Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

Carlos Coelho | ccoelho@ua.pt

RISCO | Dep. Engª Civil | Universidade de Aveiro

Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

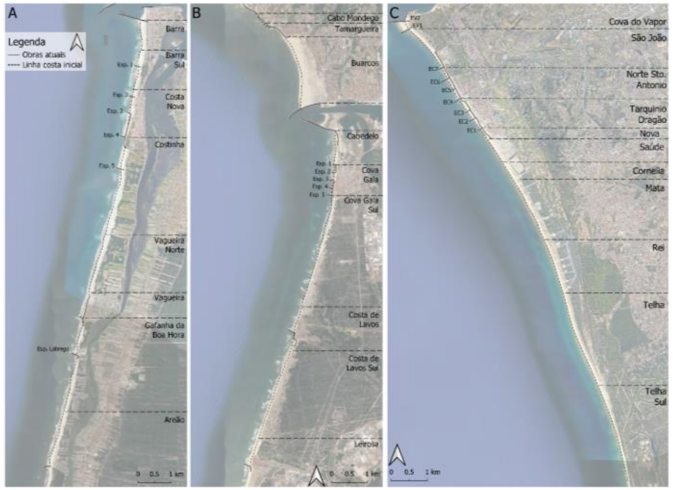
universidade de aveiro risco risks and sustainability in construction

risco day

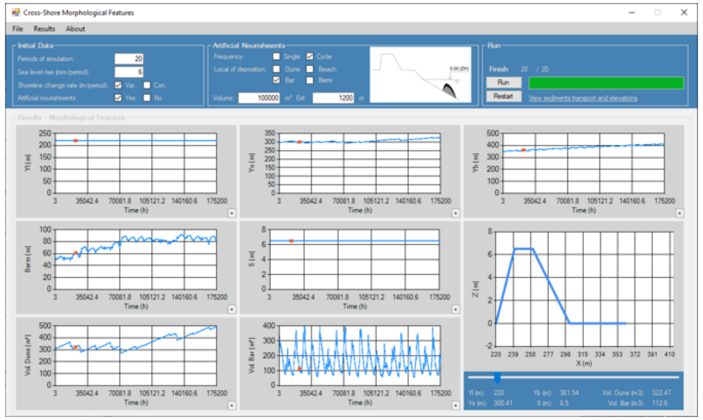
How to improve costal management and support decision-makers?

- ❑ **Participatory approaches**
- ❑ **Numerical models application**
- ❑ **Numerical models development**

INCCA
2020-2023



COAST4US
2021-2023



AX-COAST
2022-2024

Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

INCCA - INtegrated Coastal Climate Change Adaptation for Resilient Communities

- ✓ Participatory approaches (social future scenarios in the cost x benefit assessment)

Aims to reduce the vulnerability of coastal territories and increase the resilience of local communities, defining a **Coastal Adaptation Action Plan** to the case of the pilot study, on the coast of the municipality of Ovar.

- ✓ Overtopping and flooding (longitudinal revetments design optimization)

Decision criteria

Participatory challenges in future coastal management

Physical goals

- Limited land losses
- Avoid overtopping and flooding events
- Maintain and protect urban waterfronts

Economic goals

- Quick economic return
- Higher valorization over time
- Benefits and costs ratio

