

REDEMAR

Rede entre o sector pesqueiro e organismos científicos de Galicia

PROYECTO:
INFLUENCIA DO SUSTRATO NOS BANCOS MARISQUEIROS INTERMAREAIS:
PROPOSTA DE ACCIÓNS PARA A XESTIÓN EFICIENTE DO SERVIZO
ECOSISTÉMICO

Responsable UVIGO: Ana M. Bernabeu

Responsable Federación provincial de confrarías de pescadores de Pontevedra: José M. Rosas

1. ACTUACIÓNS REALIZADAS

En canto as accións realizadas e seguindo o esquema do plan de traballo

Recompilación bibliográfica

Realizouse unha busca bibliográfica considerando diferentes aspectos. En primeiro lugar, os traballos realizados na zona de estudo do proxecto, a ría de Arousa, seleccionando aqueles que se axusten ao obxectivo do estudo. Tamén recompiláronse traballos relacionados co estudo dos bancos intermareais desde o punto de vista sedimentolóxico, tanto en relación coas metodoloxías de traballo como coa evolución do propio medio sedimentario. Revisouse información relativa a aspectos xerais do estudo dos bivalvos.

Investigación participativa en el proxecto

Mantivéronse encontros presenciais coas diferentes confrarías da zona de traballo (Illa de Arousa, Carril). A limitación temporal do proxecto non permitiu un estudo pormenorizado da evolución sedimentaria dos bancos, polo que se traballou coa hipótese do “espazo por tempo”. Deste xeito, seleccionáronse tres bancos da marxe sur da ría de Arousa con distintos niveis de produtividade.

Ademais estableceuse contacto coa asistencia técnica da Confraría de Cambados. Nesta acordouse traballar en puntos de mostraxe predeterminados pola confraría para unir forzas na obtención de datos e información.

Estableceuse contacto cos investigadores do CIMA e comezouse a colaborar no ámbito deste proxecto.

Elaboración plan de xestión de datos

Coa axuda dunha persoa contratada polo grupo de investigación no programa INVESTIGO, estase a deseñar un plan de xestión de datos para almacenar a información obtida no marco do proxecto seguindo mandatos internacionais de datos abertos.

Esta tarefa amplía o traballo desenvolvido polo grupo de investigación no marco do WP2 do Plan Complementario de Ciencias Mariñas en Galicia, onde se pretende elaborar un inventario de datos e observacións do medio mariño en Galicia.

Ademais, estamos á espera de establecer reunións de traballo coas confrarías para analizar a forma en que podemos achegar os datos obtidos no proxecto para o mellor aproveitamento por parte das confrarías e das mariscadoras.

Campañas de campo

Realizouse unha campaña de campo na marxe sur dos Lombos do Ulla e outra nos bancos da Illa de Arousa (Camaxe e Xastelas). Nestas campañas mediuse a topografía do banco e tomáronse mostras de sedimentos.

Ademais, tamén se realizou unha campaña de mostraxe no banco de Cambados. Esta última atópase sen rematar polo inicio dos temporais que se produciron durante todo o mes de outubro.

Instalouse equipamento oceanográfico no canal de Bohído durante unha semana.

Recolléronse datos de velocidade da corrente, temperatura, presión e turbidez. Esta información aínda está en bruto.

Análises de mostras e datos

Durante todo o mes de outubro e grazas á contratación de tres persoas co cargo a este proxecto, realizouse o tratamento das mostras de sedimentos e datos topográficos.

Parte dos datos sedimentolóxicos xa obtivéronse no laboratorio do grupo GEOMA (distribución de tamaño de gran) e as mostras preparáronse para enviar ao Centro de Apoio a Investigación

(CACTI) para levar a cabo análíticas mais complexas e obter información sobre contido de materia orgánica, composición xeoquímica, presenza de contaminantes, etc.

Procesado das series temporais.

A información obtida no fondeo de equipamento oceanográfico descargouse dos equipos. Comprobouse que os equipos funcionaron adecuadamente e representáronse as series temporais de datos.

Modelización

Estase a traballar na posta a punto do modelo numérico Delft3D (Lesser et al., 2004) que permite a simulación de fluxos, transporte de sedimentos e ondas a diferentes escalas de tempo.

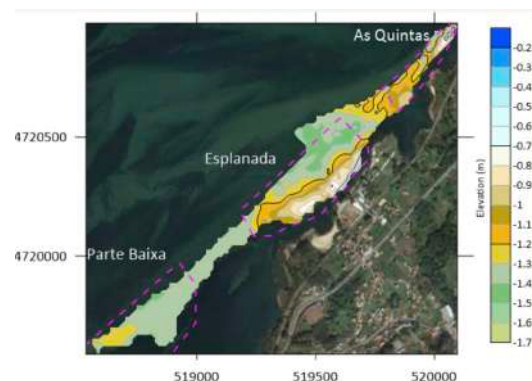
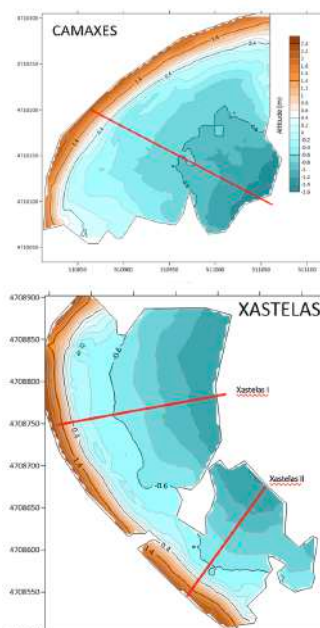
Os datos obtidos nas campañas de campo son claves como información de entrada do modelo, así como para a calibración dos resultados.

