

EXECUÇÃO OPERACIONAL FINAL DO PROJECTO SAL C

Valorização das Salinas para o Sequestro de Carbono e Mitigação das Alterações Climáticas

Julho de 2026



ÍNDICE

1.	RESULTADOS DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS	5
1.1	Actividades 1 e 5 - avaliação inicial e final dos stocks, taxas de sequestro de carbono e microplásticos.....	5
1.1.1	Stocks e taxas de sequestro de carbono	5
1.1.2	Fluxos ar-água de dióxido de carbono e de metano.....	8
1.1.3	Microplásticos	11
1.2	Atividade 2. Inspeção e preparação dos acessos e tanques para o cultivo de ervas marinhas	12
1.2.1	Intervenções Estruturais.....	12
1.2.2	Gestão Operacional.....	13
1.3	Atividade 3. Plantação de ervas marinhas.....	14
1.4	Atividade 4. Monitorização da ocupação dos tanques pelas ervas marinhas e manutenção das plantações.	16
1.5	Atividade 6. Divulgação e ações de demonstração	24
1.5.1	Lançamento do projeto Sal C 30 Novembro 2023 Revelim de Santo António Castro Marim.....	24
1.5.2	VIMAR – Feria del Vino y el Mar I 25-27 Novembro 2024 Centro de Exposiciones y Congresos de Ayamonte	28
1.5.3	Salinas del Aleman Isla Cristina 19 de Dezembro de 2024	28
1.5.4	Apresentação do projeto Sal C Escola de Hotelaria de Isla Antilla 19 de Dezembro de 2024	32

1.5.5	Apresentação do projeto Sal C na Escola de Hotelaria de Isla Antilla a 19 de Dezembro de 2024	33
1.5.6	Rumo ao Net Zero: soluções para a captura de CO2 26 Fevereiro 2025 Lisboa Fundação Repsol / Instituto Superior de Agronomia	33
1.5.7	Apresentação do projeto Sal C no Dia Aberto do Agrupamento de Escolas de Vila Real de Santo António 22 de Maio de 2025	36
1.5.8	XIII International Seminar Management and Biodiversity Conservation 2-6 June 2025 Loulé, Portugal	37
1.5.9	Alice pelas Salinas / Alice in WonderSalt 16.06.2025 2026	38
1.5.10	Visita ao Projeto Sal C 18.06.2025 Agrupamento de Escolas de Castro Marim	40
1.5.11	Visita ao Projeto Sal C 02.09.2025 Licenciatura em Ocean Studies	41
1.5.12	Receção aos Professores 01.10.2025 Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António (RNSCMVRSA)	41
1.5.13	Visita ao Projeto Sal C 25.10.2025 Dia das Aves Migratórias	42
1.5.14	VIMAR – Feria del Vino y el Mar Jornadas Técnicas 30 de Outubro 2025 Ayamonte	43
1.5.15	Jornadas Sciencity 30 Outubro 2025 Universidade de Huelva	44
1.5.16	Jornadas Transfronteiriças do projeto Sal C 9 Junho 2026 Centro de Exposiciones y Congresos de Ayamonte	45
1.5.17	Sessão de Encerramento do projeto Sal C 26 de Junho de 2026 Casa do Sal Castro Marim	51
1.5.18	Outros materiais de disseminação do projeto	56
1.5.19	Website da BlueZ C Institute:	59

1.5.20	Sal C em Canais de Televisão.....	59
2.	SUSTENTABILIDADE E VIABILIDADE FUTURAS DO PROJETO	60
2.1	Continuidade do projeto	61
2.2	Viabilidade Técnica	61
2.3	Viabilidade Ambiental	62
2.4	Viabilidade Económica.....	63
2.5	Viabilidade Social	64
3.	REFERÊNCIAS.....	66

Neste relatório apresenta-se a execução operacional final do projeto PL23-00025 Sal C - Valorização das Salinas para o Sequestro de Carbono e Mitigação das Alterações Climáticas. São descritas em seguida todas as **atividades** inicialmente previstas no projeto destacando os resultados obtidos, seguindo-se a avaliação da **sustentabilidade e viabilidade** futuras do projeto.

1. RESULTADOS DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS

1.1 Actividades 1 e 5 - avaliação inicial e final dos stocks, taxas de sequestro de carbono e microplásticos.

Neste relatório optámos por apresentar a avaliação inicial e final em conjunto (atividades 1 e 5 da proposta inicial do projeto), de modo a facilitar a comparação entre o armazenamento de carbono e microplásticos nos sedimentos dos tanques de captação de água das salinas da MadeinSea (Figura 1) no início e no final do projeto. As metodologias de avaliação e os valores detalhados estão apresentados nos dois anexos (inicial e final) a este relatório, elaborados pelo Centro de Ciências do Mar da Universidade do Algarve, que foi contratualizado para o efeito.

1.1.1 Stocks e taxas de sequestro de carbono

A superfície ocupada pela serpentina de tanques que foram amostrados para estimar o armazenamento de carbono (Fig. 1) é de 1,82 ha. Esta área armazena cerca de **100 toneladas de carbono orgânico** (CO) no primeiro metro de sedimento, ou seja, 55 Mg CO ha^{-1} . Este valor é cerca de metade do que se observa nas pradarias de ervas marinhas da Ria Formosa em zonas de baixas correntes (Martins et al. 2021).

Considerando que os tanques foram construídos em 1940, a taxa anual de sequestro de carbono orgânico foi estimada em **$0,65 \text{ Mg CO ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$** ($1,2$ toneladas de $\text{ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ na área total da serpentina). Este valor é da mesma ordem de grandeza das taxas de sequestro

observadas nas ervas marinhas na Ria Formosa em zonas de baixas correntes, que variam entre 0,40 e 1,22 Mg CO ha⁻¹ ano⁻¹ (Martins et al. 2021).



Figura 1. Tanques em serpentina que conduzem a água do estuário do Guadiana para as salinas da MadeinSea.

Os stocks de carbono superficial (5 cm de profundidade) que foram medidos ao longo da serpentina (Fig. 2) no início e no final do projeto para estimar a adicionalidade foram analisados através de uma ANOVA bifatorial, considerando a data de amostragem e a secção como fatores fixos. Os stocks de carbono superficial não variaram significativamente entre estações de amostragem, mas sim entre o início e o final do projeto ($F_{1,34} = 6,85$; $p = 0,013$). O stock médio aumentou de $0,461 \pm 0,140$ kg C m⁻², em fevereiro de 2024, para $0,555 \pm 0,117$ kg C m⁻², em novembro de 2025, correspondendo a um aumento de aproximadamente 20,5%. Considerando o aumento médio do stock de carbono superficial entre fevereiro de 2024 e novembro de 2025, estima-se uma adicionalidade de 0,0946 kg C m⁻². Extrapolando esta diferença para a área total de 1,82 ha, obtém-se um aumento de aproximadamente 1,72 toneladas de carbono. Este valor corresponde a uma **taxa de sequestro de 0,96 toneladas de carbono por ano, que equivale a 3,51 toneladas de CO₂ por ano.**

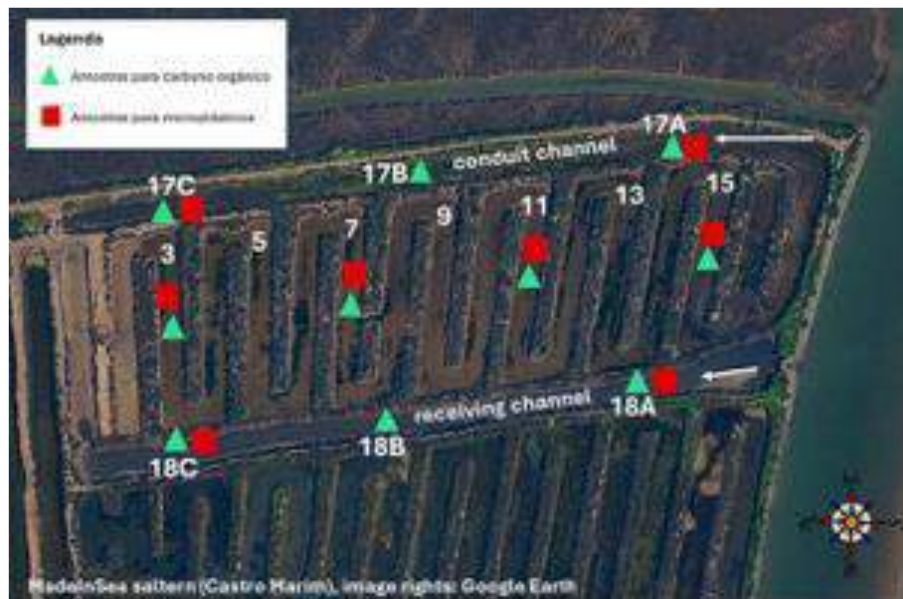


Figura 2. Localização das estações de amostragem para análise dos stocks de carbono e microplásticos. O triângulos e quadrados localizam as estações amostradas no final do projeto.

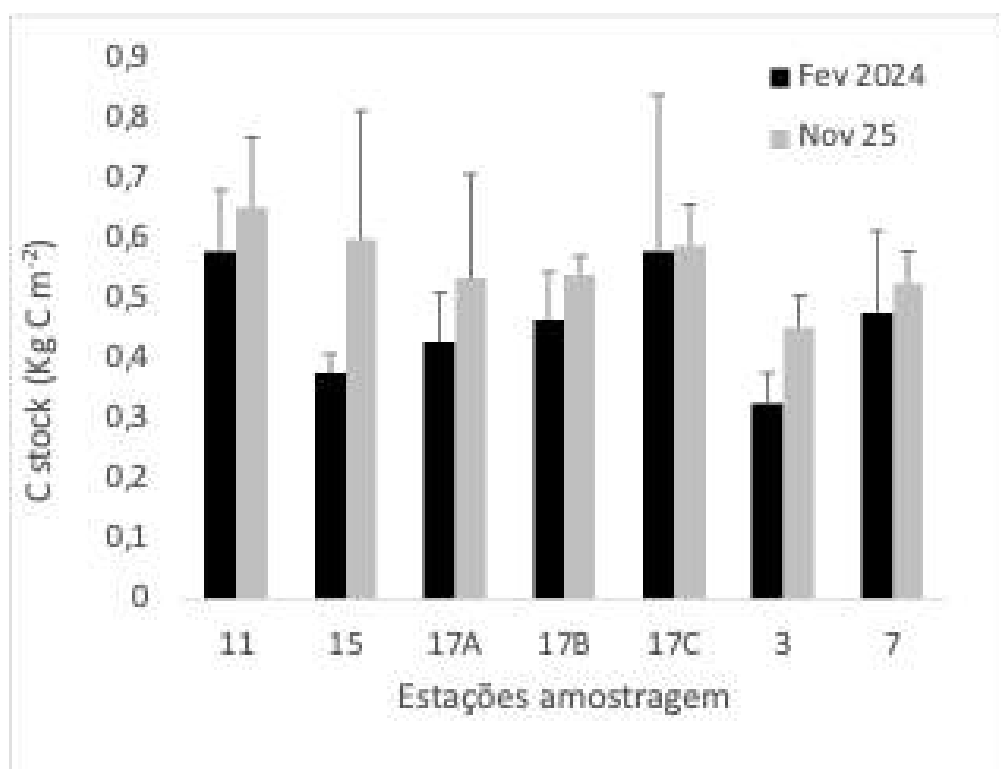


Figura 3. Média e desvio padrão do stock de carbono superficial (5 cm de profundidade) nas estações de amostragem no início (Fevereiro de 2024) e final do projeto (Novembro de 2025).

