

**AREANATEjo**

Agência Regional de Energia e Ambiente  
do Norte Alentejano e Tejo



# A Reabilitação Urbana e de Edifícios = Alto Alentejo =

**TIAGO GAIO**

[tiago.gaio@areanatejo.pt](mailto:tiago.gaio@areanatejo.pt)



UNIO EUROPEA  
Fundo Europeu de  
Desenvolvimento Regional

Portalegre, 24 de Julho de 2014

# Apresentação da AREANATEjo

## Missão e Objectivos

- Promover e desenvolver actividades que contribuam para uma maior eficiência energética e uma maior utilização dos recursos endógenos
- Desenvolver projectos e métodos com vista à utilização racional da energia e dos recursos
- Disseminar as melhores técnicas e procedimentos com vista à promoção de um desenvolvimento local sustentável

## Áreas de Actuação

- Energia
- Ambiente
- Mobilidade
- Sensibilização





AREANATejo

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo

## Área de Actuação da AREANATejo



## Associados da AREANATEjo

### • Câmaras Municipais:

- Alter do Chão
- Arronches
- Avis
- Campo Maior
- Castelo de Vide
- Crato
- Elvas
- Fronteira
- Gavião
- Marvão
- Monforte
- Nisa
- Portalegre
- Ponte de Sor
- Sousel

- **CIMAA – Comunidade Intermunicipal**
- **NERPOR – Associação Empresarial**
- **EDP Distribuição**





AREANATejo

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo

## Actividades e Projectos da AREANATejo



# Auditorias Energéticas

Levantamento e análise crítica das condições de utilização da energia nos edifícios, com o objetivo de verificar e detetar oportunidades de racionalização energética.

Porquê?

**Para gerir é indispensável conhecer o objeto de gestão!**

Onde?

Como?

Quanto?

Para  
quê?

## Objectivos

- Caracterizar e quantificar as **formas de energia** utilizadas;
- Quantificar os consumos por espaço, sector, produto ou equipamento;
- Verificar e identificar anomalias nos edifícios;
- Estabelecer e quantificar potenciais **medidas de racionalização**;
- Analisar técnica e economicamente as soluções;
- Propor a substituição de equipamentos;
- Propor a alteração de fontes energéticas;
- Realizar a **análise financeira**.

## Medidas de Implementação

- Articulação com os resultados dos projetos desenvolvidos pela

AREANATEjo:

- RETALER



- RETALER II



- ALTERCEXA II



- PROMOENER-A



## Edifícios Auditados



# Principais Resultados

## Câmara Municipal de Portalegre



| ID | Medidas de Economia de Energia                                     | Economia de Energia |         | Investimento | Tempo de Retorno |
|----|--------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|--------------|------------------|
|    |                                                                    | kWh/ano             | EUR/ano | EUR          | anos             |
| M1 | Afinação da Bateria de Condensadores                               | 22.290 a)           | 360     | b)           | 0,2              |
| M2 | Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos | 1.980               | 255     | 650          | 2,6              |
| M3 | Instalação de dispositivos de controlo e regulação da iluminação   | 2.770               | 355     | 3.000        | 8,4              |
| M4 | Ajuste da temperatura de conforto térmico                          | 17.940              | 1.700   | b)           | --               |
| M5 | Acções de formação sobre URE                                       | 5.720               | 740     | 800          | 1,1              |

\* Em análise – Substituição da caldeira a gás natural existente por uma caldeira a biomassa

# Principais Resultados

## Centro de Artes do Espectáculo de Portalegre



| ID           | Medidas de Economia de Energia                                     | Economia de Energia |              | Investimento | Tempo de Retorno |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|------------------|
|              |                                                                    | kWh/ano             | EUROS/ano    | EUROS        | anos             |
| M1           | Substituição de balastros convencionais por balastros electrónicos | 3.070               | 460          | 1.700        | 3,7              |
| M2           | Instalação de dispositivos de controlo e regulação da iluminação   | 6.150               | 970          | 5.000        | 5,2              |
| M3           | Ajuste da temperatura de conforto térmico                          | 3.060               | 320          | a)           | --               |
| M4           | Acções de formação sobre URE                                       | 1.600               | 240          | 800          | 3,4              |
| <b>TOTAL</b> |                                                                    | <b>14.240</b>       | <b>1.990</b> | <b>7.500</b> | <b>3,8</b>       |

