

Relatório Final

“As **almofadas de areia**
que adormecem o **mar**”



Pergunta de Investigação

CLUBE
CIENTISTAS

Será que os bancos de areia das zonas costeiras se adaptam à subida do Nível Médio do Mar em consequência das Alterações Climáticas?



Enquadramento...

à escala global

- Há uma tendência natural para uma ligeira **subida do nível médio das águas do mar**, por nos encontrarmos num **período interglaciar**. Porém as **atividades antrópicas** são responsáveis pela emissão de uma grande quantidade de **gases com efeito de estufa**, que promovem um **aquecimento global** do planeta e o conseqüente **degelo das calotes polares e expansão térmica dos oceanos**, e por conseqüência a **subida do nível médio das águas do mar**.




Enquadramento...


- Os **sistemas costeiros** são zonas de transição entre o **Continente e o Mar**
- Correspondem a **zonas de amortecimento** dos agentes dinâmicos marinhos e continentais.
- As suas morfologias e dimensões resultam do balanço de forças **entre estes agentes marinhos e costeiros**.
- A **subida atual do nível médio do mar** na ordem dos 2 a 3 mm/ano no litoral Algarvio, reflexo do **aquecimento global no contexto das alterações climáticas**, é contrariado pela formação de **deltas arenosos** na boca das **barras livres de maré**. Assim se formam deltas de enchente e de vazante, com dimensões e formas ajustadas a essa subida do nível médio das águas do mar.
- A dimensão dos diversos deltas reflete o domínio das fases de enchente ou de vazante na barra, consequência do balanço da **hidrodinâmica marinha** e costeira.

• **Caso de estudo:** barra livre de São Luís, integrada no sistema de ilhas barreira da Ria



Enquadramento...

 Durante a fase de enchente da maré, forma-se o delta de enchente dentro da Ria Formosa, para amortecer a entrada das correntes no sistema lagunar;

 Durante a fase de vazante da maré, forma-se o delta de vazante dentro do mar para amortecer as correntes que vêm da Ria Formosa para o mar;

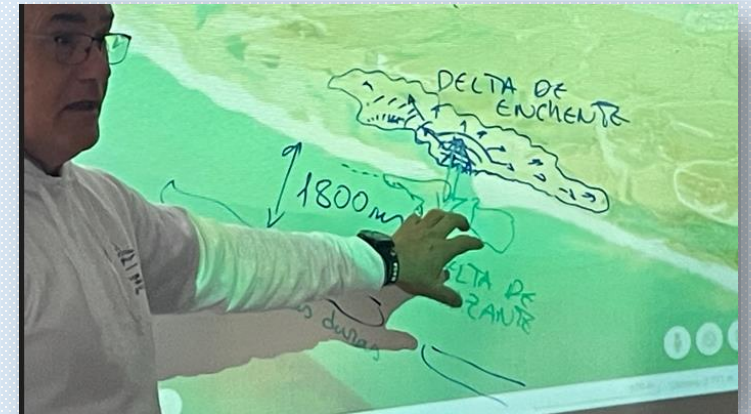
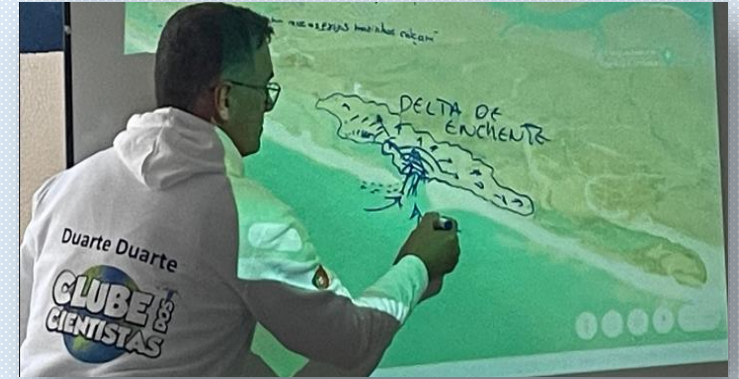


Como investigámos...