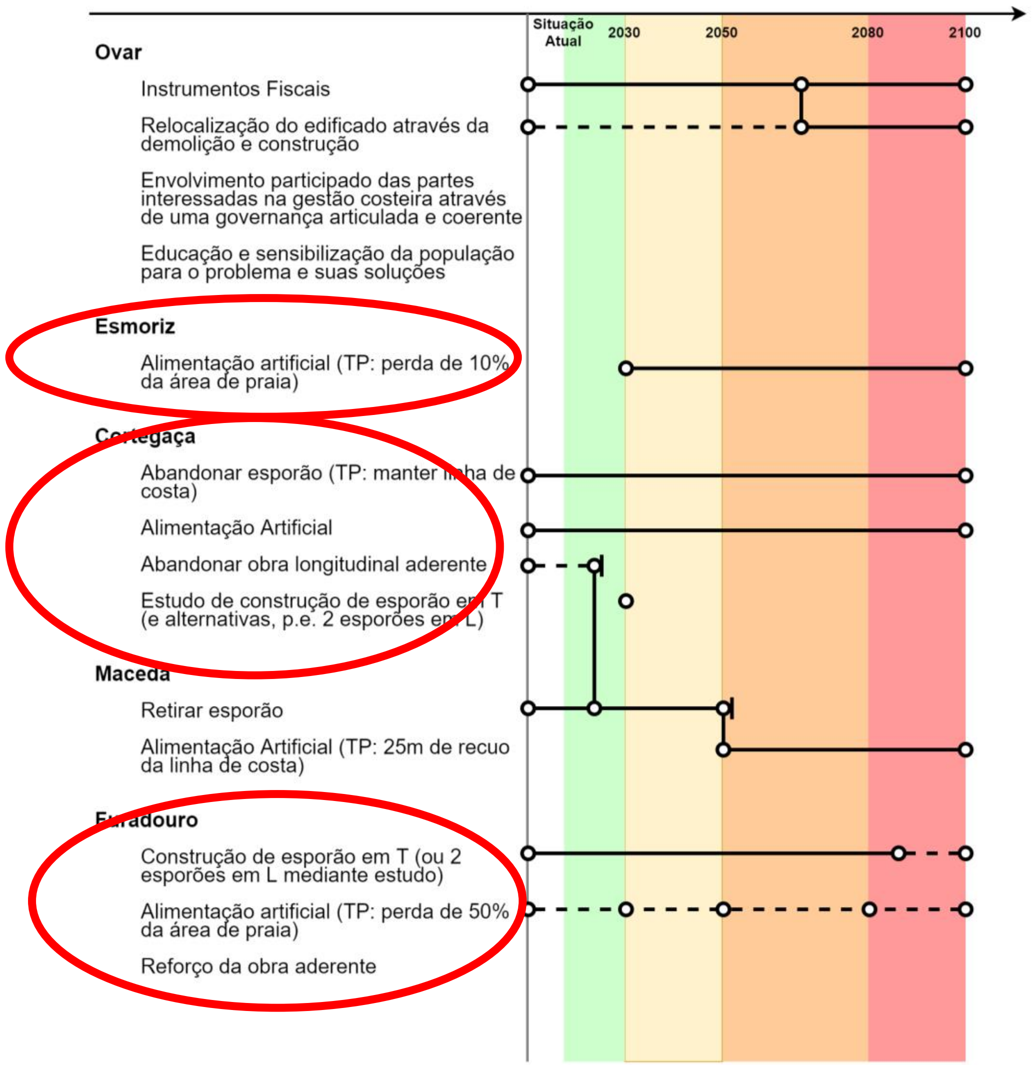
Temporal horizon of analysis

- Short-term (2030)
- Medium-term (2050)
- Long-term (2100)

Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

universidade de aveiro risco risks and sustainability in construction

risco day



Adaption pathways and typing points

Forcing agents
Storms
Sea level rise

Coastal processes
Hydrodynamics
Sediment dynamics

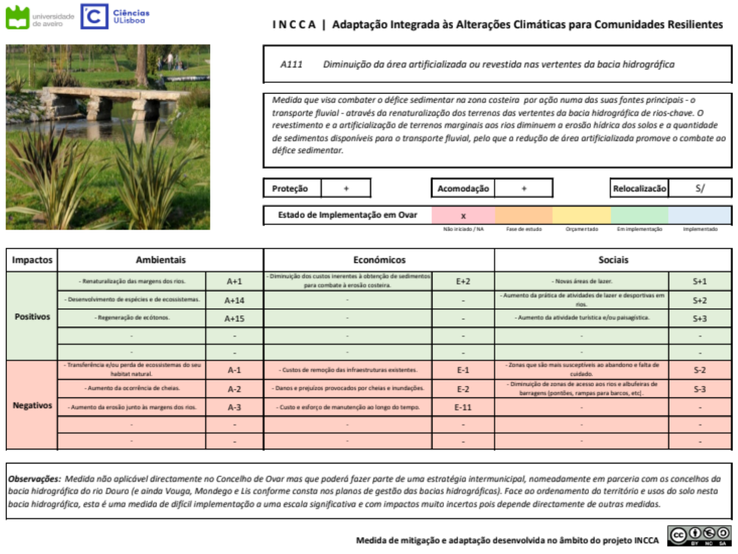
Social behaviors
Political conditions
Economy

Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

universidade de aveiro | risco risks and sustainability in construction | risco day

INCCA main results

- ✓ Website: http://incca.web.ua.pt/
- ✓ Coastal erosion mitigation and climate change adaptation measures database
- ✓ Three participatory workshops and a final seminar
- ✓ Cost-benefit assessment of different intervention scenarios
- ✓ Book: transversal and integrated proposal for coastal management at Ovar



universidade de aveiro | Ciências ULisboa

I N C C A | Adaptação Integrada às Alterações Climáticas para Comunidades Resilientes

A111 Diminuição da área artificializada ou revestida nas vertentes da bacia hidrográfica

Medida que visa combater o défice sedimentar na zona costeira por ação numa das suas fontes principais - o transporte fluvial - através da renaturalização dos terrenos das vertentes da bacia hidrográfica de rios-chave. O revestimento e a artificialização de terrenos marginais aos rios diminuem a erosão hídrica dos solos e a quantidade de sedimentos disponíveis para o transporte fluvial, pelo que a redução de área artificializada promove o combate ao défice sedimentar.

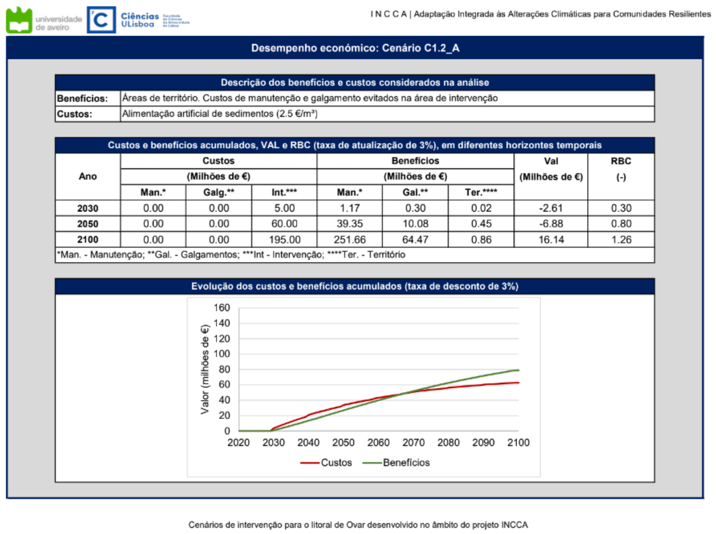
Proteção	+	Acomodação	+	Relocalização	S/

Estado de Implementação em Ovar	Não iniciado / NA	Fase de estudo	Orçamentado	Em implementação	Implementado
	x				

Impactos	Ambientais		Económicos		Sociais	
Positivos	- Renaturalização das margens dos rios.	A+1	- Diminuição dos custos inerentes à obtenção de sedimentos para combate à erosão costeira.	E+2	- Novas áreas de lazer.	S+1
	- Desenvolvimento de espécies e de ecossistemas.	A+14	-	-	- Aumento da prática de atividades de lazer e desportivas em rios.	S+2
	- Regeneração de ecótonos.	A+15	-	-	- Aumento da atividade turística e/ou paisagística.	S+3
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
Negativos	- Transferência e/ou perda de ecossistemas do seu habitat natural.	A-1	- Custos de remoção das infraestruturas existentes.	E-1	- Zonas que são mais susceptíveis ao abandono e falta de cuidado.	S-2
	- Aumento da ocorrência de cheias.	A-2	- Danos e prejuízos provocados por cheias e inundações.	E-2	- Diminuição de zonas de acesso aos rios e albufeiras de barragens (pontões, rampas para barcos, etc).	S-3
	- Aumento da erosão junto às margens dos rios.	A-3	- Custo e esforço de manutenção ao longo do tempo.	E-11	-	-
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-

