

# ALOP

Alentejo: sistemas de Observação e Previsão



UNIVERSIDADE  
DE ÉVORA



IPBeja  
INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE BEJA



Instituto de Ciências da Terra  
Institute of Earth Sciences

Rui Salgado\* e equipa ALOP

\*Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora  
Aljustrel, 15 de Novembro de 2017

Início Maio de 2016




**ALEX2014**  
... ALqueva hydro-meteorological EXperiment



UNIVERSIDADE DE ÉVORA




EDIA




**ALOP**

Alentejo Observation and Prediction systems



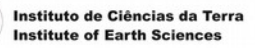
UNIVERSIDADE DE ÉVORA



IPBeja  
Instituto de Planeamento e Gestão



ICT



Instituto de Ciências da Terra  
Institute of Earth Sciences

Domínio: interação atmosfera, água e ecossistemas

Inclui: observação, previsão e alerta de situações de risco

Objectivos:

- (i) Melhorar o conhecimento do estado da atmosfera e dos reservatórios na região com especial ênfase no estudo em **Alqueva**;
- (ii) Melhorar a **previsão meteorológica** e dos seus impactos na quantidade e qualidade da água, na vida das populações e em atividades económicas;
- (iii) Testar, desenvolver e aplicar modelos que possam ajudar a **prever a quantidade e a evolução da qualidade biológica e química da água** em albufeiras;
- (iv) Conhecer e **modelar os fluxos de água, energia e carbono (CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>)** na interface água/atmosfera;
- (v) Avaliar os efeitos do **aquecimento global** na quantidade e qualidade da água;
- (vi) Identificar e testar tecnologias para uma rápida avaliação de potenciais situações de **risco**;
- (vii) Propor estratégias de **disseminação de informação** para os agentes locais/ regionais e a população em geral.

- Equipa multidisciplinar com experiência em Física da Atmosfera, Limnologia, Biologia, Química, Bioquímica, Hidrologia, Engenharias
- O Consórcio inclui a Universidade de Évora e o Instituto Politécnico de Beja
- 17 docentes/investigadores, 7 técnicos e **5 bolseiros de investigação** (3 doutorados) especialmente contratados para o projecto
- Colaboração com diversas instituições e grupos de investigação, nomeadamente:
  - EDIA, APA, IPMA
  - Outros projectos de investigação e desenvolvimento (em particular DNI-Alentejo, Estratégia Regional para as Alterações Climáticas no Alentejo, acções COST)

1	Melhoria da previsão do tempo na escala local, com base na regionalização da previsão numérica do tempo para Portugal.
2	Modelação e previsão da qualidade da água em Albufeiras do Sul de Portugal.
3	Implementação de programa de observações
4	Determinação de áreas de risco e desenvolvimento de metodologias de alarme para a detecção rápida de danos ecológicos
5	Disseminação dos resultados e informações para os agentes regionais

Actualizar os mapas da cobertura dos solos para utilização em previsão do tempo

Melhoria da previsão meteorológica, com foco nos seguintes aspectos relevantes para a região:

- eventos extremos;
- precipitação e evapotranspiração;
- o teor de água no solo e os índices de secas;
- a radiação solar global e direta (DNI);
- o Índice de UV;
- a escuridão nocturna.

Exige colaborações várias, desde logo IPMA!

- Previsão da temperatura da água e de parâmetros físico-químicos da água, com base nas previsões numéricas do tempo acopladas a modelos de lago;
- Desenvolvimento de metodologias de alerta de eventos de poluição pontual e de blooms de cianobactérias, com base nos modelos testados em (i) e em observações;
- Análise da evolução a médio prazo da qualidade química da água (pesticidas e metais) e a sua relação com as mudanças no uso da terra e as alterações climáticas;
- Identificação de presença de espécies indesejáveis para a saúde pública e integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos. *(cianobactérias, toxicidade e influências sobre a perda de biodiversidade; análises por técnicas tradicionais e técnicas de biologia molecular - deteção e quantificação)*

- Harmonização dos protocolos de funcionamento das estações meteorológicas automáticas existentes na região pertencentes a diferentes entidades - **Está por fazer!**;
- Implementação de técnicas de detecção remota satélite para a obtenção de estimativas de qualidade da água em Alqueva;
- Realização de observações na atmosfera, na água e na interface atmosfera /água na albufeira de Alqueva e em outras albufeiras da região,
- Reforço de uma estação de referência sobre uma plataforma flutuante no Alqueva, com a instrumentação para medir continuamente:
- Avaliação das concentrações de pesticidas e metais potencialmente tóxicos na água, sedimentos e solo.

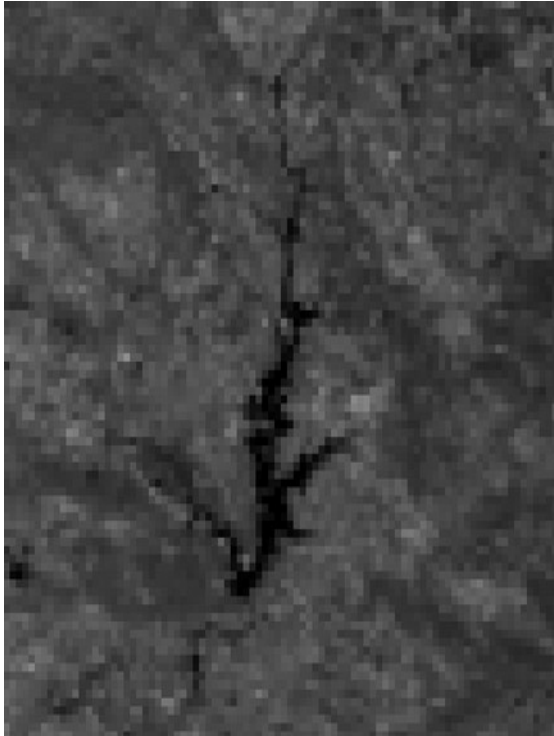


- Harmonização dos protocolos de funcionamento das estações meteorológicas automáticas existentes na região pertencentes a diferentes entidades;
- Implementação de técnicas de detecção remota satélite para a obtenção de estimativas de qualidade da água em Alqueva;
- Realização de observações na atmosfera, na água e na interface atmosfera /água na albufeira de Alqueva e em outras albufeiras da região,
- Reforço de uma estação de referência sobre uma plataforma flutuante no Alqueva, com a instrumentação para medir continuamente:
- Avaliação das concentrações de pesticidas e metais potencialmente tóxicos na água, sedimentos e solo.