- 1ª Fase na Escola

- . **Compreendemos** os processos hidrodinâmicos (marés e correntes) e os processos inerentes ao transporte sedimentar (transferências de energia para os clastos/grãos de areia naturais);

- . **Estudámos** a formação dos ambientes sedimentares, dos deltas de enchente e de vazante que surgem nas barras livres.



de uma costa irregular (caída de estuário Barra de São Luís).

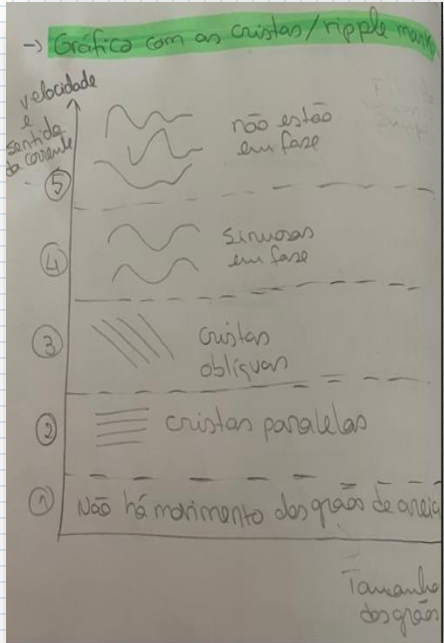


1ª Fase na Escola

- **Construímos** uma maquete com um **gráfico das cristas dos *ripple marks*** das almofadas de areia (deltas), em que tínhamos a variação da velocidade e do sentido da corrente da água do mar, em função do tamanho dos grãos da areia.



- **Replicámos** a ação de uma corrente muito fraca no sedimento, não sendo capaz de o mover e transportar (**Tabuleiro 1**). Com o aumento da energia da corrente, parte desta é transferida para o transporte sedimentar, o que leva à formação de pequenos *ripples* de crista retilínea (**Tabuleiro 2**). Quando as correntes são de maior magnitude, a natureza arenosa dos fundos dos deltas encarrega-se de dissipar mais energia da água, formando *ripples* com cristas oblíquas (**Tabuleiro 3**) e *ripples* com cristas sinuosas em fase (**Tabuleiro 4**) e sinuosas sem ser em fase (**Tabuleiro 5**).



- 2ª Fase na Ria Formosa
- realizámos uma saída de campo à Barra de São Luís, para observarmos *in situ* os processos físicos, sedimentares e os ambientes sedimentares, já explorados no clube dos cientistas.





Dunas do Delta de Enchente

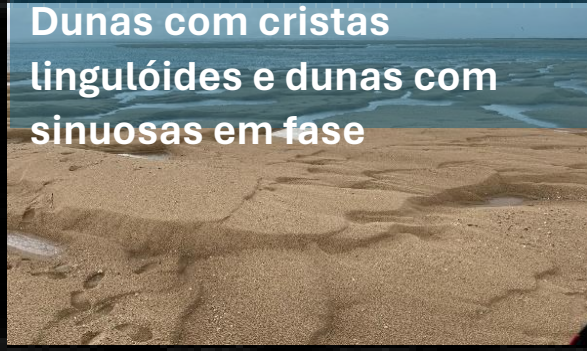
(com cristas sinuosas sem estarem em fase)

Fomos descobrir as formas de fundo (os *ripple mark* e as *dunas*) das almofadas de areia e compreender a importância das suas cristas no delta de enchente





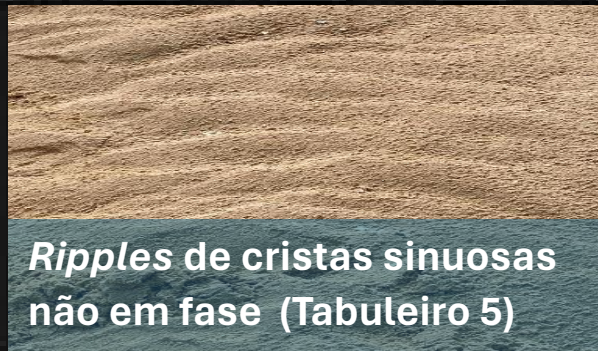
Dunas com crista sinuosa em fase



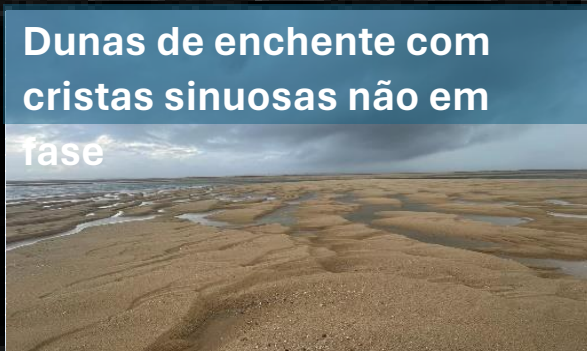
Dunas com cristas lingulóides e dunas com sinuosas em fase



