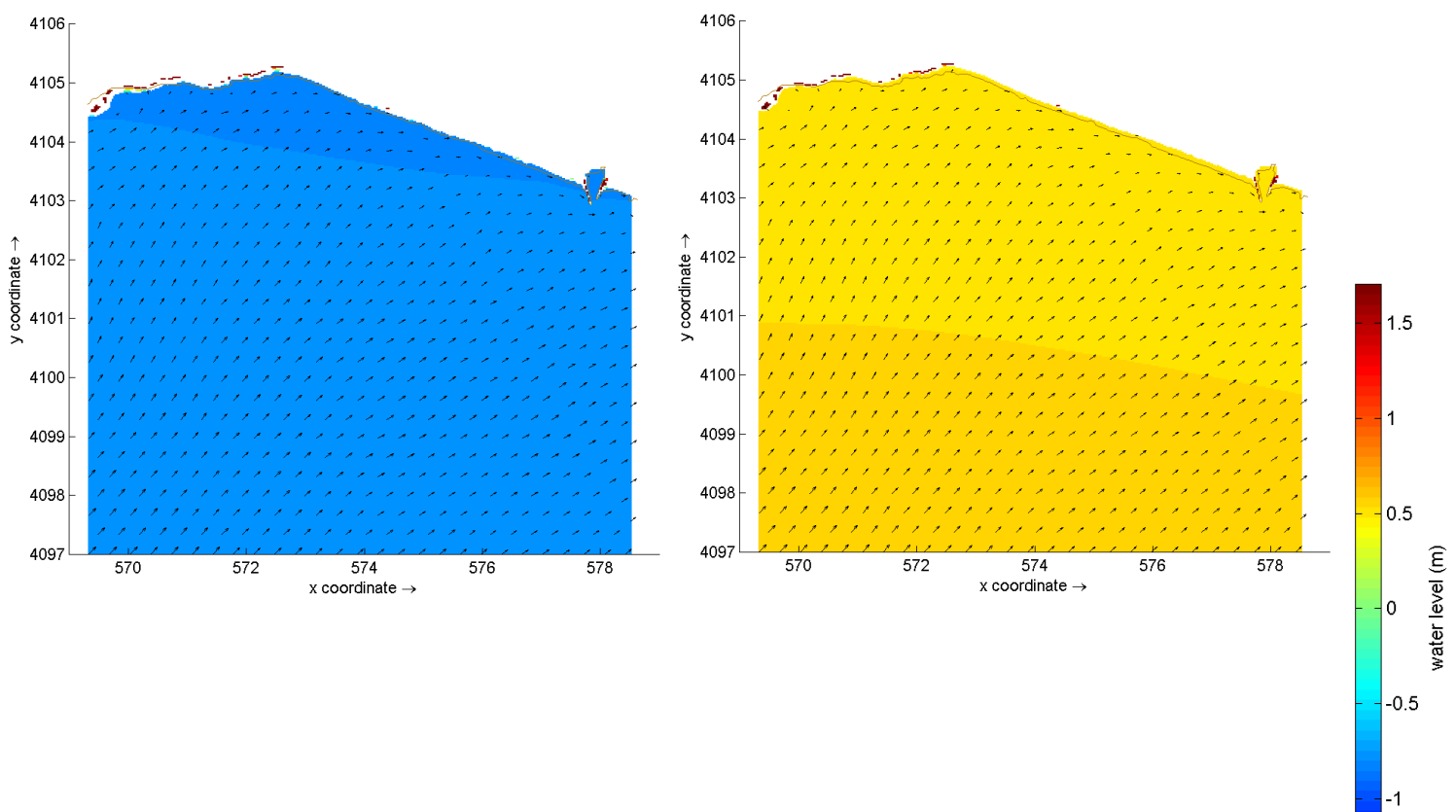


Ilustração 14. Vetores e nível do mar para o cenário 6. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

4.6.1.7. Cenário 7: Vento medio (V_{50}) do N

Para garantir que o recife artificial não fosse afetado, além de NNW, também foi simulado o caso do N. Para este cenário (Ilustração 15), observa-se as correntes geradas pelo vento N de 4 m/s com valores máximos de 0.04m/s.



Cliente		Empreiteiro EPC		
				
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	25 de 38
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-00004		AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

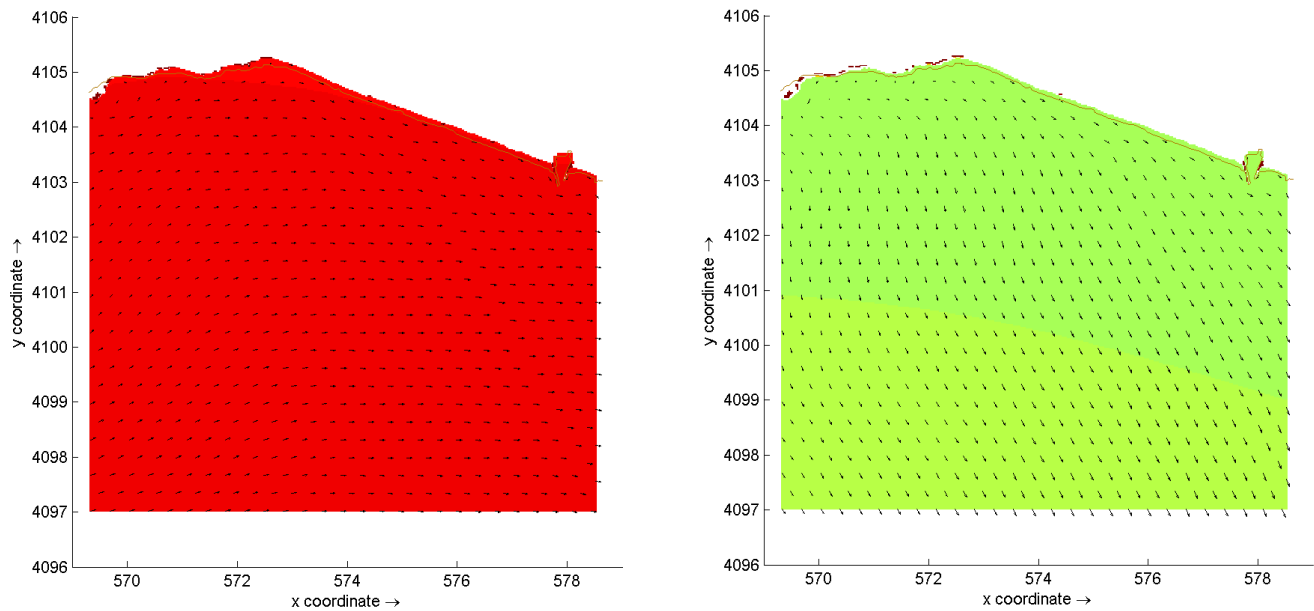


Ilustração 15. Vetores e nível do mar para o cenário 7. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	26 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

4.6.1.8. Cenário 8: Vento máximo anual (V_{v12}) do N

Para o cenário 8 (Ilustração 16) obtemos uma circulação com uma velocidade máxima de 0.08m/s.