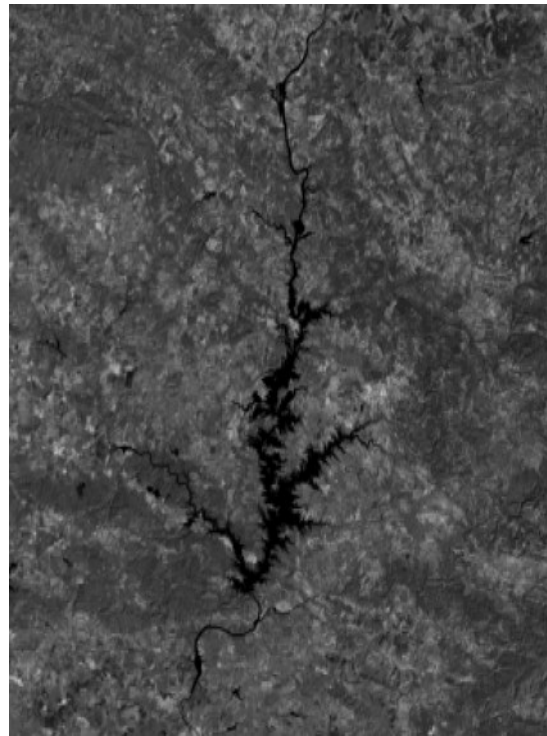
Observações de detecção remota por Satélite

MODIS (1000 m) versus Sentinel 3, OLCI (300 m) versus Sentinel 2, MSI (20 m)