\* Em análise – Substituição da caldeira a gás natural existente por uma caldeira a biomassa

# Principais Resultados

## Piscina Municipal dos Assentos



| ID  | Medidas de Economia de Energia                                                   | Poupança energética |           | Tempo de Retorno |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|------------------|
|     |                                                                                  | kWh/ano             | EUROS/ano | anos             |
| M1  | Correcção do factor de potência                                                  | 138.941             | 9.853     | 0,27             |
| M2  | Substituição da iluminação existentes por LEDs                                   | 20.296              | 2.793     | 2,95             |
| M3  | Instalação de uma caldeira a biomassa                                            | 0                   | 15.636    | 4,09             |
| M4  | Instalação de um sistema solar térmico                                           | 98.375              | 4.799     | 6,02             |
| M5  | Substituição do bloco termodinâmico                                              | 77.232              | 2.757     | 7,24             |
| M6  | Substituição da unidade desumidificador de ar                                    | 108.505             | 14.586    | 4,45             |
| M7  | Substituição das placas de fibrocimento por painel sandwich na cobertura da nave | 95.023              | 4.602     | 6,82             |
| M8  | Colocação de redutores de caudal nas torneias das I.S.                           | 80.300              | 7.067     | 0,08             |
| M9  | Colocação de uma manta térmica                                                   | 349.723             | 17.590    | 0,00             |
| M10 | Medidas comportamentais                                                          | 568.965             | 34.510    | 0,09             |

# Medidas de Implementação

## 1. Instalação de sistemas de compensação do factor de potência (bateria de condensadores)

### I. Locais a abranger

**a) Arronches (Pavilhão Gimnodesportivo)**

**b) Avis (Auditório Ary dos Santos)**

**c) Sousel (Complexo Desportivo)**

| Município | Investimento | Cofinanciamento<br>(25%) | kWh | Reduções   |         |
|-----------|--------------|--------------------------|-----|------------|---------|
|           |              |                          |     | €          | Payback |
| Arronches | 1 700,00 €   | 425,00 €                 | N/A | 304,00 €   | 1,4     |
| Avis      | 1 500,00 €   | 375,00 €                 | N/A | 597,00 €   | 0,6     |
| Sousel    | 2 260,00 €   | 565,00 €                 | N/A | 2 000,00 € | 0,3     |

# Medidas de Implementação

## 2. Substituição das lâmpadas existentes por outras mais eficientes

### I. Avis (Auditório Ary dos Santos):

- a) Substituição das FLT8 de 18 W e 36 W
- b) substituição das lâmpadas incandescentes de 60 W
- c) substituição dos projectores de 500 W e 1000 W
- d) substituição das lâmpadas CFL 13W

# Medidas de Implementação

## 2. Substituição das lâmpadas existentes por outras mais eficientes

### II. Castelo de Vide (Complexo de Piscinas):

- a) substituição das lâmpadas de iodetos metálicos de 150 W
- b) substituição das lâmpadas FT8 de 36 W e 58 W
- c) substituição das lâmpadas CFL de 18 W

## Medidas de Implementação

### **2. Substituição das lâmpadas existentes por outras mais eficientes**

#### **III. Castelo de Vide (Biblioteca Municipal):**

- a) substituição das lâmpadas FT8 de 18 W e 36 W
- b) substituição das lâmpadas CFL de 13 W

## Medidas de Implementação

### **2. Substituição das lâmpadas existentes por outras mais eficientes**

#### **IV. Crato (Edifício Sá Nogueira):**

- a) substituição das lâmpadas FT8 de 18 W, 36 W e 58 W
- b) substituição das lâmpadas CFL de 13 W

