

ALEX2014

• • • ALqueva hydro-meteorological EXperiment



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA



EDIA

Planeamento da Campanha de Observações

Reunião

Aldeia de Alqueva, 28/03/2014

Planeamento da Campanha de Observações

Aldeia de Alqueva, 28/03/2014



1. Apresentação e discussão das várias componentes.

- Apresentação geral e mapa Estruturas existentes / EDIA e APA
- Medidas meteorológicas e fluxos
- Qualidade da água / Componente biológica
- Atenuação da radiação na água
- Composição da atmosfera, aerossóis e gases; qualidade do ar
- mapeamento do vapor de água com gps
- Radiossondagens
- Electricidade Atmosférica
- Balanço Hídrico da Albufeira
- Recurso solar

2. Possibilidade de realizar curso de verão em Alqueva associado à campanha em colaboração com o IDL (Universidade de Lisboa)

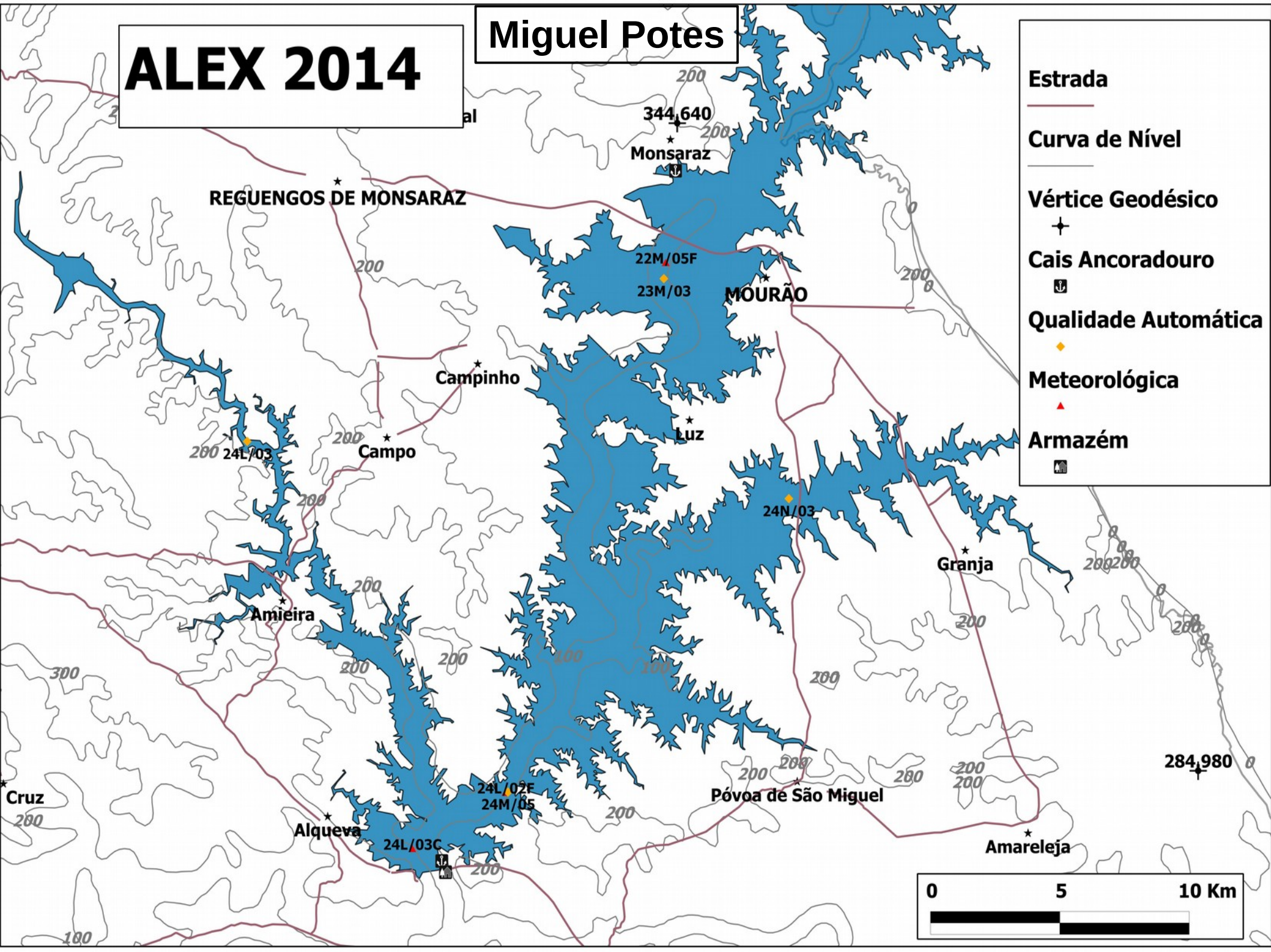
3. Planeamento da campanha

4. Aspectos técnicos e financeiros

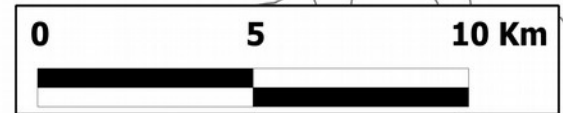
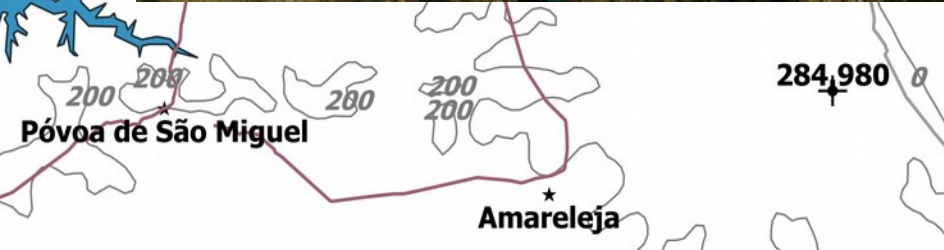
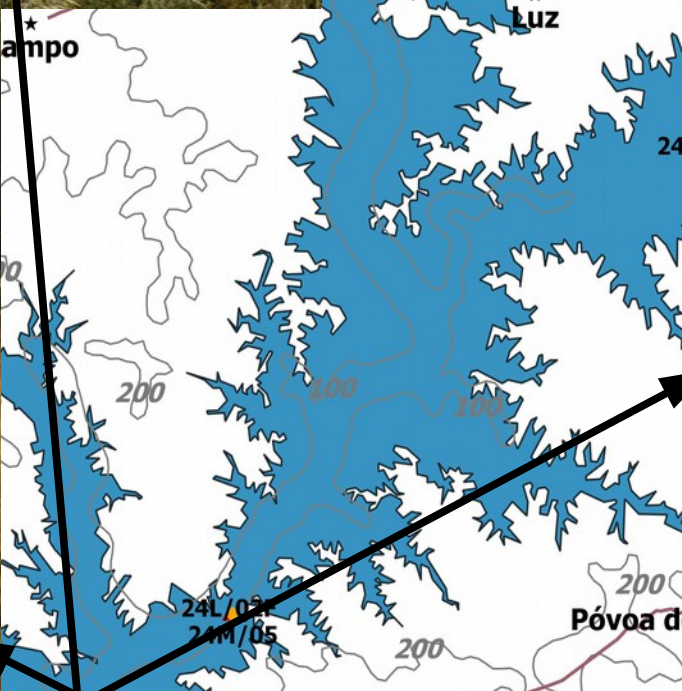
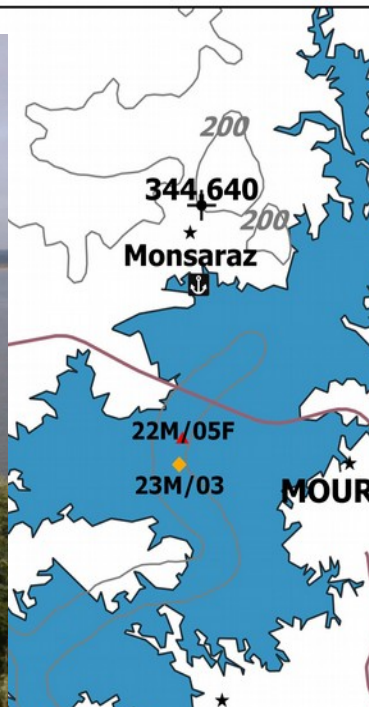
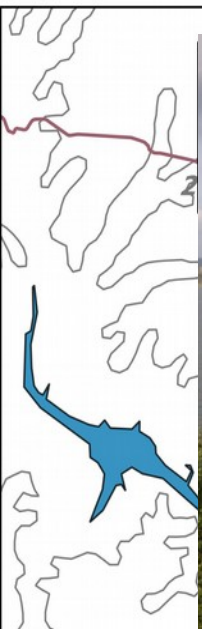
- Objectivo: Campanha multidisciplinar de observações:
 - meteorologia, hidrologia, biologia, ambiente.
- Período / Períodos
 - total 4 meses Junho – Setembro de 2014
 - intensiva – 3-5 dias, 2ª quinzena de Julho
 - outros consoante as tecnologias
- Participantes (além projecto inicial)
 - C. Miranda (UE, hidrologia)
 - Daniele / Pavan / Sérgio (UE, composição da atmosfera, ozono, aerossóis qualidade do ar)
 - Hugo + Giles e Keli (UE e Universidade de Reading, electricidade)
 - P. Miranda + P. Soares (IDL, UL) + R. Fernandes, André e João (UBI) (rede de gps)
 - Annika Nordbo (Universidade de Helsínquia, eddy covariance e radiação)
 - Victor Prior + ... (IPMA, radiossondagens)
 - Rui Rodrigues + ... (APA, estações de monitorização)