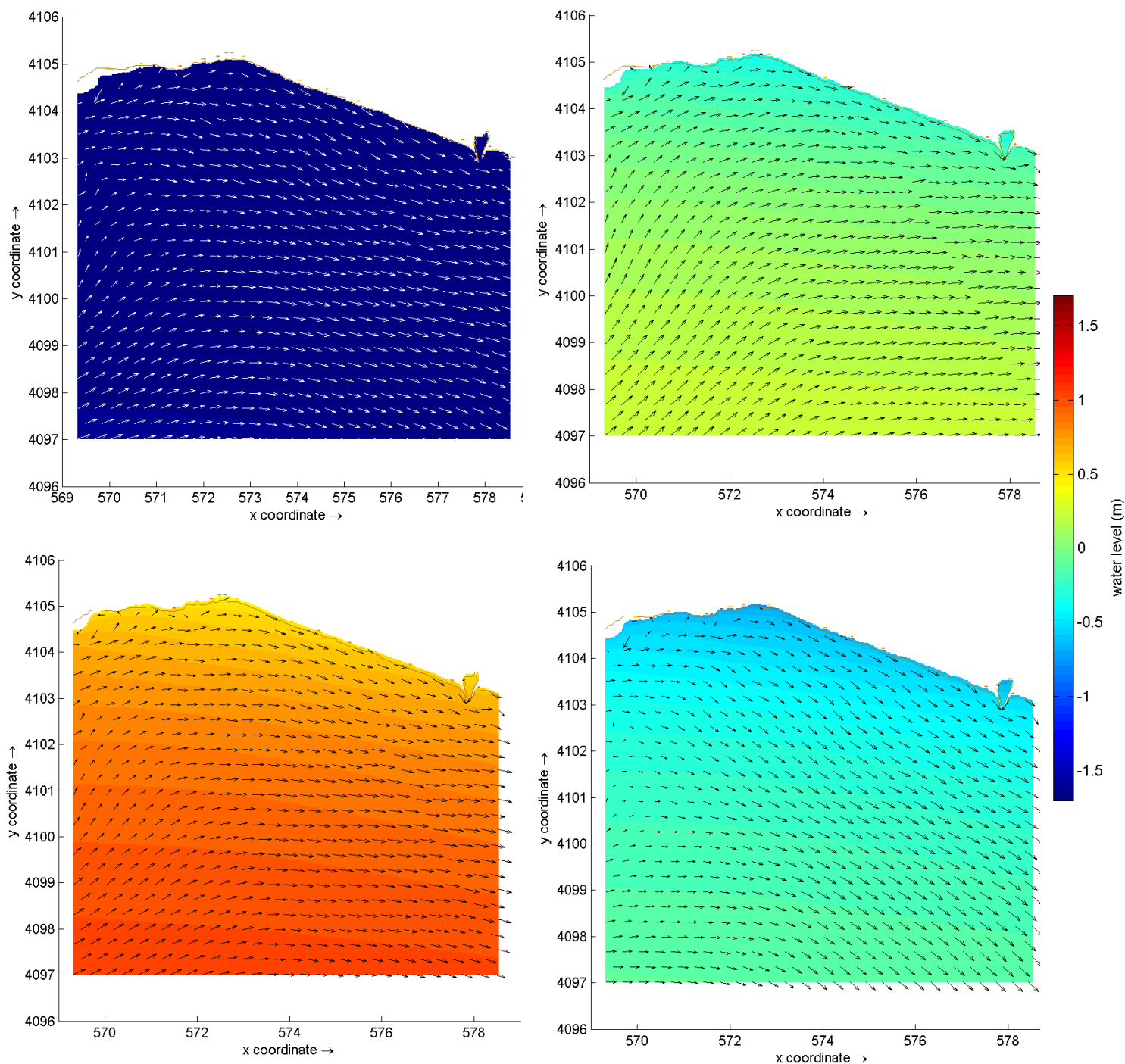


Ilustração 16. Vetores e nível do mar para o cenário 8. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

Cliente		Empreiteiro EPC			
		  			
Projeto nº.	Projeto		Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve		05/05/2025	02.0	27 de 38
Código AdA			Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-00004			AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

4.6.1.9. Cenário 9: Vento medio (V_{50}) do ENE

Para este cenário (Ilustração 17), observam-se as correntes geradas pelo vento ENE de 4 m/s, com valores máximos de 0,06 m/s. Neste caso, os vetores mudam sua direção, sendo contrários aos demais casos, deslocando-se de E para W.