#### **V. Crato (Edifício dos Paços do Concelho):**

- a) substituição das lâmpadas FT8 de 18 W, 36 W e 58 W

# Medidas de Implementação

## 2. Substituição das sistemas existentes por outras mais eficientes

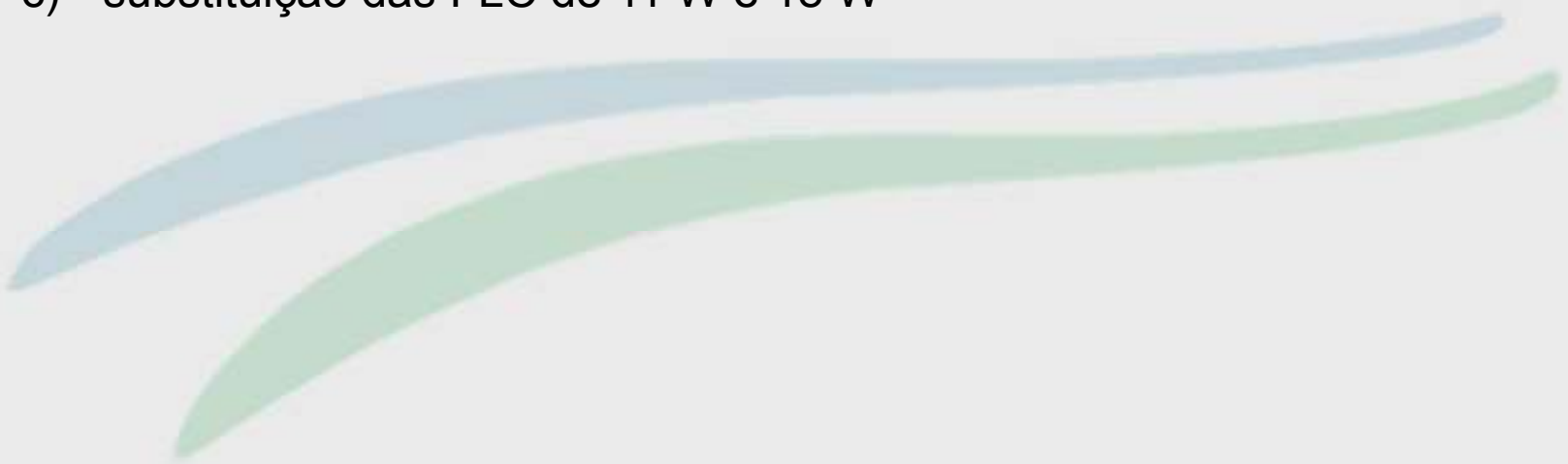
### VI. Elvas (Edifício do Paços do Concelho):

- a) Balastros Electrónicos para lâmpadas FT8
- b) Dispositivos de controlo e regulação da iluminação

## Medidas de Implementação

### 2. Substituição das lâmpadas existentes por outras mais eficientes

#### **VII. Marvão (Edifício do Paços do Concelho):**

- a) substituição das lâmpadas FT8 de 36 W e 58 W
  - b) substituição das lâmpadas incandescentes de 40 W e 60 W
  - c) substituição das FLC de 11 W e 18 W
- 

# Medidas de Implementação

## 2. Substituição das lâmpadas existentes por outras mais eficientes

| Município       | Investimento | Cofinanciamento<br>(25%) | kWh   | Reduções<br>€ | Payback |
|-----------------|--------------|--------------------------|-------|---------------|---------|
| Avis            | 11 500,00 €  | 2 875,00 €               | 9 933 | 1 289,00 €    | 2,2     |
| Crato           | 3 000,00 €   | 750,00 €                 | 2 540 | 401,00 €      | 1,9     |
| Castelo de Vide | 7 500,00 €   | 1 875,00 €               | 6 285 | 837,00 €      | 2,2     |
| Elvas           | 4 000,00 €   | 1 000,00 €               | 4 570 | 665,00 €      | 1,5     |
| Marvão          | 3 000,00 €   | 750,00 €                 | 4 879 | 746,00 €      | 1,0     |