1.1.2 Fluxos ar-água de dióxido de carbono e de metano

No sentido de avaliar o papel dos tanques de recepção de água para as salinas da MadeinSea no sequestro de carbono atmosférico, foram feitas medidas adicionais, que não estavam previstas na proposta inicial, dos fluxos de dióxido de carbono (CO_2) e de metano (CH_4) entre a atmosfera e a água dos tanques. Estas medidas foram feitas ao longo de um ciclo de 24 horas nas 4 estações do ano.

A Figura 4 mostra a localização dos 3 pontos de amostragem realizados na serpentina, bem como um aspecto da câmara de fluxos flutuante na superfície da água (Fig. 4A) e das

conexões tubulares da câmara a um analisador portátil de CO_2 e CH_4 (LGR-ICOS™ M-GGA-918, ABB Inc. Measurement & Analytics, Fig. 4B). Em cada incubação, as medições de fluxo duraram cerca de 30 minutos para atingir uma taxa linear de variação na concentração de gás ao longo do tempo. O declive dessa reta (Fig. 4C), positivo ou negativo, representa a taxa de emissão ou sequestro, respetivamente, de CO_2 ou CH_4 .

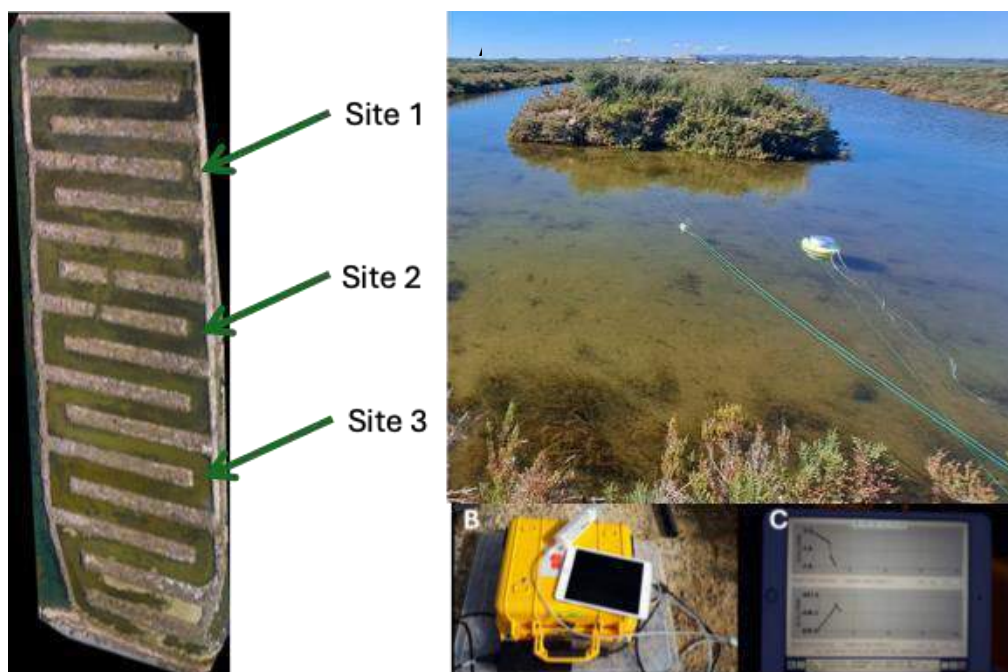


Figura 4. Localização das estações de medida dos fluxos de dióxido de carbono e de metano e aspetos da câmara de fluxos flutuante (A), do analisador portátil dos gases (B) e exemplo de registo da variação da concentração dos gases dentro da câmara (C).

Os resultados obtidos indicam uma emissão contínua da água para o ar de metano ao longo do dia e das estações do ano (Fig. 5A). No Inverno e na Primavera as emissões foram quase nulas, ao contrário do Verão e Outono onde foram as emissões aumentaram de valores mínimos menores que $10 \text{ mmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ durante a noite para valores máximos da ordem dos $30\text{-}40 \text{ mmol m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ durante o dia.

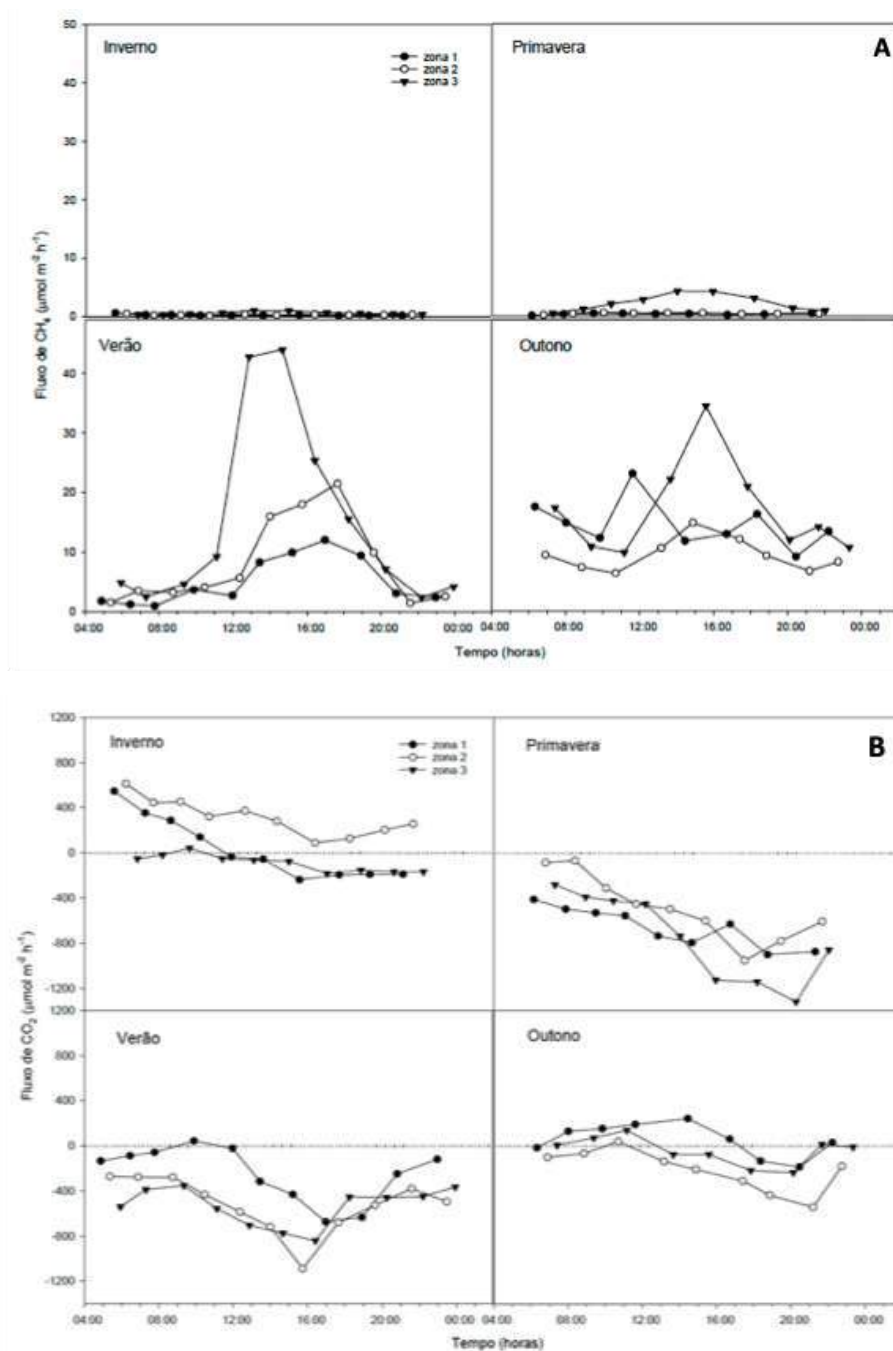


Figura 5. Dinâmica diária e sazonal dos fluxos ar-água de metano (A) e dióxido de carbono (B) nos tanques da serpentina.

Por outro lado, a serpentina atuou maioritariamente como sumidouro de dióxido de carbono da atmosfera, particularmente na Primavera e Verão (fluxos negativos, Fig. 5B). Os fluxos de CO₂ da atmosfera para a água aumentaram ao longo do dia e diminuíram durante a noite registou (Fig. 5B). Não foram observadas grandes diferenças entre estações de amostragem, ao contrário dos fluxos de metano onde a estação 3 apresentou maiores emissões (Fig. 5A). De notar que os fluxos de dióxido de carbono são uma ordem de grandeza maiores do que os fluxos de metano.

A variação sazonal combinada dos fluxos de dióxido de carbono e de metano, expressa em CO₂-equivalentes, mostra que nas 3 estações de amostragem houve sequestro líquido de carbono mais elevado na Primavera do que no Verão e que houve emissão líquida durante o Outono e Inverno (Fig. 6).

A taxa anual de sequestro de carbono da atmosfera pela serpentina (CO₂ e CH₄ em CO₂-eq) foi de $1.0 \pm 0.2 \text{ Mg CO}_2\text{-eq ano}^{-1}$

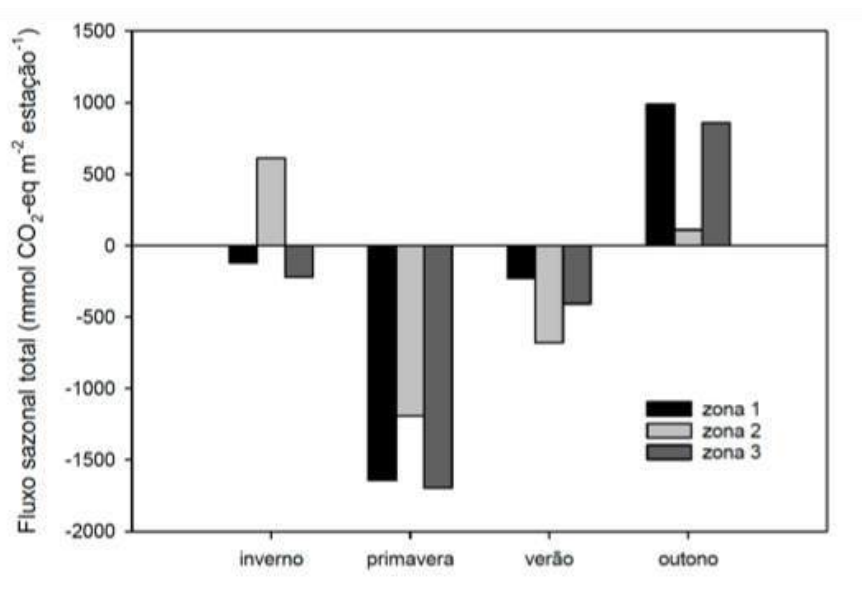


Figura 6. Variação sazonal combinada dos fluxos de dióxido de carbono e de metano, expressa em CO₂-equivalentes.

1.1.3 Microplásticos

Para avaliar a abundância dos microplásticos presentes na serpentina que conduz a água para as salinas e o potencial efeito do desenvolvimento de ervas marinhas no local, foram colhidas amostras ao longo do canal de entrada de água salgada para a salina, nas estações de amostragem identificadas na Fig. 2, no início (Fevereiro de 2024) e final (Novembro de 2025) do projeto. No final do projeto foram feitas análises adicionais no canal de entrada de água (estações de amostragem 18A e 18C, Fig. 2) que ficou coberto a 100% com a erva marinha *Zostera noltei* (ver seção 1.4 abaixo) para avaliar se a deposição de microplásticos é mais elevada neste canal refletindo a potencial ação de captação das ervas marinhas. A metodologia de análise e identificação das partículas está descrita nos anexos a este relatório.

