



INTEGRAÇÃO DA ABORDAGEM DA FONTE AO MAR PARA ESTIMATIVA DE CAUDAIS AMBIENTAIS – CASO DO ESTUDO ESTUÁRIO DO RIO INCOMÁTI

Esperança, Zubaida; Nhantumbo, Clemêncio; Juízo, Dinis





INTRODUÇÃO



- A redução dos caudais dos rios altera significativamente as condições ecológicas dos ecossistemas, particularmente os próximos da costa, devido à intrusão salina.
- A modelagem do ecossistema foi usada para estimar o caudal ambiental para o estuário do rio Incomati.
- No entanto, os métodos para estimar os caudais ambientais consideram apenas as condições do interior e a proteção dos ecossistemas estuarinos.
- O objectivo da pesquisa é **Integrar uma abordagem da fonte (interior) ao mar para estimativa de caudais ambientais** tendo como caso de estudo o Estuário do Rio Incomati.



Metodos de estimativa de Caudal Ambiental

2018

Todo o ecossistema

Não social

Uso social e bem-estar

Caudais baixos da estação seca

Todo o regime de água, sedimentos e biota

Prescritivo

Interactivo

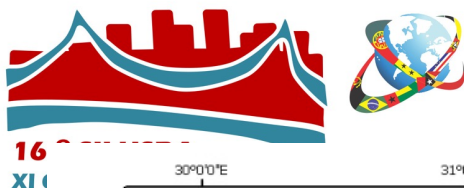
Localização única

Bacia inteira

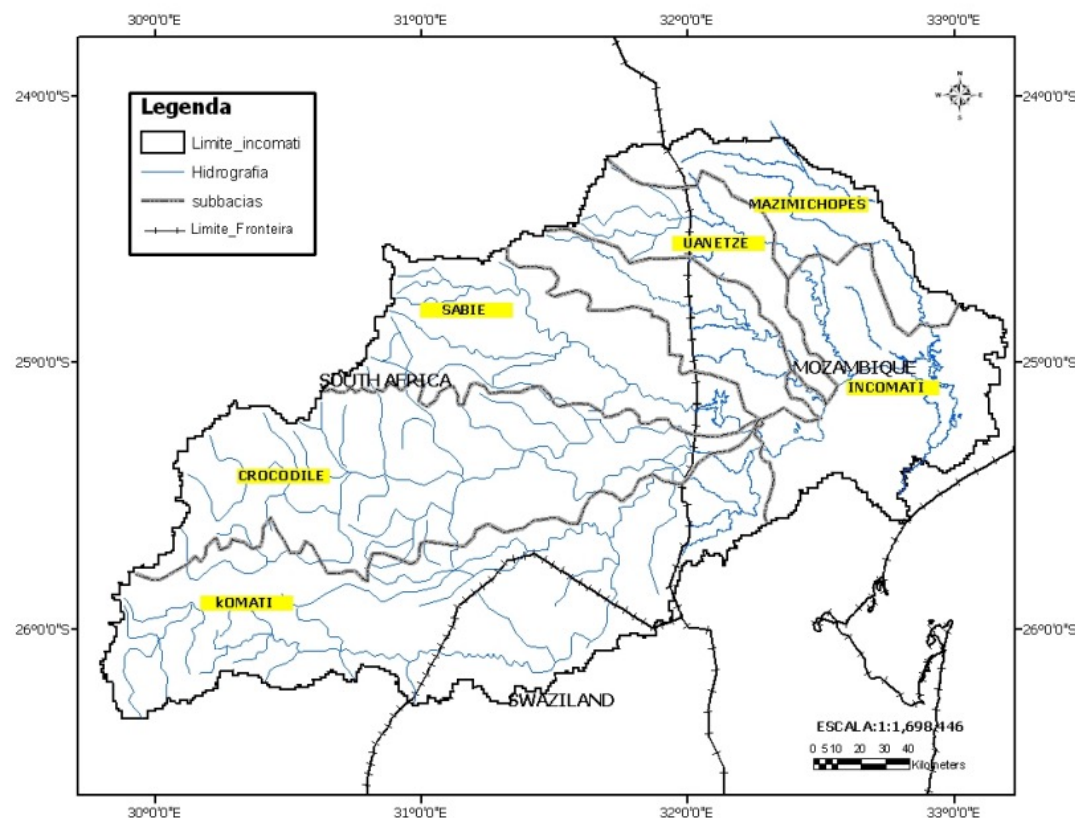
Hidráulica/Hidrológica ✓ Campo ✓ Uso do habitat como substituto ✓ Com base na identificação de grandes mudanças na profundidade/perímetro molhado com pequena mudança na descarga ✓ Prescritivo	Classificação de Habitat ✓ Medições de campo - Concentre-se em uma ou mais espécies ✓ Fluxo/habitat ✓ Uso intensivo de dados – inicialmente ✓ Mais usado nos EUA ✓ Baseado em cenário	Holístico – preditivo ✓ Medições de campo ✓ Principais componentes do ecossistema ✓ Dados existentes e opinião de especialistas ✓ Focado em eventos de fluxo discreto ✓ Prescritivo	Holístico – cenário ✓ Medições de campo ✓ Principais componentes do ecossistema ✓ Dados existentes e opinião de especialistas ✓ Ligações entre condição e fluxos ✓ Séries temporais da água ✓ Baseado em cenário	Modelagem Ecosistêmica ✓ Medições de campo ✓ Principais componentes do ecossistema ✓ Dados existentes e opinião de especialistas ✓ Modelos de ecossistema ✓ Séries temporais de água, sedimentos, biota ✓ Semiquantitativo ✓ Baseado em cenário ✓ Incluir gerenciamento	Meta - análise ou extrapolação ✓ Sem medições de campo ✓ Calibrado usando dados de avaliações mais detalhadas ✓ Usado para extrapolar para locais representativos ✓ Compartilhe características do método original de avaliação do EFlows usado
---	---	--	--	---	---