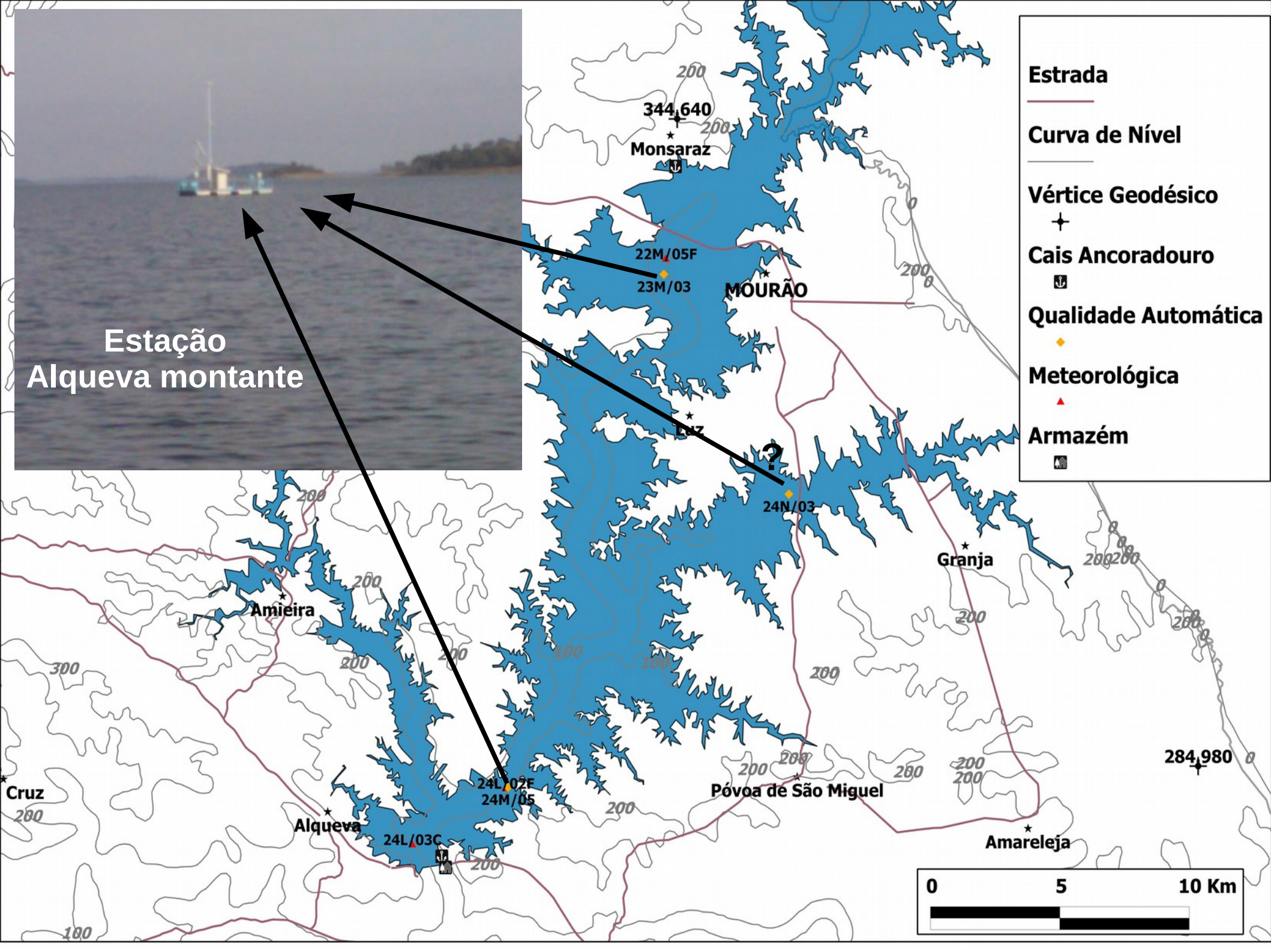
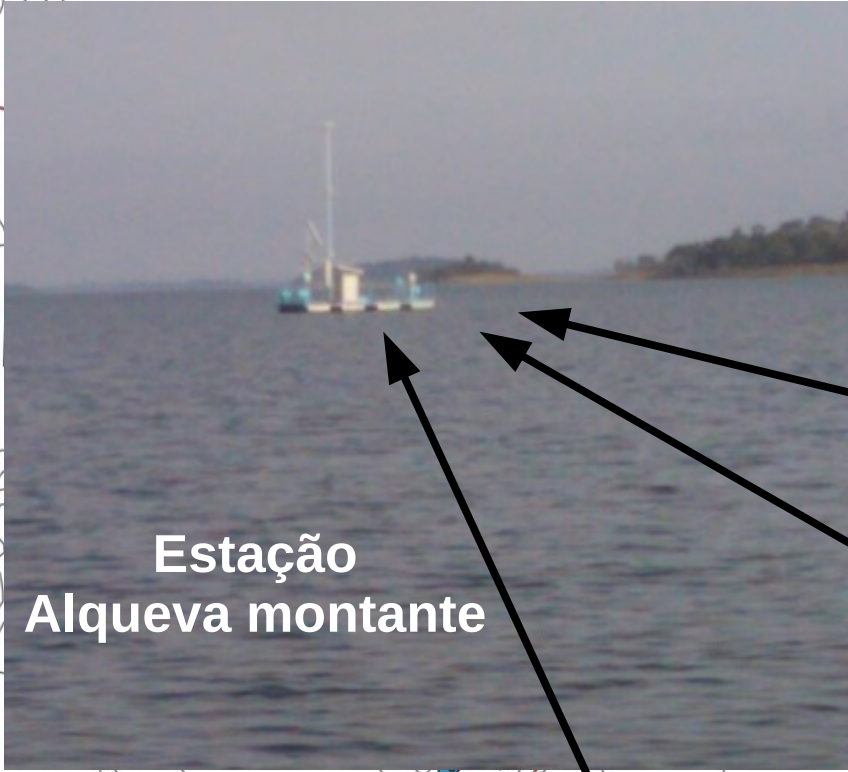
ALEX 2014

Miguel Potes

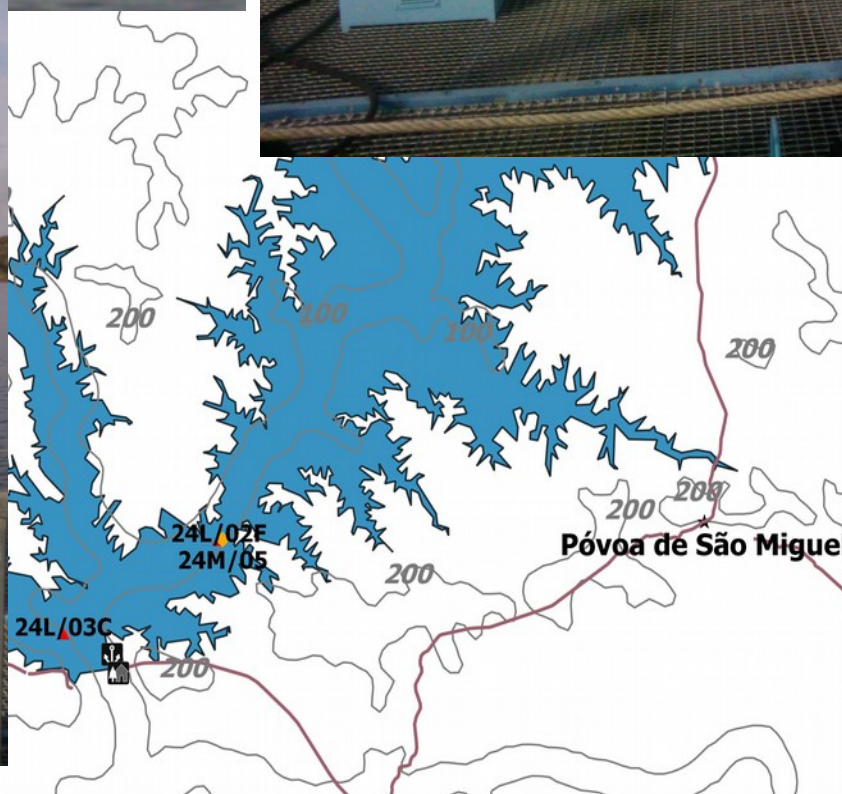


Estação meteorológica Alquilha



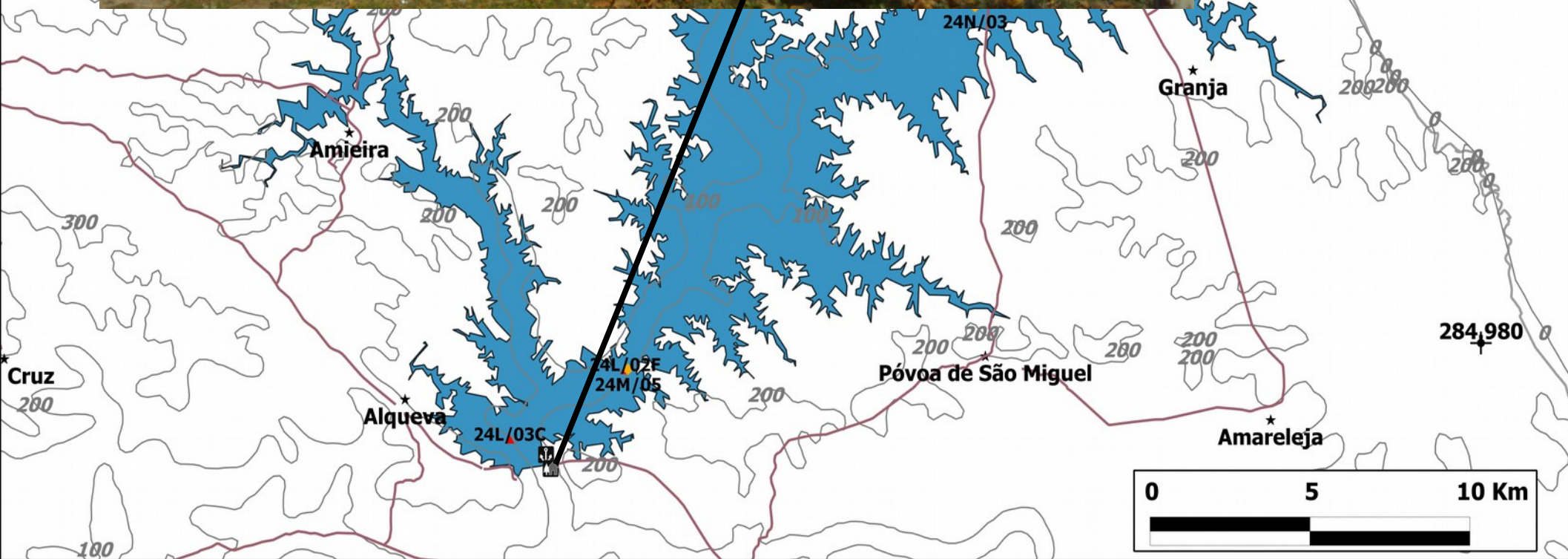


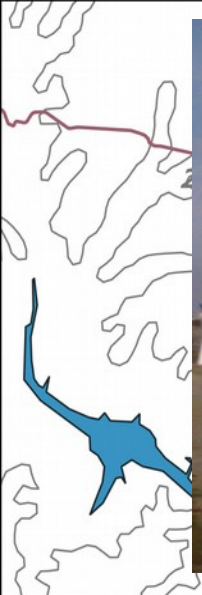
Estação
Alqueva montante





- Estrada**
—
- Curva de Nível**
—
- Vértice Geodésico**
+
- Cais Ancoradouro**
⊞
- Qualidade Automática**
◆
- Meteorológica**
▲
- Armazém**
⊞