A abundância de partículas foi analisada através de uma ANOVA bifatorial, considerando a data de amostragem e a estação de amostragem como fatores fixos. Os dados foram transformados logaritmicamente antes da análise. Não se verificou um efeito significativo da data ou da estação de amostragem na abundância de partículas (Fig. 7), embora a abundância média tenha diminuído de 0,676 para 0,379 partículas g^{-1} de peso seco entre fevereiro de 2024 e novembro de 2025. Esta redução não foi estatisticamente significativa, porque ocorreu sobretudo nas secções 3 e 17C, enquanto nas secções 11 e 17A houve um pequeno aumento. Estes resultados não suportam a hipótese de que o desenvolvimentos de ervas marinhas nos tanques aumentam a captação e armazenamento de microplásticos no sedimento. Os valores de abundância de microplásticos nos sedimentos dos tanques de entrada de água nas salinas da MadeinSea são uma ordem de grandeza superior ao observado nos habitats vegetados (ervas marinhas, sapal e algas) e não vegetados da Ria Formosa (Cozzolino et al., 2020), provavelmente porque os tanques das salinas são um sistema fechado onde estas partículas se vão acumulando sem haver dispersão.

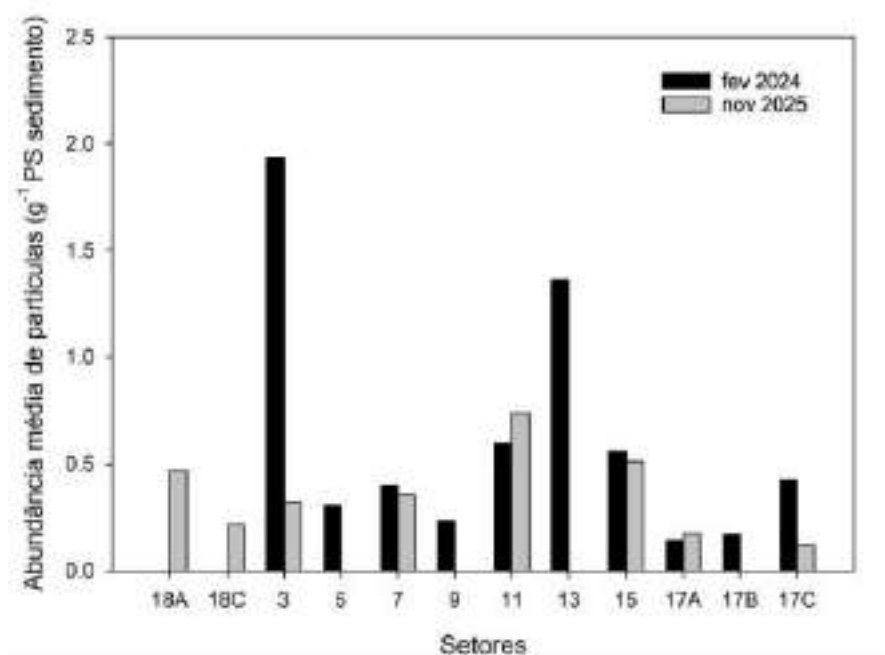


Figura 7. Abundância de microplásticos nas estações de amostragem no início (Fevereiro de 2024) e final do projeto (Novembro de 2025).

1.2 Atividade 2. Inspeção e preparação dos acessos e tanques para o cultivo de ervas marinhas

O projeto Sal C desenvolveu-se no conjunto de tanques da serpentina de evaporação da salina da MadeinSea, tendo sido necessário conciliar a cultura das ervas marinhas com a produção de sal, atividade que a empresa manteve em simultâneo.

Para tal, foram implementadas adaptações estruturais e operacionais ao sistema já existente:

1.2.1 Intervenções Estruturais

Estas passaram essencialmente pela regularização dos declives e das cotas de profundidade dos tanques, pelo reforço dos muros e pela instalação de comportas e válvulas de retenção (Fig. 8), permitindo um controlo rigoroso dos níveis de água e dos caudais, condição essencial

para criar um ambiente propício ao desenvolvimento das ervas marinhas, bem como para assegurar a compatibilização com a exploração salineira.



Figura 8. Sistema de tanques (a); válvula de retenção (b); comportas (c, d).

1.2.2 Gestão Operacional

A nível operacional, o regime de admissão de água através das marés foi igualmente adaptado. Enquanto a exploração tradicional da salina previa a entrada de água do mar apenas entre maio e setembro, após o início do projeto, esta passou a ocorrer ao longo de todo o ano, assegurando a circulação e renovação contínua da água e criando condições mais favoráveis ao desenvolvimento das ervas marinhas. A manutenção regular do sistema, a cargo da MadeinSea, passou também a incluir a desobstrução dos canais através da remoção de algas (Fig. 2a) e a retirada de lixo marinho transportado pelas marés (Fig. 2).



Figura 9. Remoção de algas (a) e de lixo marinho (b).

1.3 Atividade 3. Plantação de ervas marinhas

As primeiras ações de transplante de ervas marinhas foram efetuadas em 2024 com a espécie *Zostera marina*. Em 2025, novas ações de transplante foram efetuadas com a espécie *Zostera noltei*. A alteração da espécie baseou-se no facto dos transplantes da espécie *Z. marina* não se terem desenvolvido (ver Atividade 4. Monitorização) e na observação da presença de *Z. noltei* na seção de tanques mais perto da entrada de água do estuário do Guadiana, que indica existirem condições favoráveis para o desenvolvimento desta espécie no local. Foram efetuadas duas ações de transplantes, em Abril de 2025 e em Maio de 2025, que foram acompanhadas de uma equipa da RTP 1 que fez uma reportagem (ver Atividade 6. Divulgação). Desta vez, em vez de transplantar plantas individualmente e espalhá-las por uma área maior, optou-se por colher as plantas com o seu sedimento, usando tabuleiros biodegradáveis para o transporte e colocação (Figs 10 e 11) numa área menor, mas mais densa (Fig. 12).



Figura 10. Colheita de plantas de *Zostera noltei* na Ria Formosa e sua colocação em tabuleiros biodegradáveis.

Os transplantes foram obtidos numa zona entre marés da Ria Formosa (Fig. 9) e colocados com o sedimento associado em tabuleiros biodegradáveis, que foram imediatamente transportados e colocados nos tanques da MadeinSea (Fig. 10).



Figura 11. Plantação de *Zostera noltei* em tabuleiros biodegradáveis nos tanques da MadeinSea.



Figura 12. Imagens das duas áreas plantadas com a espécie *Zostera noltei* em Abril e Maio de 2025.

1.4 Atividade 4. Monitorização da ocupação dos tanques pelas ervas marinhas e manutenção das plantações.

A metodologia usada na primeira ação de transplante da espécie *Zostera marina* em 2024, em que foram plantadas mais de 3000 plantas, foi baseada na experiência anterior de ações de transplante da mesma espécie realizadas na Ria Formosa, que evidenciaram que os transplantes em grupos de 5 plantas tiveram mais sucesso do que transplantes individuais ou em grupos de 10 plantas (Fig. 13). A monitorização dos transplantes realizados para os tanques da MadeinSea revelou, no entanto, que esta ação não teve sucesso uma vez que as plantas não vingaram.



Figura 13. Imagens das plantações de *Zostera marina*, em grupos de 5 plantas, nos tanques da MadeinSea. Nas imagens é visível a presença de algas verdes nos tanques, do género *Enteromorpha* sp., bem como da erva marinha *Ruppia spiralis*.

Por outro lado, a melhoria das condições de circulação e regeneração da água nos tanques conseguida com as intervenções descritas na Atividade 2, resultaram no rápido desenvolvimento de uma outra espécie de erva marinha, *Ruppia spiralis*, cuja área aumentou rapidamente de Março a Julho de 2024 para cerca de 10 vezes a área inicial (Fig. 14). A taxa de crescimento da cobertura dos tanques neste período foi cerca de 400 m² por mês. Esta monitorização foi realizada com base em imagens de drone e verificação local das áreas ocupadas. Este forte crescimento provavelmente está relacionado com a elevada concentração de nitratos medida nos tanques, entre 32,1 a 44,4 µM (medidas obtidas em Agosto de 2024), uma vez que a concentração de amónia e fosfatos eram baixas (0,67-3,38 µM e <0,27 µM, respetivamente).

Durante este período de grande desenvolvimento de *R. spiralis*, foi notório o grande aumento da biodiversidade nos tanques, sendo visíveis a presença de muitos camarões, peixes e chocos (Fig. 15, [vídeo 1](#), [vídeo 2](#)).

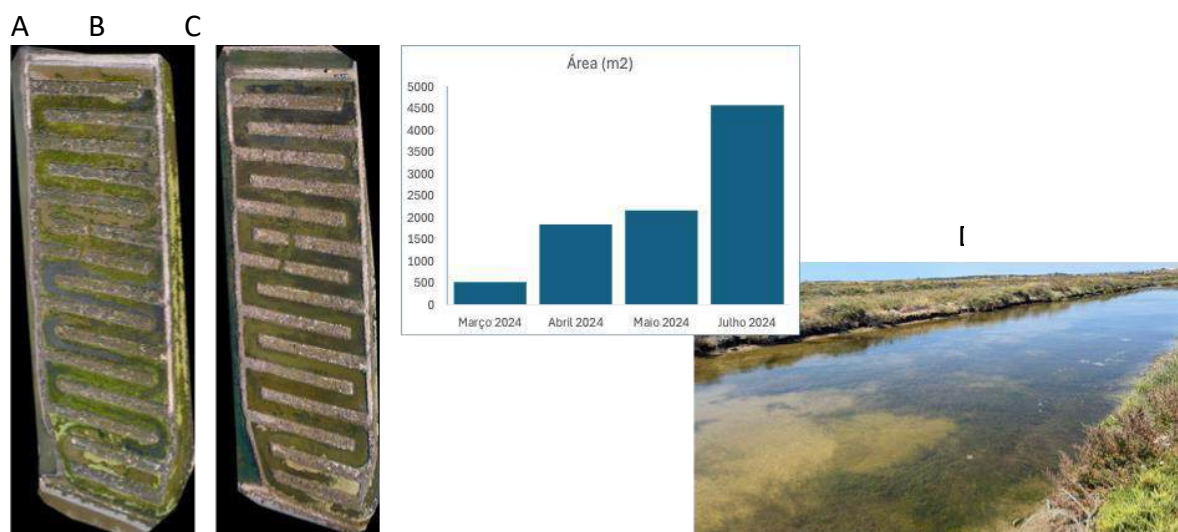


Figura 14. Compósito das imagens obtidas por drone em Abril de 2024 (A) e em Julho de 2024 (B). Evolução temporal da área dos tanques ocupada por *Ruppia spiralis* (C). Imagem da cobertura de *R. spiralis* em (D).



Figura 15. Exemplo da biodiversidade observada nos tanques, um cardume de camarões.

No período entre Outubro 2024 e Janeiro 2025 e em Janeiro de 2025 a precipitação na bacia do Guadiana foi entre 100 a 150% e entre 150 a 200 %, respetivamente mais elevada que a média entre 1991 e 2020 (Fig. 16). Esta elevada precipitação resultou no desenvolvimento massivo de algas verdes dentro dos tanques da MadeinSea, provavelmente porque a água proveniente da bacia hidrográfica do rio Guadiana, continha uma elevada carga de nutrientes. A imagem compósita dos tanques obtida em Abril de 2025 (Fig. 17A) mostra claramente que algas verdes cobriam os tanques quase na sua totalidade. Esta situação manteve-se durante vários meses e resultou no declínio severo da erva marinha *Ruppia spiralis*. O crescimento massivo de algas verdes oportunistas devido a uma elevada carga de nutrientes que, cobrindo as ervas marinhas lhes retiram a luz, é um dos principais fatores do declínio global das ervas marinhas (de los Santos et al., 2020).