QUADRO DE INVESTIGAÇÃO PARA O ESTUÁRIO DE INCOMATI

Físico & Químico	Biológico	Social e Económico
Hidrologia	Vegetação	Necessidades de subsistência
Hidráulico	Macroinvertebrados	Saúde pública
Sedimentos	Peixes	Criação de gado
Geomorfologia	Pássaros	Recreação cultural
Qualidade da água	Macrófitas	Requisitos de pesca
Marés e salinidade	Microalgas	Aspectos de gestão



BACIA DO RIO INCOMÁTI



- A Bacia do Rio Incomati é uma importante bacia hidrográfica na África Austral.
- Tem uma superfície de cerca de 46.700 km², dos quais 62% estão na África do Sul e 6% na Suazilândia (Eswatini) e 32% em Moçambique.

Figura 2 Bacia do Rio Incomati

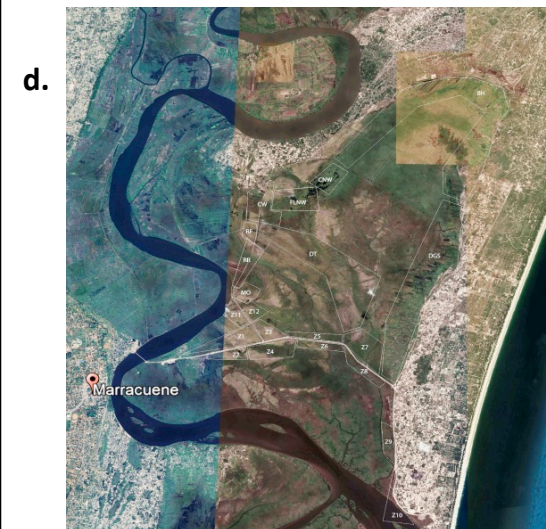
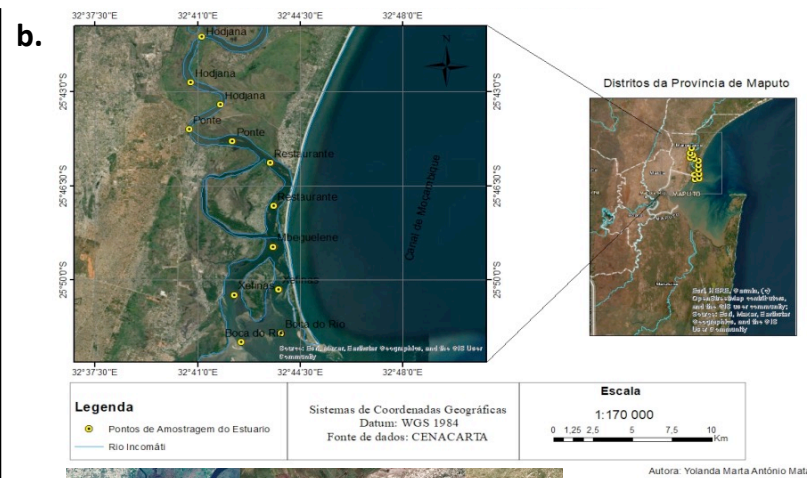


Figura 3. Área de estudo - Estuário do rio Incomati: a- Baixo Incomati; b- pontos ao longo do rio; c- áreas úmidas; e d- área muito habitada por diferentes espécies de aves