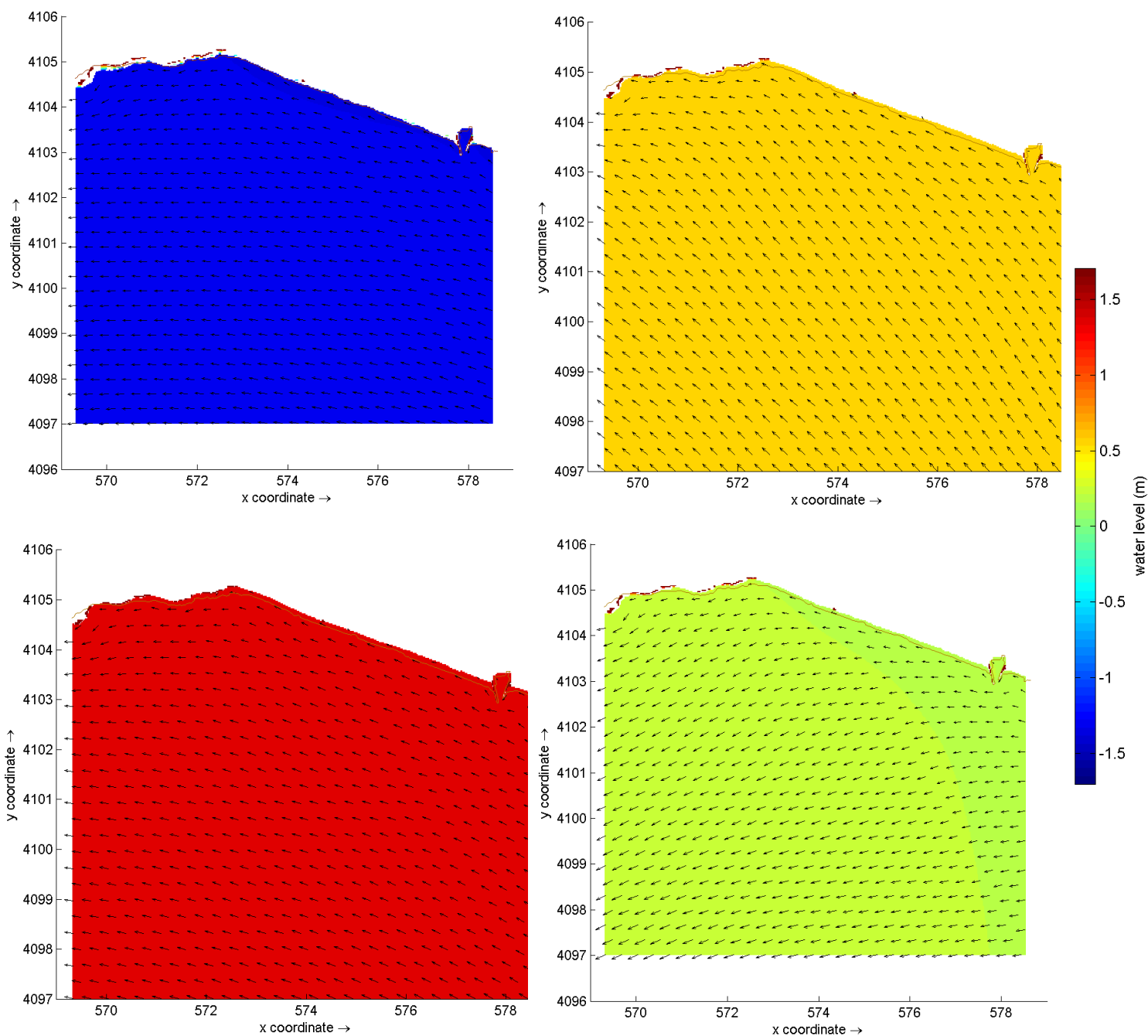


Ilustração 17. Vetores e nível do mar para o cenário 9. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	28 de 38
Código AdA		Código ACE		
AL-ACE-0000-MW-REP-00004		AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

4.6.1.10. Cenário 10: Vento máximo anual (V_{v12}) do ENE

Para este cenário (Ilustração 18), observam-se as correntes geradas pelo vento ENE de 13 m/s, com valores máximos de 0,18 m/s. Neste caso os vetores têm o mesmo comportamento do cenário 9.

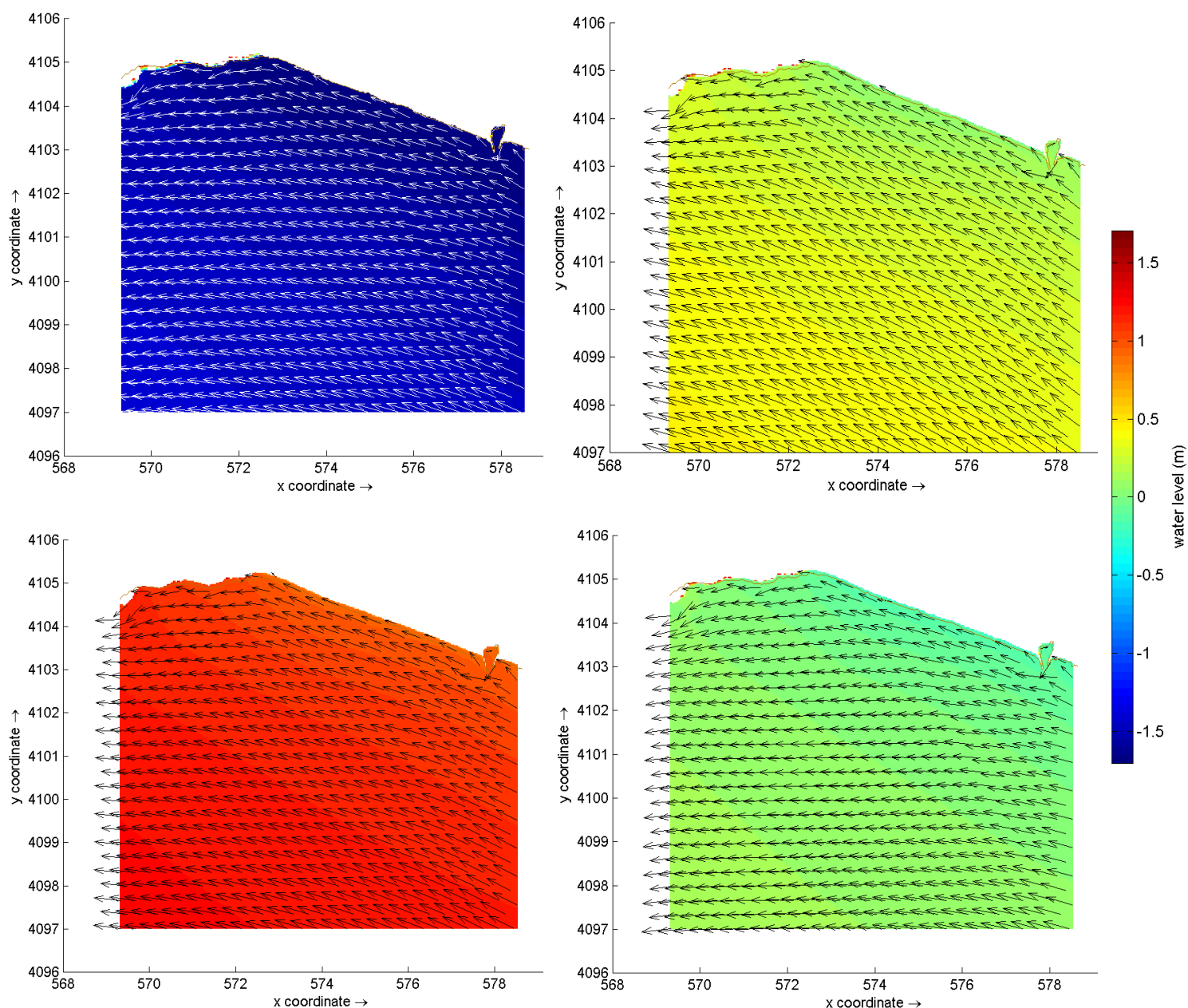


Ilustração 18. Vetores e nível do mar para o cenário 10. De cima para baixo e da esquerda para a direita: maré baixa, maré enchente, maré alta e maré vazante.