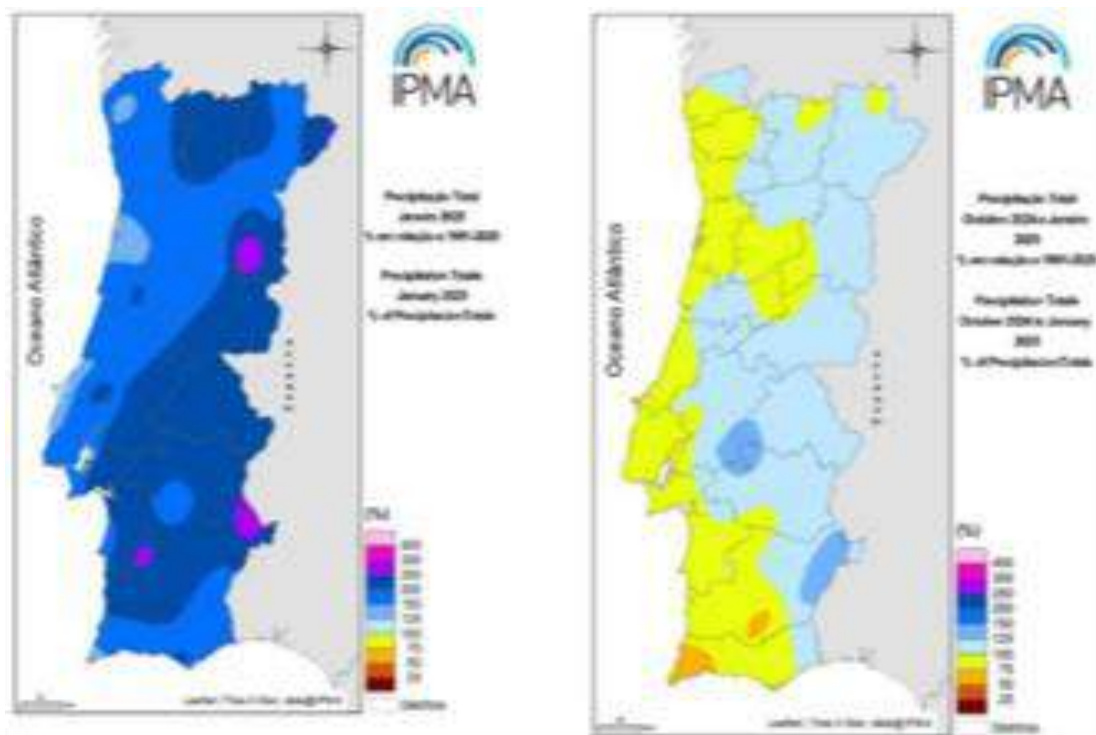


Figura 16. Distribuição espacial da precipitação (%) em Janeiro de 2025 (esquerda) e no ano hidrológico. Fonte: IPMA.

A evolução de *R. spiralis* nos tanques foi monitorizada, na expectativa que numa vez que as algas verdes se degradem possa haver uma rápida recuperação da erva marinha, que já mostrou essa capacidade quando as condições ambientais lhe são propícias. A imagem compósita da Figura 16B, obtida em Setembro de 2025, mostra claramente a tonalidade castanha das algas em degradação. No Inverno de 20025 para 2026, ocorreu um novo desenvolvimento de algas verdes, no entanto bastante inferior ao do ano anterior (Fig. 17). A dinâmica sazonal da erva marinha *R. spiralis* está então dependente dos desenvolvimentos invernais de algas verdes do género *Enteromorpha* que cobrem a erva marinha reduzindo a sua cobertura, que, no entanto, tende a recuperar para atingir um máximo no verão e outono depois das algas se degradarem.



Figura 17. Imagens compósitas das imagens aéreas obtidas por drone, mostrando a extrema cobertura dos tanques por algas verdes do género *Enteromorpha* sp., em Abril de 2025 (A) e em Setembro de 2025 (B) em que as algas se encontram em degradação, com uma tonalidade castanha. (C) Imagem de pormenor das algas verdes em degradação.

Observando atentamente o canal de entrada de água do Rio Guadiana no sistema, que a leva até aos tanques em serpentina, pode-se observar que as algas verdes não se acumularam neste canal provavelmente porque a corrente de água as transporta para a serpentina (Figs. 17 e 18).



Figura 18. Imagens compósitas das imagens aéreas obtidas por drone em Março de 2026, mostrando um novo desenvolvimento de algas verdes, que, no entanto, foi inferior ao verificado no ano anterior.

Curiosamente, uma outra espécie de erva marinha, *Zostera noltei*, apresentou um desenvolvimento enorme neste canal durante o decorrer do projeto, provavelmente devido à melhoria da circulação de água (Fig. 19). A série temporal de imagens deste canal, obtida a partir do histórico do Google Earth e das imagens obtidas por drone no decorrer do Sal C, mostram claramente que as pequenas manchas de *Z. noltei* que existiam em Maio de 2021 se expandiram durante o decorrer do projeto até à cobertura do canal a 100%, observada em Setembro de 2025. **Estas observações suportam uma das mensagens importantes deste projeto de que a melhoria das condições hidrológicas é um fator chave para potenciar o desenvolvimento de ervas marinhas nos tanques de tomada de água das salinas.**

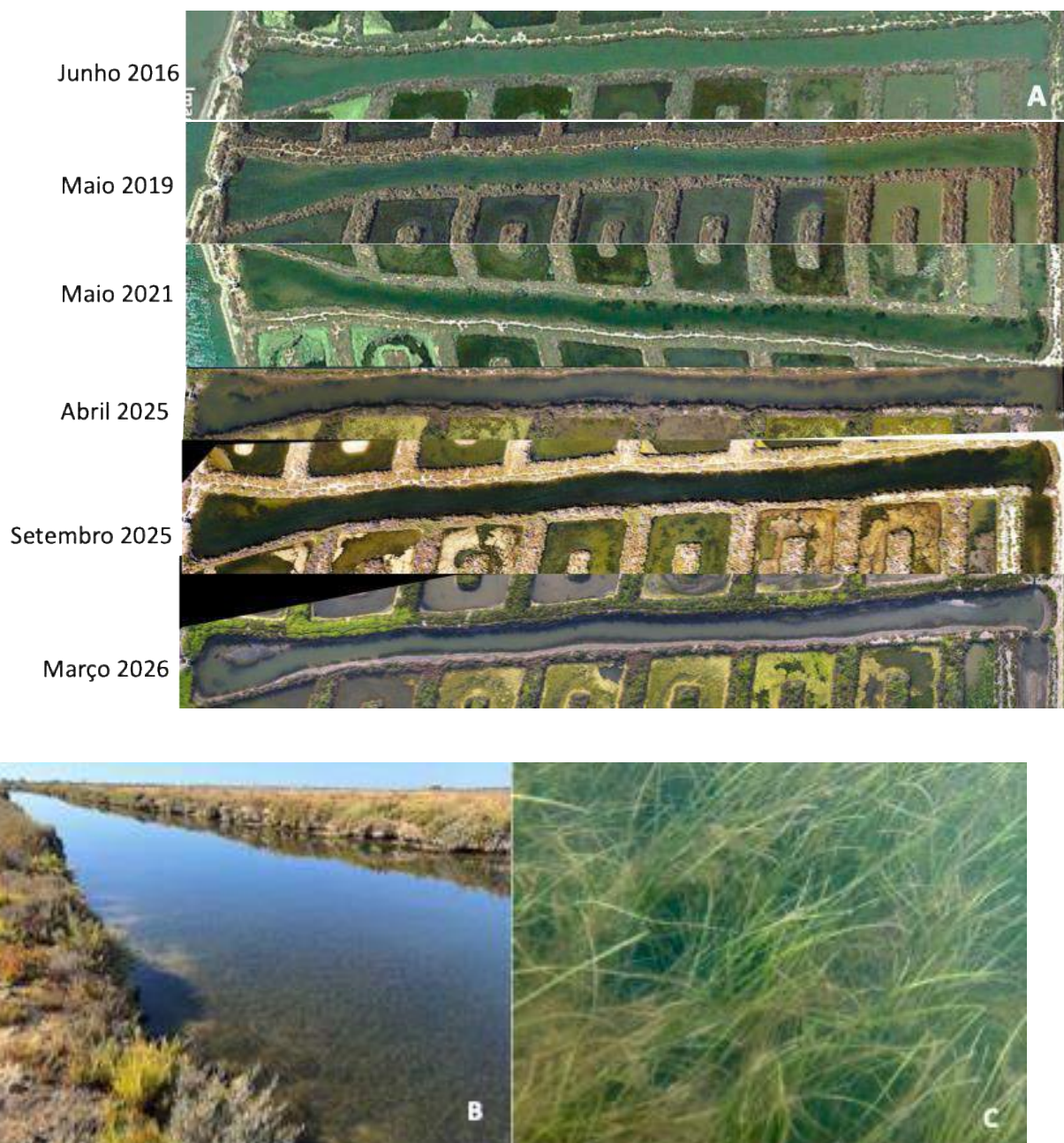


Figura 19. (A) Série temporal de imagens da distribuição da erva marinha *Zostera noltei* no canal de entrada de água no sistema obtidas a partir do Google Earth (Junho 2016 a Maio 2021) e a partir de drone (Abril 2025- Março 2026). Imagens de pormenor do canal obtidas em Setembro de 2025 (B) e em Julho de 2026 (C).

Foi no sentido de tentar promover o estabelecimento de *Z. noltei*, também no tanque de acesso à serpentina (Fig. 20A), que se realizaram duas ações de transplante desta espécie em Abril de 2025 (Fig. 20B) e em Maio de 2025 (ver Atividade 3. Plantação de

ervas marinhas). Após 4 meses, em Setembro de 2025, o estado da zona transplantada não parecia ser muito favorável uma vez que as plantas estão sobrecarregadas de epífitos e a sua densidade estava a diminuir (Fig. 20 C).



Figura 20. Imagens das plantações da espécie *Zostera noltei*; (A) o primeiro transplante em Abril de 2025 e (B) os dois transplantes em Setembro de 2025.

No entanto, em Abril de 2026 observou-se que a espécie recuperou e inclusive se expandiu ocupando uma área considerável ao longo deste canal (Fig. 20). Observações em Julho de 2026 confirmam esta expansão.



Figura 21. Imagens da expansão de *Zostera noltei* ao longo do canal onde foram colocados os transplantes

1.5 Atividade 6. Divulgação e ações de demonstração

Apresentam-se neste ponto todas as acções de divulgação e de demonstração do projeto Sal C desde o seu início em 2023 até à sua finalização em 2026.

1.5.1 Lançamento do projeto Sal C | 30 Novembro 2023 | Revelim de Santo António | Castro Marim

O evento contou com a presença de todos os parceiros do consórcio — Câmara Municipal de Castro Marim, BlueZ C Institute, Salinas da MadeinSea e Eurocidade do Guadiana — tendo obtido uma grande adesão pública.



Revelim de Santo António, Centro de interpretação do território de Castro Marim

Câmara Municipal de Castro Marim: <https://cm-castromarim.pt/site/evento/apresentacao-do-projeto-sal-c-valorizacao-das-salinas-para-o-sequestro-de-carbono-e-mitigacao>

Apresentação do projeto “Sal C – Valorização das Salinas para o Sequestro de Carbono e Mitigação das Alterações Climáticas”

Local: Rovim de St. António

Data: 30 Novembro 2023

Horário: 10h30

Castro Marim vai apresentar o projeto “Sal C – Valorização das Salinas para o Sequestro de Carbono e Mitigação das Alterações Climáticas”, vencedor do “Prémio Promove 2023” da Fundação “La Caixa”.