Visão geral dos serviços e bens ecossistêmicos





Principais Resultados



Ecologia do estuário

Fitoplâncton

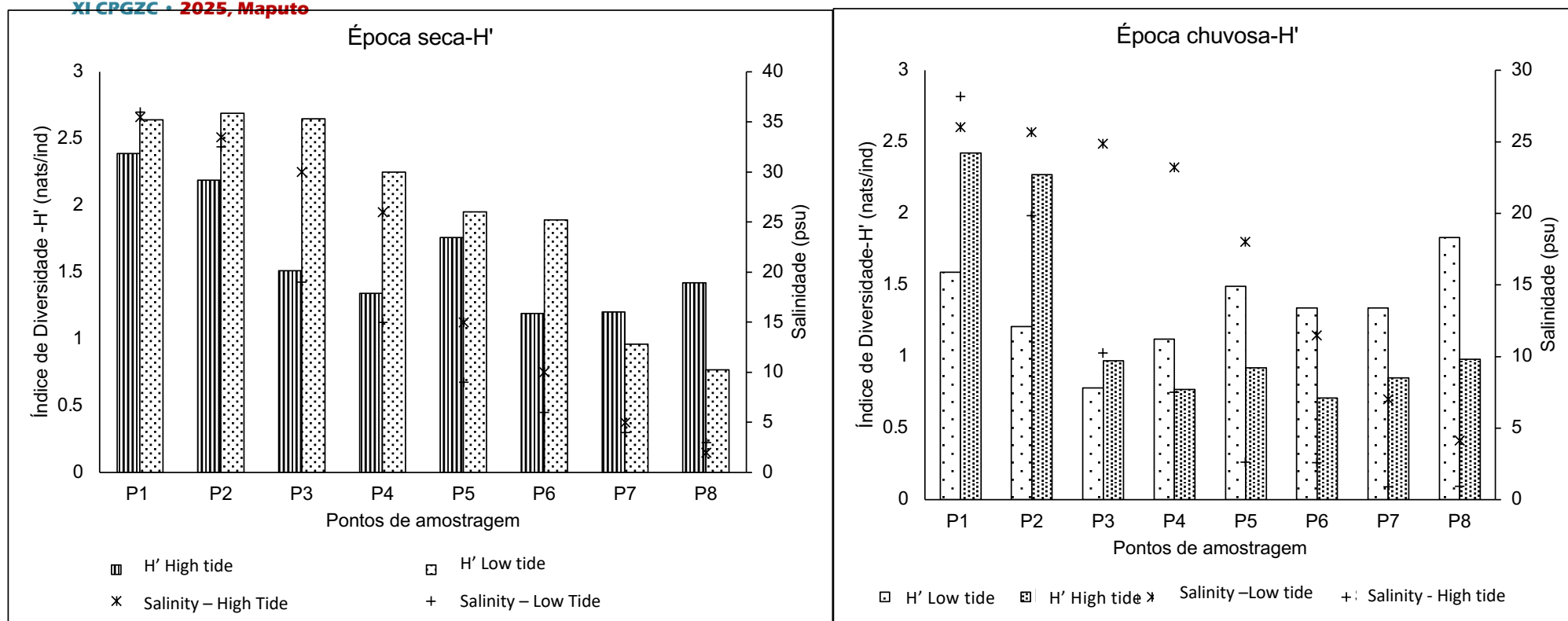


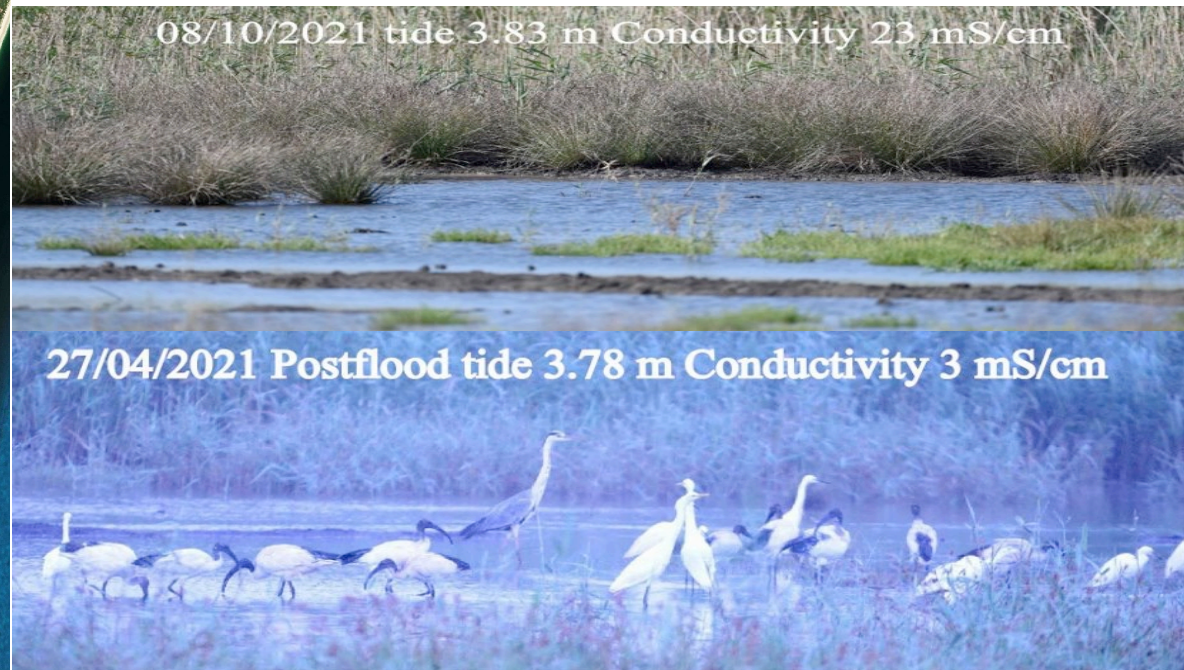
Figura 4. Diversidade biológica do fitoplâncton. a) estação seca; b) estação chuvosa

Ecologia do estuário

Pássaros



- ✓ 850 medições de salinidade para época seca e chuvosa;
- ✓ 65.000 aves aquáticas de 186 espécies, entre elas são piscívoros, ranívoros, comedores de invertebrados bentônicos, muscívoros, insetívoros e herbívoros.