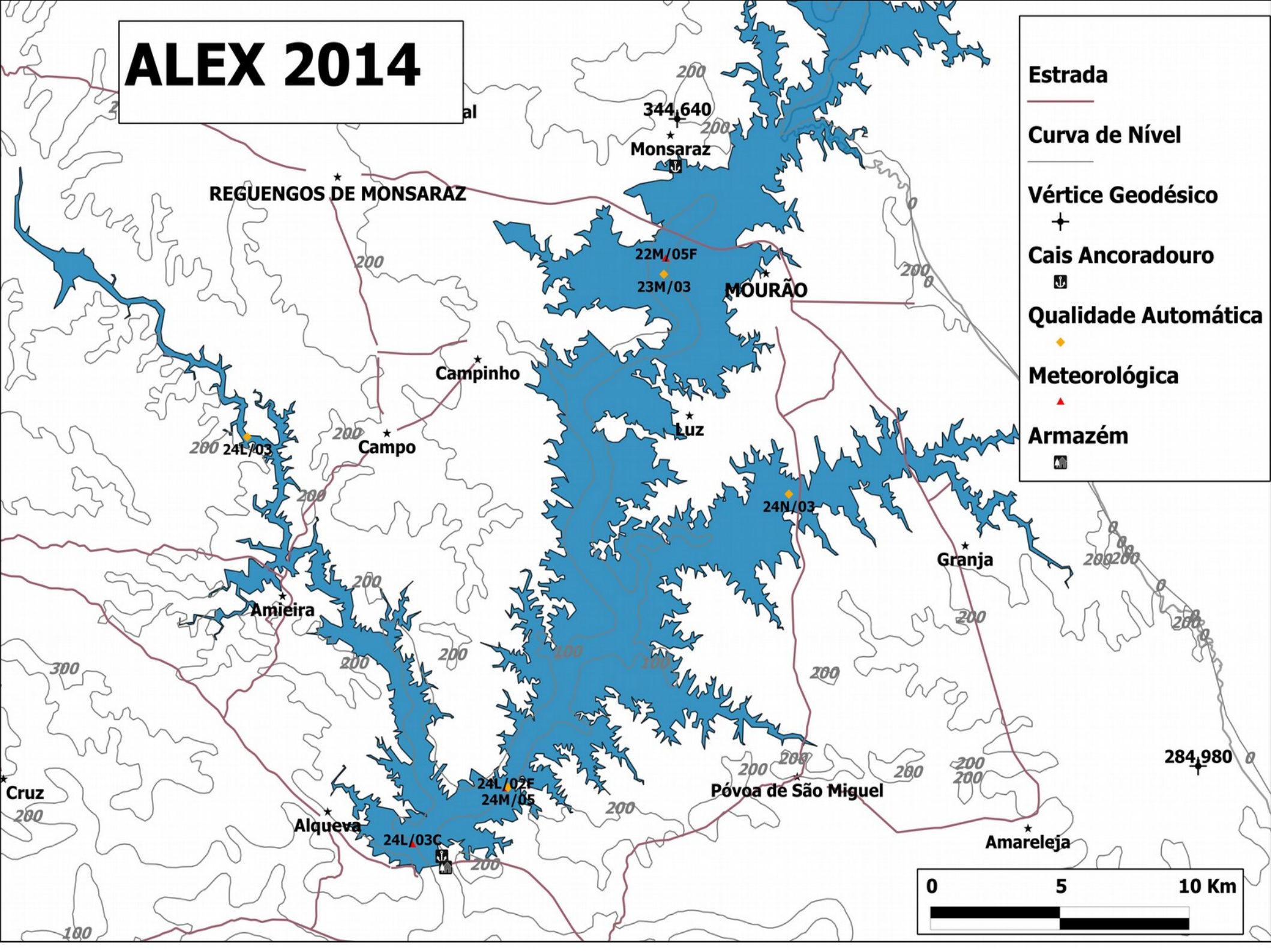




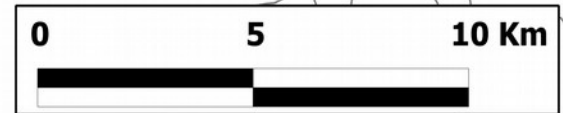
a
de Nível
e Geodésico
ncoradouro
de Automática



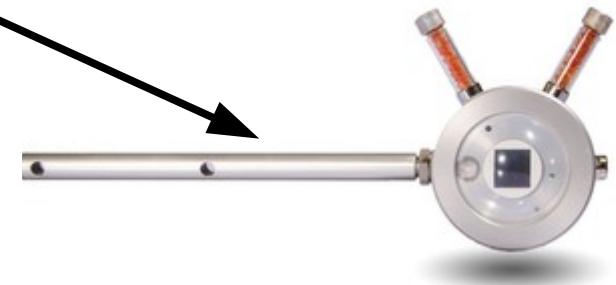
ALEX 2014



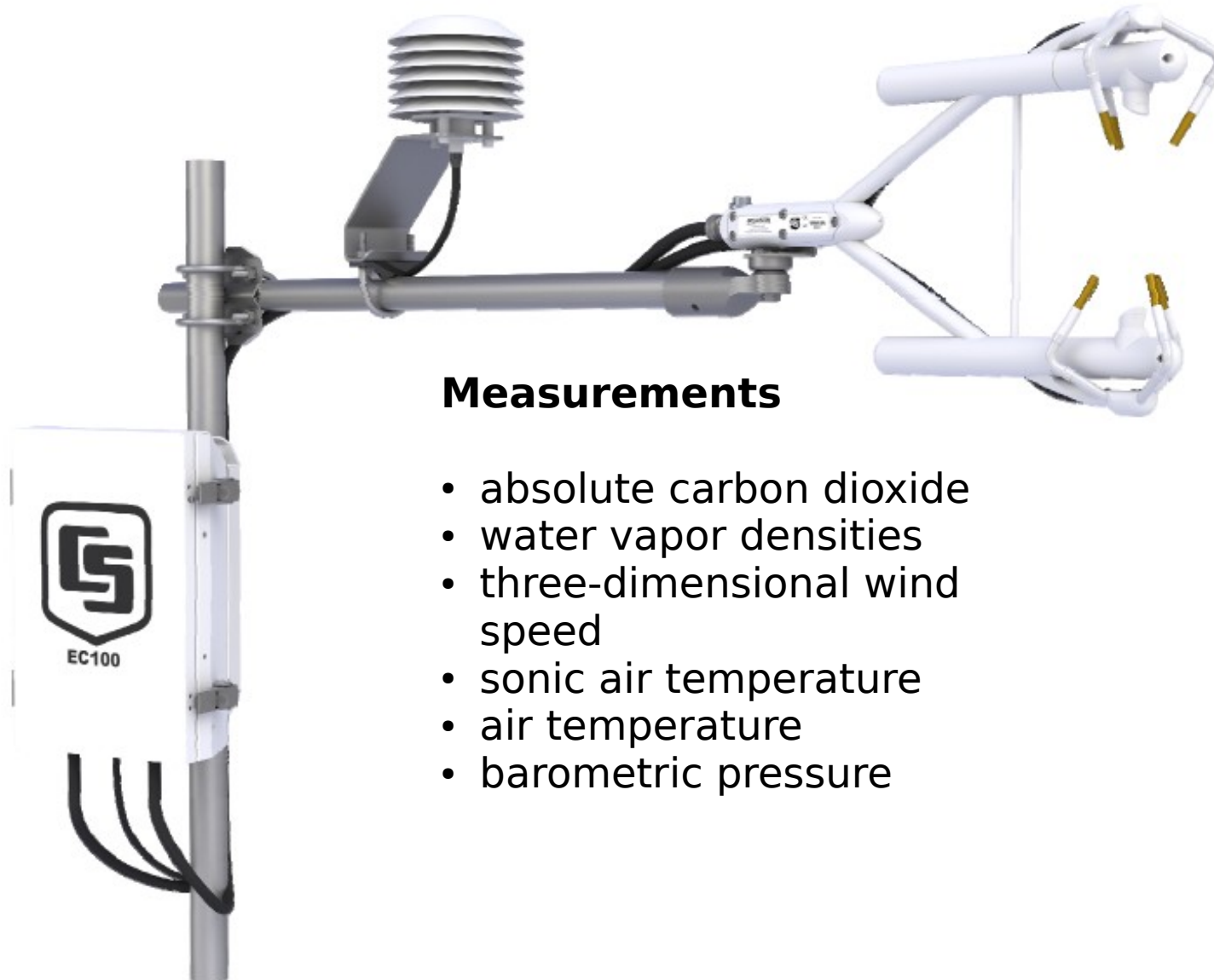
- Estrada**
—
- Curva de Nível**
—
- Vértice Geodésico**
+
- Cais Acoradouro**
⊞
- Qualidade Automática**
♦
- Meteorológica**
▲
- Armazém**
⊞



- Estações meteorológicas de superfície
 - plataformas em Alqueva (recolocar a funcionar - colaboração com a APA)
 - Alquilha
 - Estações CGE (Portel e Évora)
 - Estações IPMA (Amareleja, Évora e Beja)
 - Estação Força Aérea (base de Beja)
 - Mínimo Temperatura, humidade, precipitação e vento
- Plataforma Alqueva Montante (sítio central)
 - + pressão atmosférica
 - Radiação solar ascendente e descendente
 - Radiação total ascendente e descendente
 - Fluxos superficiais
 - momento linear
 - energia
 - vapor de água e CO₂
 - Temperatura da água a vários níveis



Integrated CO₂/H₂O Open-Path Gas Analyzer and 3D Sonic Anemometer



Measurements

- absolute carbon dioxide
- water vapor densities
- three-dimensional wind speed
- sonic air temperature
- air temperature
- barometric pressure

Turbulent fluxes

momentum Flux (drag) $\tau = \rho \overline{u' w'}$

Sensible heat Flux $H = \rho c_p \overline{\theta' w'}$

Water vapor Flux (evaporation) $E = \rho \overline{q' w'}$

Any gas Flux $M = \overline{c' w'}$

Latent heat Flux $LE = \lambda E = \lambda \rho \overline{q' w'}$

Any gas transport is given by the mean flow transport + the turbulent transport

$$\overline{c w} = \bar{c} \bar{w} + \overline{c' w'}$$

How to measure turbulent fluxes?