A candidatura ao programa “Promove”, que se destina à dinamização das regiões do interior de Portugal, em parceria com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia, foi apoiada e articulada entre o Município de Castro Marim, a Blue2 C Institute – Associação para a Conservação Marinha e Economia do Carbono, a fundação do Guardian e a empresa Medulência.

Este projeto vem demonstrar que a **instalação de ervas marinhas nos canais das salinas permite, de forma sustentável, o sequestro de carbono azul a uma taxa 30 vezes mais eficiente que a floresta**, para além da melhoria da qualidade da água e retenção de microplásticos.

Com um investimento total de cerca de 200 000 euros, apoiados em 75% pela Fundação “La Caixa”, o projeto vem aumentar a cadeia de valor de uma das atividades mais relevantes na economia castromarinense, a salinicultura tradicional, promovendo a **reabilitação das salinas**, ao transformar uma atividade sazonal numa atividade permanente e criando novos postos de trabalho qualificados. Além disso, este projeto é a sua potencial salvaguarda das condições futuras da produção de sal e flor de sal, por permitir a retenção de potenciais elementos poluentes e de microplásticos que possam surgir na água do mar.

Para o Município de Castro Marim, este é um projeto integrado nos valores de eficiência e sustentabilidade pretendidos para o território, articulado com a aposta que se tem vindo a fazer na senda do carbono azul, além da valorização e promoção do património natural e do crescimento da atividade económica da salinicultura. “Tem potencial de divulgação como boa prática e ponto de encontro internacional do potencial das salinas de Castro Marim”, sublinha a vice-presidente do Município de Castro Marim Flávia Silva.



Sul Informação: <https://www.sulinformacao.pt/2023/12/sal-de-castro-marim-vai-ser-berco-para-ervas-marinhas/>



Sic Notícias: <https://sicnoticias.pt/pais/2023-12-06-Salinas-de-Castro-Marim-vao-ser-maternidade-de-ervas-marinhas-e-assim-combater-gases-nocivos--2f66ea28>

EQ DIRETO DIRETO **sic notícias**

PAÍS

Salinas de Castro Marim vão ser maternidade de ervas marinhas (e assim combater gases nocivos)

O projeto tem um investimento total de cerca de 200.000 euros, estando a plantação das ervas marinhas está prevista ser feita "na primavera", mas o projeto já arrancou no mês de novembro.

Lusa
17:38, 06 dez.2023

Definir como fonte de informação preferida Guardar Partilhar



Salineiros ou marnotos trabalham nas salinas de Castro Marim / LUÍS FORRA

1.5.2 VIMAR – Feria del Vino y el Mar | 25-27 Novembro 2024 | Centro de Exposiciones y Congresos de Ayamonte

A Feira VIMAR especializada nos sectores vinícola e marítimo das províncias do Algarve e da Andaluzia, é especialmente direccionada para profissionais.

Em participação conjunta com a Eurocidade do Guadiana foi realizada, no seu *stand* em feira, a apresentação do projeto Sal C aos profissionais que trabalham com o produto sal e flor de sal, e também aos alunos da Escola de Hotelaria de Isla Antilla, província de Huelva, potenciais futuros profissionais na área.



1.5.3 Salinas del Aleman | Isla Cristina | 19 de Dezembro de 2024

As Salinas del Alemán, localizadas em Isla Cristina, dedicam-se à produção de sal através de métodos artesanais, à semelhança das salinas da MadeinSea, onde o projeto Sal C decorreu. Esta proximidade entre os modelos de produção esteve na base da escolha desta entidade para a realização de um intercâmbio de experiências na região transfronteiriça, com o objetivo de avaliar a possibilidade de replicação do modelo Sal C em ecossistemas com características semelhantes. A equipa do projeto Sal C foi calorosamente recebida pelos responsáveis das Salinas del Alemán, que proporcionaram uma visita detalhada a todo o complexo salineiro e partilharam conhecimentos sobre os respetivos processos de produção e gestão.



Posteriormente, a equipa do projeto Sal C apresentou, de forma detalhada, os seus objetivos, as diferentes fases de implementação, os resultados previstos e os resultados já alcançados. Foi igualmente explicado de que modo o projeto procura promover uma aplicação mais eficaz do conhecimento científico em ambientes seminaturais, como as salinas tradicionais, contribuindo simultaneamente para a melhoria da qualidade do sal produzido e para a demonstração do potencial destes sistemas enquanto sumidouros de carbono.

Os responsáveis por esta empresa familiar manifestaram particular interesse pela investigação desenvolvida no âmbito do projeto Sal C e pelos benefícios que dela poderão resultar, designadamente ao nível da certificação da qualidade ambiental dos produtos, dos serviços e dos processos produtivos.

No decurso desta troca de experiências, foi também salientado o potencial das salinas enquanto recurso turístico associado à natureza, ao bem-estar e à valorização do património local, vertente que já se encontra em desenvolvimento nas Salinas del Alemán. Neste contexto, o projeto Sal C despertou interesse não apenas pela sua capacidade de reforçar a sustentabilidade ambiental dos produtos e das atividades desenvolvidas, mas também pelo contributo positivo para o meio ambiente, através da valorização das salinas como sistemas com potencial para a retenção e o sequestro de carbono.

Euroguadiana /Jornal do Algarve: <https://jornaldoalgarve.pt/investigadores-da-ualg-partilham-conhecimento-sobre-producao-de-sal-com-empresa->

espanhola/?fbclid=IwY2xjawNcWJJleHRuA2FlbQlXMQABHI2KW-fewhKfKOUcf-kq7CBww9nZ3hOzknY0EQIbuZeYuJ3ZZqfFQTNbFY-O_aem_iQPBkhIZDC_pgHcT_Ya_g



Huelva Buenas Noticias: <https://huelvabuenasnoticias.com/2024/12/31/investigadores-de-la-universidad-del-algarve-comparten-mejoras-en-la-produccion-de-sal-y-captura-de-carbono-con-salineras-onubense/>



Sul Informação: <https://www.sulinformacao.pt/2025/01/investigacao-salinis-tradicionais-podem-ser-grandes-sumidouros-de-carbono/>



Região Sul: https://regiao-sul.pt/economia/equipa-da-ualg-colabora-com-empresa-espanhola-em-projeto-sal-c/695904#google_vignette



1.5.4 Apresentação do projeto Sal C | Escola de Hotelaria de Isla Antilla | 19 de Dezembro de 2024

A Escola de Hotelaria de Islantilla, localizada nas proximidades das Salinas del Alemán, integra na sua oferta formativa um curso profissional na área da cozinha.

Na sequência do interesse manifestado pelo corpo docente durante a apresentação do projeto Sal C na Feira VIMAR 2024, e com o objetivo de dar a conhecer a iniciativa a um número mais alargado de alunos, realizou-se, no dia 19 de dezembro, uma sessão de apresentação nas instalações da escola. A sessão foi dinamizada pela equipa científica do projeto Sal C, em colaboração com a Eurocidade do Guadiana, e contou com a participação de um grupo alargado de estudantes.

No final da apresentação, teve lugar um período de perguntas e respostas, que proporcionou um diálogo enriquecedor sobre o potencial contributo do projeto para a melhoria da qualidade do sal produzido nas salinas. Foram igualmente abordadas as possíveis repercussões dessa valorização nos processos de preparação e confeção gastronómica,

nomeadamente através da utilização de produtos como a flor de sal, as escamas de sal e a salicórnia.

1.5.5 Apresentação do projeto Sal C na Escola de Hotelaria de Isla Antilla a 19 de Dezembro de 2024

Huelva Información: https://www.huelvainformacion.es/provincia/cientificos-algarve-explican-estudiantes-escuela-hosteleria-islantilla-proyecto-sal-c-salinas_0_2003017860.html?fbclid=IwY2xjawNcWONleHRuA2FlbQlxMQABHmzdfLiDeRqVYJZx_WaiselxVNftsBmp9filaNXP_pY9OiOZxvbqPnk0MuO8_aem_3FguoYg0ssNuHv_RbS4klQ



1.5.6 Rumo ao Net Zero: soluções para a captura de CO2 | 26 Fevereiro 2025 | Lisboa Fundação Repsol / Instituto Superior de Agronomia

Rui Santos, Presidente da BlueZ C, foi convidado a apresentar o projeto Sal C no evento identificado em epígrafe, dedicado à relevância das diferentes soluções para a mitigação das alterações climáticas e para a concretização das metas de neutralidade carbónica.

O evento partiu do reconhecimento de que, num momento particularmente exigente para a ação climática, os projetos de redução de emissões devem ser complementados por iniciativas destinadas à remoção e ao sequestro de carbono. Foi igualmente destacada a importância da neutralidade tecnológica, enquanto princípio que permite considerar e mobilizar todas as tecnologias e soluções inovadoras técnica e economicamente viáveis para alcançar o objetivo de emissões líquidas nulas.

Neste contexto, foi salientado o compromisso assumido por Portugal de atingir a neutralidade carbónica até 2045, meta que exige um esforço conjunto, continuado e assente na complementaridade entre soluções industriais, tecnológicas e de base natural. Entre estas últimas, foram referidos os projetos de reflorestação, conservação florestal e restauro de ecossistemas marinhos, que, para além de contribuírem para a mitigação das alterações climáticas, proporcionam benefícios adicionais, nomeadamente ao nível da proteção da biodiversidade, do reforço da resiliência dos ecossistemas e do apoio às comunidades locais.

A participação da BlueZ C neste evento permitiu apresentar o projeto Sal C enquanto exemplo de uma solução de base natural aplicada a salinas tradicionais, evidenciando o potencial destes sistemas para contribuir para o sequestro de carbono e para a valorização ambiental e económica das atividades associadas à produção de sal.



Da esquerda para a direita: Francisco Manuel Martínez co-fundador do grupo Sylvestris; António Guerreiro de Brito, presidente do Instituto Superior de Agronomia; Joaquim Reis, diretor da Fundación Repsol em Portugal, Assunção Cristas, sócia da Vieira de Almeida e Professora Associada da Nova School of Law, ex-ministra da agricultura; Rui Santos, presidente da BlueZ C Institute.

Ambiente Magazine: <https://www.ambientemagazine.com/projeto-sal-c-a-valorizacao-das-salinas-para-o-sequestro-de-carbono/>

Projeto Sal C: a valorização das salinas para o sequestro de carbono

por **Diana Fonseca** — 27 de Fevereiro, 2025 em **Advisor**, **Home**, **Investigação** Tempo de leitura: 1 minutos

[Guardar PDF](#) [Imprimir](#)

O **BlueZ C Institute**, spinoff da Universidade do Algarve, está a promover o **projeto Sal C**, que pretende valorizar as salinas para a captura de CO₂ e para a mitigação das alterações climáticas. E **Rui Silva**, **presidente do Instituto**, veio explicar esta iniciativa no evento “Rumo ao Net Zero: soluções de base natural para a captura de CO₂”, organizado pela **Fundação Repsol**, nesta quarta-feira, 26 de fevereiro, em Lisboa.

Desta forma, o objetivo do projeto passa pela criação de um viveiro para a produção de ervas marinhas num sistema semi-natural – estas ervas que funcionarão como um filtro de carbono. No fim, irá perceber-se se é possível plantar as ervas e quantificar o sequestro de CO₂.

Esta iniciativa permitirá ainda a retenção de poluentes como microplásticos e a avaliação da adicionalidade nas reservas de carbono no sedimento e nos fluxos ar-água de CO₂ e biometano.

Assim, o projeto Sal C “vai inovar o setor do sal e melhorar a qualidade do sal consumido”, esperando-se que o mesmo modelo possa ser replicado em Portugal e Espanha, onde há grandes áreas de salinas.