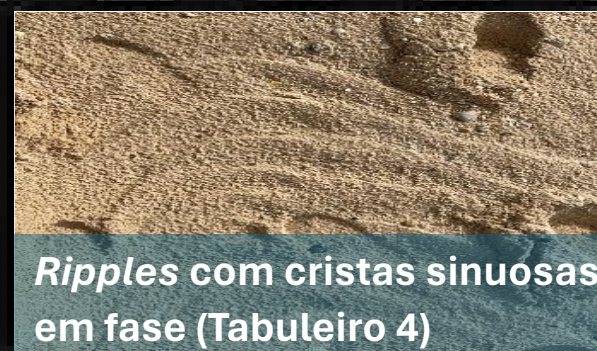
Dunas de enchente



Ripples de cristas sinuosas não em fase (Tabuleiro 5)



Dunas de enchente com cristas sinuosas não em fase



Ripples com cristas sinuosas em fase (Tabuleiro 4)

Ripples de crista sinuosa em não fase
(Tabuleiro 5)

Ripples de crista paralela em fase, nas costas de dunas
(Tabuleiro 2)



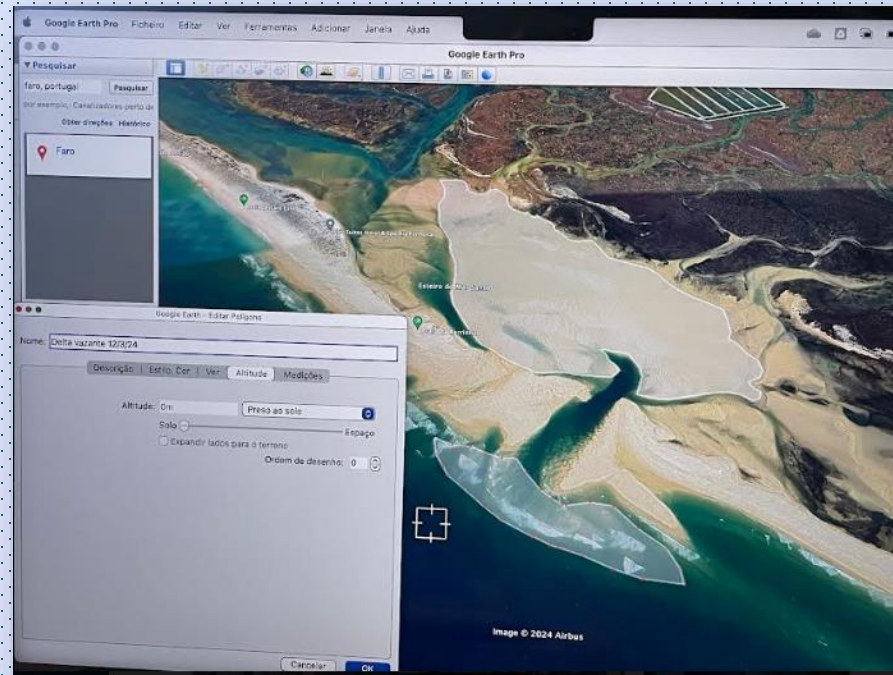
Dunas de enchente com crista sinuosa em fase

Ripples com cristas paralelas em fase
(≈ tabuleiro 2)