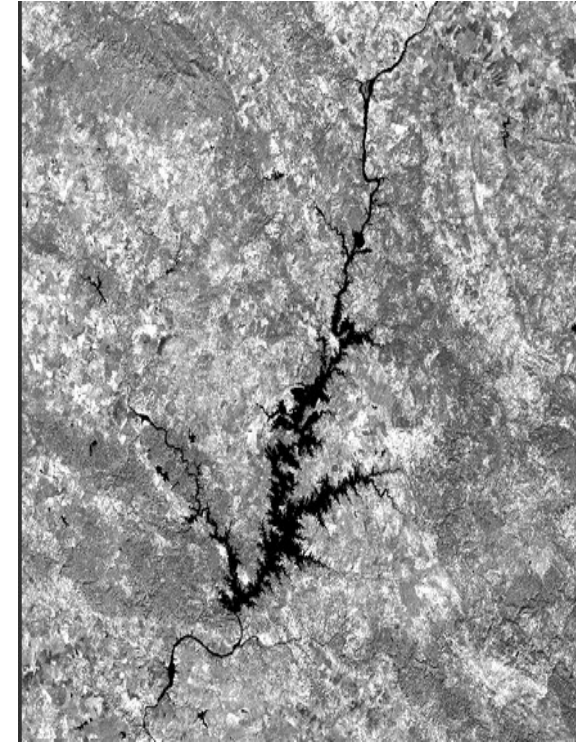
1000 m - diário

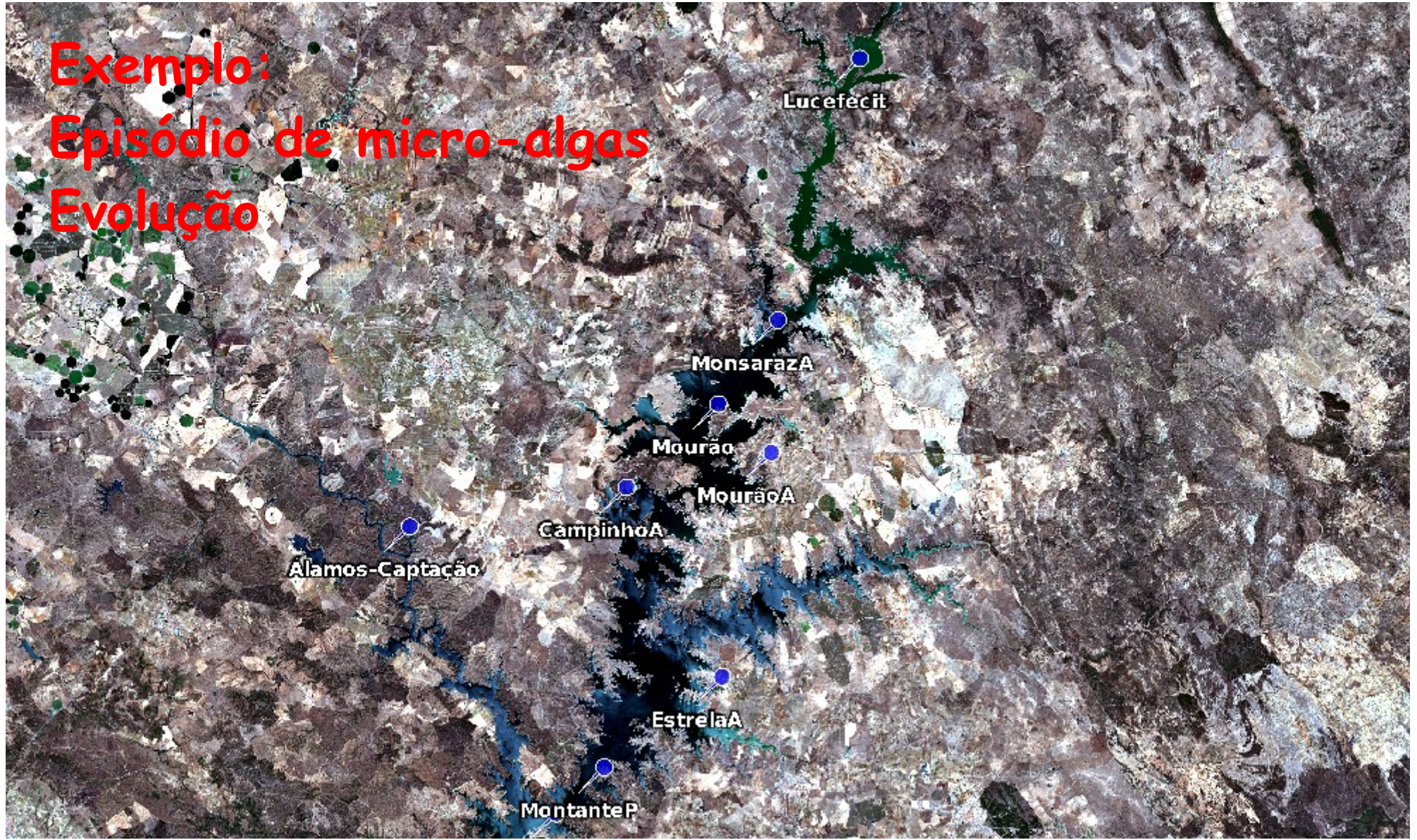


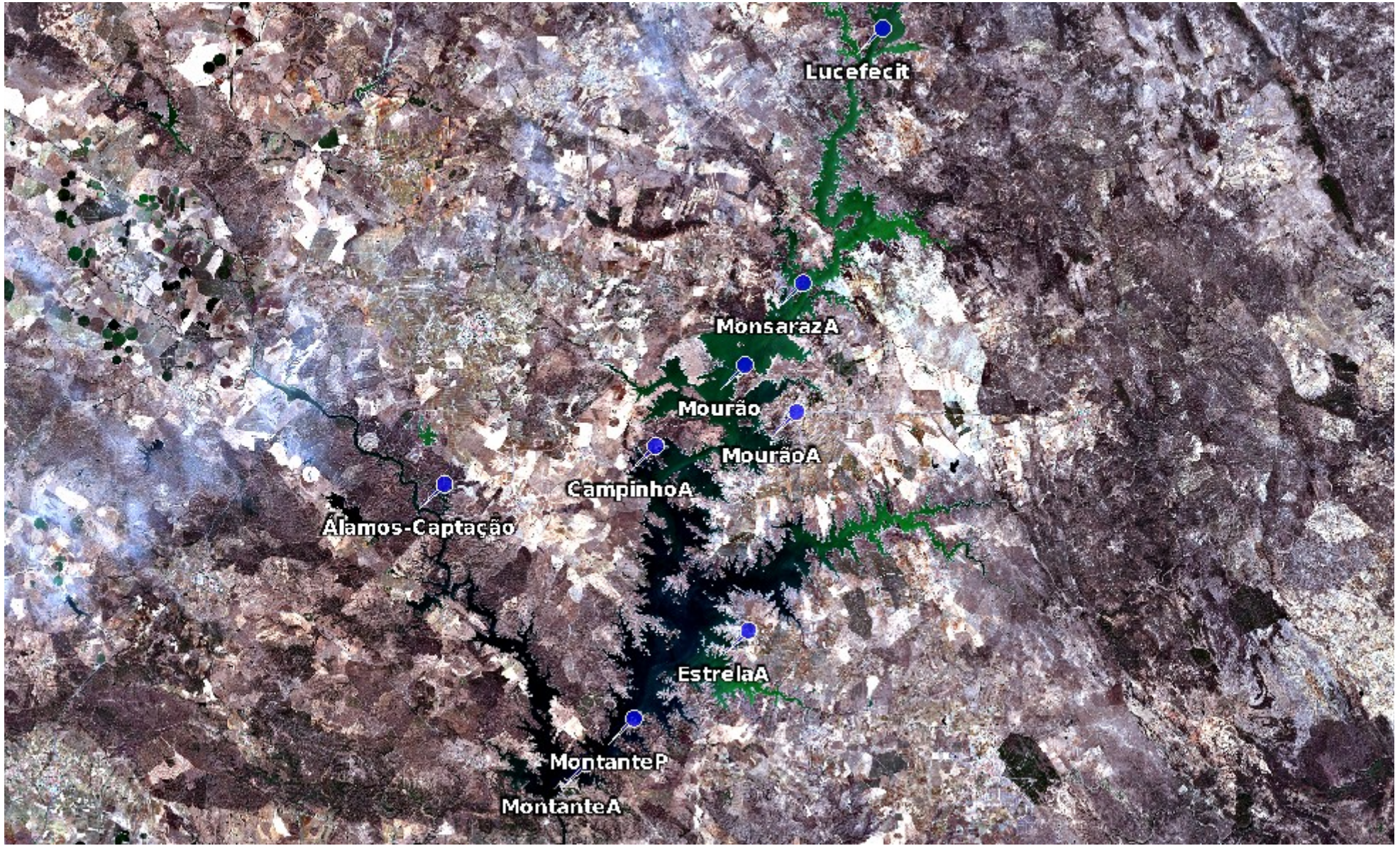
300 m - diário

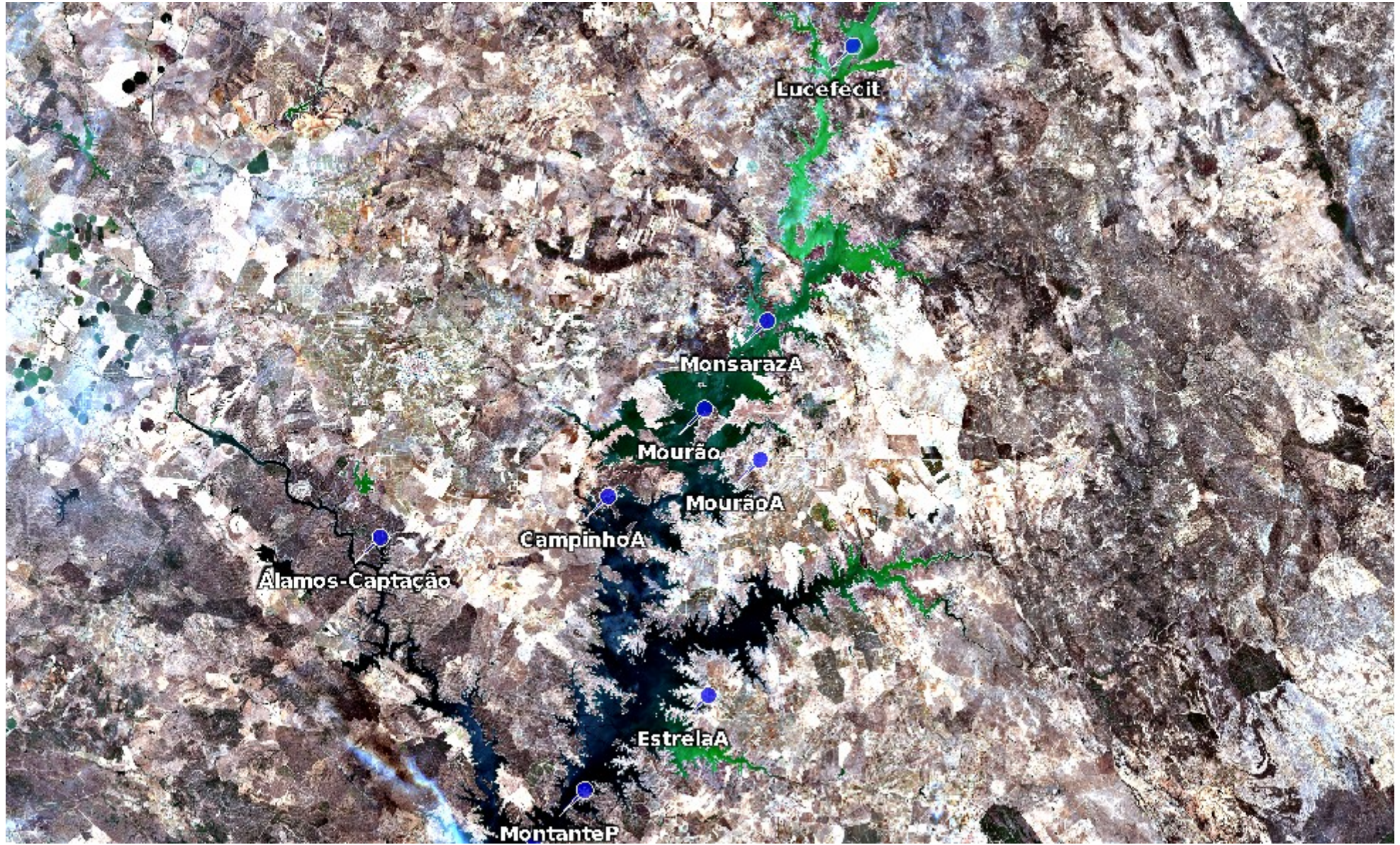


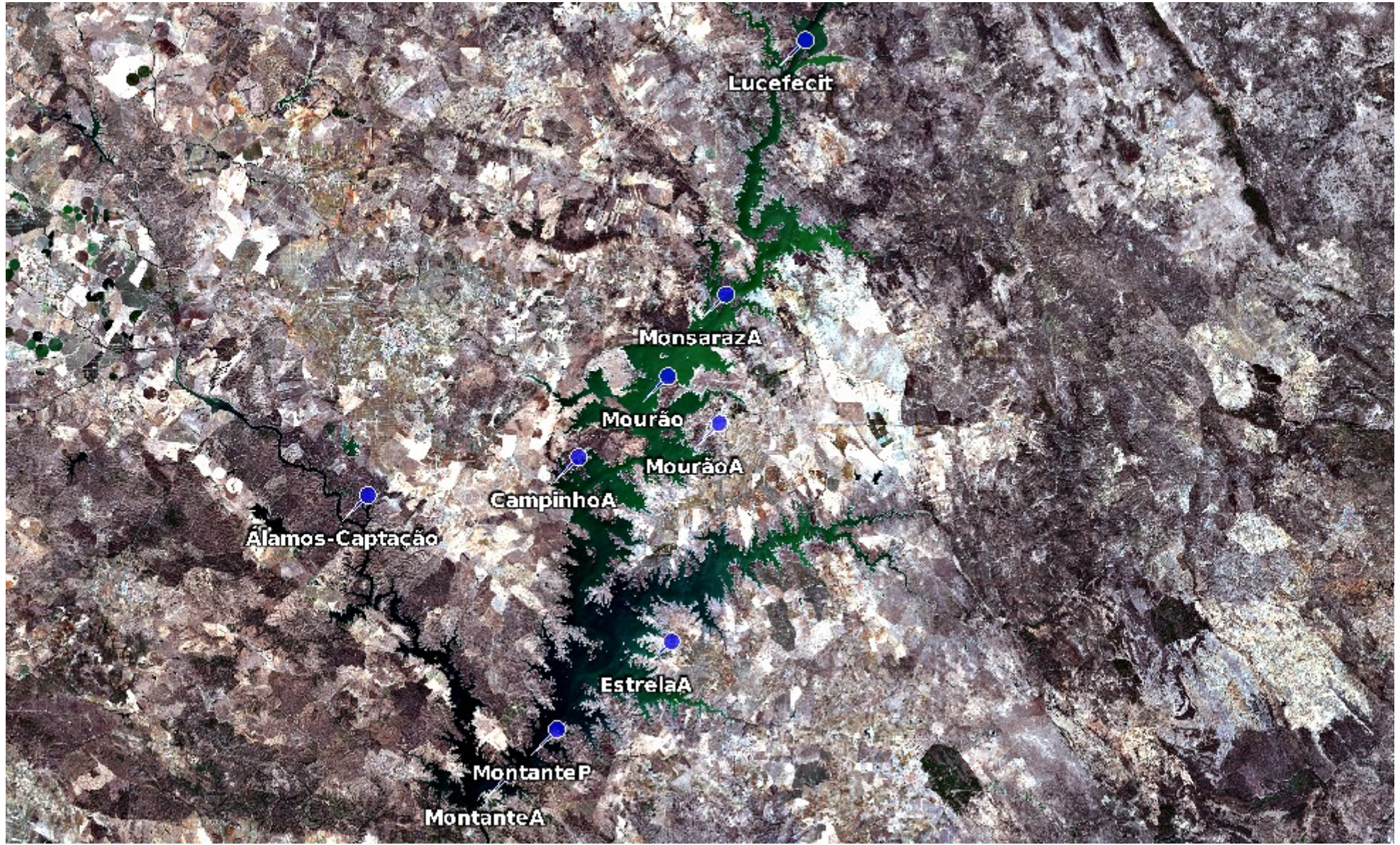
20 m - ~ 5 dias

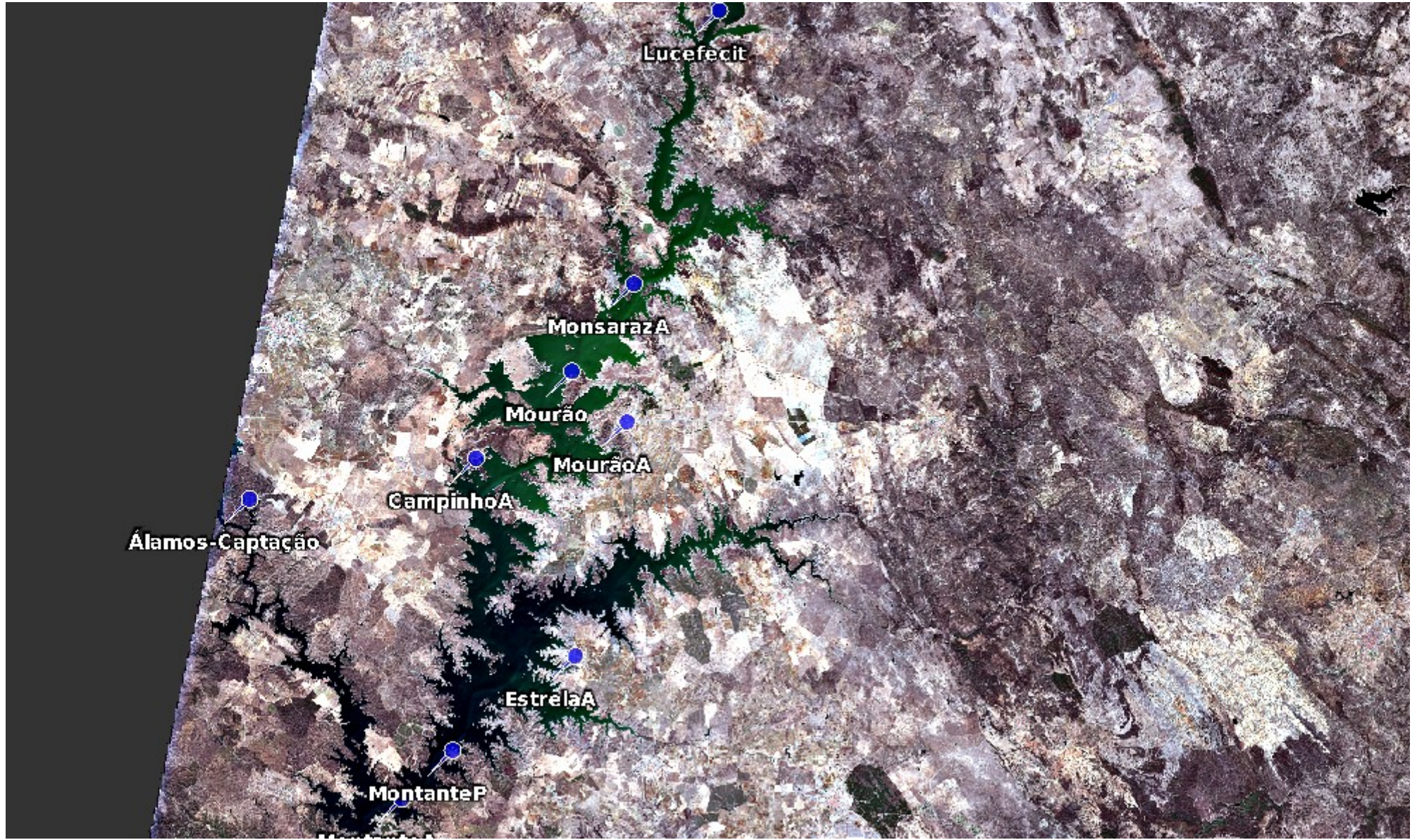








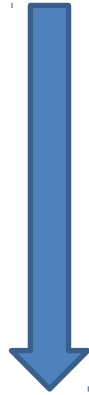




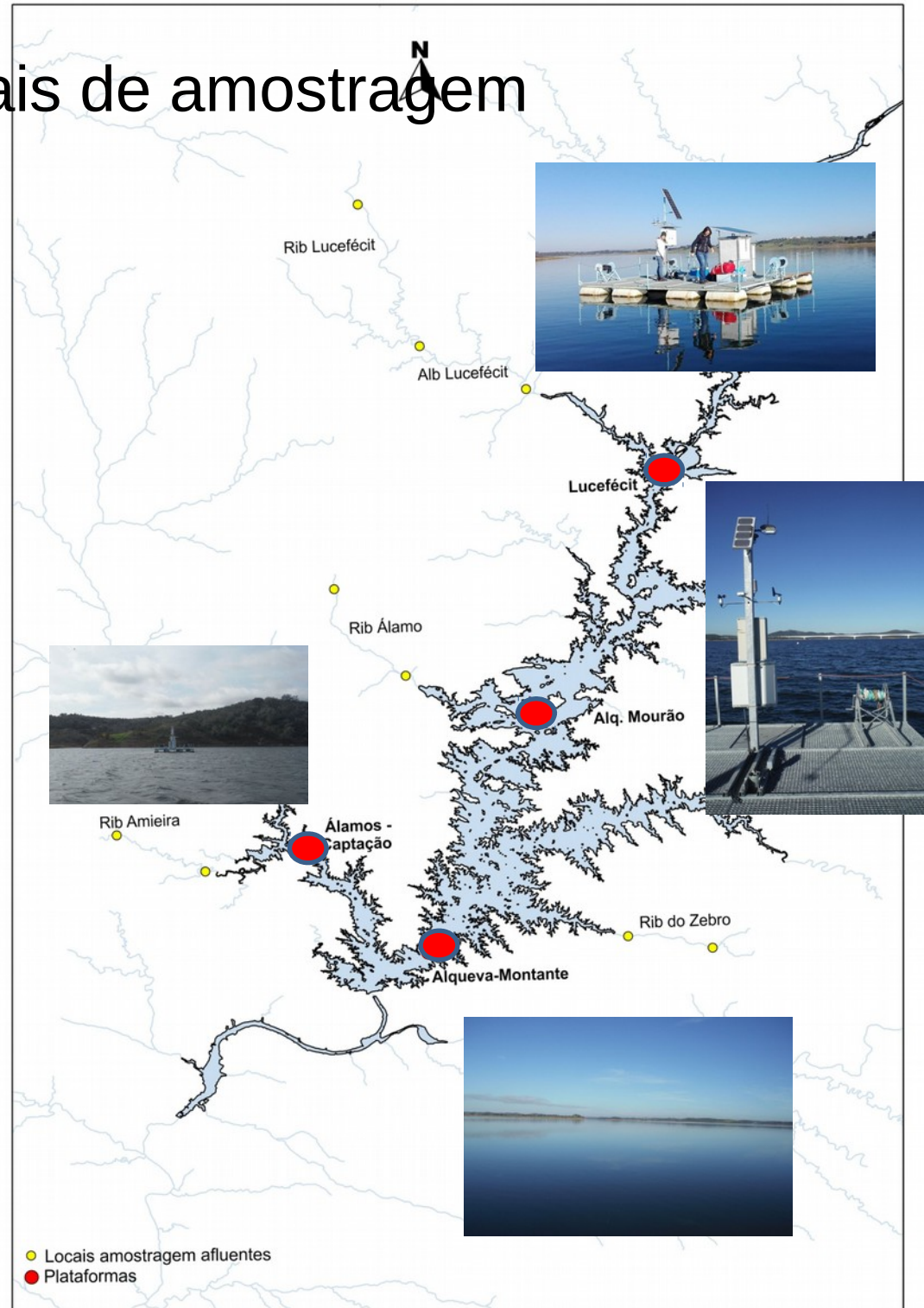