- The period of the eddies depend on its size: smaller eddies rotate faster – higher frequency
- There is always a mix of different eddy sizes, so turbulent transport is done at different frequencies: from large movements of the order of hours to small ones on the order of 1/10 second.
- So, instruments need to be fast
- Covariances must be computed over a relatively long period

REFLECTÂNCIA ESPECTRAL DA SUPERFÍCIE DA ÁGUA E RADIÂNCIA ESPECTRAL DESCENDENTE NA COLUNA DE ÁGUA

Miguel Potes

Rui Salgado

Maria João Costa

Alqueva, 28 Março 2014

INSTRUMENTAÇÃO

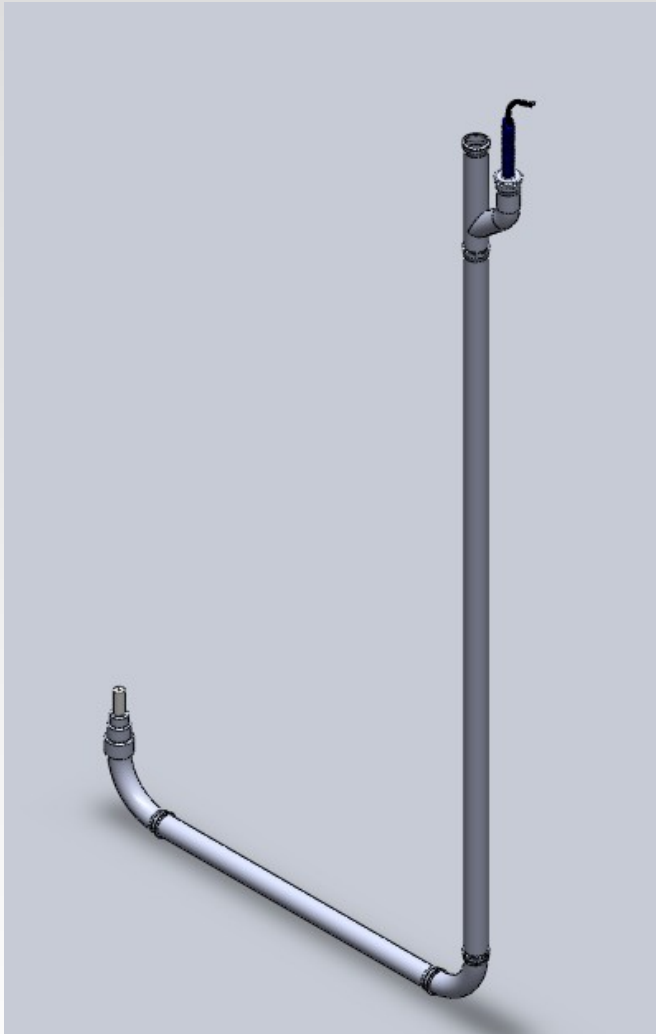


Vai ser utilizado um espectroradiômetro portátil (FieldSpec UV/VNIR da ASD) que permite medições de reflectância, radiância e irradiância espectral no visível e infra-vermelho próximo. Para medições subaquáticas é utilizada um cabo óptico acoplada ao espectroradiômetro.



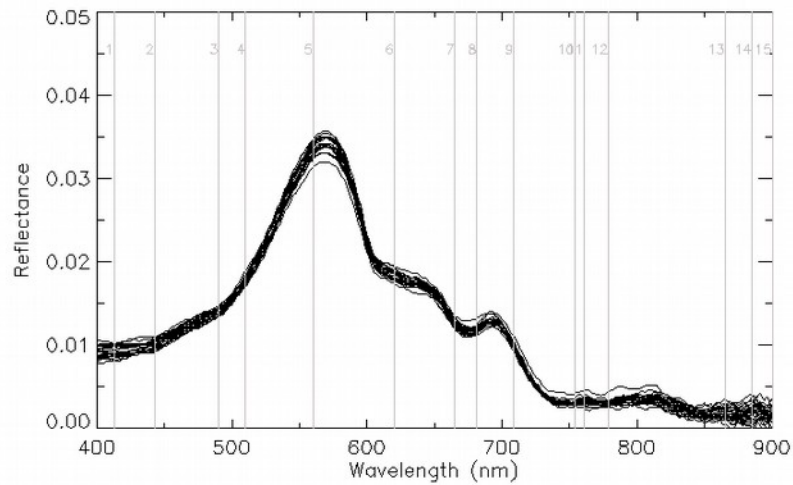
- ❑ opera entre os 325 - 1075 nm
- ❑ tem uma resolução espectral de 3 nm aos 700 nm
- ❑ 25° de FOV (22° cabo óptico)
- ❑ tempo de integração entre 17 ms e alguns minutos

INSTRUMENTAÇÃO



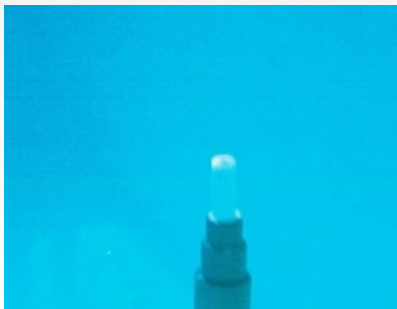
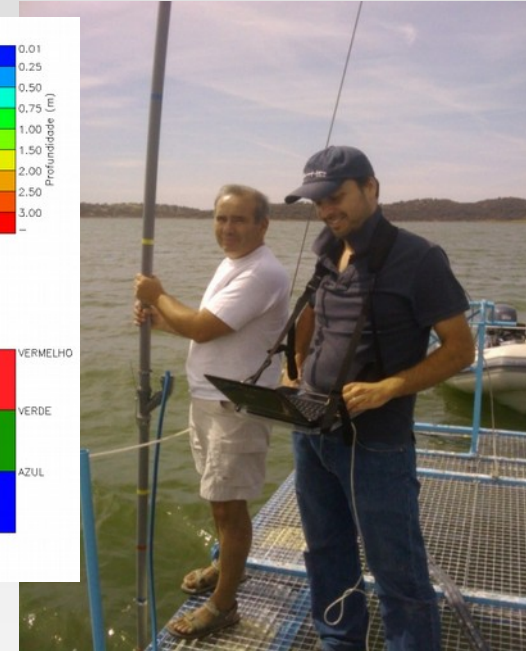
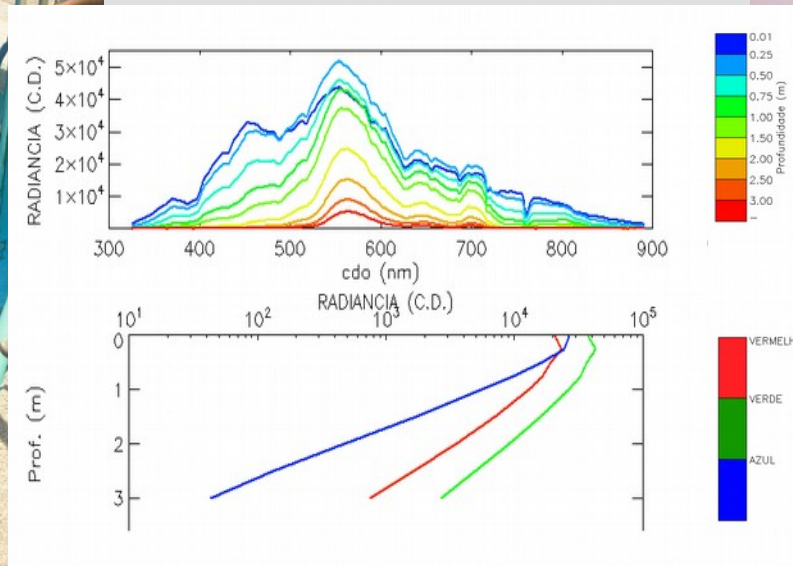
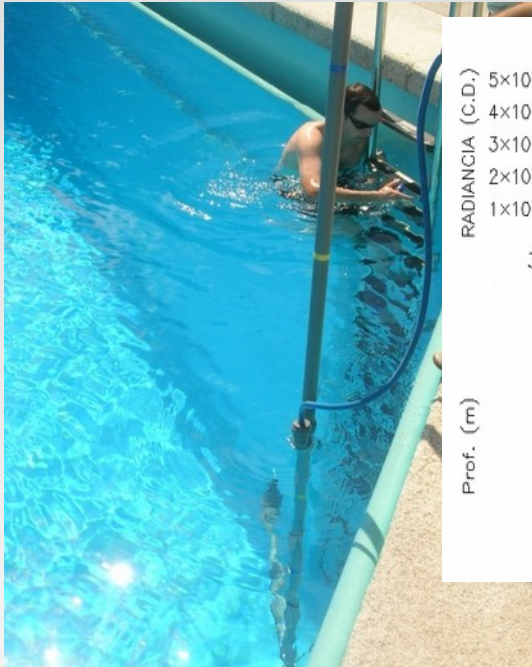
Foi desenvolvido uma estrutura em PVC para acolher o cabo óptico de maneira a protegê-lo de torções e alongamentos e garantir que a ponta do cabo (protegida por um polímero) ficasse virada ao zénite para medição da radiância descendente a vários níveis em profundidade.

MÉTODOS

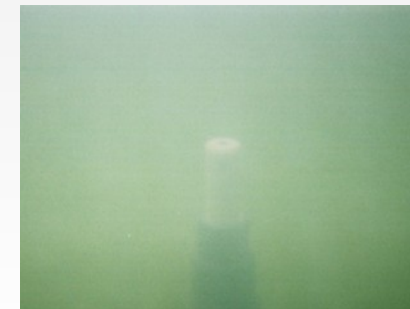


Reflectância espectral da superfície da água em Alqueva.

MÉTODOS



Radiância espectral descendente subaquática na piscina e em Alqueva



OBJECTIVOS

1. Através das reflectâncias obtidas pelo espectrorradiômetro portátil calibrar as reflectâncias obtidas por satélite.
2. Através do perfil de radiância espectral descendente obter o coeficiente de atenuação espectral da coluna de água. Medida importante para o estudo da distribuição dos níveis fitoplanctônicos na coluna e para o esquema de parametrização de lagos FLAKE.

RESULTADOS

Esperam-nos muitos dados
que com a colaboração de
todas as equipas irão gerar
artigos científicos!