O evento realizou-se no Salão Nobre do Instituto Superior de Agronomia (ISA), juntando especialistas de diferentes setores para debater soluções de base natural que levem à captura de carbono e à redução das emissões de GEE (gases com efeito de estufa).

Etiquetas: [BlueZ C Institute](#) [captura de carbono](#) [Projeto Sal C](#) [Universidade do Algarve \(UA\)](#)

1.5.7 Apresentação do projeto Sal C no Dia Aberto do Agrupamento de Escolas de Vila Real de Santo António | 22 de Maio de 2025

A principal finalidade desta atividade, promovida pela Eurocidade do Guadiana em colaboração com a equipa científica do projeto Sal C, consistiu em aproximar a comunidade escolar do conhecimento científico e, em particular do inovador projeto Sal C desenvolvido no território em que se insere.



1.5.8 XIII International Seminar Management and Biodiversity Conservation 2-6 June 2025 | Loulé, Portugal

O Doutor Rui Santos, presidente da BlueZ C, deu uma palestra sobre o projecto Sal C no seminário em epígrafe que contou com um programa extenso e figuras de relevo tanto do meio científico como de *stakeholders*.



A atividade termina com um momento de partilha e reflexão conjunta em que os participantes se podem expressar não apenas sobre o que aprenderam mas também como se sentiram e sentem agora com respeito ao que vivenciaram.

A atual disponibilização desta atividade em resorts de luxo confirma a atratividade e a viabilidade do conceito desenvolvido pelo WonderLab da BlueZ C, evidenciando a possibilidade de articular ciência, conservação da natureza, turismo sustentável e valorização económica do território.



Sobre o projeto Sal C e sobre a experiência imersiva *Alice pelas Salinas* foram publicados, respetivamente, dois artigos no Cultura.Sul, suplemento cultural que sai com o jornal Expresso na região do Algarve. Foram realizados quatro Cafés Filosóficos com base nestes

artigos, dois em língua portuguesa e dois em língua inglesa para acolher a comunidade estrangeira.

Cultura.Sul / Jornal Postal do Algarve:
<https://postal.pt/edicaopapel/alice-pelas-salinas-por-maria-joao-neves/>



Cultura.Sul / Jornal Postal do Algarve:
<https://postal.pt/edicaopapel/salc-e-o-carbono-branco-por-maria-joao-neves/>



1.5.10 Visita ao Projeto Sal C | 18.06.2025 | Agrupamento de Escolas de Castro Marim

Integraram a visita 43 alunos de diferentes graus de ensino provenientes do Agrupamento de Escolas de Castro Marim. O entusiasmo dos jovens foi visível e as escolas da sua proveniência agradeceram muito esta atividade.



1.5.11 Visita ao Projeto Sal C | 02.09.2025 | Licenciatura em Ocean Studies

A Licenciatura em Ocean Studies envolve parcerias entre a Universidade Nova de Lisboa, a Universidade do Algarve, a Universidade de Évora e o Instituto Hidrográfico da Marinha Portuguesa. Entre docentes e discentes, integraram esta visita 40 pessoas.



1.5.12 Receção aos Professores | 01.10.2025 | Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António (RNSCMVRSa)

A BlueZ C foi convidada para apresentar o projeto Sal C no evento aqui titulado que contou com a presença dos presidentes dos municípios de Castro Marim e Vila Real de Santo António, o

presidente da Comissão de Cogestão da RNSCMVRSa e professores dos agrupamentos de ambos concelhos. Alguns professores manifestaram interesse em dar a conhecer este projeto aos seus alunos estreitando-se os laços entre a BlueZ C, a MadeinSea e as escolas da região.



1.5.13 Visita ao Projeto Sal C | 25.10.2025 | Dia das Aves Migratórias

Esta visita foi realizada a convite do Presidente do Conselho Directivo do ICNF e do Presidente da Comissão de Cogestão da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António, tendo obtido o apoio do Fundo Ambiental. Para além do público em geral, esta visita contou ainda com a presença das seguintes entidades: Comissão de Cogestão do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, Comissão de Cogestão do Parque Natural Da Ria Formosa, Comissão de Cogestão do Parque Natural Do Vale do Guadiana.



1.5.14 VIMAR – Feria del Vino y el Mar | Jornadas Técnicas | 30 de Outubro 2025 | Ayamonte



O projeto foi apresentado no âmbito das Jornadas Técnicas da Feira VIMAR 2025, realizadas em Ayamonte, no dia 30 de outubro de 2025.

A participação decorreu em formato de mesa-redonda, dedicada ao tema da Economia Azul, e contou com a presença da equipa da Eurocidade do Guadiana e do Professor Rui Santos, coordenador científico do projeto. Esta sessão proporcionou a divulgação dos objetivos, das atividades desenvolvidas e dos principais resultados alcançados, bem como a sua integração no contexto mais amplo da valorização sustentável dos recursos marinhos e costeiros.

<https://feriavimar.es/programacion-vimar-2025/>

1.5.15 Jornadas Sciencity | 30 Outubro 2025 | Universidade de Huelva



A 8.ª Conferência ScienCity 2025, dedicada à divulgação da ciência, tecnologia e inovação no domínio das cidades inteligentes, teve como principais objetivos promover o conhecimento sobre tecnologias emergentes desenvolvidas nas universidades, divulgar experiências, serviços e iniciativas implementadas por instituições e empresas, fomentar sinergias entre investigadores, entidades públicas e decisores políticos, estimular oportunidades de colaboração e incentivar a participação ativa dos cidadãos.

Com o apoio e a participação da Eurocidade do Guadiana, o projeto Sal C foi apresentado na Universidade de Huelva, no âmbito desta conferência, pelo Professor Rui Santos, coordenador científico do projeto. A intervenção permitiu divulgar, num contexto científico e institucional de referência na província de Huelva, os objetivos, as atividades desenvolvidas, os principais resultados alcançados e o conhecimento científico produzido.

A apresentação destacou igualmente o caráter inovador do projeto e o seu potencial para contribuir para a captura e o sequestro de carbono em salinas tradicionais, evidenciando as possibilidades de aplicação deste modelo na valorização ambiental e sustentável dos territórios costeiros espanhóis.

<https://eventos.uhu.es/137424/detail/viii-jornadas-sciencity-2025.html>

1.5.16 Jornadas Transfronteiriças do projeto Sal C | 9 Junho 2026 | Centro de Exposiciones y Congresos de Ayamonte

JORNADAS TRANSFRONTERIZAS – JORNADAS TRANSFRONTEIRIÇAS

PROYECTO SAL C

CENTRO DE EXPOSICIONES Y CONGRESOS DE AYAMONTE

9 de junio / junho 2026

Programa

**Horario español*

10:30 Recepción de participantes
Recepção dos participantes

10:45 Presentación del proyecto Sal C | Profesor Rui Santos, BlueZ C Institute
Apresentação do projeto SAL C | Professor Rui Santos, BlueZ C Institute

11:15 Presentaciones e intercambio de experiencias
Apresentações e intercâmbio de experiências

Validación final de la sostenibilidad de salinas planas tradicionales por el Comité de la Salina de Cádiz (Comité de Participación y Sostenibilidad de Cádiz)

Alcance de la actividad en la salina dependiente de la actividad y los conocimientos adquiridos de la actividad como Proyecto Cádiz

El comité de la actividad en la salina dependiente de la actividad y los conocimientos adquiridos de la actividad como Proyecto Cádiz

Salina planas tradicionales de la salina de Cádiz (Comité de Participación y Sostenibilidad de Cádiz)

Recepción y gestión de salina por el comité de salina de Cádiz (Comité de Participación y Sostenibilidad de Cádiz)

12:45 Pausa para café

13:00 Debate y presentación de conclusiones
Debate e conclusões finais

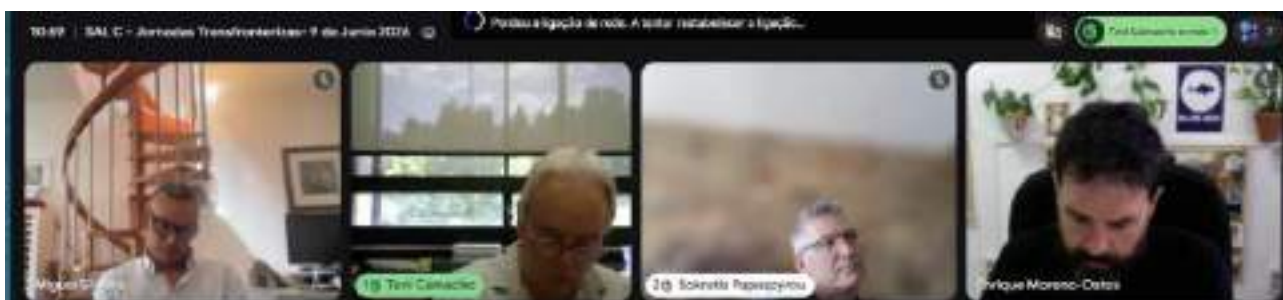
Patrocinadores:

Organizadores:

Asociaciones:

O evento decorreu em formato híbrido, com participação presencial e online. À apresentação técnico-científica realizada pelo Professor Rui Santos, presidente da BlueZ C e coordenador do projeto Sal C, seguiu-se um painel de apresentações e de intercâmbio de experiências, que reuniu especialistas e responsáveis por diferentes estudos nas áreas do armazenamento e captura de carbono, bem como do financiamento de projetos de sequestro de carbono azul em contexto de salinas, provenientes das Universidades de Málaga e de Cádiz.





Síntese das jornadas SAL C - Valorização das salinas para o sequestro de carbono e mitigação das alterações climáticas

Este documento sintetiza as principais conclusões obtidas durante as jornadas celebradas no âmbito do projeto SAL C – Valorização de Salinas para o Sequestro de Carbono e Mitigação das Alterações Climáticas. A seguir expõem-se detalhes sobre a dinâmica do carbono em sistemas de exploração salineira (salinas) e recomendações para a criação de projetos de restauração em salinas abandonadas. Com este relatório procura-se estabelecer as bases científicas precursoras para a discussão e consenso de um manual de boas práticas orientado para maximizar o sequestro de carbono nos ecossistemas salineiros.

1. Fatores determinantes da dinâmica do carbono em salinas

O balanço biogeoquímico e a capacidade de sumidouro das salinas dependem de três aspectos-chave: a composição e densidade da comunidade de produtores primários, o regime hidrológico e a gestão dos sedimentos depositados.

2. Fluxos de Gases com Efeito de Estufa (GEE)

Dióxido de carbono (CO₂)

- Salinas Ativas: Os fluxos de CO₂ registrados em salinas são de magnitudes comparáveis — e, em alguns casos, superiores — aos de ecossistemas naturais. Além disso, foram identificados períodos de sequestro líquido de CO₂ atmosférico, sendo que os tanques de captação desempenham um papel particularmente significativo nesse processo.
- Salinas Restauradas: Ações como a plantação ativa de fanerogâmicas marinhas em canais e reservatórios das salinas mitigam as emissões de CO₂, otimizando a capacidade de captura de carbono do sistema.
- Salinas Abandonadas: A cessação da gestão hídrica poderá levar à dessecação da salina, fomentando a oxidação da matéria orgânica e transformando estes sistemas em fontes líquidas de CO₂ com taxas de emissão superiores às de zonas húmidas salinas naturais.

Metano (CH₄)

- Magnitude da emissão: As emissões de CH₄ são consideradas mínimas devido à inibição competitiva das bactérias redutoras de sulfato face às arqueias metanogénicas em ambientes hipersalinos. No entanto, a sequenciação ambiental reflete a presença de bactérias metanogénicas que potencialmente poderiam reativar-se. Esta reativação é mais provável na região atlântica em comparação com a mediterrânica, devido à persistência do fluxo de maré e ao aporte contínuo de sulfatos.