- Harmonização dos protocolos de funcionamento das estações meteorológicas automáticas existentes na região pertencentes a diferentes entidades;
- Implementação de técnicas de detecção remota satélite para a obtenção de estimativas de qualidade da água em Alqueva;
- Realização de observações na atmosfera, na água e na interface atmosfera /água na albufeira de Alqueva e em outras albufeiras da região,
- Reforço de uma estação de referência sobre uma plataforma flutuante no Alqueva, com a instrumentação para medir continuamente:
- Avaliação das concentrações de pesticidas e metais potencialmente tóxicos na água, sedimentos e solo.



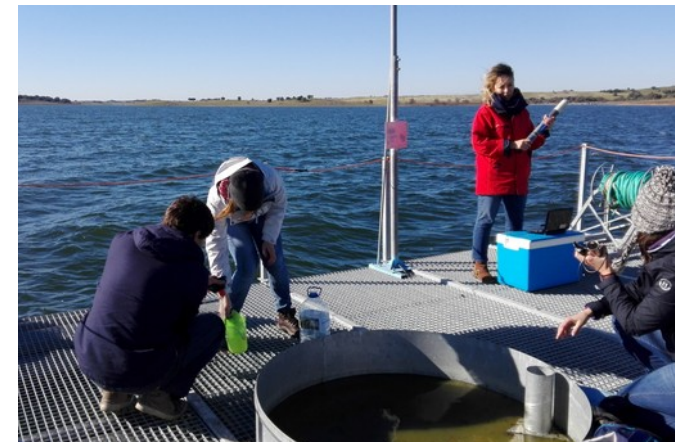
- 4 em plataformas;
- 4 em linhas de água.

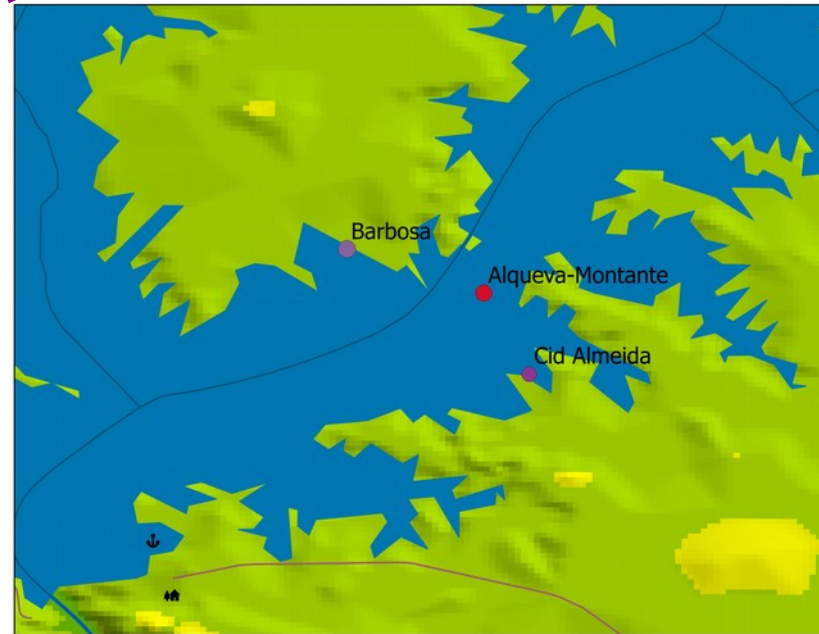
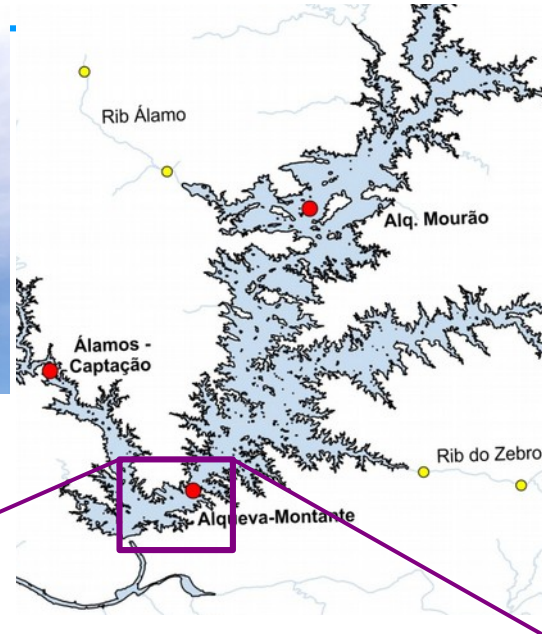