2. RESULTADOS OBTIDOS

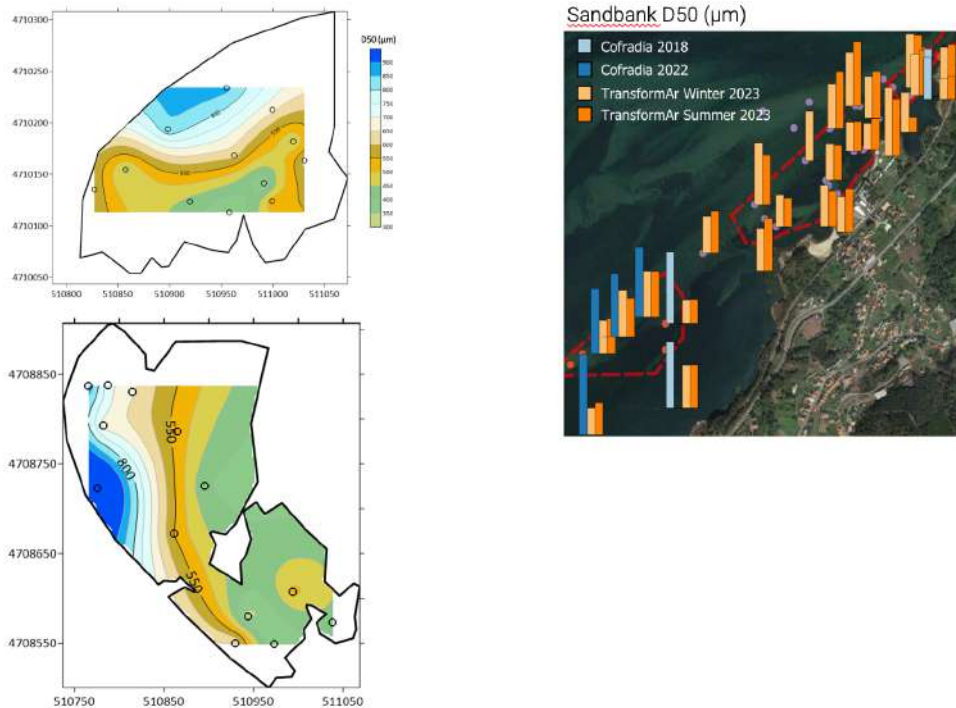
Os principais resultados obtidos foron:

Establecemento de colaboración coas confrarías da area de estudo, que acompañarannos na primeira visita dos bancos e expuxéronnos os problemas principais que detectaban nas súas zonas de traballo.

Compilación de datos. A partir dos resultados das campañas elaborarmos mapas de topografía (ver figura abaixo) dos bancos estudados. Prevese que non haxa grandes cambios na topografía destes ambientes a escala anual, pero os datos obtidos neste proxecto permitirán encadrar toda a información. Ditos datos xunto co os datos batimétricos de detalle de zona dos Lombos do Ulla proporcionados por CIMA (JM Parada) servirán como parámetros de entrada do modelo que permitirán axustar mellor os resultados a realidade.

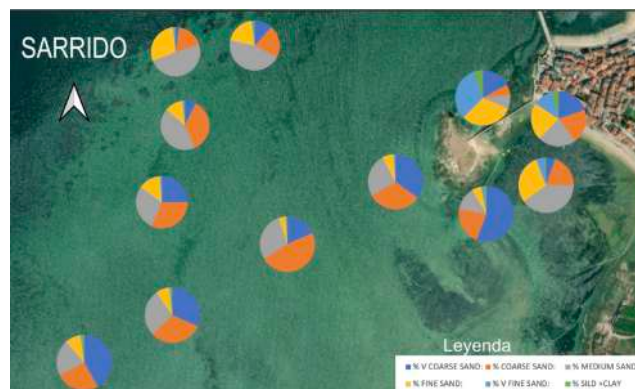


Temos un total de 117 mostras de sedimento nos tres bancos marisqueiros estudados, das que temos xa datos de tamaño de gran. Estanse procesando outros análises como contido en materia orgánica, composición elemental do sedimento, etc.



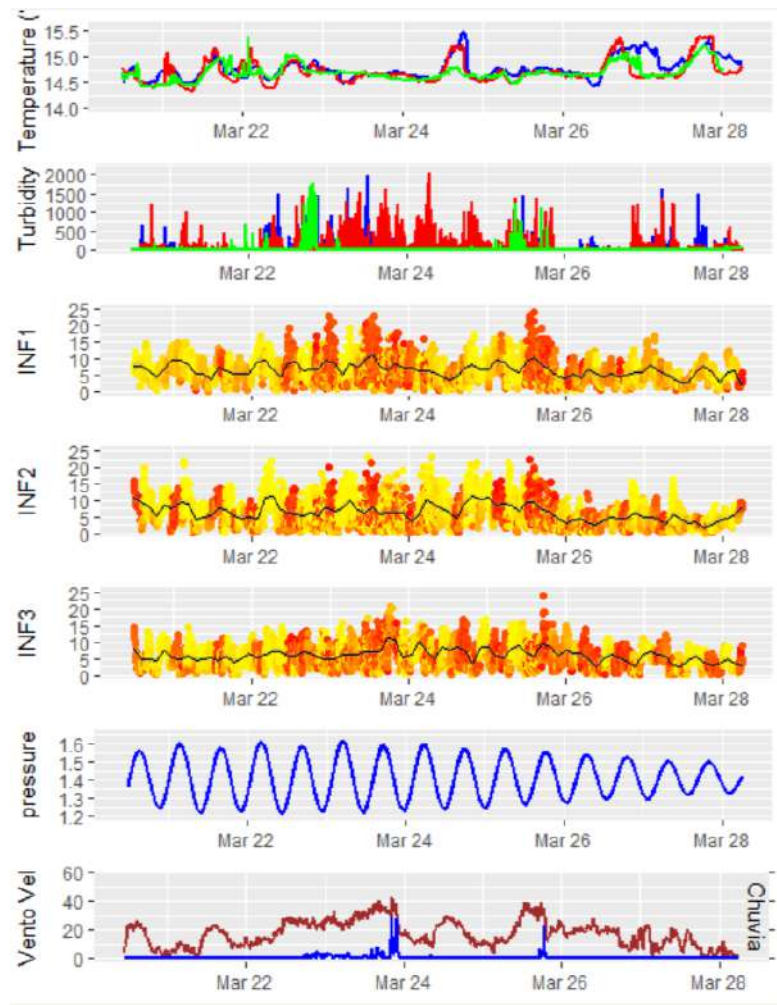
A confraría de Carril deunos granulometrías feitas nos Lombos do Ulla nos anos 2018 e 2022, que permitirán contrastar cos nosos datos e definir a tendencia do banco.

No caso do banco de Sarrido, temos tamén análises de tamaño de gran das mostras recollidas, aínda que, como xa apuntamos, a campaña de medidas está inacabada debido as condicións de temporal dos últimos meses.