## Medidas de Implementação

### 3. Substituição dos envidraçados e caixilharia em alumínio

#### I. Castelo de Vide (Complexo de Piscinas):

- a) Alçado 1 - Duas (2) sacadas de correr mais cinco (5) fixos
- b) Alçado 2 - Cinco (5) fixos com 2 basculantes
- c) Alçado 3 – Quatro (4) fixos mais uma porta

| Município       | Investimento | Cofinanciamento<br>(25%) | kWh   | Reduções   |         |
|-----------------|--------------|--------------------------|-------|------------|---------|
|                 |              |                          |       | €          | Payback |
| Castelo de Vide | 13 500,00 €  | 3 375,00 €               | 1 169 | 1 362,00 € | 2,5     |

# Medidas de Implementação

## Próximos passos

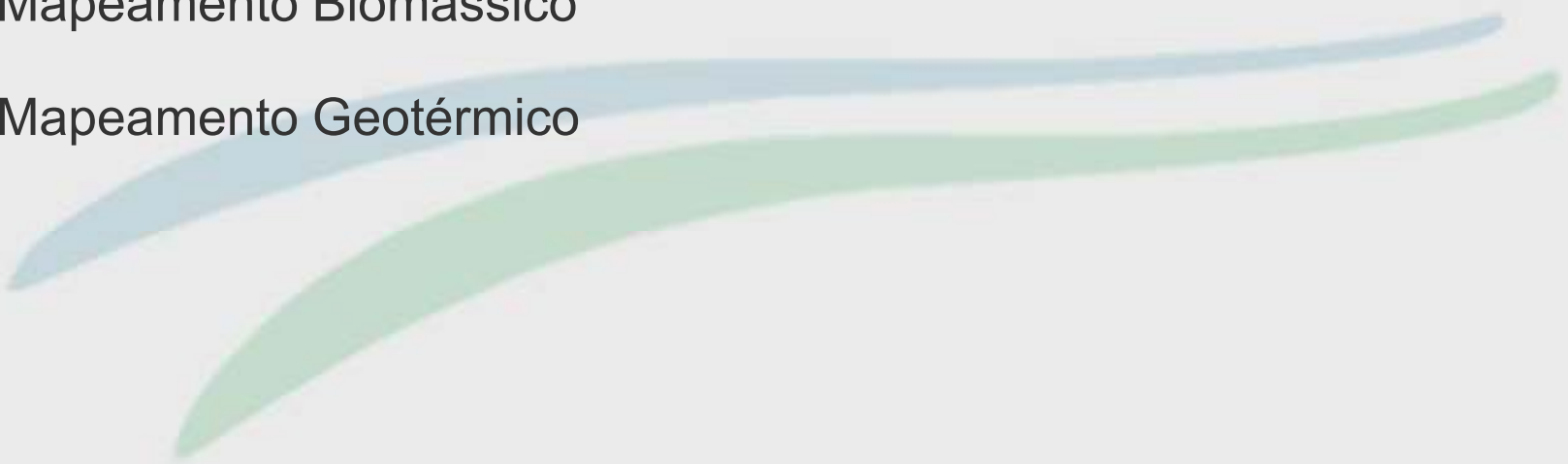
- I. Preparação de candidaturas ao novo QCA
- II. Certificação Energética dos Edifícios Públicos [NZEB]



## Outros Projectos

### **Mapeamento do Potencial de Aproveitamento dos Recursos**

#### **Endógenos:**

- Mapeamento Eólico
  - Mapeamento Solar
  - Mapeamento Biomássico
  - Mapeamento Geotérmico
- 