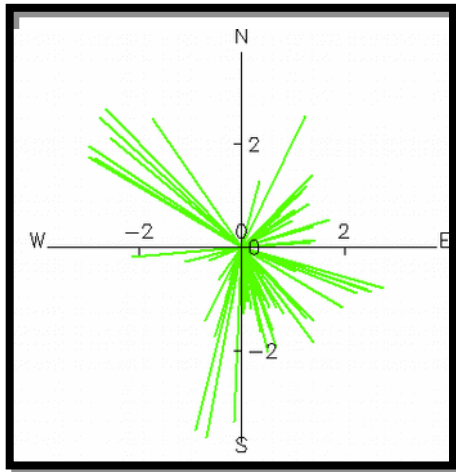
- Interação albufeira/rio;
- Evolução temporal das comunidades em rios intermitentes, com ênfase no período seco



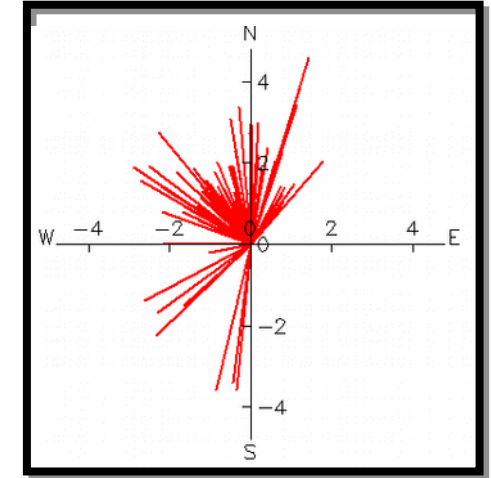
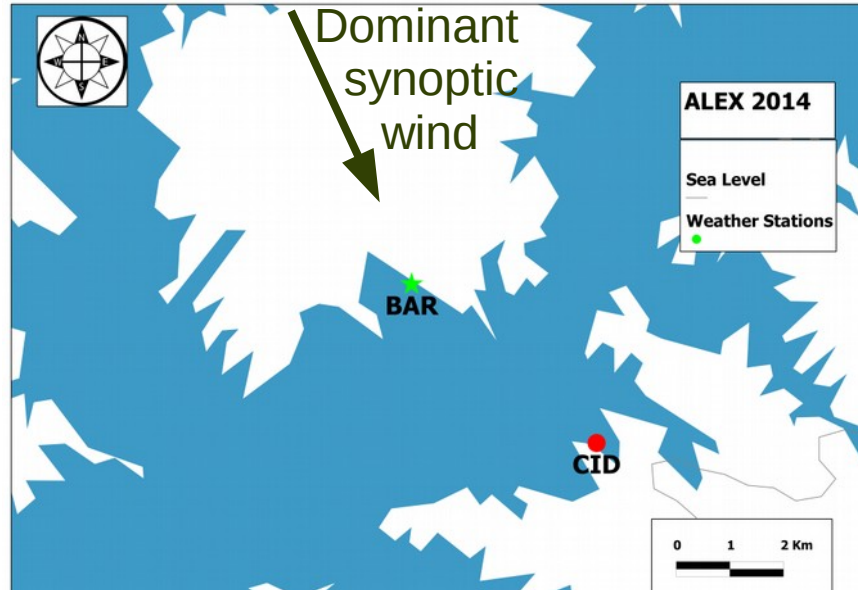
- Medidos parâmetros in situ com sonda multiparamétrica em profundidade: temperatura; Oxigénio Dissolvido; pH, Potencial redox; Condutividade; turbidez. Disco de secchi
- Recolha de amostras de água a diferentes profundidades para análise físico-química e de fitoplâncton.
- Medição da reflectância da água e da radiação espectral em profundidade (nas plataformas e em Cais).
- Colocação e análise de substratos para estudo das diatomáceas bentónicas.
- Recolha de sedimentos para análise de ecotoxicológicos, pesticidas e substâncias prioritárias



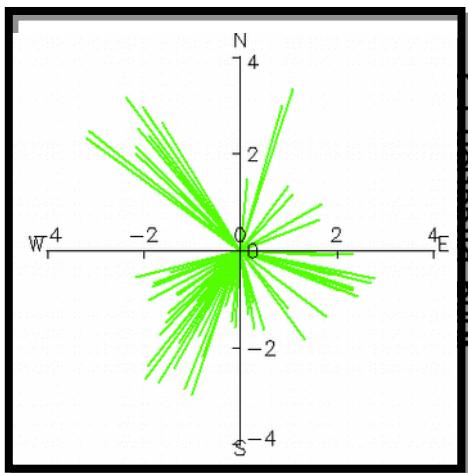




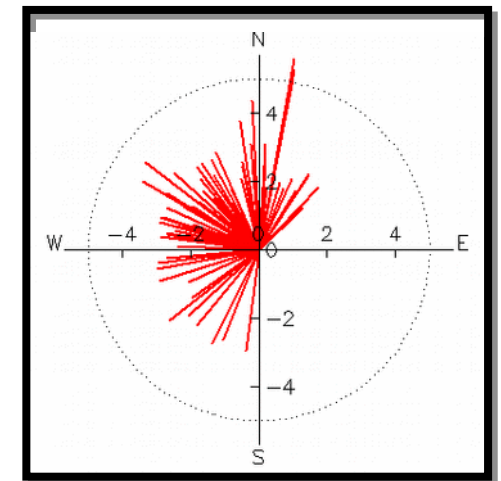
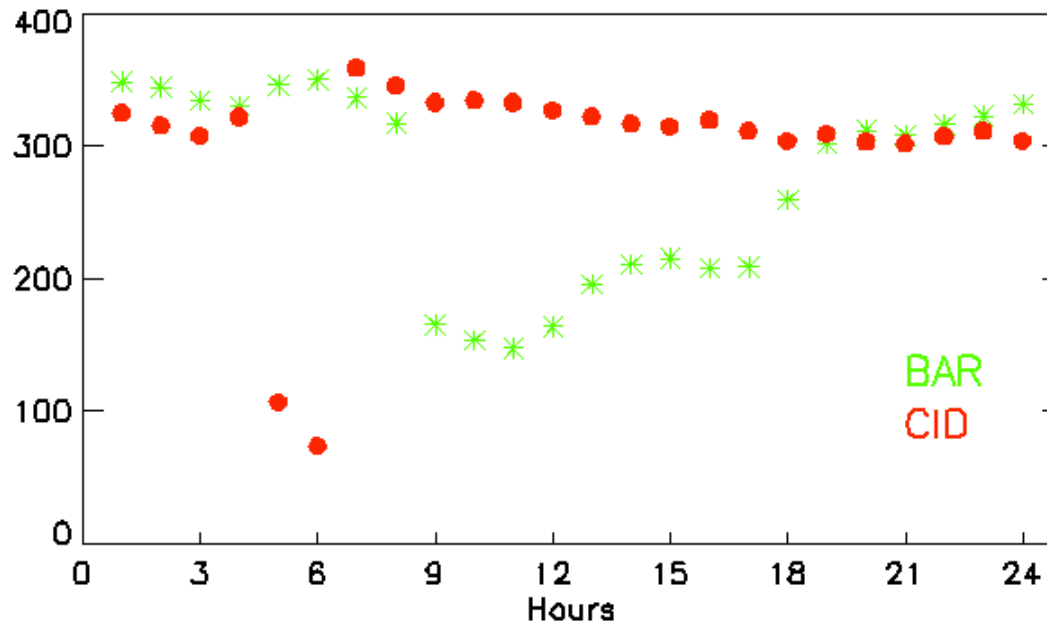
BAR:10-12 UTC



CID: 10-12 UTC



BAR:13-15 UTC



CID: 13-15 UTC

- Harmonização dos protocolos de funcionamento das estações meteorológicas automáticas existentes na região pertencentes a diferentes entidades;
- Implementação de técnicas de detecção remota satélite para a obtenção de estimativas de qualidade da água em Alqueva;
- Realização de observações na atmosfera, na água e na interface atmosfera /água na albufeira de Alqueva e em outras albufeiras da região,
- Reforço de uma estação de referência sobre uma plataforma flutuante no Alqueva, com a instrumentação para medir continuamente:
- Avaliação das concentrações de pesticidas e metais potencialmente tóxicos na água, sedimentos e solo.