Componente Biológica

Manuela Morais, António Serafim, Maria Helena Novais, Amely Zavattieri, Alexandra Penha, Joana Rosado, Susana Nunes, Anabela Rosado

Laboratório da Água
Centro de Geofísica da Universidade de Évora

■ *Parâmetros biológicos*

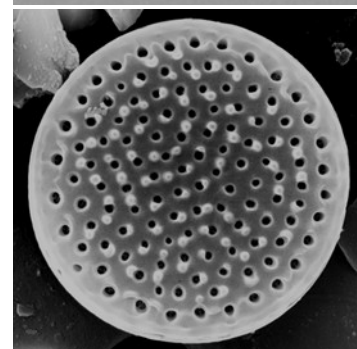
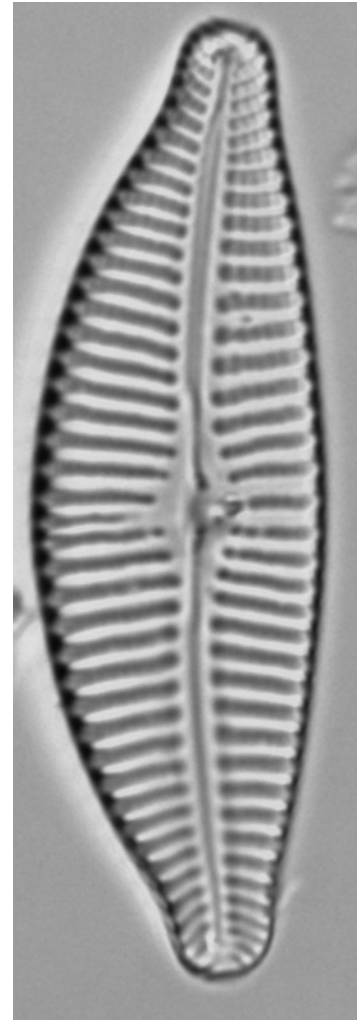
- Fitoplâncton (cianobactérias em particular); diatomáceas bentónicas e planctónicas; macroinvertebrados bentónicos

■ *Locais de amostragem*

- Plataformas: 3 em zona desmatada + 1 na zona não desmatada
- Margem mais próxima de cada plataforma

• *Quando?*

- Quinzenalmente de Junho - Setembro
- 1 semana intensiva em finais de Julho



• Plataformas

□ *Caracterização abiótica*

- Perfil vertical de OD, Cond, pH, Temp., potencial redox
- Colheita de amostras de água (superfície, meia água, fundo, sedimento): nutrientes, metais, matéria orgânica

□ *Caracterização biológica*

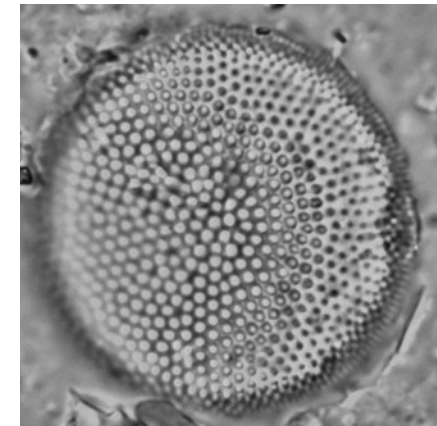
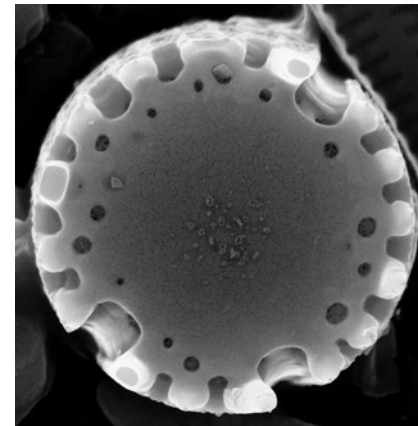
- 1 amostra composta de fitoplâncton
- Diatomáceas em substratos artificiais amostradas em profundidade + Diatomáceas planctónicas na coluna de água

■ Margens

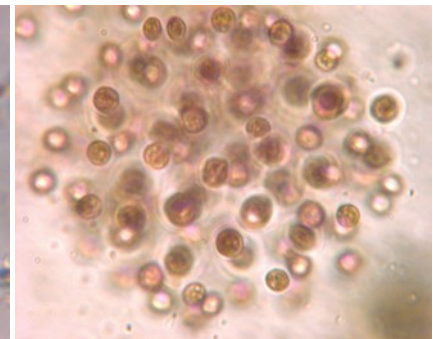
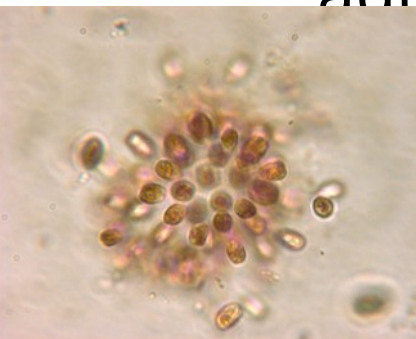
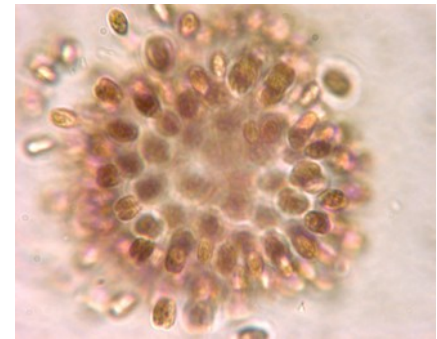
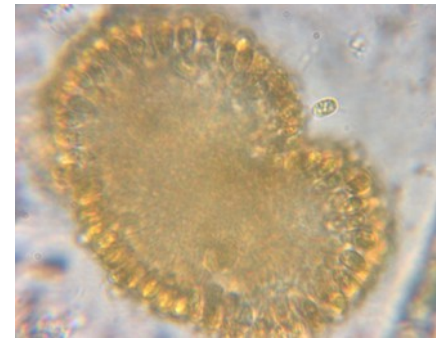
□ *Caracterização abiótica*

□ *Caracterização biológica*

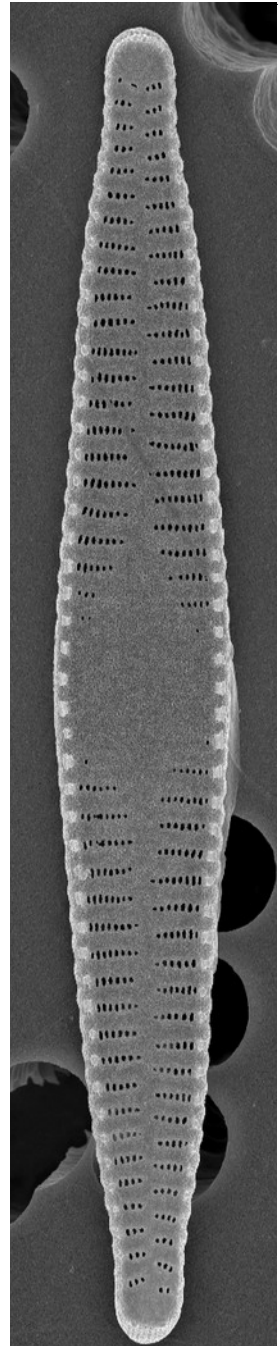
- Diatomáceas e macroinvertebrados bentónicos



- Medições em contínuo de pH, OD e temperatura: ciclo diário destes parâmetros
- Transectos longitudinais para colheita de cianobactérias a diferentes profundidades - relacionar com parâmetros da coluna de água (incluindo os perfis da radiação solar global espectral dentro de água e o coeficiente de atenuação da luz da água)



- Variação temporal e espacial das comunidades biológicas
- Relacionar as comunidades biológicas com os parâmetros da coluna de água, da coluna atmosférica e da interface água-ar
- Caracterização taxonómica detalhada das diatomáceas
- Caracterização detalhada das cianobactérias (diversidade genética incluída) e das cianotoxinas produzidas, especialmente em situação de bloom.



- Questões:
 - Que plataformas podem ser utilizadas?
 - Têm cabos?
 - Profundidade da albufeira na zona de cada plataforma
 - Dados sobre blooms anteriores de cianobactérias

Contribuição para a caracterização da Atmosfera

**Maria João Costa
Daniele Bortoli
Vanda Salgueiro
Rui Mendes
Sérgio Pereira
Pavan kulkarni**



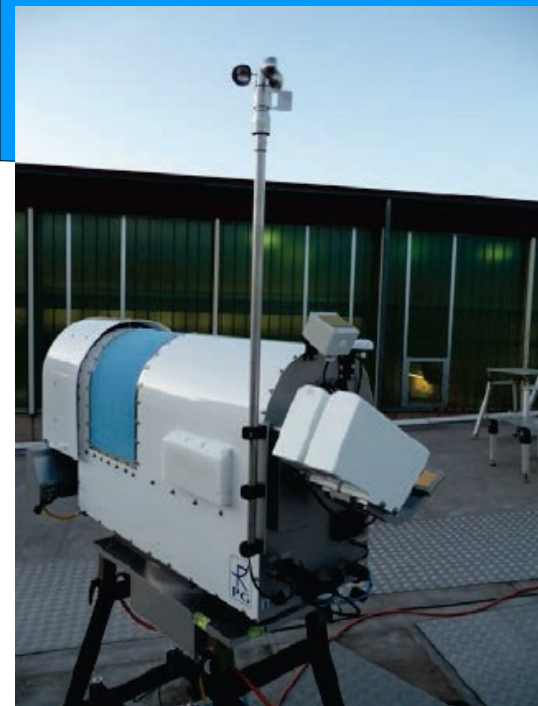
Microwave Radiometer (humidity and temperature profiler)

RPG-HATPRO (Humidity And Temperature PROfiler) with IR-Radiometer and Azimuth drive