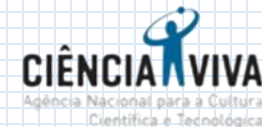
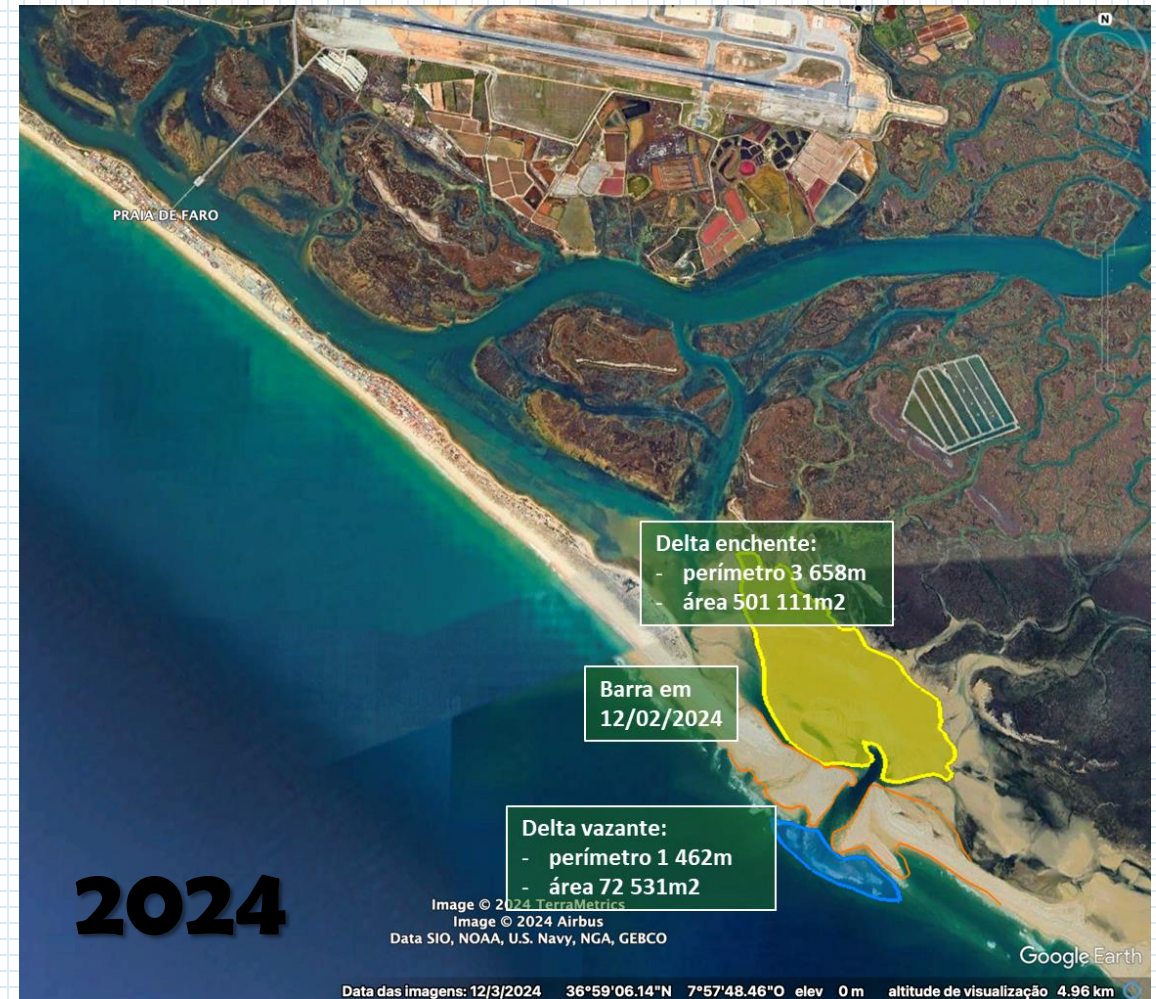
• 3ª Fase

- Tendo compreendido os processos nos contextos teórico e natural, seleccionámos várias imagens de satélite (Google Earth®) referentes a diferentes períodos temporais (2013 e 2024), nas quais identificámos as morfologias e as dimensões dos deltas, as suas áreas e perímetros, bem como as dunas de enchente e de vazante, que os compõem