4.6.2. Resultados em ponto

A seguir, apresenta-se um gráfico que exhibe a velocidade média da corrente na coluna de água no ponto de vertido. Essa análise permite visualizar a variação da intensidade do fluxo ao longo do tempo em

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	29 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

função da direção e magnitude do vento, fornecendo informações relevantes sobre a dinâmica da circulação na região.

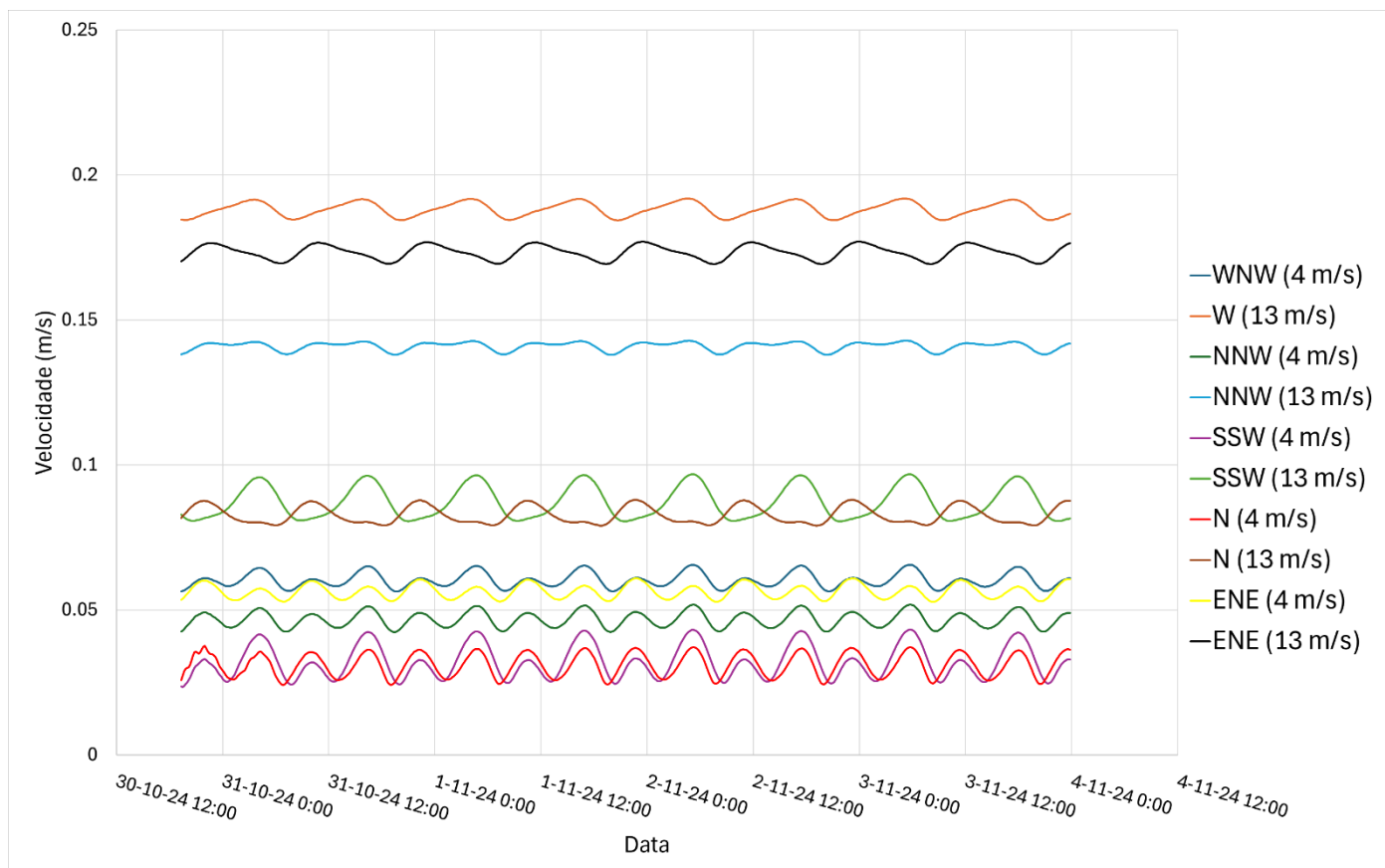


Ilustração 19. Módulo de velocidade média horizontal na rejeição.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	30 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5. SIMULAÇÃO DA DESCARGA

Uma vez obtidos os resultados do modelo hidrodinâmico, simula-se o comportamento das plumas de concentração salina e a possível interação com os pontos de captação e verificação.

5.1. Variação máxima da salinidade

Os critérios de salinidade apresentados abaixo representam a variação máxima permitida para cada caso.

- Entre a zona da captação e a zona da praia da Falésia 0,1 g/l.
- Entre a zona da captação e a zona dos recifes artificiais 0,7 g/l.
- Na zona da captação resultante da descarga de salmoura no mar 0,2 g/l
- Entre um ponto afastado 500 m do difusor e um ponto a 5 km da costa: 0.7 g/L

5.2. Características do meio receptor

As características do ambiente (temperatura da água do mar e salinidade) foram extraídas dos valores utilizados no estudo de diluição de campo próximo (AL-PRO-0000-MW-REP-00003), estabelecendo um cenário único, com salinidade, temperatura e densidade constantes cujos valores são os que mais se aproximam aos obtidos na campanha de campo realizada.

S_{mar} (ppt)	T_{mar} (°C)	Densidade (kg/m ³)
37	19	1026.3

Tabela 9. características do meio receptor.

5.3. Características da rejeição

O caudal de rejeição utilizado foi selecionado com base no estudo de diluição de campo próximo (AL-PRO-0000-MW-REP-00003), considerou-se o caudal máximo e para a salinidade, foi adotado o valor nominal, garantindo a representatividade das condições no estudo.

	Q_{descarga} (m ³ /s)	S_{descarga} (ppt)
Rejeição	1.061	69.6412

Tabela 10. Características do efluente para o caso de simulação.

5.4. Cenários de simulação

Com base na informação acima apresentada, são estabelecidos os cenários de simulação de rejeição, os quais são apresentados na Tabela 7.

5.5. Resultados

Para a análise dos resultados da distribuição da salinidade foram utilizados: (1) a distribuição de planta da salinidade máxima obtida durante cada simulação completa em cada uma das células; e (2) a evolução temporal da salinidade nos pontos de verificação definidos (Ilustração 8).

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 31 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5.5.1. Mapas de salinidade

Os mapas de salinidade foram analisados após o cálculo da salinidade máxima ao longo de cada uma das simulações realizadas, de forma que se obteve a salinidade máxima em cada ponto da verificação durante o período de estudo sob a ação do vento definido conforme a Tabela 7. Para obter a variação máxima da salinidade dever-se-á restar o valor da salinidade do meio receptor (37°C).