Serviços ecossistêmicos e meios de subsistência

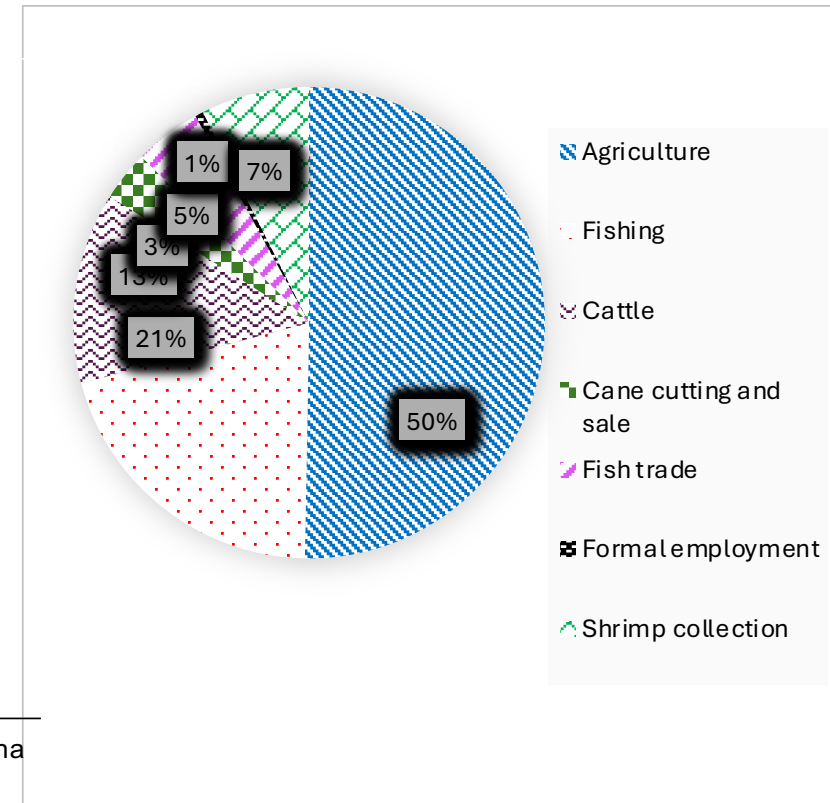
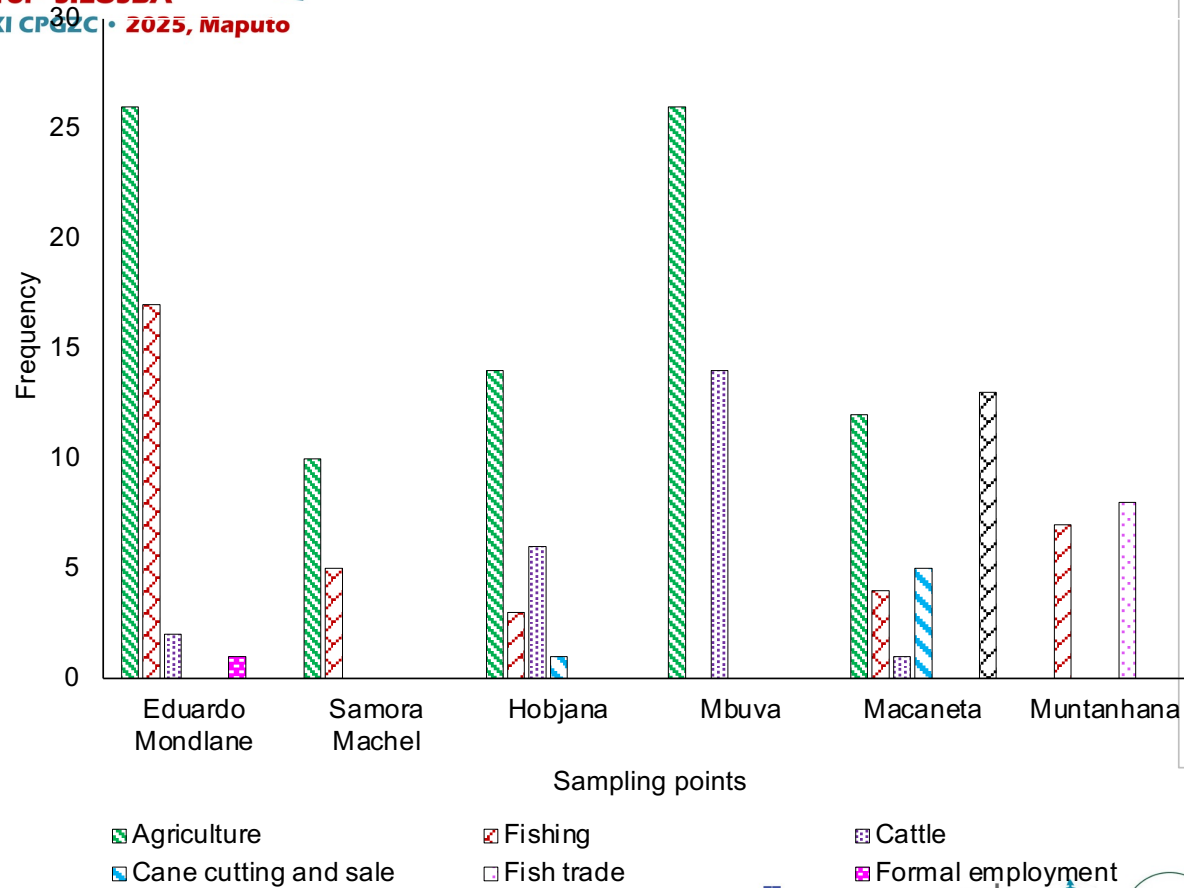