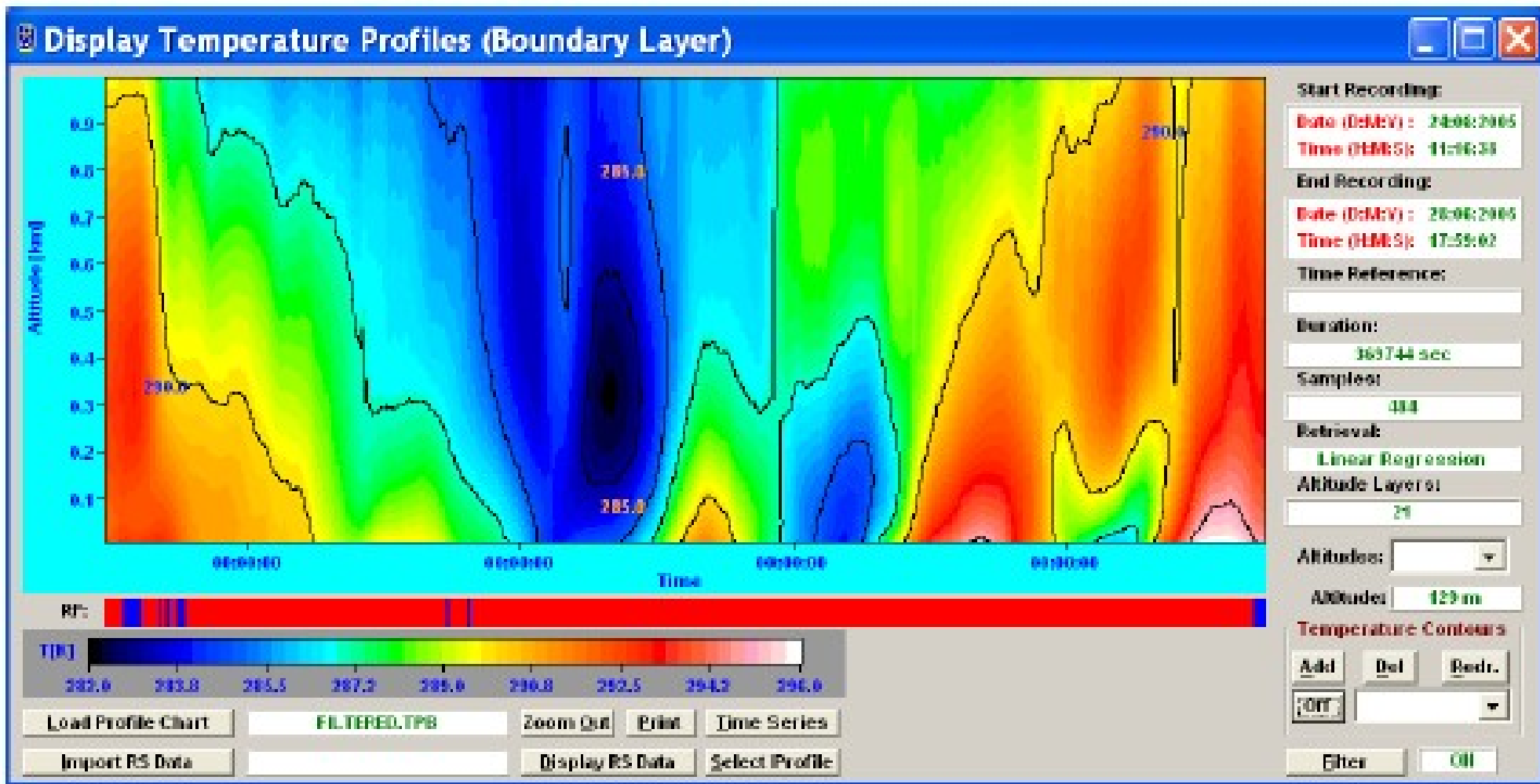
Processo de aquisição em curso

RPG-HATPRO Microwave Radiometer

- **Temperature, Humidity and Liquid Water Profiler** (0-10 km) (< 10000 m, vertical resolution 150 - 250 m)
 - Very **high vertical resolution of temperature profiles (50 m) in the planetary boundary layer**, important for the detection of low level temperature inversions
 - Additional external (surface) meteorological sensors: barometric pressure, humidity, temperature, wind speed and direction
 - Connection of IR-radiometer for **cloud base detection**
 - Azimuth positioner for full sky scanning (350 samples in less than 6 minutes)
- **IWV (integrated water vapour) and LWP (integrated cloud liquid)** full sky maps (350 points) within 6 minutes
- Determination of **cloud coverage**, monitoring of fast changes in 3D humidity field
- Satellite tracking mode to determine the wet / dry delay and atmospheric attenuation in the line of sight for all visible satellites like GPS, Galileo, etc. Humidity profile along line of sight available
- Low maintenance (6 months interval for absolute calibration using Liquid N)



RPG-HATPRO Microwave Radiometer



Radiação e Caracterização de Constituintes Atmosféricos



TSI Optical Particle Sizer 3330 (OPS)



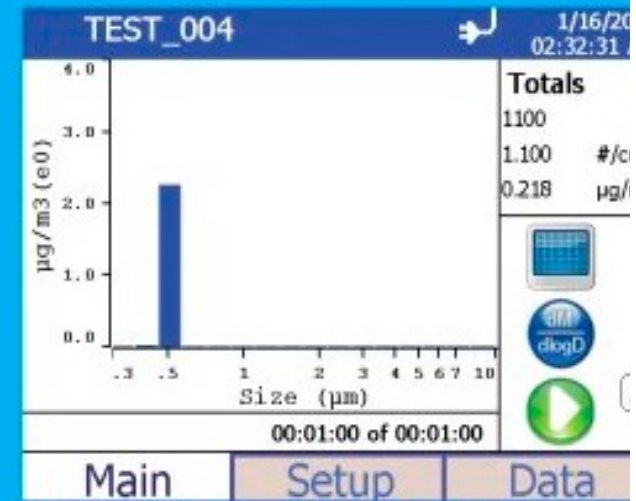
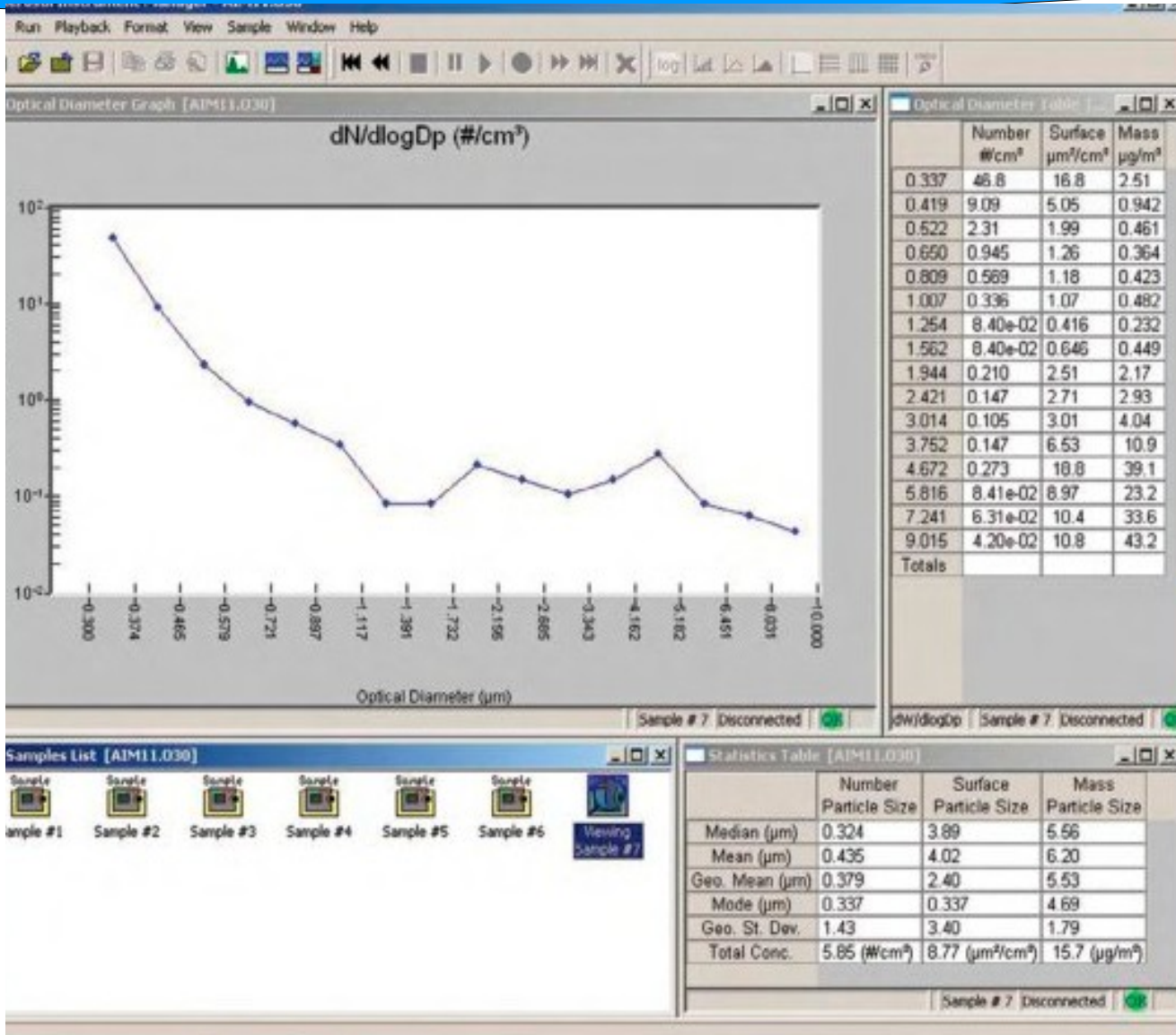
- Size range: 0.3 - 10 μm in up to 16 channels
- Wide concentration range from 0 to 3000 particles/cm³
- Filter-based sample collection for later gravimetric or chemical analysis
- Battery-powered for up to 12 hours of operation
- Built-in data logging capability for up to 30,000 samples

Aerossóis à superfície



Main Setup Data

OPS Model 3330 Status Screen



Mass size distribution for $0.49 \mu\text{m} \pm 9\text{nm}$



Solar Light Microtops II Sunphotometer

- **Aerosol optical thickness** at 5 of 8 possible standard wavelengths 340, 380, 440, 500, 675, 870, 936, and 1020nm.
- **Direct solar irradiance** at all chosen wavelengths
- **Water vapor column** with 936 and either one or both 870 & 1020 nm

Solar Light UV MINDER® Model 3D UV intensity meter

- **UVA irradiance** (320 - 400 nm)
- **UVB** (also called SUV - Sunburning UV) in Minimal Erythematol Doses per Hour (MED/Hr), the accepted clinical measure for sunburn potential





Kipp & Zonen UV Radiometers

- **UVA irradiance** (315 to 400 nm)
- **UVB irradiance** (280 to 315 nm)
- **UV index and doses**