5.5.1.1. Cenário 1: Vento medio (V_{50}) do WNW

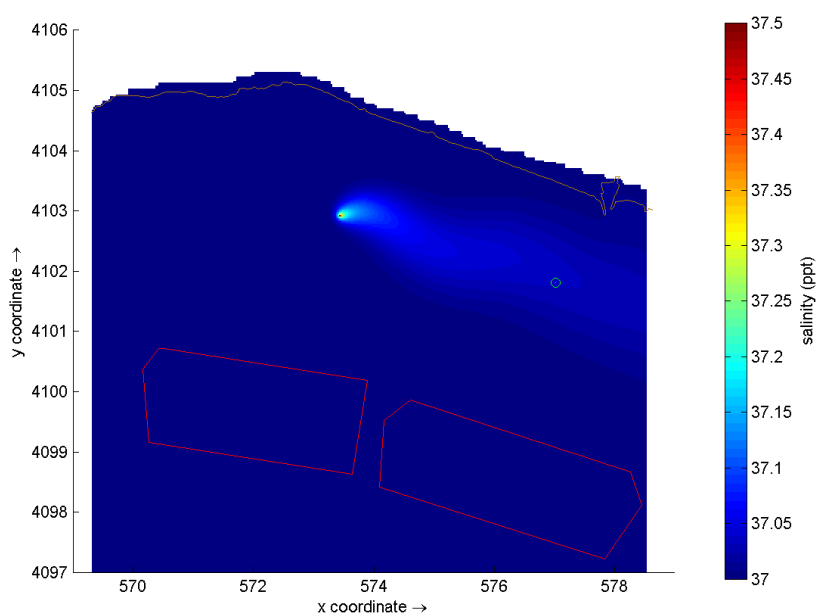


Ilustração 20. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 1.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		05/05/2025	02.0	32 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5.5.1.2. Cenário 2: Vento máximo anual ($V_{v_{12}}$) do W

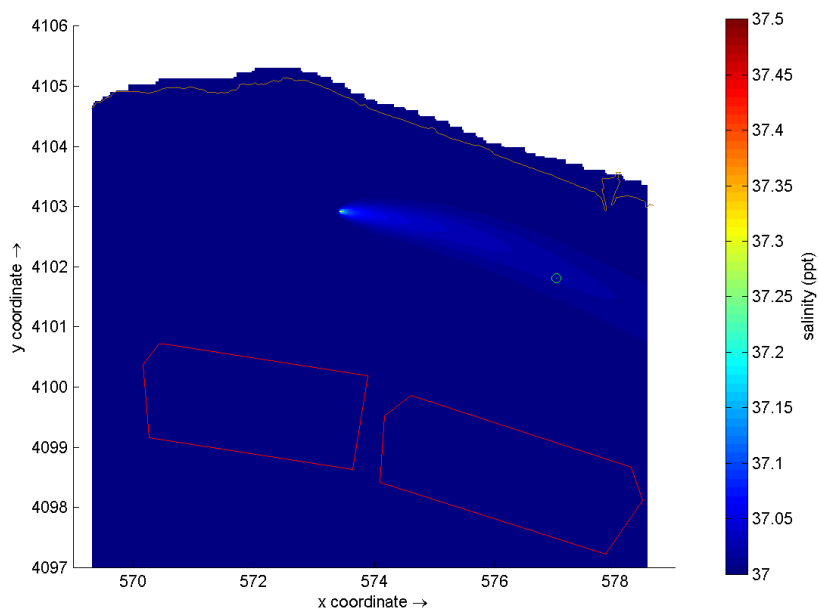


Ilustração 21. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 2.

5.5.1.3. Cenário 3: Vento medio ($V_{v_{50}}$) do NNW

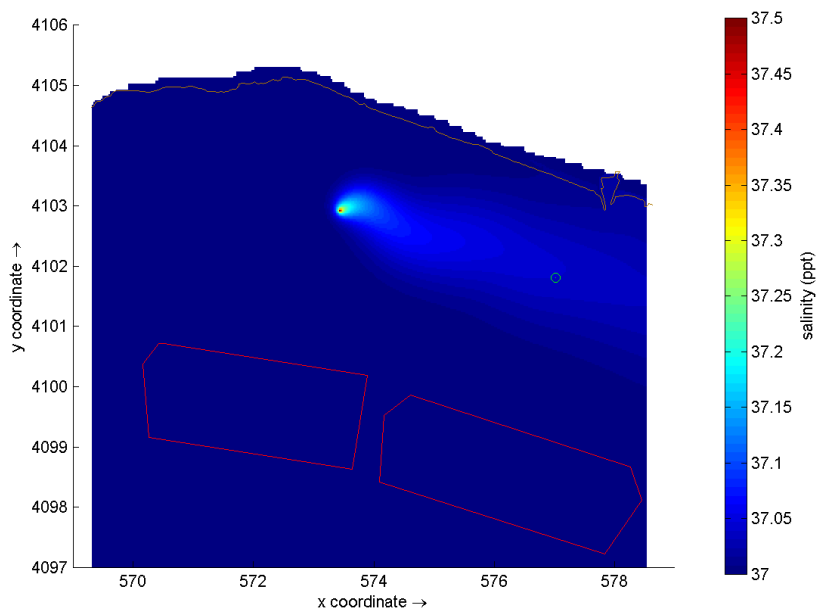


Ilustração 22. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 3.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 33 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5.5.1.4. Cenário 4: Vento máximo anual ($V_{v_{12}}$) do NNW

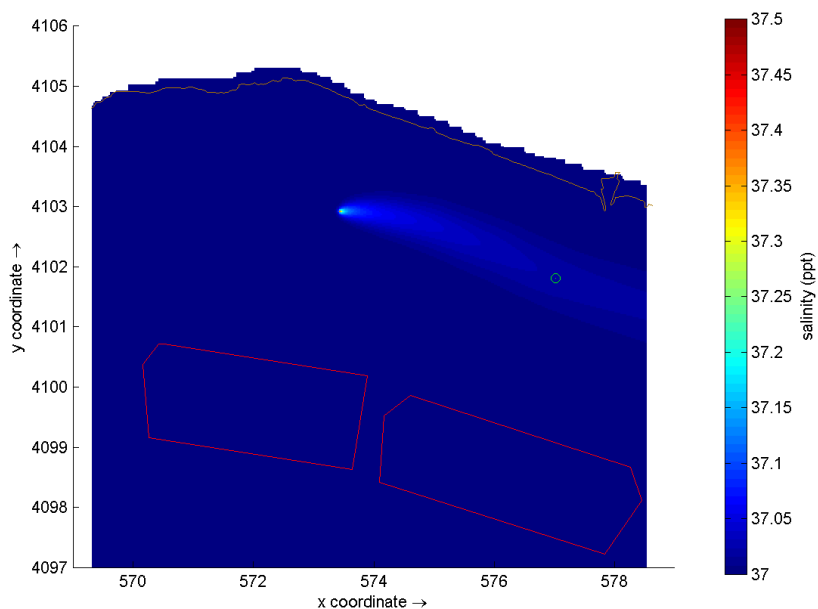


Ilustração 23. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 4.