Figura 5. Actividades de renda



Serviços ecossistêmicos e meios de subsistência

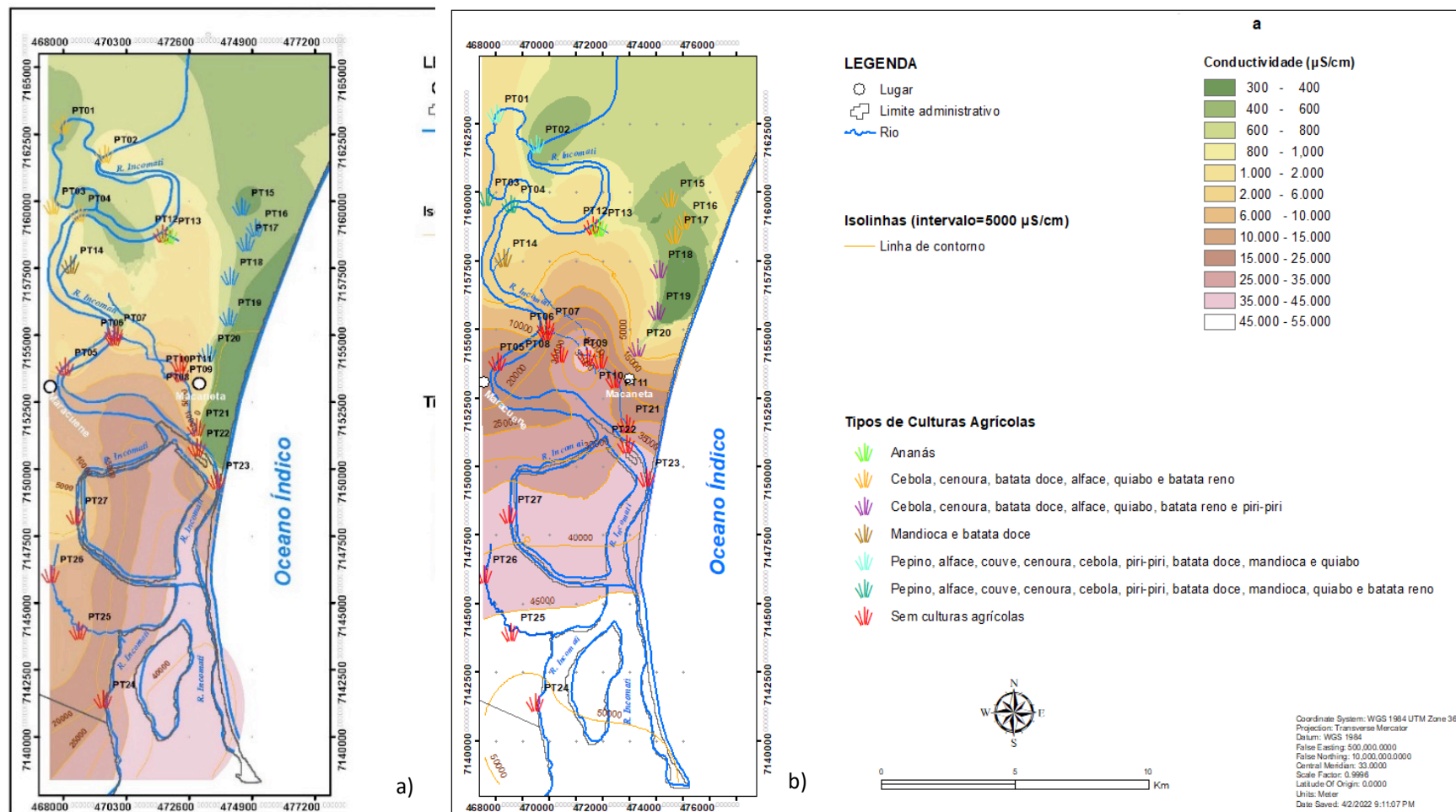
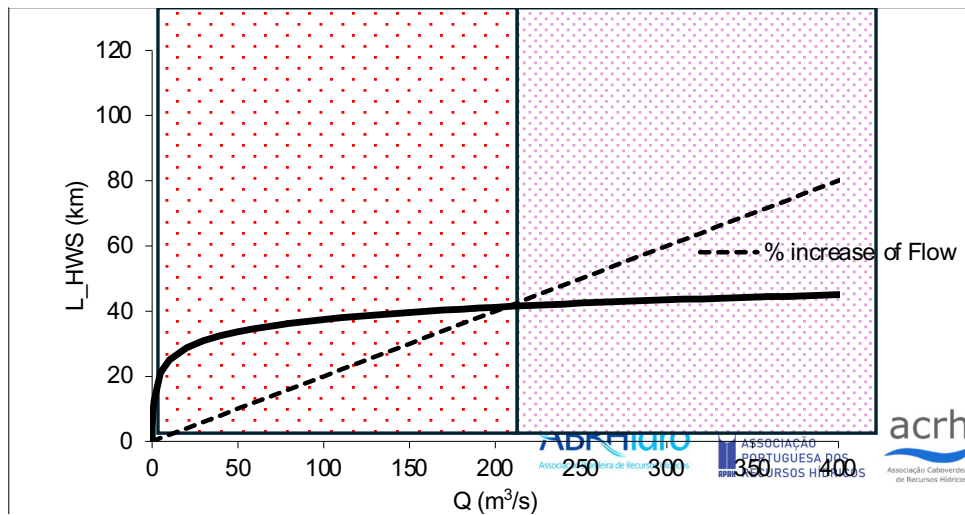