Observações: *Medida não aplicável directamente no Concelho de Ovar mas que poderá fazer parte de uma estratégia intermunicipal, nomeadamente em parceria com os concelhos da bacia hidrográfica do rio Douro (e ainda Vouga, Mondego e Lis conforme consta nos planos de gestão das bacias hidrográficas). Face ao ordenamento do território e usos do solo nesta bacia hidrográfica, esta é uma medida de difícil implementação a uma escala significativa e com impactos muito incertos pois depende directamente de outras medidas.*

Medida de mitigação e adaptação desenvolvida no âmbito do projeto INCCA



universidade de aveiro | Ciências ULisboa

I N C C A | Adaptação Integrada às Alterações Climáticas para Comunidades Resilientes

Desempenho económico: Cenário C1.2_A

Descrição dos benefícios e custos considerados na análise	
Benefícios:	Áreas de território. Custos de manutenção e galgamento evitados na área de intervenção
Custos:	Alimentação artificial de sedimentos (2.5 €/m³)

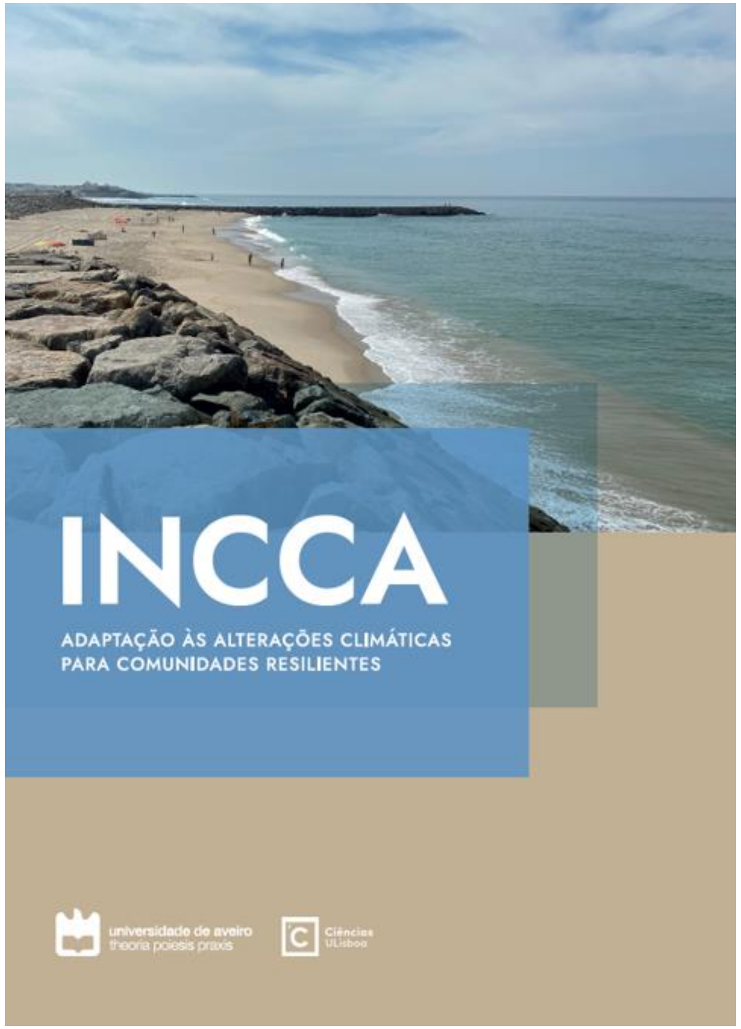
Custos e benefícios acumulados, VAL e RBC (taxa de atualização de 3%), em diferentes horizontes temporais