En canto aos parámetros hidrodinámicos medidos (velocidade e dirección da corrente, temperatura e turbidez), representamos as serie temporais e comprobamos que os equipos

funcionaron e achega datos adicionais ao proxecto, aínda que non foron analizados en detalle nin extraído conclusións.



3. GRADO DE CUMPRIMENTO DOS OBXECTIVOS

O obxectivo xeral do proxecto foi a execución dun estudo piloto nun banco da ría de Arousa coa finalidade de comprender os efectos a medio e longo prazo da dispoñibilidade de sedimentos, o aumento do nivel do mar e o desenvolvemento humano, así como a implementación de estratexias adecuadas na rexión costeira para frear a crecente perda destes hábitats, para garantir a sostibilidade e a capacidade dos bancos intermareais para proporcionar beneficios no futuro. Consideramos que o grao de cumprimento de dito obxectivo é do 75%

Na seguinte táboa preséntanse os obxectivos propostos no proxecto, as tarefas asociadas e os resultados acadados hasta o momento eo seu grao de consecución.

Obxectivos propostos no proxecto	tarefas	resultados	grao de realización
Identificar os principais bancos marisqueiros intermareais sometidos	Reunións e contactos con confrarías	Identificáranse 3 bancos para o seu seguemento en función da súa produtividade.	100%

a distintos métodos de explotación.			
Deseñar a estratexia de goberno do proxecto, implicando aos principais axentes implicados na xestión e funcionamento destes bancos	Reunións e contactos con confrarías. Reunións co investigadores de proxectos relacionados	Establecéronse colaboracións entre proxectos complementarios que estanse a desenvolver na ría de Arousa.	90%
Caracterizar a situación actual dos bancos mediante a recompilación de datos sedimentolóxicos, xeofísicos e oceanográficos.	Revisión da información Campañas de campo e traballo de laboratorio	Realizouse un análise da información existente e das necesidades de información. Deseñáronse as campañas de campo para adquisición dos datos. Iniciáronse as campañas de topobatimetría e mostraxe nas mareas vivas do mes de setembro e terán continuidade nas de finais do outubro	85%
Predicir o comportamento dos bancos a partir da aplicación de modelos numéricos.	Posta a punto del modelo Resolución de casos	Obtivéronse datos batimétricos de detalle de algunhas zonas da ría proporcionados por CIMA (JM Parada) e topografías propias das áreas intermareais, como parámetros de entrada do modelo que permitirán axustar mellor os resultados a realidade. En colaboración con investigadores de outros grupos de investigación, estase a poñer a punto o modelo para avaliar por primeira vez os cambios nos parámetros sedimentolóxicos a medio-longo prazo	40%
Avaliar a resposta dos bancos as condicións ambientais ea posibles efectos do cambio climático	Análises de resultados das campañas. Análises dos resultados do modelo	Realizáronse os primeiros análises dos parámetros sedimentolóxicos obtidos, establecendo diferencias entre os bancos estudados	25%
Propoñer liñas de actuación na xestión destes contornos para adaptar/mitigar	A partir dos resultados obtidos, organizar reunións co confrarías e axentes implicados para discusión de posibles liñas de actuación	Pendente	0%
Difundir/dar a coñecer á sociedade os avances realizados no proxecto	Accións de difusión diversa Elaboración de material divulgativo	Participación nas xornadas de REDEMAR Aproveitando accións de difusión de outros proxectos, presentáronse as iniciativas deste proxecto.	40%

4. RELACIÓN DE PARTICIPANTES

NOME	ID	INSTITUCIÓN	POSTO
Ana Bernabeu	AB	UVIGO	Investigadora
José Guitián	JG	UVIGO	Investigador
Daniel Rey	DR	UVIGO	Investigador
Yara Meleán	YM	UVIGO	Técnico contratada do programa INVESTIGO
Miguel Otero	MO	UVIGO	Técnico de apoio do Centro de Investigación mariña
Natalia Bienzobas	NB	UVIGO	Técnico contratado con cargo a este proxecto
Blanca Marigómez	BM	UVIGO	Técnico contratado con cargo a este proxecto
Ana Baanante	ABA	UVIGO	Técnico contratado con cargo a este proxecto
José Manuel Rosas	JMR	Federación provincial de confrarías de pescadores de Pontevedra (FPCPP)	Presidente
Lourdes Conde	LC	Confraría de Carril	Asistencia técnica
José Rial	JR	Confraría da Illa	Patrón maior
Julia	JJ	Confraría da Illa	Asistencia técnica
Jose Carlos Mariño	CM	Confraría de Cambados	Asistencia técnica

5. RELACIÓN ACTIVIDADES/PARTICIPANTES

ACTIVIDADE	PARTICIPANTES
Recompilación bibliográfica	AB, JG
Reunións e contactos	UVIGO: AB, JG FPCPP: JMR C. Carril: LC C. Illa de Arousa: JR, JJ C. Cambados: CM
Elaboración plan de xestión de datos	AB, YM
CAMPAÑAS DE CAMPO	
Topografía	
Os Lombos do Ulla	JG, YM
Illa de Arousa	JG, YM
Cambados (Sarrido)	YM
Sedimentoloxía	
Os Lombos do Ulla	AB, MO, JG
Illa de Arousa	AB, MO
Cambados (Sarrido)	AB, NB
Fondeo oceanográfico	
Illa de Arousa	JG, MO, YM
PROCESADO DE MOSTRAS E DATOS	
Procesado mostrás de sedimento	NB, BM, ABA
Procesado de datos topográficos	JG
Revisión datos oceanográficos	AB, JG
Modelización	JG
Actividades de difusión do proxecto	AB, JG

6. INCIDENCIAS NO PROXECTO

O presente proxecto foi aprobado en novembro de 2022, pero os trámites do convenio Xunta-UVIGO demoráronse ata maio e habilitada a financiación hasta xuño de 2023. Por este motivo Este xerou un retraso no inicio do proxecto, na contratación do persoal e na execución das tarefas. Esta circunstancia ralentizou a obtención de resultados e, sobre todo, limitou a parte de difusión e proposta de accións, nas que a día de hoxe seguimos traballando.