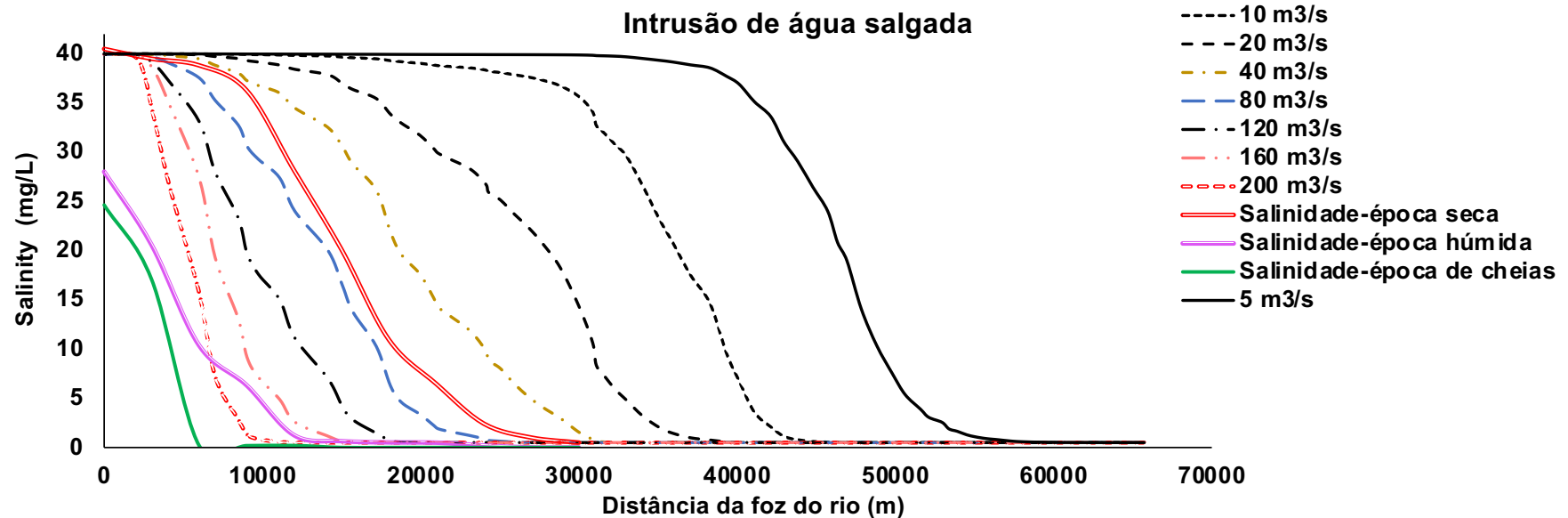
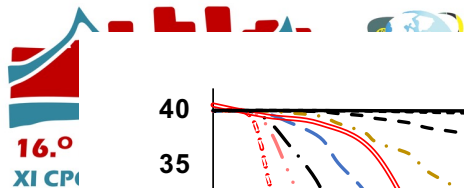


Figura 6. Mapa de condutividade eléctrica e culturas. a) época chuvosa e b) época seca. Fonte: Shirima (2022)