Ano	Custos (Milhões de €)			Benefícios (Milhões de €)			Val (Milhões de €)	RBC (-)
	Man.*	Galg.**	Int.***	Man.*	Gal.**	Ter.****		
2030	0.00	0.00	5.00	1.17	0.30	0.02	-2.61	0.30
2050	0.00	0.00	60.00	39.35	10.08	0.45	-6.88	0.80
2100	0.00	0.00	195.00	251.66	64.47	0.86	16.14	1.26

*Man. - Manutenção; **Gal. - Galgamentos; ***Int - Intervenção; ****Ter. - Território

Evolução dos custos e benefícios acumulados (taxa de desconto de 3%)

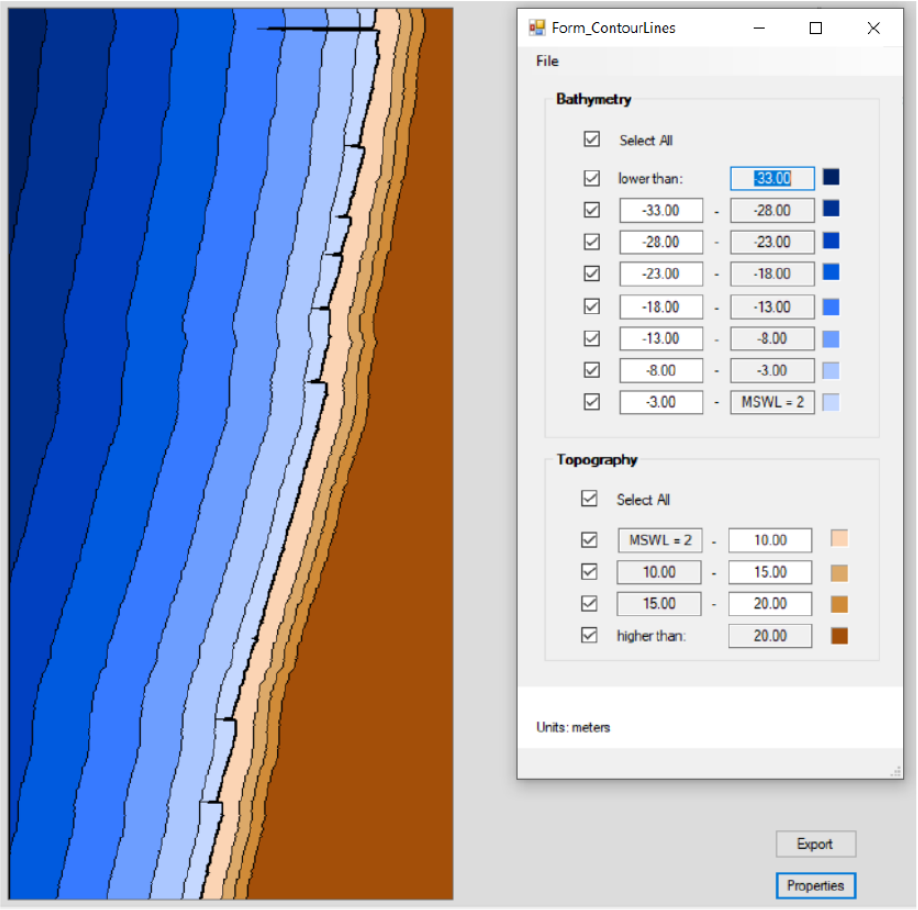
Cenários de intervenção para o litoral de Ovar desenvolvido no âmbito do projeto INCCA