Fluxos de energia,  
vapor de água e  $CO_2$   
entre a água e a  
atmosfera

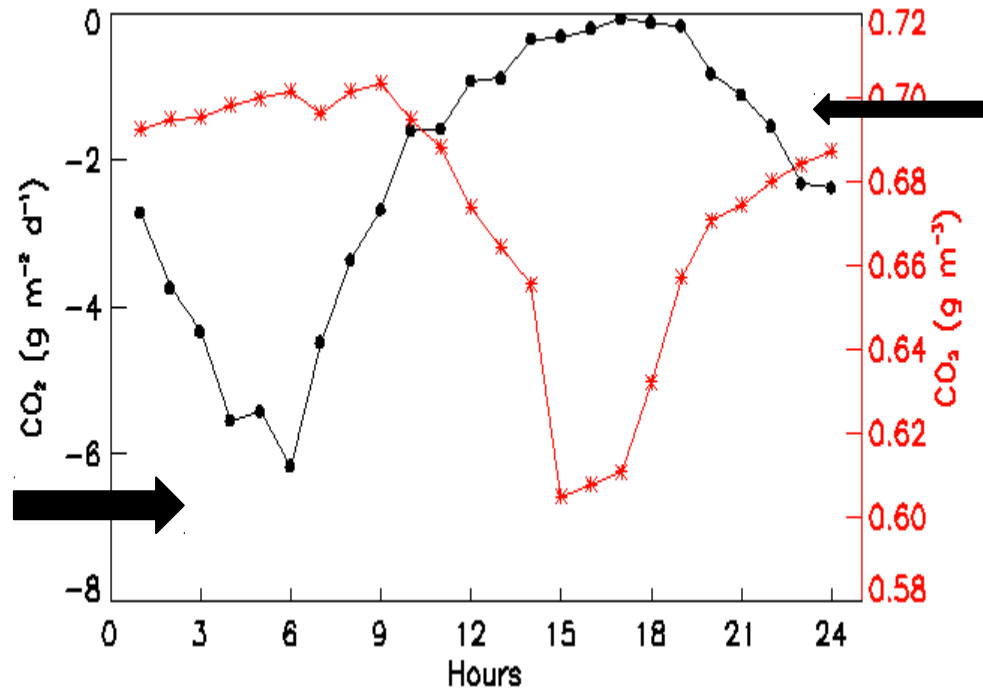


Radiação solar e  
térmica: ascendente e  
descendente



$CO_2$  dissolvido na água  
e temperatura a várias  
profundidades





Greater uptake by the reservoir during night - high negative flux

Lower uptake by the reservoir during day - weaker flux, still negative

In black CO<sub>2</sub> flux

In red CO<sub>2</sub> concentration

- Harmonização dos protocolos de funcionamento das estações meteorológicas automáticas existentes na região pertencentes a diferentes entidades;
- Implementação de técnicas de detecção remota satélite para a obtenção de estimativas de qualidade da água em Alqueva;
- Realização de observações na atmosfera, na água e na interface atmosfera /água na albufeira de Alqueva e em outras albufeiras da região,
- Reforço de uma estação de referência sobre uma plataforma flutuante no Alqueva, com a instrumentação para medir continuamente:
- **Avaliação das concentrações de pesticidas e metais potencialmente tóxicos na água, sedimentos e solo.**

## Campanhas nas Ribeiras

Álamo



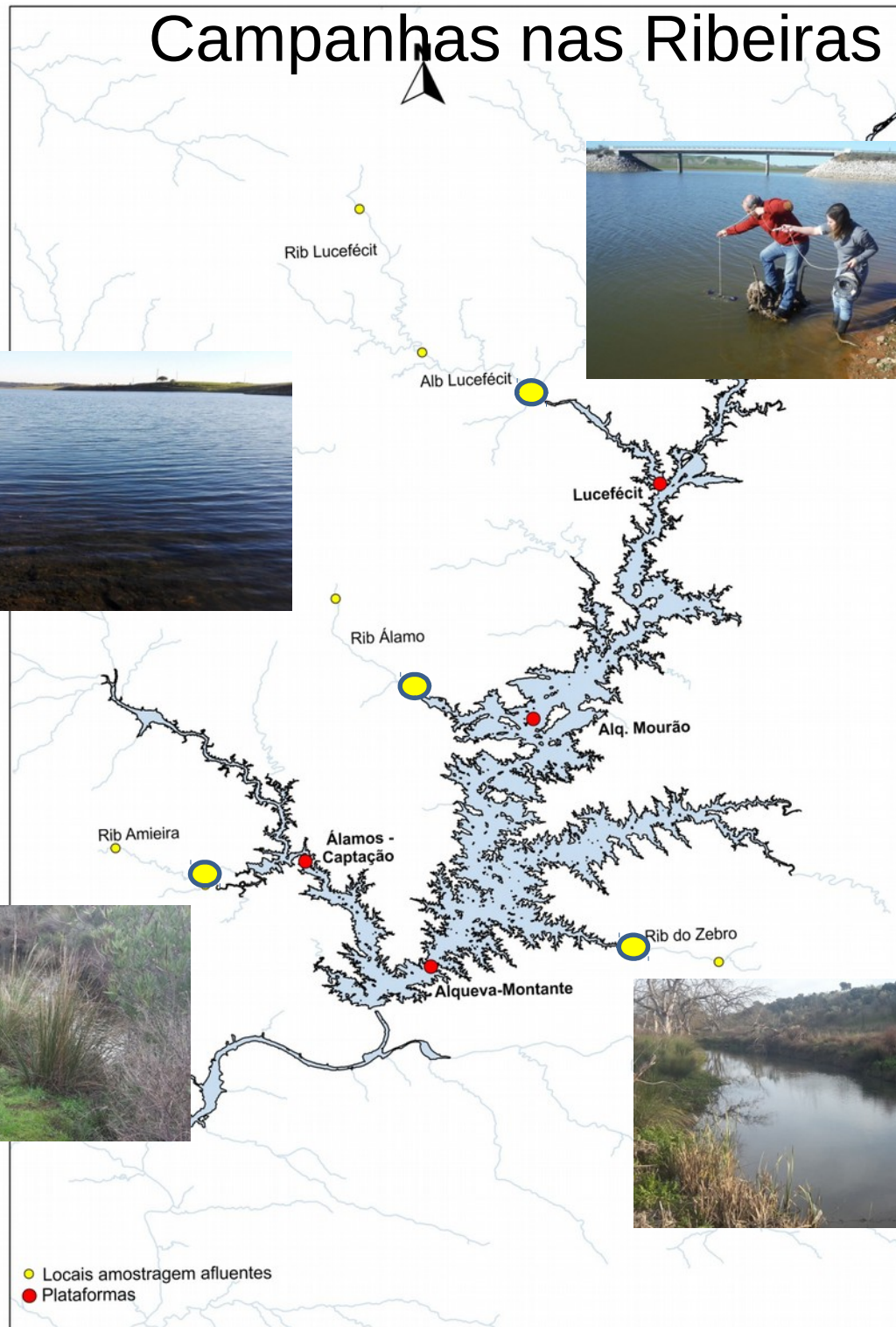
Amieira



Lucefecit



Zebro



#### 4 Ribeiras afluentes

- Medidos parâmetros in situ com sonda multiparamétrica: temperatura; Oxigénio Dissolvido; pH, Potencial redox; Condutividade; turbidez.
- Recolha de amostras de água para análise físico-química
- Recolhas de amostras de água e sedimentos para análise de ecotoxicológicos, pesticidas e substâncias prioritárias