UVS-A-T UV Radiometer

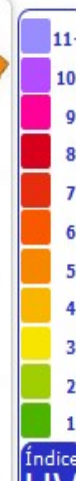
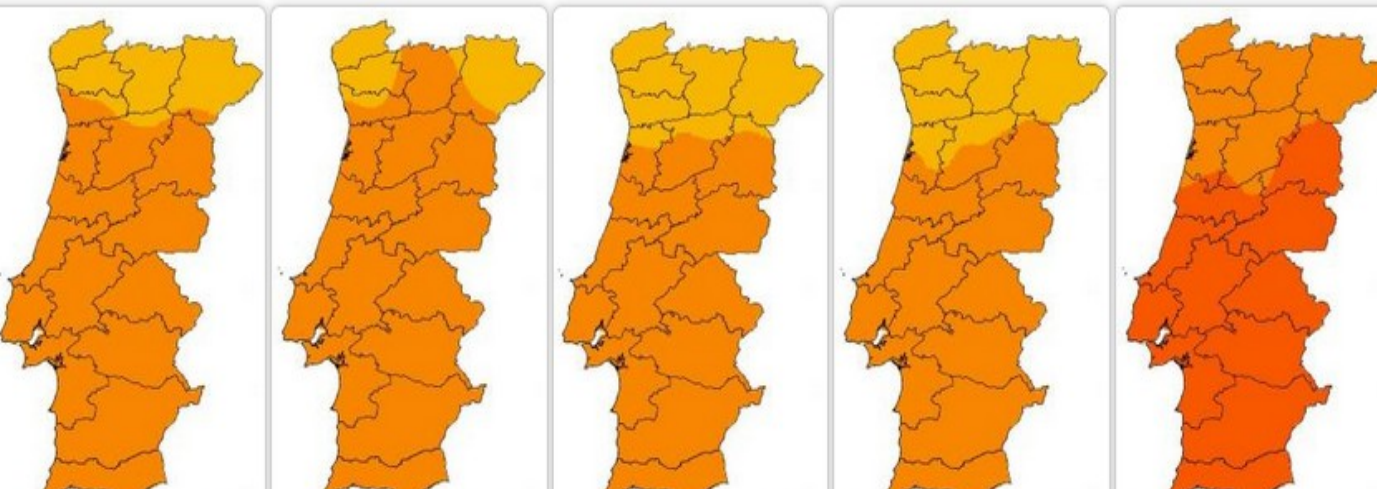
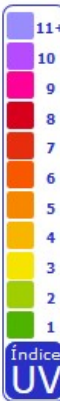
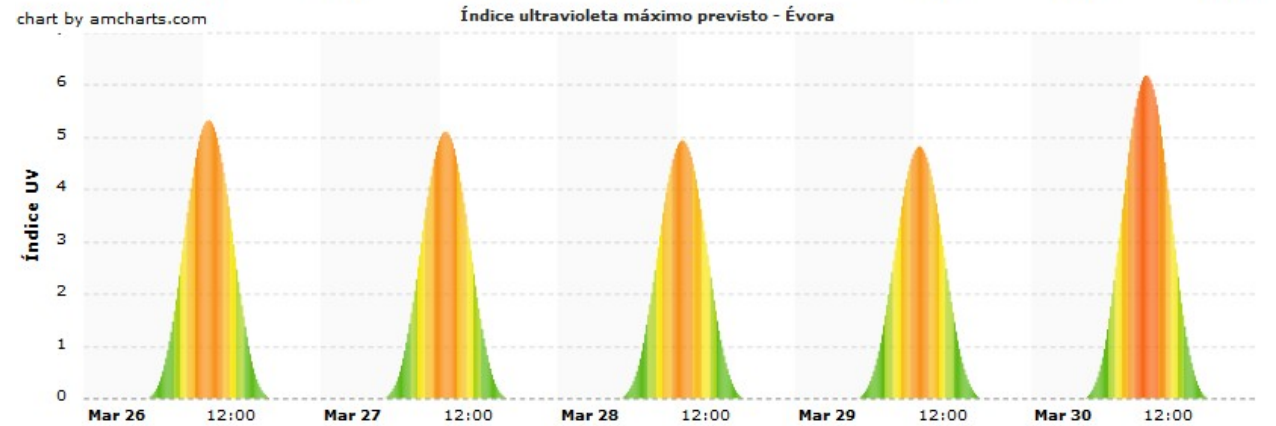
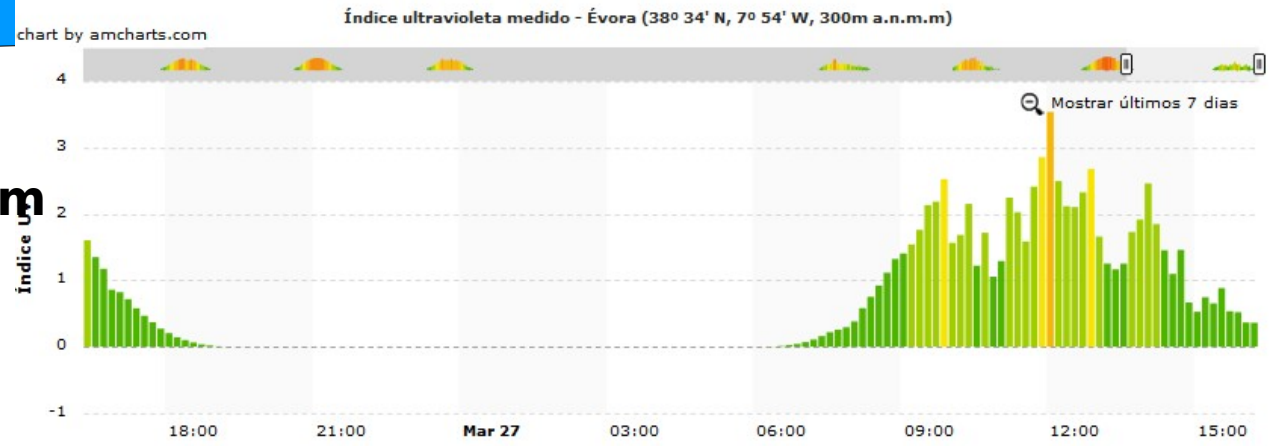
UVS-B-T UV Radiometer

Radiação UV

Previsões disponíveis em

www.cge.uevora.pt

Vanda Salgueiro
Samuel Bárias
Nuno Croino / Joel Barrenho





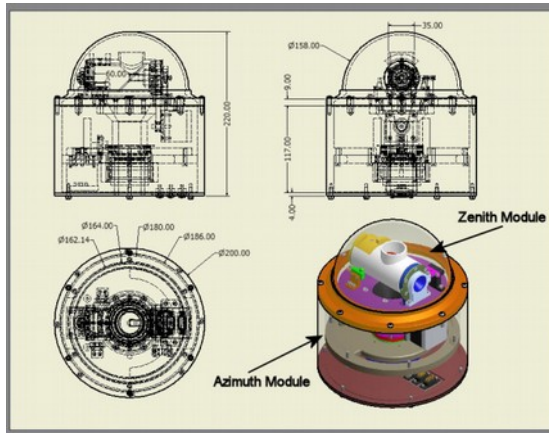
SPATRAM Spectrometer for Atmospheric Tracers Measurements

Measurement of zenith sky scattered radiation at very high spectral resolution (0.5 nm)

Vertical column of O₃, NO₂, BrO, SO₂, O₄ (with DOAS)

Vertical distribution of O₃ and NO₂ (max altitude ~ 50Km, spatial resolution ~ 2.5 Km)





MIGE Multiple Input Geometry Equipment

Measurement of scattered radiation in directions
Away from the vertical one (Off Axis
Configuration)
spectral resolution (0.5 nm)



Angular Range:
0-180 deg (Zenith), 0-360 deg (Azimut)

Vertical distribution of O₃, NO₂, SO₂, BrO
(max altitude ~ 3-4Km, spatial resolution ~
0.1-0.2 Km)

Estação móvel para qualidade do ar



O₃, NO_x, CO, SO₂, VOC



parâmetros meteorológicos e poluentes 'in situ'



DRONE FZ550 Modified

Flight time ~ 15 min

Range ~ 1.5 Km

A3OZ EnviroceL - O₃ and NO₂

A3ST/F CitiCel - SO₂

A3CO EnviroceL - CO

Temperature and humidity?



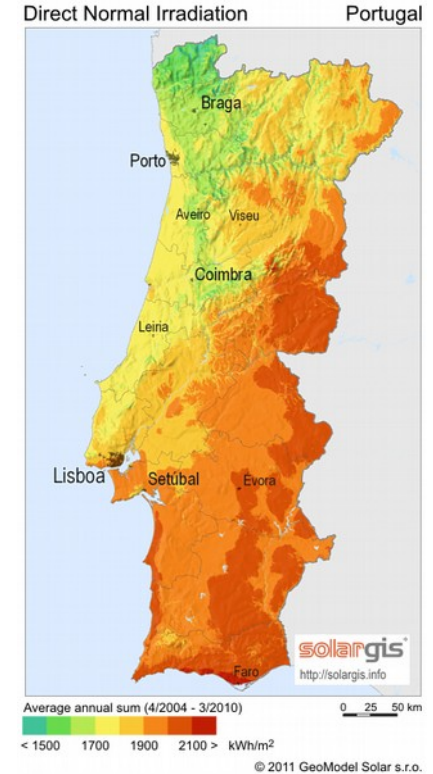
- IPMA - Victor Prior
- Plano?
- Local de lançamento?



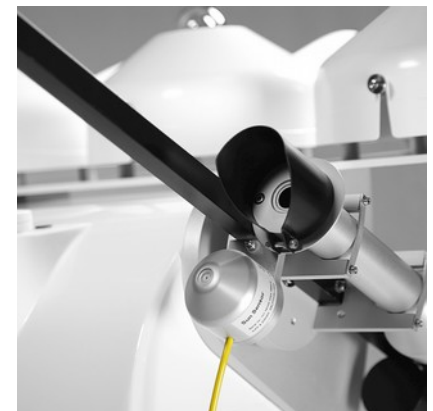


Specifications	
Pointing accuracy	< 0.1 ° passive tracking < 0.02 ° active tracking (sun sensor)
Torque *	> 20 Nm (max. load & angular velocity) > 23 Nm (when sun tracking)
Payload (balanced)	20 kg
Supply voltage (50/60 Hz)	18 to 30 VDC and 90 to 264 VAC
Power *	21 W (reduces to 13 W at night) 100 W extra with heater on (AC only)
Operating temperature range	-20 °C to +50 °C (DC) -40 °C to +50 °C (AC)
Transmission	Inverted tooth belts
Location, time/date information and setup	Automatic by integrated GPS
Mounting base	Tripod stand included
Zenith axis fittings	One side plate and pyrheliometer mounting kit standard
Heater for low temperature operation	Standard (operates on AC power only)
Communication	Ethernet and web interface
Indicators	Power, internal temperature and status LEDs

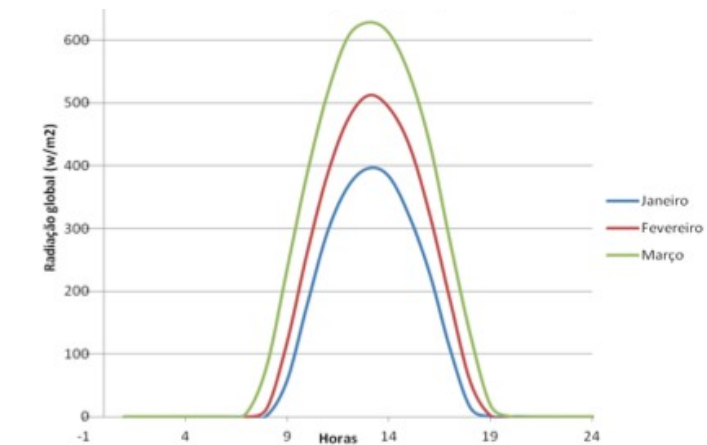
* The standard torque setting is ideal for all normal measurement applications, but it is adjustable in firmware. Torque can be reduced to save power, or increased to a maximum of 30 Nm when sun tracking.