5.5.1.5. Cenário 5: Vento medio ($V_{v_{50}}$) do SSW

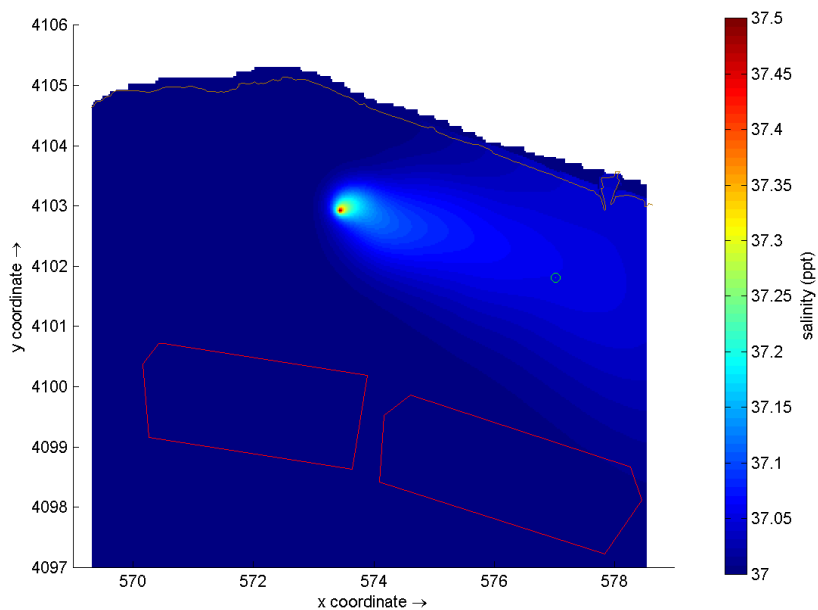


Ilustração 24. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 5.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		05/05/2025	02.0	34 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5.5.1.6. Cenário 6: Vento máximo anual ($V_{v_{12}}$) do SSW

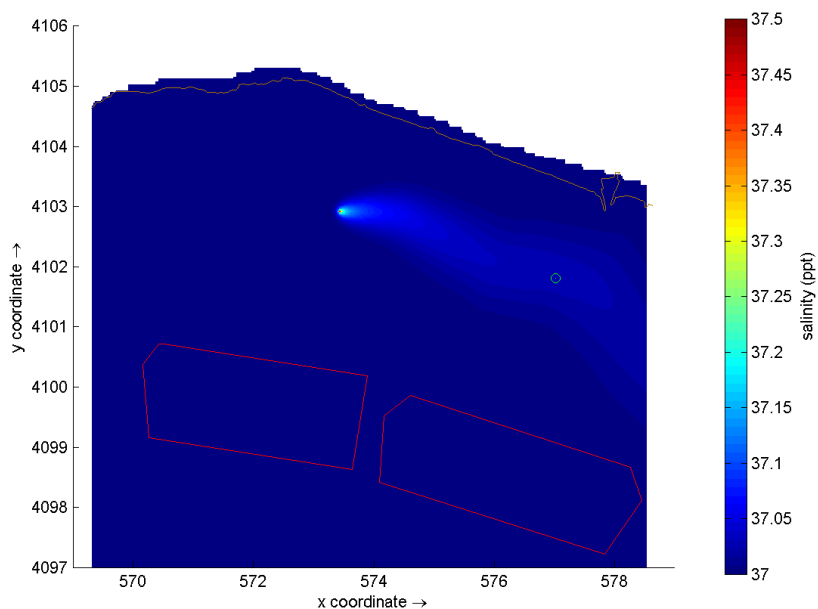


Ilustração 25. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 6.

5.5.1.7. Cenário 7: Vento medio ($V_{v_{50}}$) do N

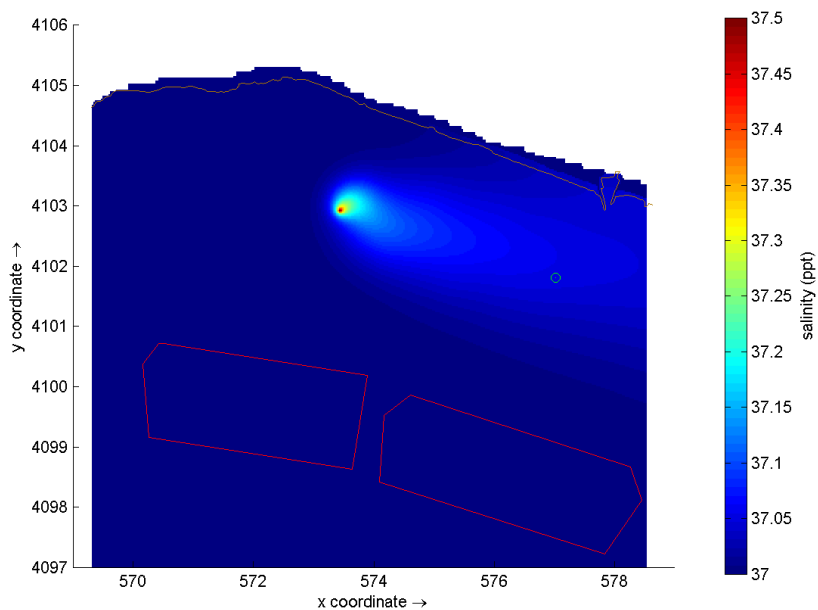


Ilustração 26. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 7.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data	Rev.	Pág.
		05/05/2025	02.0	35 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5.5.1.8. Cenário 8: Vento máximo anual ($V_{v_{12}}$) do N