## OBJETIVOS

- Inventário das potenciais fontes de poluição nas áreas adjacentes à bacia
- Caracterização físico-química da coluna de água e dos sedimentos
- Identificação e variabilidade de substâncias prioritárias: pesticidas, metais pesados e biotoxinas
- Caracterização ecotoxicológica da coluna de água e dos sedimentos

## PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS:

### COLUNA DE ÁGUA

**PARÂMETROS *IN SITU*:** pH, T, OD, CE;

**FÍSICO-QUÍMICOS:** CBO<sub>5</sub>; CQO; PT; NO<sub>2</sub>-N; NO<sub>3</sub>-N; NT; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>N; Cl<sup>-</sup> (APHA, 1998);

**METAIS:** As, Fe, Mn (APHA, 1998);

**PESTICIDAS:** **Triazinas:** atrazina, desetilatrazina, desisopropilatrazina, terbutilazina, simazina, cianazina;  
**Fenilureias:** clortolurão, diurão, isoproturão, linurão;  
**Cloroacetanilidas:** alacloro, metolacloro, propanil;  
**Organofosforados:** diazinão, dimetoato, malatião, fenitrotião, chlorfenvinphos; **Tiocarbamatos:** molinato,  
**Ácidos:** bentazona, MCPA, mecoprop (M. Köck-Schulmeyer et al., 2012).

### SEDIMENTOS

**FÍSICO-QUÍMICOS:** Textura, pH, CE, MO, Pt, Nt (APHA 1998; USEPA 2001)

**METAIS:** As, Cu, Cd, Cr, Pb, Zn, Fe, Mn, por espectrometria de absorção atômica após digestão com água régia (ISO 11466);

**PESTICIDAS:** **Triazinas:** atrazina, desetilatrazina, desisopropilatrazina, terbutilazina, simazina, cianazina;  
**Fenilureias:** clortolurão, diurão, isoproturão, linurão;  
**Cloroacetanilidas:** alacloro, metolacloro, propanil;  
**Organofosforados:** diazinão, dimetoato, malatião, fenitrotião, chlorfenvinphos; **Tiocarbamatos:** molinato,  
**Ácidos:** bentazona, MCPA, mecoprop (M. Köck-Schulmeyer et al., 2012).

- Detecção de eventos episódicos de poluição pontual, nomeadamente de pesticidas;
  - Criação de um Sistema de alerta para florescências de cianobactérias produtoras de toxinas;
  - Detecção da ocorrência de espécies indesejáveis
- (a) criação um sistema de alerta baseado na capacidade de predição das técnicas moleculares qPCR;
- (b) implementação de ações corretivas e procedimentos adequados para tratamento da água.

- Pretendemos que as metodologias desenvolvidas sejam úteis
  - na identificação de medidas de gestão economicamente sustentáveis que promovam a qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos da região;
  - na identificação de períodos-chave para a produção agrícola na região
  - para acções da protecção civil
  - na gestão de actividades de turismo e lazer.
- Os resultados serão divulgados aos actores regionais e locais:
  - EDIA, RH-A, Protecção Civil, Municípios, Associações de Regantes e empresas.
  - Acções destinadas às escolas e à população local.
- Pretendemos criar uma plataforma para a partilha de informações, incluindo dados observados e analisados no âmbito do projeto, sendo um espaço para diferentes entidades poderem partilhar e disponibilizar dados.
  - <http://www.alop.ict.uevora.pt/>
- Esta apresentação, obrigado pela oportunidade, enquadra-se nesta tarefa



Escola de Verão - Física da Atmosfera  
+ Campanha de observações **OBELIX II**

Realização de sondagens aerológicas

+ Seminário de João Teixeira (colaboração  
com a CME)

**Meso-NH Tutorial**, University of  
Évora, 7-9 November 2016  
Em conjunto com a Météo France



Próximos eventos, a anunciar brevemente:

- Curso de Verão sobre observação em ciências da atmosfera e da água, 1<sup>a</sup> semana de Julho, em Alqueva
- Curso de identificação de Ciano-bactérias, em Évora, 1<sup>a</sup> semana de Setembro

Conceição, R., H. G. Silva, A. Bennett, R. Salgado, D. Bortoli, M. J. Costa, and M. Collares Pereira, 2017: High-frequency response of the atmospheric electric potential gradient under strong and dry boundary-layer convection, *Bound.-Layer. Meteor.*, doi: [10.1007/s10546-017-0298-2](https://doi.org/10.1007/s10546-017-0298-2)

Nicoll, K. A., R.G. Harrison, H.G. Silva, R. Salgado, M. Melgao, D. Bortoli, 2017: Electrical sensing of the dynamical structure of the planetary boundary layer. *Atmos(2017)*, doi: [10.1016/j.atmosres.2017.11.009](https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2017.11.009)

Perdigão, J., Salgado, R., Magarreiro, C., Soares, P.M.M., Costa, M.J., Dasari. H.P., 2017: Iberian climatology of solar radiation obtained from WRF regional climate simulations for 1950-2010 period. *Atmospheric Research*, Volume 198, 151-162, doi: [10.1016/j.atmosres.2017.08.016](https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2017.08.016)

Policarpo, C., Salgado, R. and Costa, M. J. (2017): Numerical Simulations of Fog Events in Southern Portugal. *Advances in Meteorology*, vol. 2017, Article ID 1276784, 16 pages, 2017. doi:[10.1155/2017/1276784](https://doi.org/10.1155/2017/1276784)

Potes, M., Salgado, R., Costa M.J., Morais, M., Bortoli, D., Kostadinov, I. and Mammarella, I., 2016: Lake-atmosphere interactions at alqueva reservoir: a case study in the summer of 2014. *Tellus A* 2016, 00, 1272787, <http://dx.doi.org/10.1080/16000870.2016.1272787>

Salgueiro, V., Maria João Costa, Ana Maria Silva, Christian Lanconelli & Daniele Bortoli, 2017: Cloud parameter retrievals from Meteosat and their effects on the shortwave radiation at the surface. *International Journal of Remote Sensing*, 38:4, 1137-1161, DOI: [10.1080/01431161.2017.1280630](https://doi.org/10.1080/01431161.2017.1280630)

# Agradecimentos

COMPETE 2020 através do ICT (UID / GEO / 04683/2013) com a referência POCI-01-0145-FEDER-007690 e do projecto ALOP (ALT20-03-0145-FEDER-000004).





Obrigado pela *Atenção*