7. ACREDITACIÓN DA PUBLICIDADE REALIZADA.

Participación como conferenciante nas xornadas organizadas por REDEMAR para a difusión da rede (presentación no anexo I)

A Dirección Xeral de Desenvolvemento Pesqueiro e a Federación Galega de Confrarías

comprácese en convidar a vostede á xuntanza do

Grupo de traballo | Situación dos recursos marisqueiros na costa: Golfo Ártabro-A Mariña Ortegal

que terá lugar o 13 de xuño de 2023 na Confraría de Pescadores de Celeiro.

Prégase confirmación de asistencia antes do 9 de xuño no Mail: cmá.dxdesevolvemento@xunta.gal / Teléfono: 881 99 74 16

XUNTA DE GALICIA

UNIÓN EUROPEA Fondo Europeo Marítimo e de Pesca (FEMPE)

REDEMAR

PROGRAMA

- 09.30 h Recepción de participantes
- 10.00 h Inauguración, a cargo da directora xeral de Desenvolvemento Pesqueiro e directora de Redemar, Susana Rodríguez Carballo
- 10.15h Relatorio: Na procura de solucións para a xestión dos bancos marisqueiros, a cargo da catedrática do Departamento de Xeociencias Mariñas e Ordenación do Territorio da Universidade de Vigo, Ana Bernabéu Tello
- 10.45h Relatorio: Avaliación dos Recursos na Ría, a cargo do xefe do Servizo de Xestión dos Recursos Marisqueiros da Consellería do Mar, Manuel García Tasende
- 11.15h Pausa café
- 11.45h Mesas de traballo: Análise da situación na Ría
- 12.45h Mesas de traballo: Propostas para plantexar á investigación e propostas de xestión orientadas a manter o marisqueo
- 14.00h Xantar
- 16.00h Elaboración e lectura das conclusións
- 17.00h Clausura da xornada, a cargo do presidente da Federación Galega de Confrarías, José Antonio Pérez Sela

Presentación póster en Xornada científica do Centro de Investigación Mariña da Universidade de Vigo co agradecementos ao proxecto

Sedimentary monitoring of shellfish sandbanks to improve the knowledge of the environmental response to the future climatic conditions



Introduction

- TransformAr EU-funded project aims to **introduce and demonstrate solutions and pathways** to the community to face the adaptation of **climate change** at water related ecosystems following RRI.
- The Galicia region study case focus its actions on the **mussel and clam aquaculture**.
- Traditional sectors, about 3.500 self-employed harvesters **by foot**, mainly women.
- **INTERM** solution: **GEOMA** research group attempts to improve the understanding of the **sediment dynamics** that build the intertidal sandbanks.



J Guitián¹, A Fontán-Bouzas¹, JM Parada², M Otero¹, Y Melean¹, A Bernabeu¹

¹ Centro de Investigación Mariña, Universidade de Vigo, GEOMA
² Centro de Investigacións Mariñas (CIMA) Consellería do Mar (Xunta de Galicia)

Methodology

- **With the community:**
 - Discussions with *Cofradías*
 - Collaboration with experienced researchers.
 - Workshops with stakeholders
- **Fieldwork:**
 - Topography and Bathymetry
 - Sediment characterization
 - Oceanographic Instrumentation
- **Hydrodynamic modelling**



Study areas

- Illa de Arousa



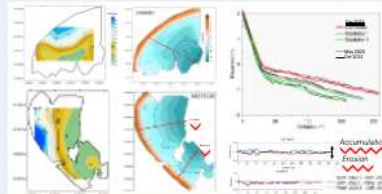
- Lombos do Ulla



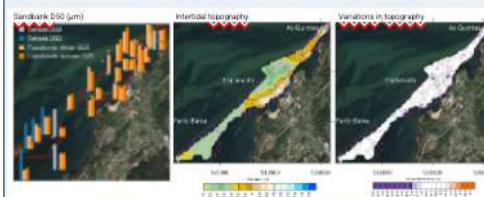
Sedimentological results

Seasonal field campaigns since the start of the project establish the **characteristics and observe yearly evolution** of the shellfish sandbank.

- Grain size distribution
- Elevation Profiles
- Morphological variations



- **Illa:** Coarse sands poorly sorted, d50 decreasing with depth. No significant changes or erosion in 1 year.



- **Lombos:** Medium sand moderately sorted, d50 apparently invariant seasonally, variations when comparing to previous analysis by *Cofradías*. Topography very stable.

Improving existing bathymetry

- GEOMA new Multibeam survey Sept 2023



- CIMA high resolution survey at 2015



Preliminary conclusions

- Up to date **sedimentological characterization** of two main important shellfish sandbanks in the area has been achieved by the INTERM sampling strategy.
- First seasonal observations show **no large variations** in sediment distribution or elevation during winter 2022 and summer 2023.
- New established **bathymetry significantly changes the existing database**, might have a large impact in model set up and simulations results at regional level.

Acknowledgements

TransformAr EU H2020 Grant Agreement 101036683. REDEMAR PR004A 2022/006
 Lab assitants: Natalia Blenzobas, Blanca Mariqómez, Ana Isabel Baanate,
 Cofradía de A Illa de Arousa e Carril. Posdeutor da Xunta de Galicia ED481B-2023-036.

Next Steps

- **Sediment hydrodynamic modelling**
- Integrate obtained datasets into the DELFT3D model set-up.
- **Regional model validation** based on time series of oceanographic parameters measured in the field.
- **Run sediment simulations for different scenarios.**

Knowledge transfer

- Work meetings with the different actors involved to return data of the work carried out to contribute to design **sediment management strategies**
- **Project deliverables with methodologies and lessons learnt** of the process, to contribute to guide a similar process in other areas

ANEXO I

REDEMAR

Na procura de solucións para a xestión dos
bancos marisqueiros

Ana Bernabeu

CIM
Centro de Investigación Mariña
Universidade de Vigo

1

Galicia

→ un dos principais produtores de bivalvos do mundo

→ concentra gran número de científicos marinos

2



3



4



5



6

¿Que fixeron os científicos ata agora?



7

¿Que fixeron os científicos ata agora?

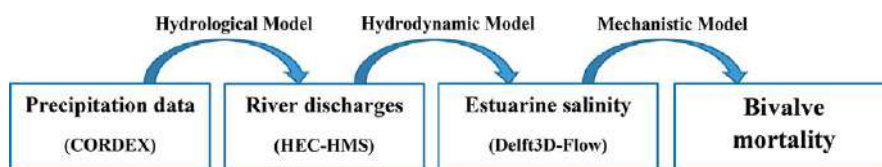


A produtividade dos bancos marisqueiros vese afectada por unha gran **variedade de parámetros ambientais**.