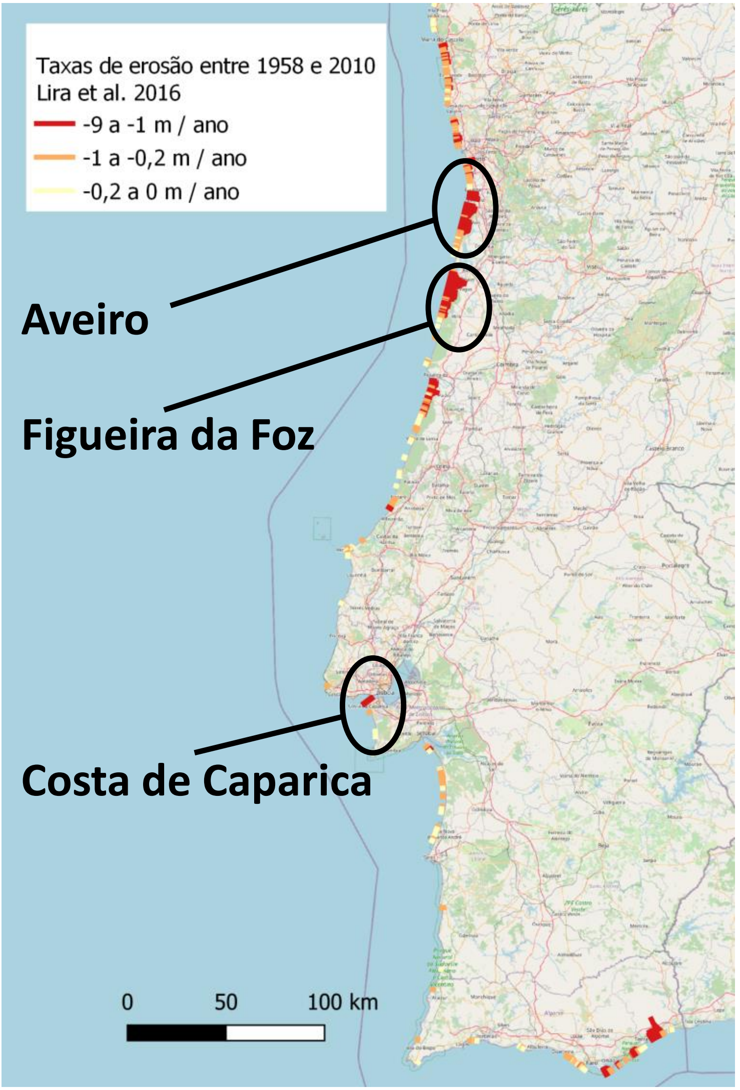


COAST4US - Application of the COAST tool to the Portuguese coast

Aims to develop a study about the technical and economic potential of the application of the COAST tool.

- ✓ Shoreline evolution
- ✓ Costs and benefits definition methods





COAST (Coastal Optimization ASsessement Tool)

Márcia Lima; Carlos Coelho

Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

Shoreline evolution projections.
Time horizon of 20 years.

- ✓ Simulation of intervention scenarios, including new or reshaped coastal structures and/or artificial nourishments.

- ✓ Scenarios were defined in collaboration with the coastal municipalities and the Portuguese Environmental Agency.




Definition of areas gained and lost along time, due to the intervention, transferring these results to the cost x benefit analysis

AX-COAST - Cross-shore features and internationalization of the COAST

AX-COAST aims to contribute for the improvement of the COAST tool, mainly by adding cross-shore features (fundamental to reproduce artificial nourishments behavior).

AX-COAST applies the COAST tool in a coastal area of The Netherlands.