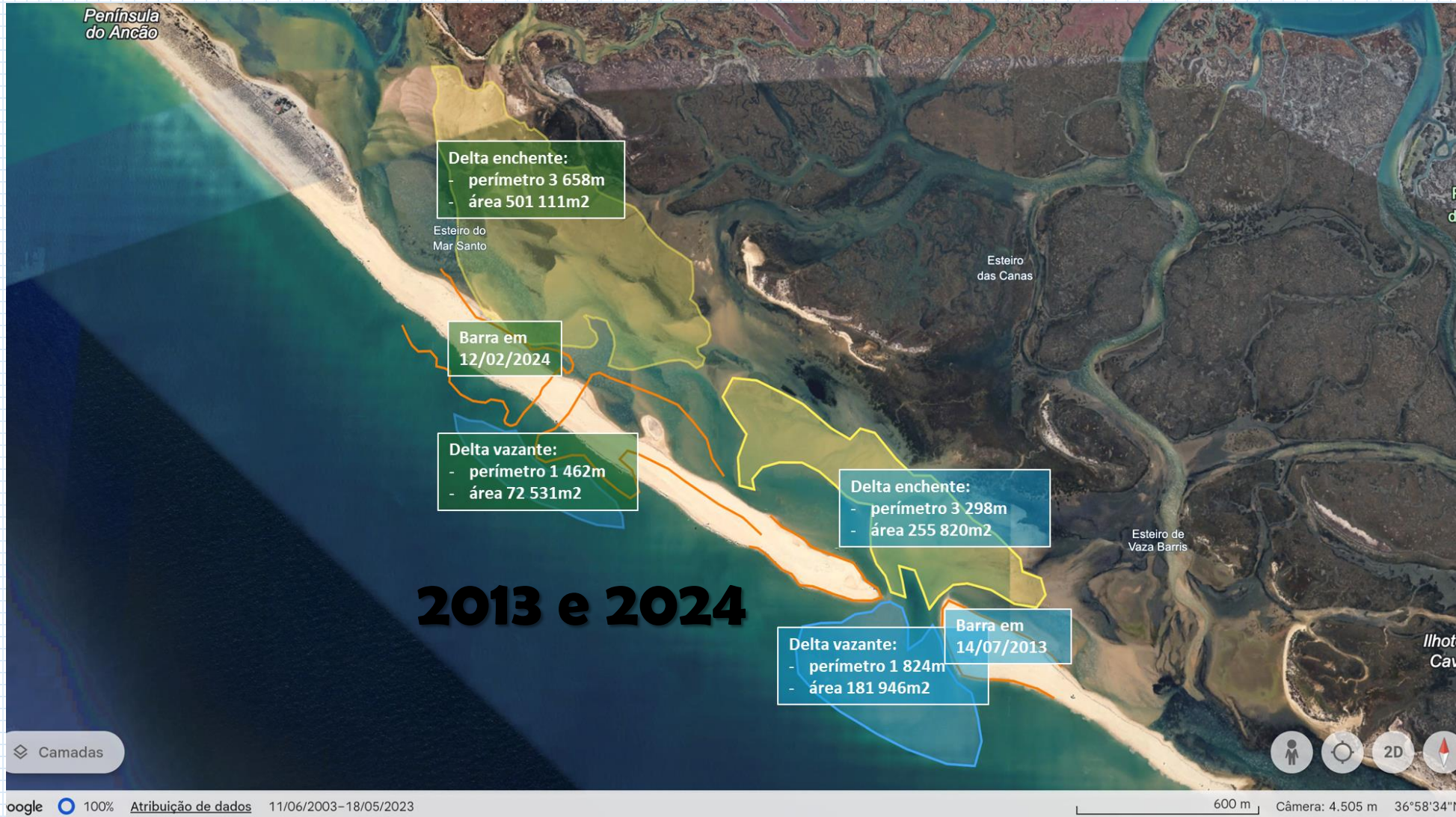




Imagens de Satélite



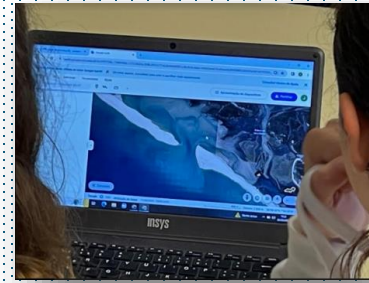
Imagens de Satélite



DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

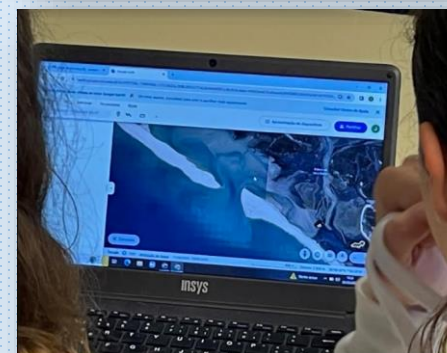
Comparando os deltas de 2013 e 2024 Da barra de São Luís, Ria Formosa:

- os deltas ajustaram-se à migração natural da barra. Em 2013 a barra estava mais a nascente, no final desse ano foi feita a sua abertura artificial de uma nova barra junto ao último edifício habitacional e a barra inicial fechou. Após essa intervenção e até 2024, a barra migrou novamente para nascente;
- a área do delta de enchente praticamente duplicou (de 255 820 m² para 501 111m²), enquanto que a área do delta de vazante passou para metade (de 181 946 m² para 72 631 m²), o que nos leva a sugerir que os deltas de enchente são um mecanismo de defesa dentro da Ria Formosa, face ao avanço do mar.
- Os deltas, aqui designados por, **ALMOFADAS DE AREIA** são estruturas dinâmicas que se formam com as correntes da água. O delta de enchente é uma megaforma que reflete o hidrodinamismo e que resulta da entrada da água do mar no sistema lagunar, durante a fase da enchente. Este delta de enchente vai dissipar a energia da água do mar que entra para o sistema lagunar, **ADORMECENDO-O...**



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O delta de enchente é sempre maior que o de vazante, nesta barra, o que mostra que para além do domínio da enchente da maré, também o mar está numa fase transgressiva, sugerindo que o balanço de forças das correntes de enchente supera claramente as de vazante.
- Os deltas de enchente são uma defesa natural para amortecer as correntes da maré, funcionando como **ALMOFADAS QUE ADORMECEM O MAR**. A forma do delta faz lembrar uma almofada e a sua função parece ser sossegar o mar...
- As formas de fundo que compõem os deltas, refletem o transporte da areia e a sua capacidade de dissipar a energia das correntes no delta. Identificámos no delta de enchentes as formas de fundo megadunas, dunas e *ripples*.



Não estamos sozinhos!!!

Reunimos com o Presidente da CMF para apresentarmos as nossas ideias e estabelecermos parcerias, com o intuito de promover ações / sugerir medidas que nós devemos adotar nestes ambientes costeiros, nomeadamente:

- evitar o pisoteio da vegetação e do ambiente dunar (reserva natural de areia que alimenta a deriva longilitoral e os deltas);
- promover atividades de reposição de areia projetada para a estrada na Praia de Faro repondo-a nas dunas;
- proteger e colocar plantas dunares que ajudam a reter a areia nas dunas, ou na impossibilidade desta medida, colocar paliçadas nas dunas para a sua proteção;
- promover a realimentação artificial das praias com areia que se encontra acumulada em zonas mais profundas do mar.



Ações em curso...

- Realização de podcast´s/pequenos vídeos de sensibilização / teatros / folhetos e divulgação nas redes sociais.... **em curso**
- Dinamização de palestras para os alunos, professores, funcionários e pais, em contexto escolar. Nomeadamente:
 - ✓ Palestra “*Os pólos e as alterações climáticas*”, realizada dia 10/4/24, para sensibilizar os alunos do nosso agrupamento para as consequências das alterações climáticas.
 - ✓ Palestra “*As almofadas marinhas que adormecem o mar*”, a realizar a 24/4/24, para divulgar os resultados do nosso projeto e sensibilizar toda a comunidade educativa para as consequências das alterações climáticas. Consciencializar a comunidade para a importância das areias dunares na minimização dos impactos das alterações climáticas, em particular na atenuação da subida do nível médio das águas do mar.



Ações em curso...

- Divulgação deste estudo através da participação em conferências estudantis / eventos organizados por entidades, que venham a ocorrer / conferências regionais e nacionais, entre outros.
- Divulgação do nosso trabalho nas redes sociais da escola e da autarquia,
- Divulgação do nosso trabalho nos jornais locais/regionais.



ODS's

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável bem patentes no nosso projeto...