8

Traballos recentes centrados no efecto da variación da salinidade

Mortalidade debida á diminución da salinidade a causa das precipitacións extremas baixo condicións históricas e futuras *Des et al., 2021*

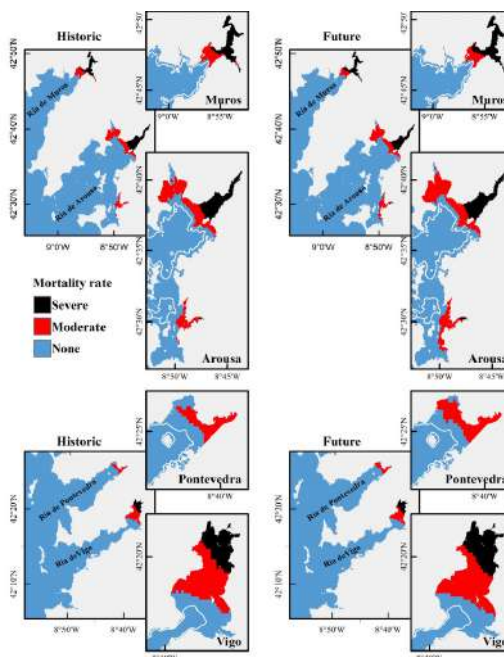


9



Coa tendencia actual, as condicións futuras de mortalidade moderada e severa por precipitacións extremas serán peores das observadas historicamente.

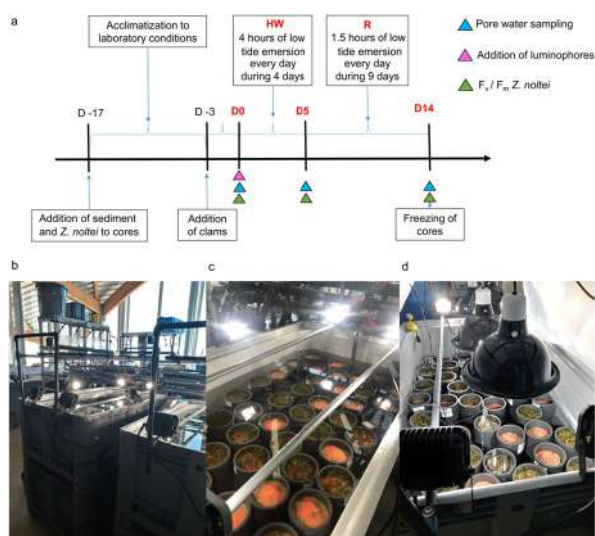
Tanto na ampliación da zona afectada como no impacto nas zonas existentes



Des et al., 2021

10

Traballos recentes centrados no efecto da variación da temperatura



experimento nun mesocosmos para avaliar os efectos dunha ola de calor atmosférico simulada durante a marea baixa sobre os indicadores de bioturbación e o crecemento dos xuvenís comerciais da almexa nativa *Ruditapes decussatus* e da almexa introducida *R. philippinarum*.

Román et al., 2023

11

¿Cal é a influencia dos **parámetros sedimentarios** na produtividade dos bancos?



12

¿Cal é a influencia dos **parámetros sedimentarios** na productividade dos bancos?

Nombela et al., 2017



Comparativa entre tres bancos marisqueiros:
Vilarrube e Lombo das Navallas (ría altas)
Playa América (ría baixas)

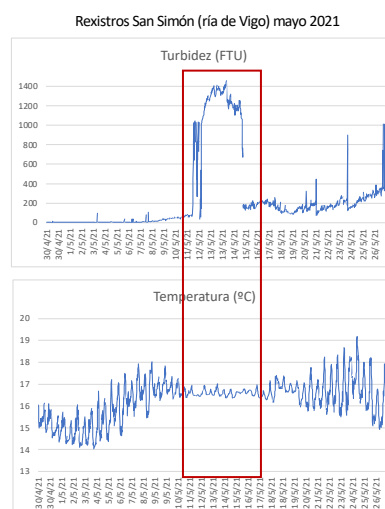
Donax trunculus, sensible a determinadas clases de tamaño e variabilidade do tamaño do gran

13

¿Cal é a influencia dos **parámetros sedimentarios** na productividade dos bancos?

EVIDENCIA:

Cando prodúcese cambios nas masas de auga (cambio T^a e S) asociadas a precipitacións, tamén prodúcese cambios bruscos na turbidez da auga



14

¿Cal é a influencia dos **parámetros sedimentarios** na productividade dos bancos?

EVIDENCIA:

enfangamento dos bancos marisqueiros

pouca información e datos dispoñibles



16

¿Cal é a influencia dos **parámetros sedimentarios** na productividade dos bancos?

O QUE QUEREMOS SABER

- Como modifícase o sedimento dos bancos marisqueiros e como condiciona as especies
- Como inflúe a turbidez na productividade dos bancos
- A turbidez potencia o efecto do aumento da T^a e S sobre os organismos

17

¿Cal é a influencia dos **parámetros sedimentarios** na productividade dos bancos?

OBXECTIVOS DO NOSO TRABALLO

- Contribuír ao seguimento dos bancos marisqueiros para mellorar a caracterización de sedimentos e xeomorfoloxía
- Describir a dinámica actual e futura dos sedimentos na zona utilizando modelos
- Axudar a producir coñecemento para mellorar as estratexias de xestión dos bancos de area

18

A NOSA ESTRATEXIA



19




Selección das áreas de estudo

Encontros con diferentes confrarías

20

Adquisición de datos



	<u>2022</u>				<u>2023</u>				<u>2024</u>		
	<u>Sum</u>	<u>Aut</u>	<u>Win</u>	<u>Spr</u>	<u>Sum</u>	<u>Aut</u>	<u>Win</u>	<u>Spr</u>	<u>Sum</u>	<u>Aut</u>	<u>Win</u>
Sedimento	↔		↔		↔		↔		...		
Topografía	↔		↔		↔		↔		...		
Batimetría					↔		↔		...		
Parámetros oceanográficos			↔		↔		↔		...		