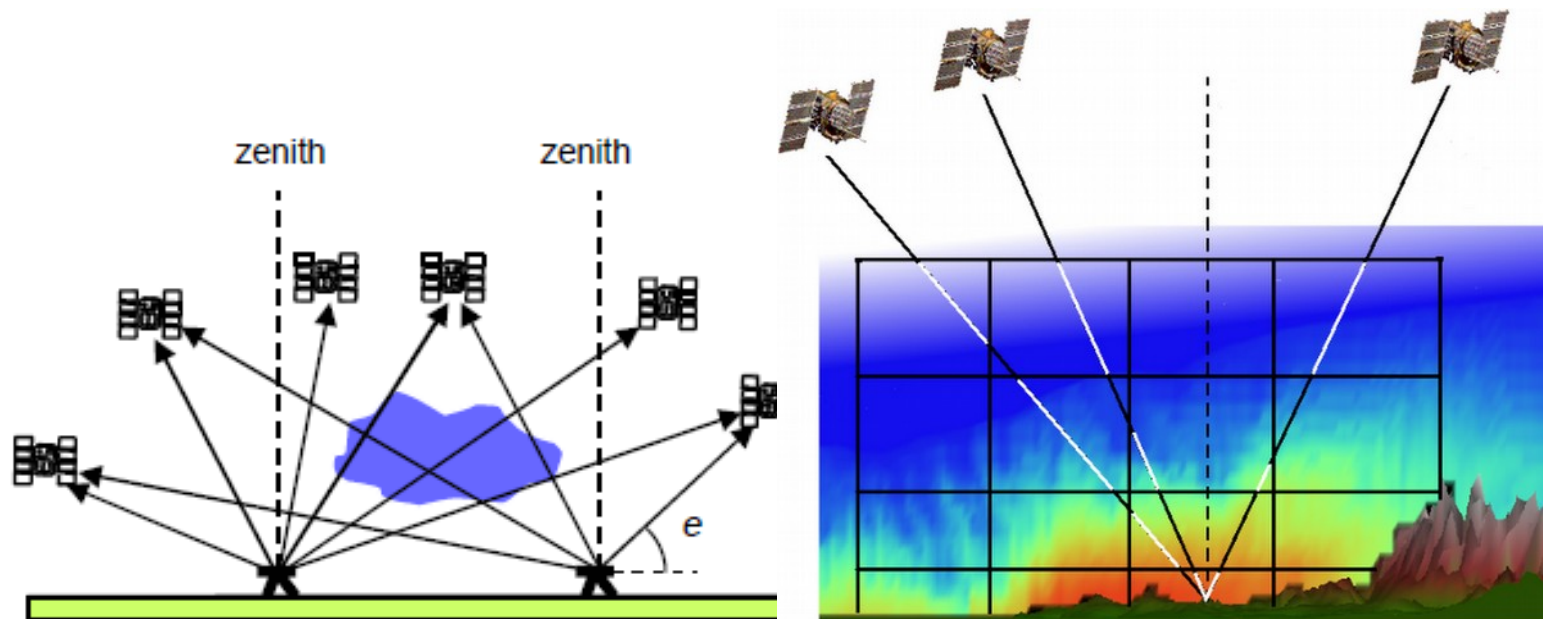
- **Radiação global**
- **Radiação difusa**
- **Radiação direta normal (d.n.i.)**



- **Avaliação do recurso solar**
- **Monitorização e da eficiência de sistemas de energia solar (fixos e com seguimento do movimento do sol)**
- **Medição e caracterização da d.n.i é essencial em sistemas de energia solar com concentração**



Determinação do Vapor de Água na Troposfera através de técnicas de Tomografia



Configuração da rede GPS

- Nº de receptores GPS
- Zona/Área de estudo
 - Períodos de observação de 24h, durante toda a campanha (segurança, fonte de alimentação, acessibilidade)
 - Pressão e Temperatura à superfície (estação);
 - Radiossondas (validação e inicialização);

Laboratory of Atmospheric Electricity University of Évora

Team

Hugo Silva (Research Leader)
Marta Melgão (PhD Student)
Ricardo Conceição (MSc Student)
António Heitor Reis (Professor)
Mouhaydine Tlemçani (Professor)
Cláudia Serrano (PhD)
Maria João Costa (Professor)
R. Giles Harrison (Consultant)

Equipment

4 Electric Field Sensors (JCI 131)
2 VLF/LF radio receivers
1 High precision Ion Counter
2 Radon concentration meters
1 Mini-Electric Field Sensor for measuring the dry deposition of aerosols

Publications

M. Melgão et. al (2009) *The influence of small aerosol particles on the fair weather electric field measured at the surface, in Évora, Portugal*, PGUE2009.

C. Serrano et. al (2006) *Influences of cosmic radiation, artificial radioactivity and aerosol concentration upon the fair-weather atmospheric electric field in Lisbon (1955-1991)*, AR81.

H.G. Silva et. al (2011) *Atmospheric electrical field decrease during the M =4.1 Sousel earthquake (Portugal)*, NHESS11.

H.G. Silva et. al (2012) *Influence of seismic activity on the atmospheric electric field in Lisbon (Portugal) from 1955 to 1991*, AG55





O principal interesse em participarmos desta campanha é o estudo da interação entre a água e os iões e/ou aerossóis carregados electricamente.

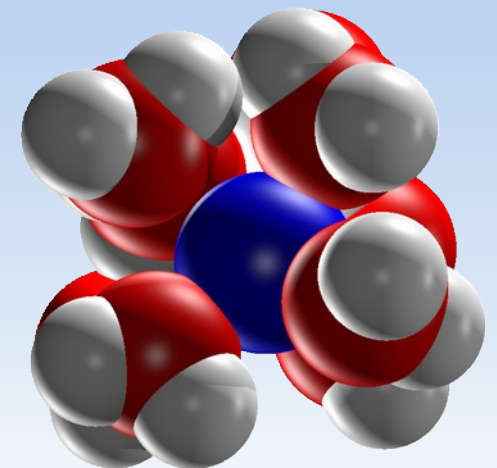
A água sendo uma molécula dipolar facilmente hidrata partículas carregadas formando pontos de nucleação. Este tipo de processos são muito importantes em diversas áreas nomeadamente no chamado “electrofreezing” e nos precursores sísmicos (onde se verifica anomalias térmicas associadas com este fenómeno).

Além disso, a quantidade de carga eléctrica que uma gota pode albergar é limitada pela repulsão eléctrica o que implica a disrupção da gota quando sobrecarregada. Este tipo de mecanismo pode ser uma forma de limitar o tamanho das gotas em sistemas atmosféricos como o nevoeiro.

Também é do nosso interesse a realização de perfis verticais tanto de ionização como de radão. É de especial interesse fazer-se medidas ao nível da Camada Limite Planetária, uma vez que os modelos de electricidade atmosférica assumem que esta camada separa a atmosfera em duas zonas: uma de alta resistência (baixa atmosfera) e outra de baixa resistência (alta atmosfera).

É igualmente relevante o estudo variáveis que influenciam a ionização ao longo do perfil.

Finalmente, neste tipo de estudos é fundamental fazer-se várias medidas locais (fluxos de água, temperatura, etc).



Balões:

- Medição dos níveis de radão (indicativo da turbulência)
- Medidas de ionização

Estudar o ciclo diário (lançamentos de 2 em 2 horas) e também o ciclo semanal.



Solo:

- 1 Sensor de Campo Eléctrico Atmosférico
- 1 Detector de Radão (BARASOL multi sensors BMC2)
- 1 Contador de Iões (Air Ion counter MODEL: COM-3700)



2. Curso de Verão ALEX 2014

- Aproveitar a estadia de vários colegas estrangeiros
 - Patrick Le Moigne, Annika Nordbo, Giles Harrison e Keli
- Aproveitar visita de estudo do curso de doutoramento do IDL
- Curso de Verão em Observação meteorologia e limnologia
 - dirigido a estudantes de doutoramento: IDL, CTAE, Mecatrónica e Ambiente, biologia?
 - Coincidia com a campanha – Por exemplo às tardes
 - Alguns tópicos: Electricidade atmosférica; Sistemas de Eddy covariance; Interação superfície- atmosfera, caracterização biológica, detecção remota de gases e aerossóis; monitorização / gestão ambiental de uma albufeira ?
- Possibilidade de alojamento no Hostel de Alqueva (até 40 camas)
- Realização em Alqueva (Junta ou sala de convívio)

3. Planeamento

- Ver calendário
 - Instalação de equipamento: 21 de Maio
 - Início 1 de Junho
 - Deslocações quinzenais (às quartas-feiras) – componente biológica e manutenção das estações 1ª a 4 de Junho; última a 24 de Setembro
 - instalação da rede de gps: quando?
 - instalação de outro equipamento?
 - Campanha intensiva 21 - 25 (em princípio)
 - Curso: 21 a 25 de Julho
 - Encerramento: 30 de Setembro
 - Para lá do fim:
 - Construção de base de dados (até 31 de Março)
 - redação de artigo geral (até 20 de Dezembro)
 - Lake 2015 workshop (final de Março)

4. Aspectos técnicos e financeiros

- Início do projecto ALEX a 1 de Março
- Contratação de bolsheiro pós-doc: Miguel Potes (Secretário Geral da ALEX 2014)
 - Irá ser substituído pela Helena Novais (em princípio)
- Participação de várias equipas. Falta garantir:
 - APA – Manutenção das estações
 - IPMA – Dados das estações e informação satélite
 - Força Aérea (dados de superfície e possibilidade de voos)
- Colaboração com a Junta de Amieira e Alqueva
 - Cedência de sala(s)
 - apoio no alojamento
 - apoio no transporte dos estudantes
 - organização de debates / palestras nas duas aldeias (Alqueva e Clima)

Orçamento

Descrição Description	2014
Recursos Humanos Human resources	19.510,00
Missões Missions	4.000,00
Consultores Consultants	2.500,00
Aquisição de bens e serviços Service procurement and acquisitions	13.000,00
Registo de patentes Patent registration	0,00
Adaptação de edifícios e instalações Adaptation of buildings and facilities	0,00
Gastos gerais Overheads	8.302,00
TOTAL DESPESAS CORRENTES TOTAL CURRENT EXPENSES	47.312,00
Equipamento Equipment	2.500,00
Total	49.812,00

→ Radiossondagens: 6K
Reagentes (C. biológica): 4K
Outros: 3K

Ao trabalho!

Vai ser a mais completa campanha de observações hidro-meteorológicas já alguma vez realizada no Alentejo.

Vai ser uma boa fonte de aprendizagens, de conhecimentos, de publicações científicas e de prazer!