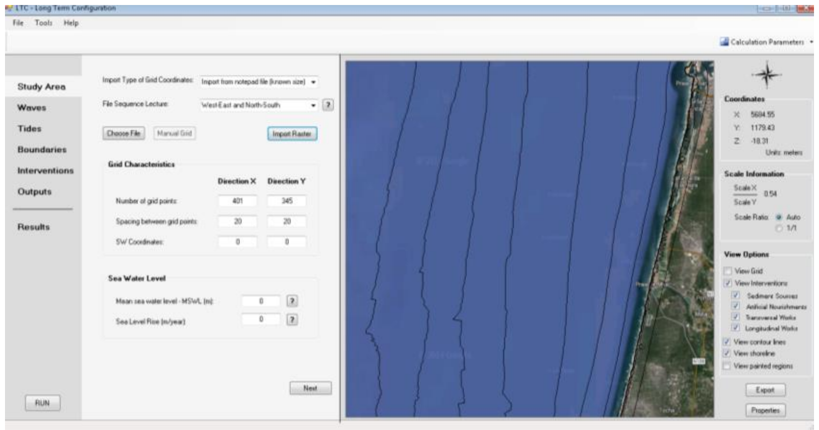
R5 e consulting engineers

R5 m marine solutions

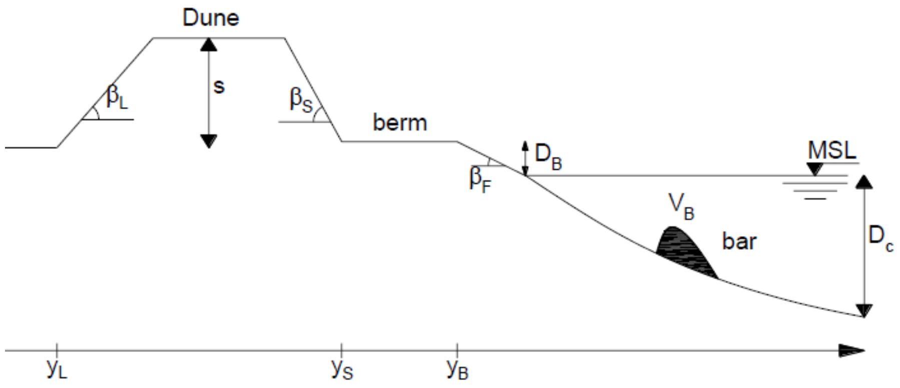
universidade de aveiro

CONSULTING ENGINEERS VATNASKIL

Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

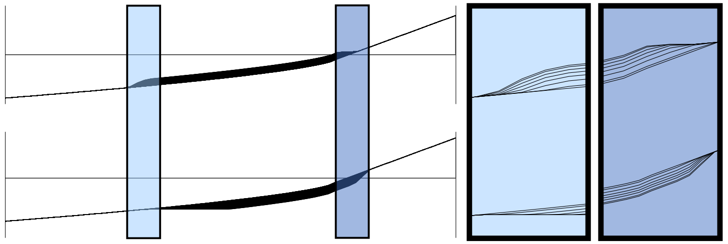


LTC (Long-Term Configuration)



CS-model (Cross-Shore numerical model)

Cross-shore boundaries



- ❑ Overwash and dune erosion;
- ❑ Eolic sediment transport;
- ❑ Sediment transport between the bar and the berm.

Allows to better discuss artificial nourishment location in the cross-shore profile.

Highlights

- Simplified medium to long term analysis;
- Transversal to different areas: economics, social, environmental;
- Applied research, resulting in several different consultant projects.

Project “Integrated Coastal Climate Change Adaptation for Resilient Communities”, **INCCA**—POCI-01-0145-FEDER-030842, was funded by FEDER, through “Competividade e Internacionalização” in its FEDER/FNR component and by national funds (OE), through FCT/MCTES.

COAST4US project (https://coast4us.pt/) was funded by the EEAGrants. This project is supported by the Agência Portuguesa do Ambiente, Programa Crescimento Azul and Direção-Geral de Política do Mar.

AX-Coast project (https://coast4us.pt/) was funded by the EEAGrants. This project is supported by the Agência Portuguesa do Ambiente, Programa Crescimento Azul and Direção-Geral de Política do Mar.

Coastal Management: mitigate erosion and adapt to climate change

Carlos Coelho | ccoelho@ua.pt

RISCO | Dep. Engª Civil | Universidade de Aveiro

Obrigado pela atenção / Thank you for your attention