21

Adquisición de datos

Os Lombos do Ulla



22

Adquisición de datos

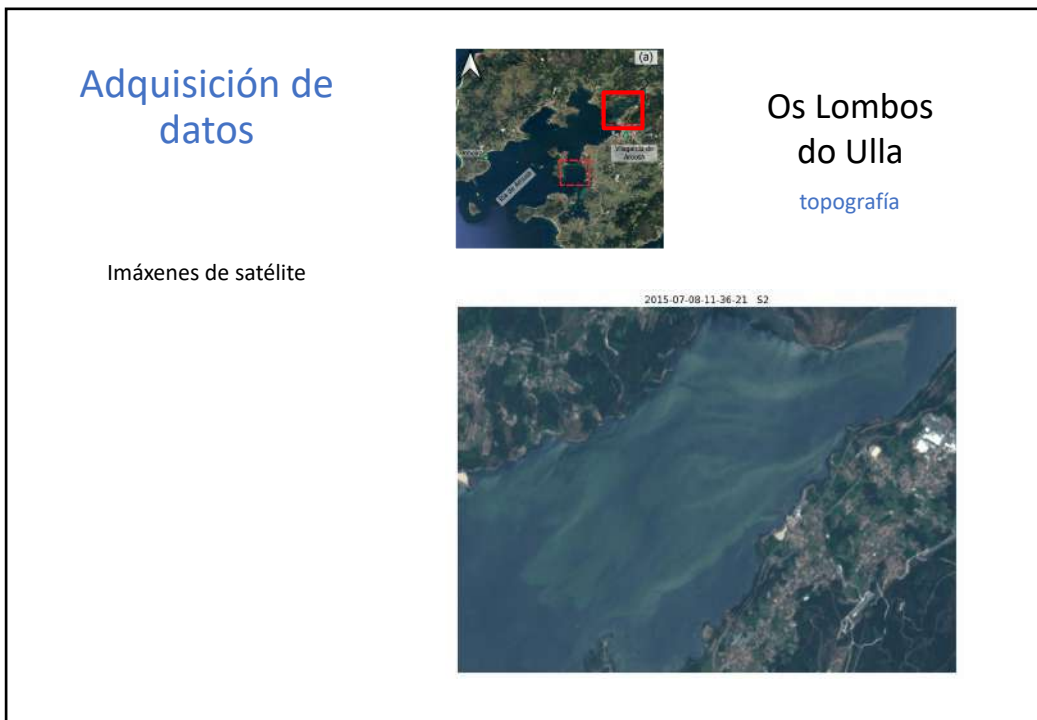
Os Lombos do Ulla



23



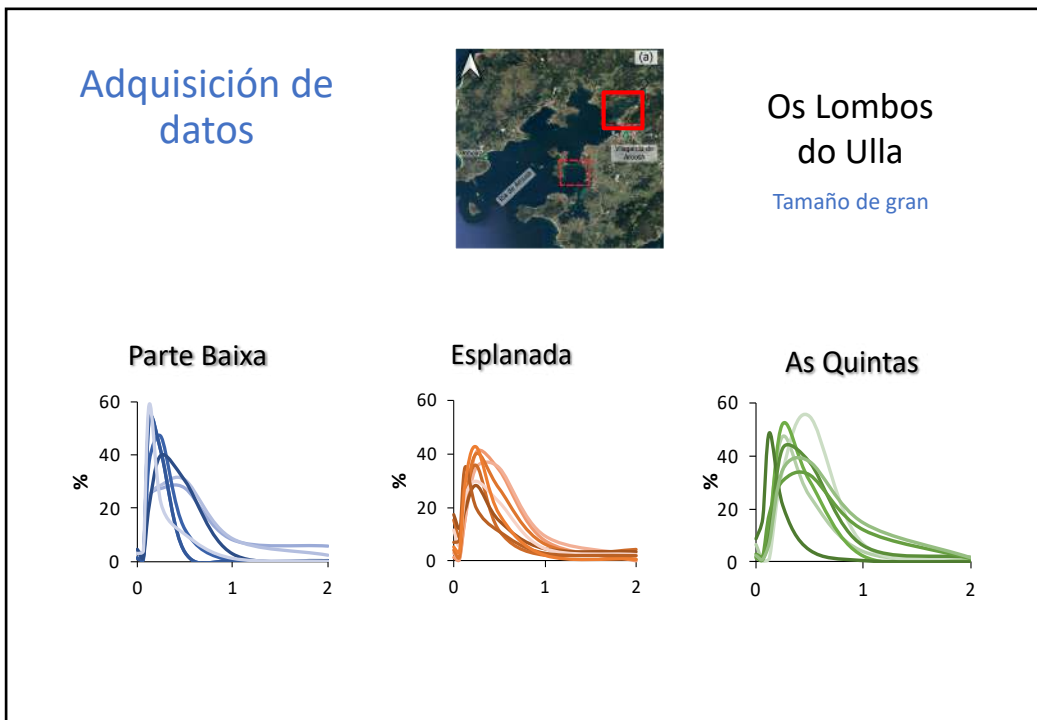
24



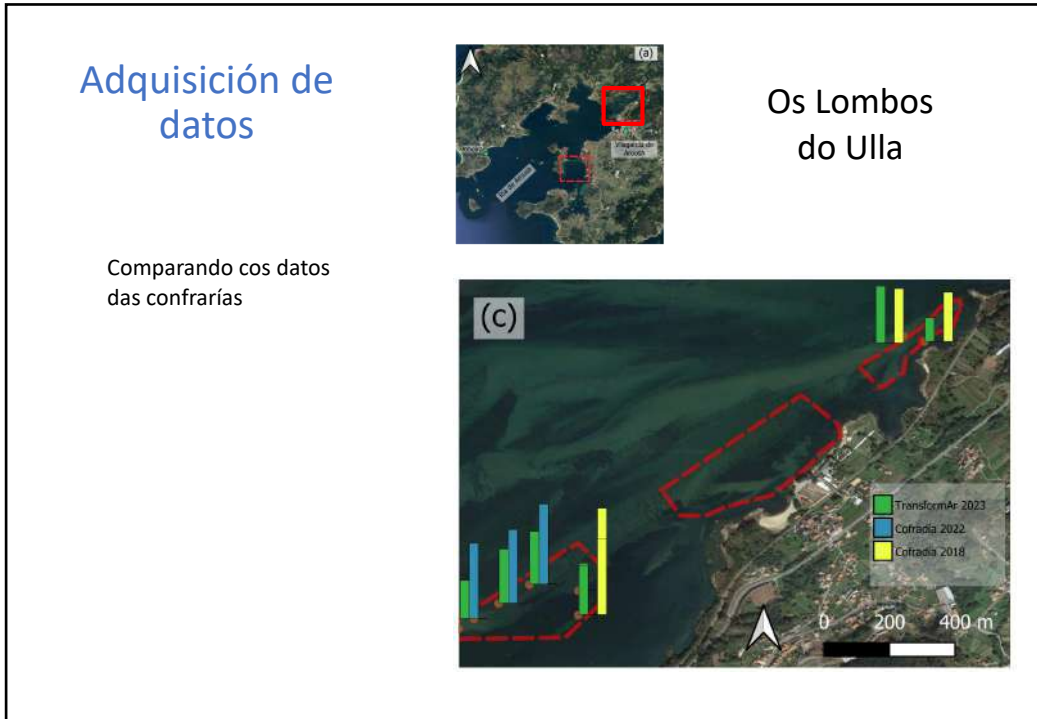
25



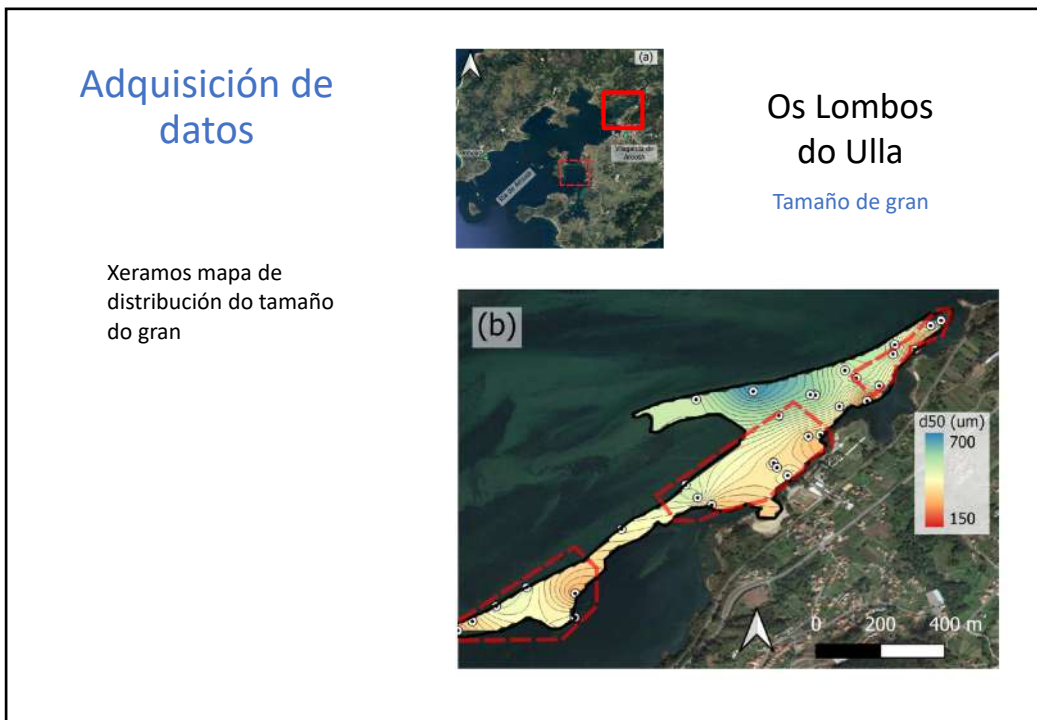
26



27



28

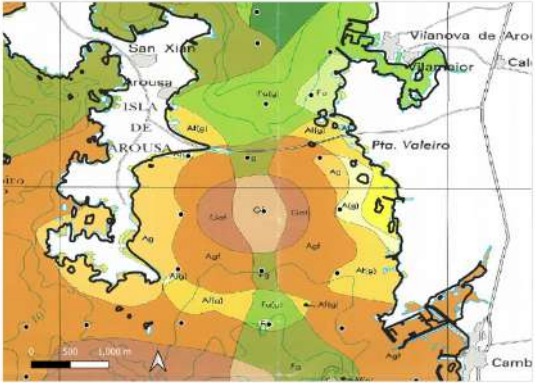



29

Adquisición de datos

Información previa

Illa de Arousa



30

Adquisición de datos

Illa de Arousa

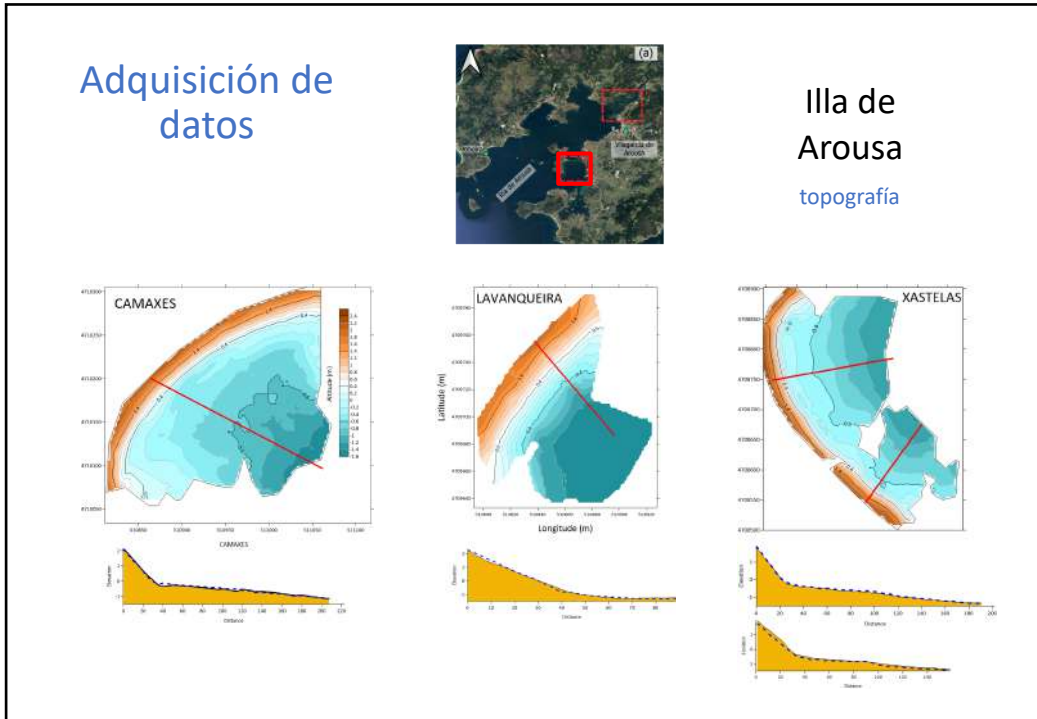
Camaxes



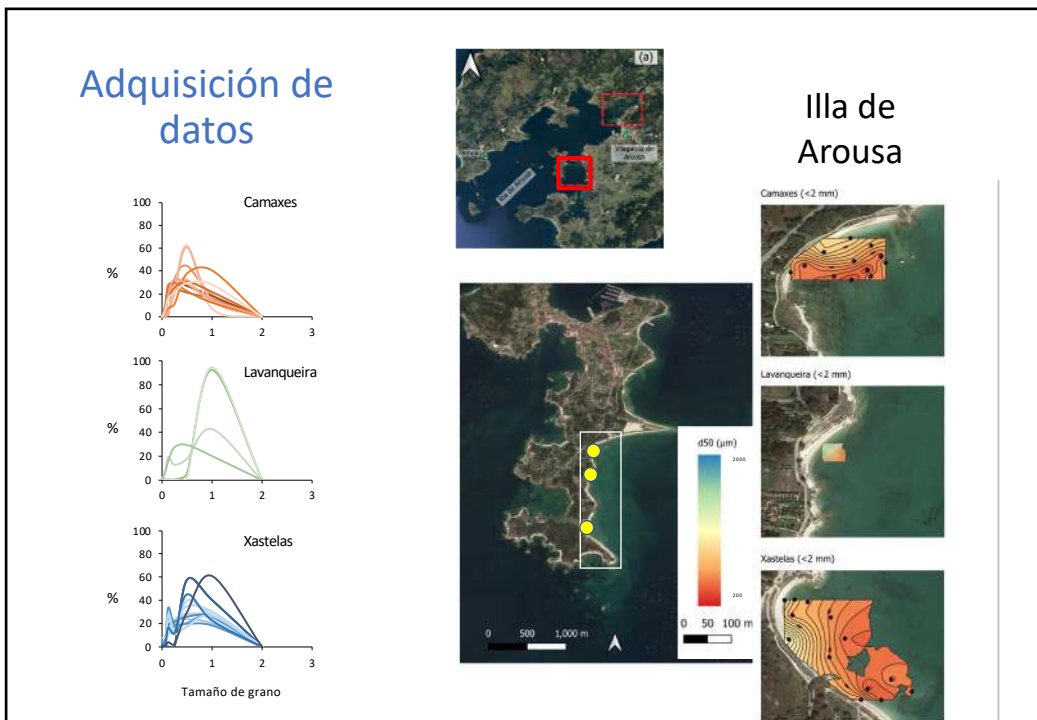
Xastelas



31




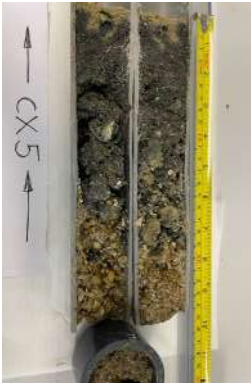

32



33

Adquisición de datos

Illa de Arousa


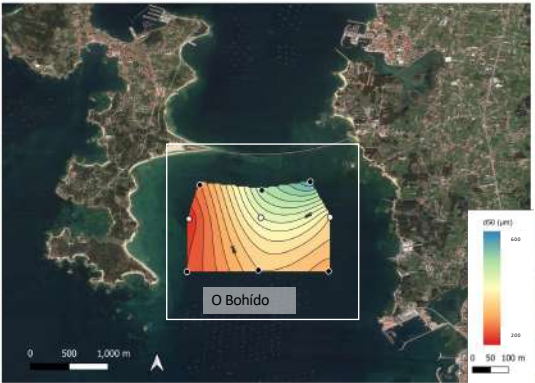
34

Adquisición de datos

Illa de Arousa

Tamaño de gran