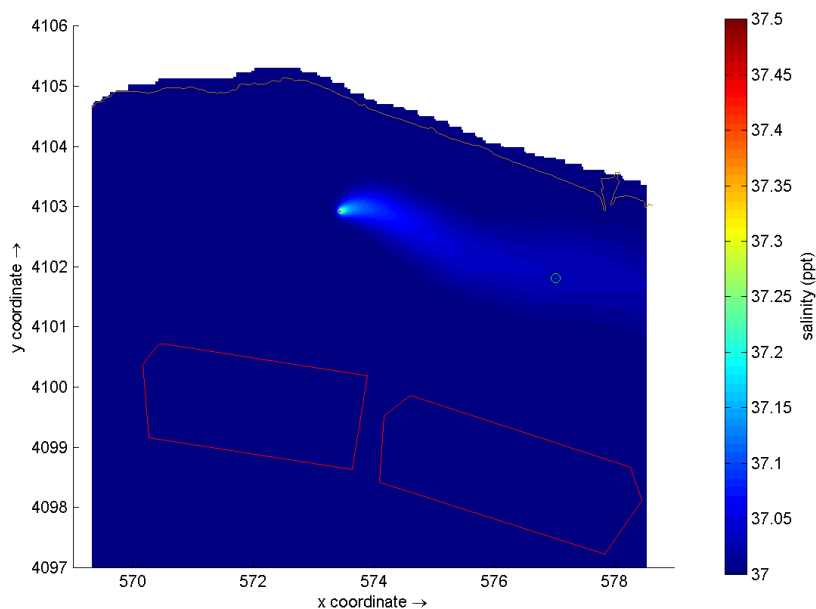


Ilustração 27. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 8.

5.5.1.9. Cenário 9: Vento medio ($V_{v_{50}}$) do ENE

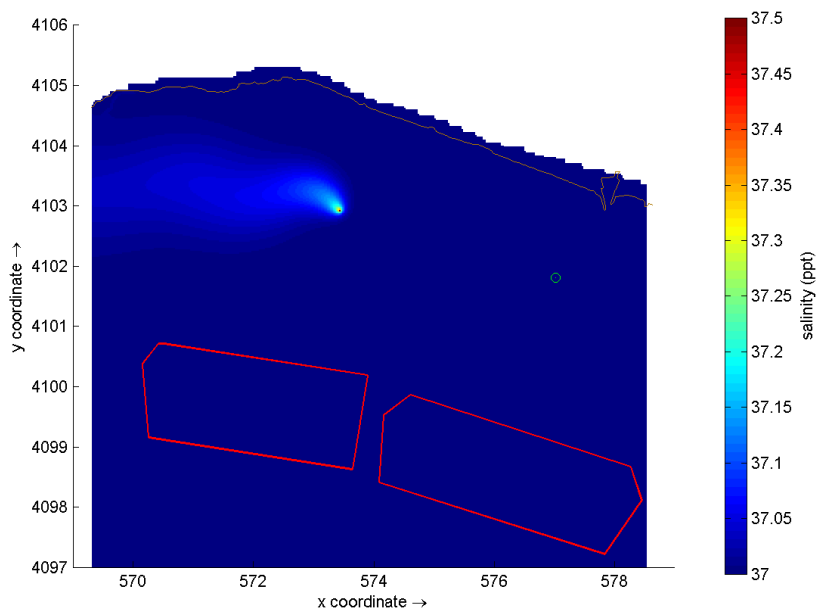


Ilustração 28. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 9.

Cliente 		Empreiteiro EPC   		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 36 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

5.5.1.10. Cenário 10: Vento máximo anual (V_{v12}) do ENE

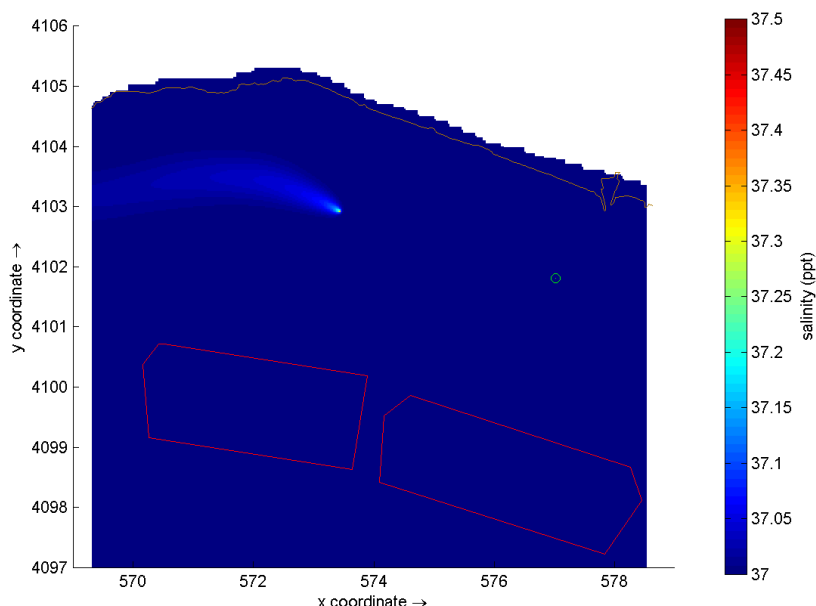


Ilustração 29. Aumento máximo da salinidade durante o período simulado para o cenário 10.

5.5.2. Evolução da salinidade em pontos de verificação

A seguir, são apresentadas as medições de salinidade média na coluna de água em dois pontos de interesse. O primeiro é o ponto de captação, considerado o mais afetado devido à sua localização e influência das correntes. O segundo é o P3 da praia de Falésia, selecionado por ser o ponto da praia onde estima-se ocorrer a maior afeção, tornando a sua análise fundamental para a avaliação dos impactos na área. Para os pontos nos recifes, a afetação é nula, portanto nenhum cenário é representado.

5.5.2.1. Captação

O caso do vento SSW e N de 4 m/s são aqueles que apresentam os níveis mais altos de salinidade na captação, não excedendo em caso algum 37.06 ppt. Por outro lado, os ventos de NNW e W, com velocidades de 13 m/s, são os que exercem a menor influência sobre a salinidade, resultando em uma menor afeção na captação. Na gráfica, os casos de ENE não aparecem, porque a sua afeção é nula.