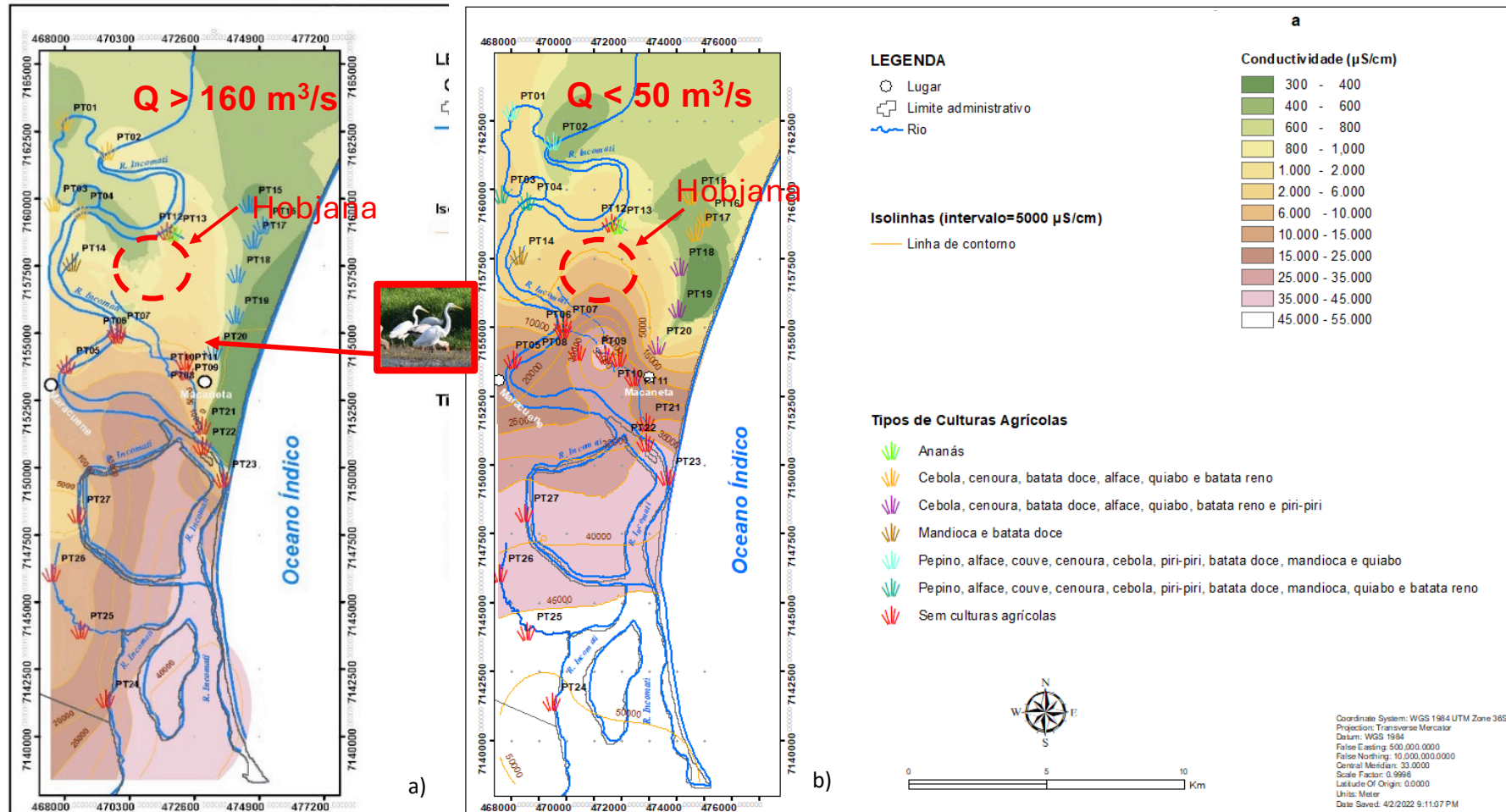
Discussão – Qualidade da Água

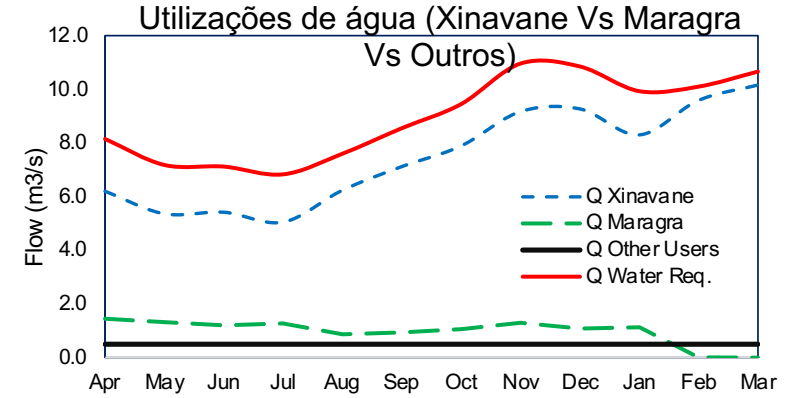


- Caudal durante o período de estudo $Q = 40 \text{ m}^3/\text{s} - 200 \text{ m}^3/\text{s}$
- Caudal de inundação fevereiro 2023 $>> 200 \text{ m}^3/\text{s}$
- Para caudais acima de $200 \text{ m}^3/\text{s}$, a extensão da intrusão salina não muda significativamente



Discussão – Ecologia vs Socioeconômica



 ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DOS
RECURSOS HÍDRICOS

Source: Muxímpua (2014)