- Interação com a Vegetação: A plantação de fanerogâmicas marinhas poderia reduzir a emissão de CH₄ a partir dos sedimentos da salina para a atmosfera.

3. Stocks de carbono

- Stock de carbono orgânico: As estimativas do stock de carbono orgânico em salinas indicam que estas albergam depósitos de carbono orgânico semelhantes ou superiores aos dos sapais naturais.

No que diz respeito ao conteúdo de carbono orgânico em diferentes salinas, análises preliminares sugerem que:

- As salinas abandonadas que mantêm um regime hídrico mostram maiores conteúdos de carbono orgânico nos seus sedimentos do que as salinas ativas. Esta diferença poderá dever-se a atividades de gestão como a remoção dos sedimentos dos tanques para a sua limpeza e manutenção.

– Segundo a literatura disponível, as salinas industriais apresentam valores mais elevados de conteúdo orgânico nos sedimentos superficiais do que as artesanais (salinas mediterrâneas abandonadas: industriais [Zhou et al., 2022] > artesanais [González-Alcaraz et al., 2014]; salinas tropicais ativas: industriais [Rahman et al., 2006] > artesanais [Pandey e Yeragi, 2020; Ali et al., 2013; Balji et al., 2013; Rani e Kalaiselvam, 2018]). Durante a sessão, levantou-se a hipótese de que o teor de carbono orgânico nos sedimentos de salinas industriais corresponde a depósitos históricos, sem taxas significativas de incorporação de novo carbono. No entanto, Amaya-Vías et al. (2025) descreveram um fluxo médio de absorção de CO₂ atmosférico pelas salmouras de salinas industriais na Baía de Cádiz.

- Stock de carbono inorgânico: A fração inorgânica do carbono armazenado em salinas poderá ser superior à orgânica, o que implica um sequestro de carbono mais estável que poderá ficar retido durante períodos de tempo da magnitude de milénios.
- Principais vias de entrada de carbono propostas: O aporte articula-se através da produção e sedimentação de biomassa autóctone, de matéria orgânica alóctone,

particularmente da vegetação envolvente dos tanques das salinas e por processos de precipitação química e nucleação de carbonatos.

4. Discrepâncias Científicas e Vetores de Perda (Pontos de Debate)

Gestão de Sedimentos e Continuidade do Stock

A remoção mecânica dos sedimentos depositados para a manutenção dos tanques levanta incertezas sobre o destino do carbono acumulado. Quando o material extraído é destinado à restauração dos taludes dos tanques, fica exposto a condições óxicas que mineralizam a matéria orgânica reemitindo CO₂ para a atmosfera; portanto, é necessário determinar essa reemissão e o remanescente de carbono nestas estruturas.

Da mesma forma, é necessário avaliar se os usos alternativos (aplicações dermoestéticas ou como substratos para halófitas como a *Salicornia*) representam uma compensação efetiva do carbono ou uma via de perda definitiva.

5. Restauro de salinas

O cenário ótimo para a implementação de projetos de restauração ambiental é constituído pelas salinas abandonadas, onde a cessação da gestão hídrica induziu a sua dessecação, derivando na formação de planícies salinas áridas, transformando estes ecossistemas de sumidouros potenciais em fontes líquidas de emissão de CO₂.

A planificação das medidas de mitigação requer a avaliação dos objetivos do projeto, seja a restauração ecológica para o estado de sapal natural ou a reabilitação da exploração salineira. No último caso, o modelo produtivo que se coloque condicionará a dinâmica do carbono. Sob a perspetiva estritamente da dinâmica do carbono, desaconselha-se uma reabilitação para um modelo industrial devido à sua limitada capacidade de sequestro de carbono. Em contrapartida, sugere-se promover modelos mistos de carbono azul e carbono verde.

Finalmente, desaconselha-se o desenho de programas de restauração fundamentados exclusivamente em métricas de captura de carbono. Para garantir a resiliência ecossistémica e a viabilidade do projeto, as estratégias de sequestro de gases com efeito de estufa devem

convergir necessariamente com a recuperação da biodiversidade autóctone e a revalorização socioeconómica dos serviços ecossistémicos do território. Entre essas estratégias destacam-se:

- Fitorrestauração: Plantação ativa de fanerogâmicas marinhas eurialinas em canais de alimentação e circuitos de evaporação de baixa salinidade.
- Integração de aquicultura de bivalves: Utilização de bivalves filtradores (ex., ostreídeos) para acelerar a biodeposição da matéria orgânica em suspensão e a fixação de carbono inorgânico nas suas estruturas.

Como resultado da sessão, acordou-se estabelecer um fórum de investigadores e produtores de sal para discutir estes temas no futuro e implementar ações conjuntas para a valorização ecológica, económica e social das salinas. O desenvolvimento de um manual de boas praticas para a optimização do sequestro de carbono e aumento da biodiversidade das salinas será uma primeira ação da rede “White Carbon”. O link para o formulário de inscrição para participar desta rede e da elaboração do manual de melhores práticas encontra-se abaixo.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd_8fsmvi6Zlals56x1LkWST8433OOztJEIH9D3CEUOXQJPrA/viewform?usp=header

1.5.17 Sessão de Encerramento do projeto Sal C | 26 de Junho de 2026 | Casa do Sal | Castro Marim

A sessão teve início com a apresentação do documentário **“O Tesouro Escondido”**, produzido como instrumento de comunicação e síntese dos principais objetivos, atividades e resultados do projeto Sal C.

Não tendo sido possível assegurar a sua presença, a Dr.^a Maria João Cabral, representante da Fundação “la Caixa”, enviou uma mensagem escrita, que foi lida durante a sessão.



VALORIZAÇÃO DAS SALINAS PARA O SEQUESTRO DE CARBONO
E MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

SESSÃO DE ENCERRAMENTO

CASA DO SAL - CASTRO MARIM
26 de junho / junio 2026

Programa

- 10:45** Recepção
- 11:00** Abertura da sessão e boas-vindas | Eurocidade do Guadiana, Sílvia Madeira
- 11:05** Projeção do documentário | O Tesouro Escondido
- 11:15** Fundação la Caixa | Drª. Maria João Cabral
- 11:20** Apresentação de resultados e resumo do projeto SAL C | BLUE ZC Institute, Rui Santos.
- 11:40** Painel de intervenções CCOR Algarve: ICNF Algarve, UALG
- 12:00** Intervenção do Município de Castro Marim | Presidente Filomena Sintra
- 12:15** Aperitivo de networking

Patrocinadores:



Parceiros:



Seguiu-se a apresentação do projeto Sal C pelo respetivo coordenador científico, Professor Rui Santos, que descreveu as diferentes fases de desenvolvimento do projeto, entre 2023 e 2026, bem como os objetivos definidos, as atividades realizadas e os principais resultados alcançados.

O painel de intervenções institucionais contou com a participação de entidades de referência no território e nas áreas temáticas abrangidas pelo projeto:

- A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve — CCDR Algarve — não pôde estar presente devido a constrangimentos de última hora;
- O Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas — ICNF — foi representado pela Dr.ª Rosa Madeira, do Centro Interpretativo da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António;
- A Universidade do Algarve — UAlg — foi representada pela Vice-Reitora, Professora Vânia Santos.

A sessão foi encerrada com a intervenção da Presidente da Câmara Municipal de Castro Marim, Dr.ª Filomena Sintra.





O evento decorreu em formato presencial e incluiu um espaço expositivo dedicado à apresentação da exposição fotográfica do projeto Sal C e da sua linha temporal. Esta exposição constitui um dos produtos de comunicação e divulgação desenvolvidos pela Eurocidade do Guadiana, em articulação com as entidades parceiras do projeto.

Com o objetivo de assegurar a continuidade da divulgação dos resultados e das atividades desenvolvidas, prevê-se a itinerância da exposição por diferentes locais de interesse, permitindo alargar o seu alcance e aproximar o projeto de diversos públicos e territórios.



1.5.18 Outros materiais de disseminação do projeto

No domínio da comunicação e disseminação, a Eurocidade do Guadiana coordenou a conceção e produção de diversos materiais destinados a reforçar a visibilidade do projeto Sal C e a divulgar as atividades desenvolvidas, os seus objetivos e os principais resultados alcançados.

Entre os produtos elaborados, destaca-se o documentário audiovisual de síntese do projeto, concebido como um recurso de comunicação de carácter permanente, suscetível de ser utilizado em futuras ações de divulgação, sensibilização e educação ambiental.

<https://www.youtube.com/watch?v=gSa2L6KXIo8>



O conjunto destas ações permitiu reforçar a notoriedade do projeto, promover a transferência de conhecimento entre as entidades parceiras e a sociedade, sensibilizar diferentes públicos para os desafios da descarbonização e assegurar uma divulgação abrangente dos resultados obtidos.

A produção de materiais informativos, gráficos e audiovisuais, complementada pela participação em eventos e pela dinamização de iniciativas de cooperação, constitui igualmente uma base sólida para assegurar a continuidade da comunicação e a valorização dos resultados do projeto após o término do respetivo período de execução.

A Eurocidade do Guadiana assegurou a divulgação regular do projeto Sal C através das suas redes sociais institucionais, com o objetivo de reforçar a visibilidade da iniciativa, promover o envolvimento da comunidade e disseminar os resultados alcançados junto de um público diversificado.

Ao longo do período de execução, foram publicados conteúdos informativos, notícias, fotografias e vídeos relativos às principais atividades desenvolvidas, designadamente o evento de lançamento, as jornadas técnicas, as visitas de intercâmbio, a participação em eventos externos, a apresentação do vídeo-documentário e o evento de encerramento.

As publicações permitiram igualmente divulgar os objetivos do projeto, as entidades parceiras envolvidas, os progressos alcançados e a relevância da valorização e captura de carbono para a mitigação das alterações climáticas e para a promoção da sustentabilidade ambiental.

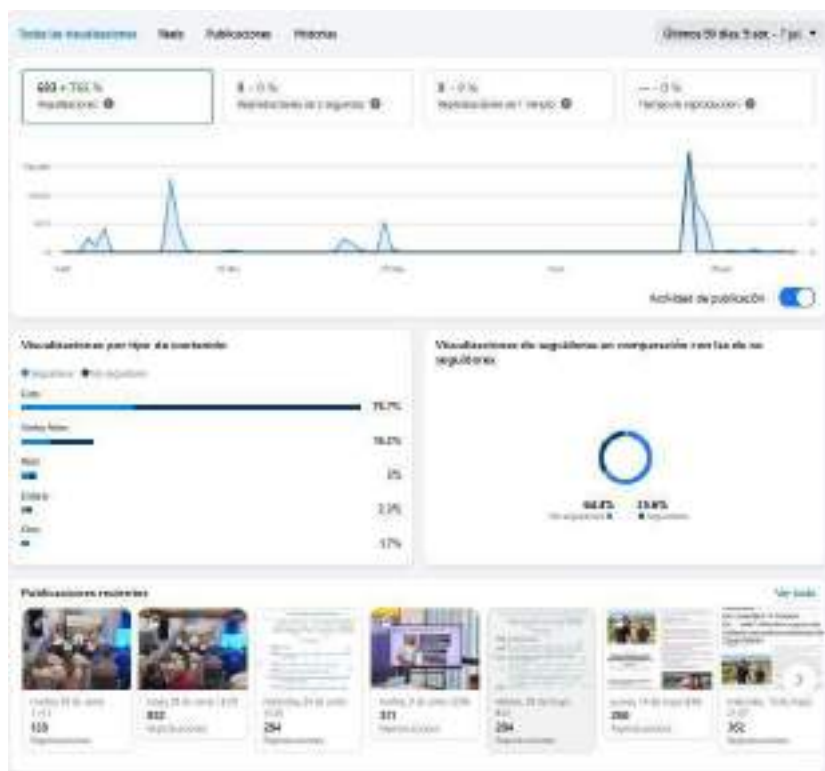
Esta estratégia de comunicação digital garantiu uma divulgação contínua, acessível e atualizada das atividades do projeto, reforçando a proximidade com os cidadãos, a comunidade escolar, as entidades parceiras e os demais públicos interessados. Contribuiu ainda para ampliar o alcance da informação, incentivar a participação nas iniciativas promovidas e assegurar a continuidade da disseminação dos resultados após o término do projeto, através da permanência dos conteúdos nas plataformas digitais da Eurocidade do Guadiana.