1. Actualización da caracterización dos sedimentos superficiais
2. Mellorar o coñecemento da magnitude e turbidez das correntes
3. Obter datos oceanográficos pouco profundos para a calibración e validación do modelo

35

Adquisición de datos

Illa de Arousa
Parámetros oceanográficos



Velocidade corrente, turbidez, temperatura, Presión



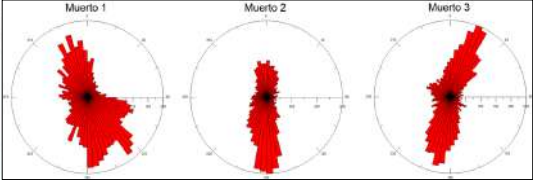
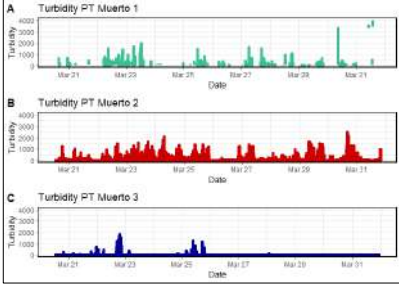


36

36

Adquisición de datos

Illa de Arousa
Parámetros oceanográficos



37

37

Modelo DELFT 3D

1. Crear malla
2. Mellorar a batimetría existente (non precisa no intermareal)
 - Novos levantamentos
 - Imaxes de satélite
 - lidar
 - cartas náuticas
3. Calibrar o modelo fronte aos datos históricos existentes

38

Modelo DELFT 3D

1. Crear malla
2. Mellorar a batimetría existente (non precisa no intermareal)
 - Novos levantamentos
 - Imaxes de satélite
 - lidar
 - cartas náuticas
3. Calibrar o modelo fronte aos datos históricos existentes
4. Realiza experimentos de dinámica de sedimentos para as áreas seleccionadas
 - subida do nivel do mar
 - Cambios na precipitación

Eg.: Bottom shear stress

39

Conclusións

XESTIÓN DO PROBLEMA:

- Importancia e necesidade do traballo conxunto confrarías-investigadores-administración

O QUE SABEMOS

- Non existe unha única variable que condiciona a produción dos bancos
- Necesidade de contar co rexistros e series de datos históricos
- Modelos como ferramenta para predecir cambios futuros

40



41