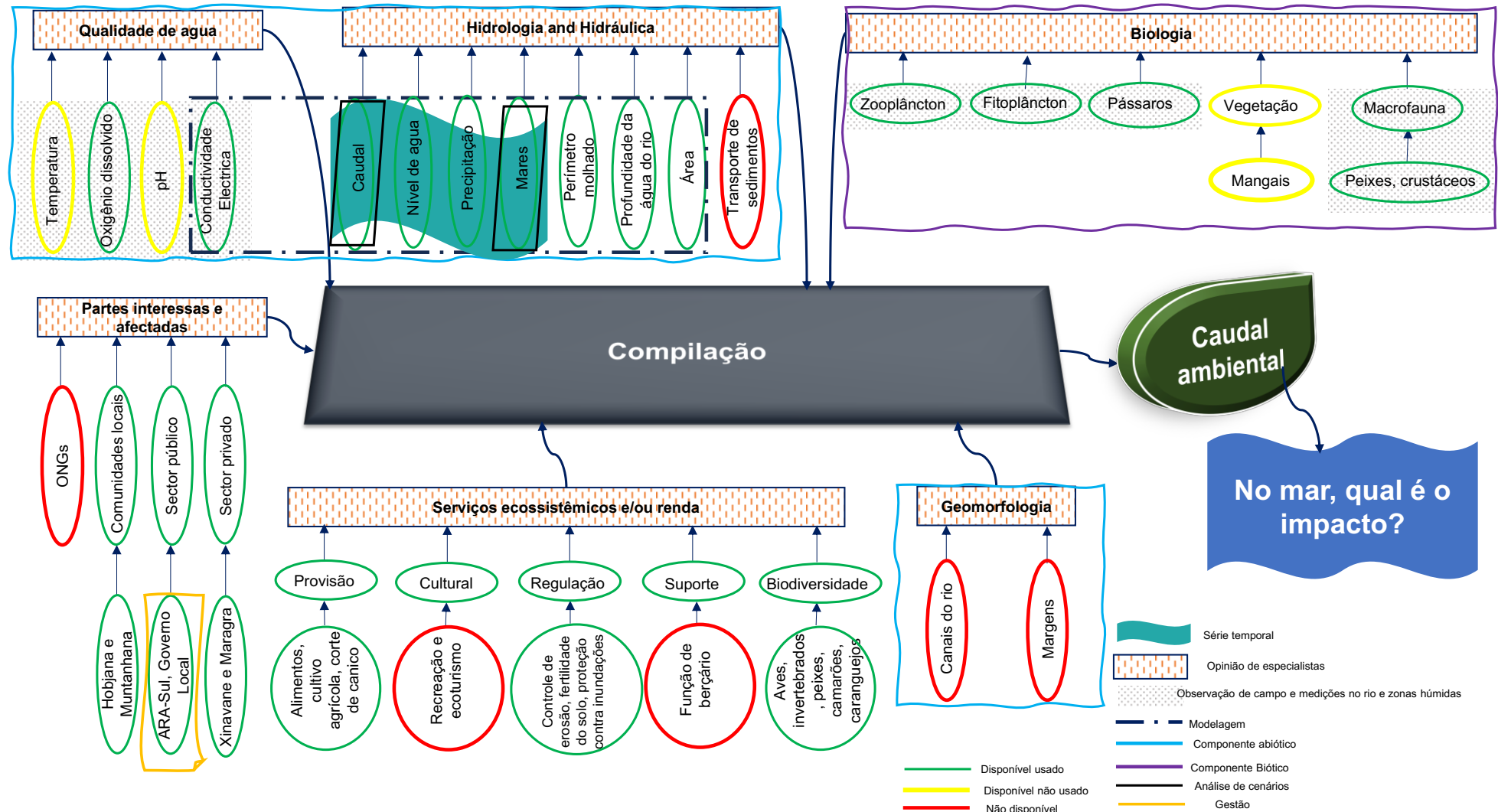
Consulta às partes interessadas



- Apenas 20 m³/s no máximo podem ser descarregados da barragem de Curumana;
- Será difícil ter um acordo para caudais de fronteira acima de 5 m³/s;
- Os caudais ambientais dinâmicos podem ser propostos considerando altas descargas nas marés equinociais;
- Considerar as circunstâncias sociais, culturais e políticas é importante para um caudal ambiental mais realista.



Modelagem de ecossistemas no rio e o impacto no mar



Equipe de pesquisa

Hidrologia



Dinis Juizo



Clemencio Nhantumbo



Vania Covell



Omar Khan



Gelito Muqueio



Antonio Chirico Jr.



Zubaida
Esperança

Governança



Stéphanie Duvail
(Geography)



Dercio Alberto
(Hystory)



Catherine Prost
(Anthropology)



Nícia Giva
(Agronomy)



Mary Shirima

Ecologia



Adriano
Macia



Olivier
Hamerlynck



Salomon Bandeira



Vilma Machava



Taimo Torres



Anária



Yolanda

SIG e sensoriamento remoto



Paolo Paron
(Geomorphology)



Nordino Paluluane



Leovigildo Custódio



Eric Delaitre



“Cada gota de água que flui num rio conta uma história”
Obrigada