Instagram do Município de Castro Marim:



Facebook do Município de Castro Marim:

https://www.facebook.com/profile.php?id=61576739514600&locale=pt_PT



Página Facebook relativos aos últimos 90 dias: 683 visitas

Youtube



1.5.19 Website da BlueZ C Institute:

O website da BlueZC Institute congrega a totalidade das atividades da *spin off* mas o projeto Sal C tem permanecido em destaque desde o seu início.

<https://bluezcinstitute.com/projects/sal-c/>



1.5.20 Sal C em Canais de Televisão



<https://www.youtube.com/watch?v=DpuvQ-enUYo>
<https://www.rtp.pt/play/p14811/e868029/hora-de-agir>



<https://www.nowcanal.pt/ultimas/detalhe/salinas-estao-a-ser-alvo-de-estudo-no-algarve>

2. SUSTENTABILIDADE E VIABILIDADE FUTURAS DO PROJETO

O projeto Sal C demonstrou que, aproveitando a infraestrutura pré-existente de uma salina tradicional, é **tecnicamente possível compatibilizar o cultivo de ervas marinhas com a produção de sal e de flor de sal**, cumprindo o seu principal objetivo.

Sem envolver alterações de fundo e sem grande investimento, recorrendo apenas às adaptações anteriormente referidas, foi possível criar as condições físicas e hidrológicas necessárias ao desenvolvimento adequado das ervas marinhas na salina.

Numa lógica de produção integrada, os tanques da serpentina da salina, outrora utilizados apenas como meros reservatórios de água salgada, passaram a albergar em simultâneo uma pradaria de ervas marinhas, gerando mais-valias ambientais evidentes (e.g. carbono azul, purificação da água, biodiversidade).

A alteração do regime de admissão da água do estuário, conjugada com ajustes na circulação e uma gestão precisa e criteriosa dos caudais, permitiu compatibilizar operacionalmente o cultivo das ervas com a produção de sal, sem qualquer prejuízo para esta. Espera-se, aliás, que a produção de sal possa mesmo beneficiar da presença das ervas, dado que estas poderão funcionar como um biofiltro para a água que entra na salina, nomeadamente purificando a água e retendo nos sedimentos os mioplásticos que entram no sistema.

2.1 Continuidade do projeto

Tendo em conta os resultados obtidos no projeto-piloto, a MadeinSea prevê a continuidade do projeto Sal C, assente nas seguintes linhas de ação:

- Consolidação e manutenção regular do sistema de tanques, com monitorização periódica dos indicadores ambientais (sequestro de carbono, qualidade da água, retenção de microplásticos) e produtivos (qualidade e quantidade de sal produzido).
- Aumento da área de cultivo: extensão da cultura de ervas marinhas a outros tanques da MadeinSea, ampliável a outras salinas da região, aproveitando o conhecimento técnico já validado no projeto Sal C.
- Valorização económica dos ativos gerados: desenvolvimento de vias de rentabilização da atividade, nomeadamente através do mercado voluntário ou certificado de carbono azul, de estratégias de "*offsetting*" de emissões e da valorização comercial do sal com selo de origem sustentável, bem como a exploração do potencial turístico associado (visitas guiadas, turismo de natureza).

2.2 Viabilidade Técnica

O Sal C demonstrou que é tecnicamente possível promover o desenvolvimento de ervas marinhas em infraestruturas salineiras existentes, sem necessidade de alterações estruturais profundas ou de investimentos desproporcionados.

As principais condições técnicas identificadas foram:

- manutenção de níveis de água adequados;
- renovação regular da água ao longo do ano;
- controlo dos caudais e da velocidade de circulação;
- prevenção da acumulação excessiva de macroalgas;
- seleção de espécies adaptadas às condições locais;
- utilização de métodos de transplante que preservem o sedimento associado às plantas;
- monitorização frequente para permitir intervenções atempadas.

A experiência mostrou também que a resposta varia entre espécies. Os transplantes de *Zostera marina* não tiveram sucesso, enquanto *Ruppia spiralis* apresentou uma rápida expansão natural e *Zostera noltei* se desenvolveu de forma expressiva nos tanques com maior profundidade e circulação de água. Estes resultados indicam que a seleção das espécies e dos locais de plantação deve basear-se nas condições ambientais específicas de cada tanque.

A informação técnica obtida sobre gestão hidráulica, transplante, acompanhamento por drone e resposta das plantas a condições ambientais adversas constitui uma base sólida para aperfeiçoar o modelo e facilitar a sua aplicação noutras salinas.

2.3 Viabilidade Ambiental

A viabilidade ambiental do projeto assenta na capacidade dos tanques para prestar serviços ecossistémicos adicionais à produção de sal.

Os resultados demonstraram um aumento significativo do stock de carbono nos primeiros cinco centímetros de sedimento. A adicionalidade estimada para a área total de 1,82 ha foi de 0,96 toneladas de carbono por ano, equivalente ao sequestro de 3,5 toneladas de CO₂-equivalente por ano. As medições dos fluxos de dióxido de carbono e metano indicaram também um balanço atmosférico anual líquido favorável.

O desenvolvimento das ervas marinhas esteve igualmente associado ao aumento da complexidade do habitat e à presença de peixes, camarões, chocos e outros organismos. Os

tanques podem, por isso, contribuir para a biodiversidade local, funcionando como áreas de alimentação, abrigo e desenvolvimento de fauna aquática.

A monitorização dos microplásticos não permitiu demonstrar que o desenvolvimento das ervas marinhas tenha provocado um aumento significativo da sua retenção. Ainda assim, a elevada abundância destas partículas nos sedimentos confirma que os tanques constituem zonas de acumulação e justifica a continuidade da sua monitorização a montante e a jusante no sal produzido.

A sustentabilidade ambiental dependerá da manutenção da qualidade da água, do controlo das macroalgas oportunistas e da prevenção de condições de hipoxia ou degradação excessiva da matéria orgânica.

2.4 Viabilidade Económica

O projeto criou condições para uma redefinição do modelo de negócio típico da salicultura tradicional para um outro mais consentâneo com o contexto atual do mercado, assente em três eixos complementares, que permitem diversificar as fontes de rendimento e reduzir a dependência exclusiva da venda de sal e de flor de sal, bem como a sazonalidade da atividade.

1. Marketing e Comunicação

Neste campo, destacam-se as seguintes linhas de ação:

- Desenvolvimento de uma marca e selo distintivos associados ao projeto, comunicando de forma clara os benefícios ambientais do produto (carbono azul, biodiversidade, restauro ecológico);
- Reforço da presença digital (site, redes sociais, *storytelling* do processo produtivo);
- Estabelecimento de parcerias com meios de comunicação especializados em sustentabilidade e turismo;
- Participação em feiras do setor agroalimentar e da economia verde.

Este investimento em marca deverá funcionar como alavanca para o aumento do valor de venda do sal e da flor de sal, através de um prémio de sustentabilidade.

2. Estratégia Comercial — Sal e Flor de Sal

Segmentação da oferta e política de preços diferenciados e diversificação de canais de venda: loja/showroom na própria salina, lojas gourmet, canal HORECA (restaurantes e hotéis), exportação para mercados com elevada procura por produtos de origem sustentável certificada, e comércio eletrónico próprio. A certificação do "sal com contributo para o sequestro de carbono" funciona como argumento diferenciador de venda, suportado por embalagens que transmitam a narrativa do projeto, justificando um prémio de preço para a flor de sal face ao sal tradicional.

3. Turismo e visitas guiadas

Criação de um programa de visitas guiadas ao circuito de tanques com cultivo de ervas marinhas e às marinhas de sal, orientado para o Carbono Azul, Biodiversidade e Literacia Climática. Públicos-alvo: turismo de natureza, escolas e universidades, e operadores turísticos da Euro-região. Fontes de receita: visitas guiadas, parcerias comissionadas com operadores turísticos locais, e pacotes combinados com outras atrações da região (observação de aves, gastronomia local).

2.5 Viabilidade Social

Criação de emprego

A continuidade e a expansão do projeto poderão contribuir para a criação de emprego qualificado e para a dinamização económica da região, tanto de forma direta como indireta.

- **Emprego direto:** criação de oportunidades para biólogos marinhos, técnicos de monitorização ambiental, guias de natureza e trabalhadores especializados na gestão

das salinas, quer na MadeinSea, quer noutras empresas que venham a adotar este modelo de produção integrada.

- **Emprego indireto:** geração de atividade nas cadeias de fornecimento associadas, designadamente nas áreas do embalamento, distribuição e logística do sal e da flor de sal, manutenção de infraestruturas, turismo, restauração e comércio local. O aumento da notoriedade do projeto e da atratividade das salinas poderá produzir efeitos positivos em Castro Marim e noutros territórios da Eurocidade do Guadiana.

Capacitação e transferência de conhecimento

O projeto permitiu identificar oportunidades de qualificação da população ativa local em áreas técnicas emergentes, nomeadamente no cultivo e monitorização de ervas marinhas, turismo sustentável, educação ambiental e gestão multifuncional de salinas.

As ações de divulgação técnica e científica realizadas durante o projeto favoreceram a aproximação entre empresas e instituições académicas de ambos os lados da fronteira. Foi criada uma rede de colaboração entre investigadores, produtores de sal e instituições municipais e privadas interessadas na valorização da indústria de produção de sal marinho. Esta rede de colaboração poderá facilitar a criação de programas de formação certificada, estágios curriculares, ações de capacitação e projetos de investigação aplicada, contribuindo para a fixação de talento qualificado na Eurocidade do Guadiana e nas regiões do Algarve e da Andaluzia.

Envolvimento comunitário e educação ambiental

A abertura das salinas a visitas e atividades educativas constitui uma oportunidade para sensibilizar as comunidades locais e os visitantes para a importância ecológica, económica e cultural destes espaços, bem como para o seu contributo para a conservação da biodiversidade e a mitigação das alterações climáticas.

Este envolvimento poderá ser reforçado através de parcerias com escolas do Algarve e da Andaluzia, organizações não governamentais, associações locais e operadores turísticos.

Estas iniciativas contribuirão para valorizar o património natural e cultural das salinas e para reforçar a identidade regional associada à tradição salineira.

3. REFERÊNCIAS

Cozzolino, L., Nicastro, K. R., Zardi, G. I., & de Los Santos, C. B. (2020). Species-specific plastic accumulation in the sediment and canopy of coastal vegetated habitats. *Science of the Total Environment*, 723, 138018.

de Los Santos, C. B., Krause-Jensen, D., Alcoverro, T., Marbà, N., Duarte, C. M., Van Katwijk, M. M., ... & Santos, R. (2019). Recent trend reversal for declining European seagrass meadows. *Nature communications*, 10(1), 3356.

Martins, M., de los Santos, C. B., Masqué, P., Carrasco, A. R., Veiga-Pires, C., & Santos, R. (2022). Carbon and nitrogen stocks and burial rates in intertidal vegetated habitats of a mesotidal coastal lagoon. *Ecosystems*, 25(2), 372-386.