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto n.º	Projeto	Data	Rev.	Pág.
	Sistema de dessalinização na região do Algarve	05/05/2025	02.0	37 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

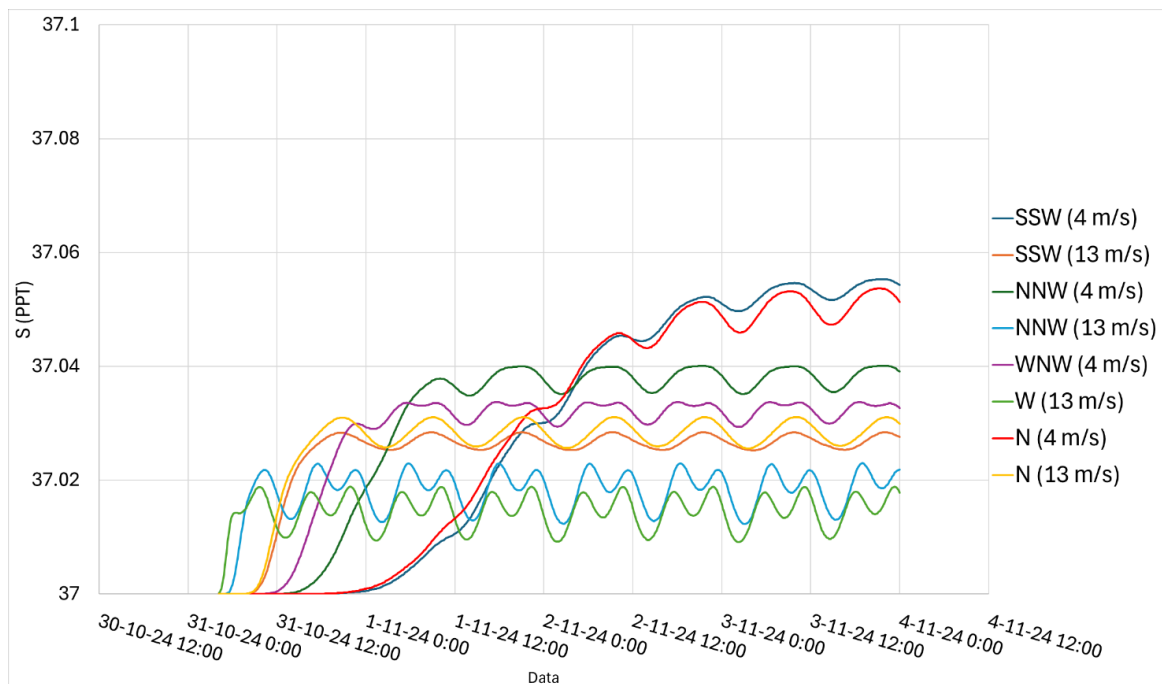


Ilustração 30. Salinidades no ponto de captação para os diferentes cenários

5.5.2.2. P3 praia da Falésia

O caso do vento SSW e N de 4 m/s são aqueles que apresentam os níveis mais altos de salinidade no P3, não excedendo, em nenhum caso 37.05 ppt. Por outro lado, os ventos de NNW e W, com velocidades de 13 m/s, são os que exercem a menor influência sobre a salinidade, resultando num impacto reduzido. Na Ilustração 31, os casos de ENE não aparecem, porque a sua afeção é nula.

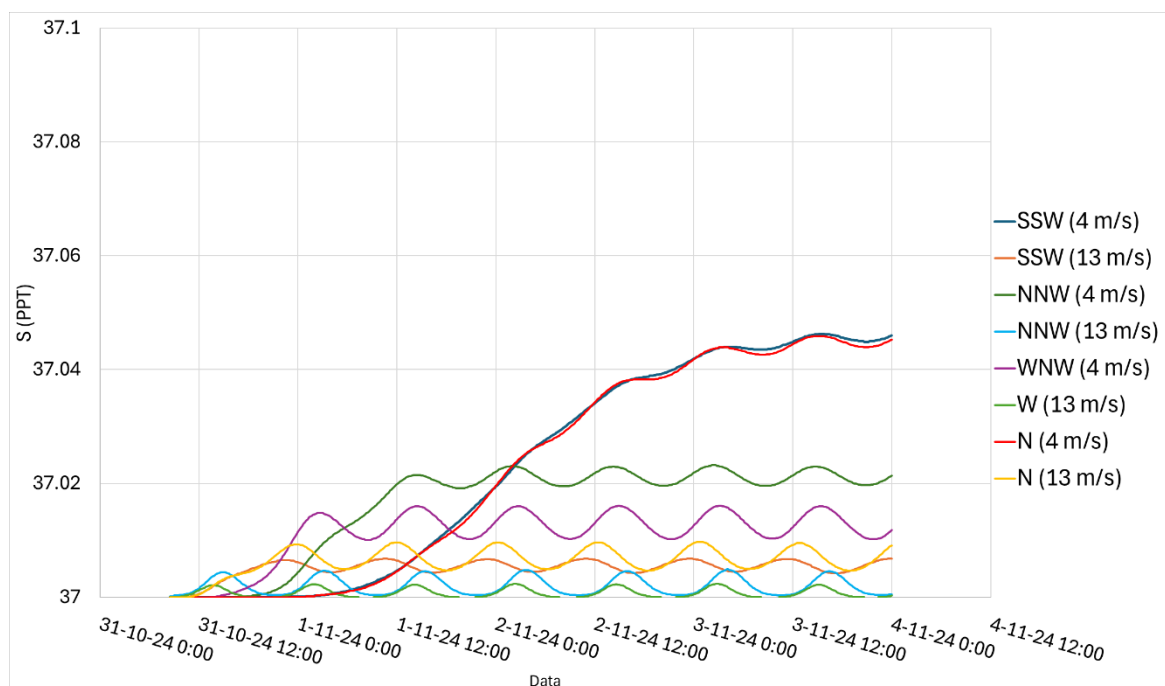


Ilustração 31. Salinidades no P3 da praia de Falésia para os diferentes cenários

Cliente 		Empreiteiro EPC 		
Projeto nº.	Projeto Sistema de dessalinização na região do Algarve	Data 05/05/2025	Rev. 02.0	Pág. 38 de 38
Código AdA AL-ACE-0000-MW-REP-00004		Código ACE AL-PRO-0000-MW-REP-00004		

6. CONCLUSÕES

As principais conclusões obtidas após a análise dos resultados são:

- Os cenários de 1 a 8 apresentam um padrão geral de circulação de E para W, enquanto o cenário com direção ENE exibe um padrão inverso.
- Com ventos de 13 m/s, a pluma da rejeição se alonga, registrando-se os valores mais altos de velocidade, que, no entanto, nunca ultrapassam 0,2 m/s. Por outro lado, para velocidades de 4 m/s, a pluma tende a expandir-se mais, resultando em velocidades reduzidas, que não superam 0,07 m/s.
- No que diz respeito ao limite máximo na zona de captação, em nenhum dos casos o valor permitido de 37,2 ppt é excedido, sendo o máximo registado de 37,055 ppt, obtido para a direção SSW com ventos de 4 m/s.
- Para o limite estabelecido na Praia da Falésia (37,1 ppt), os valores máximos registados ocorrem com ventos de 4 m/s das direções SSW e N, atingindo 37,046 ppt e 37,045 ppt, respetivamente.
- Por fim, no que se refere ao limite dos recifes artificiais (37.7 ppt), a influência observada em todos os cenários analisados é praticamente nula, não representando qualquer risco significativo para essa área.