**AREANATEjo**

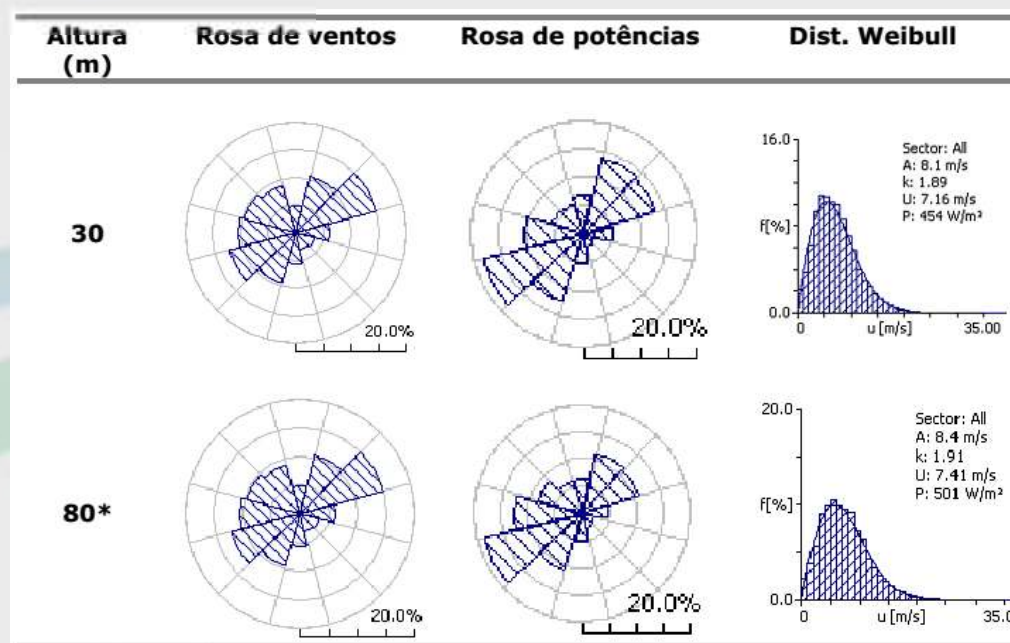
Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo



União Europeia  
FEDER  
Investimentos no futuro



# Parque Eólico do Alto dos Forninhos





AREANATEjo

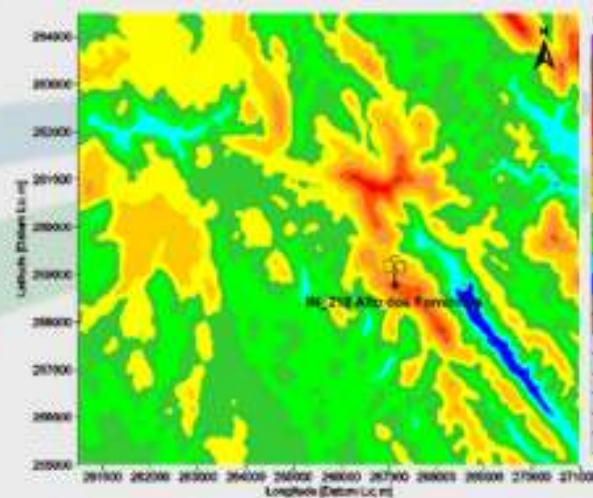
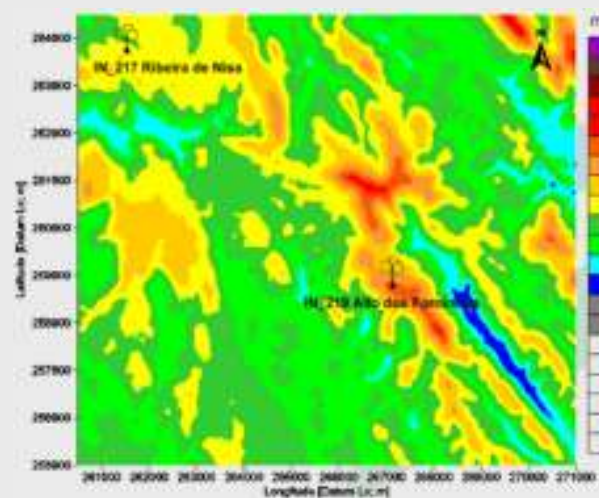
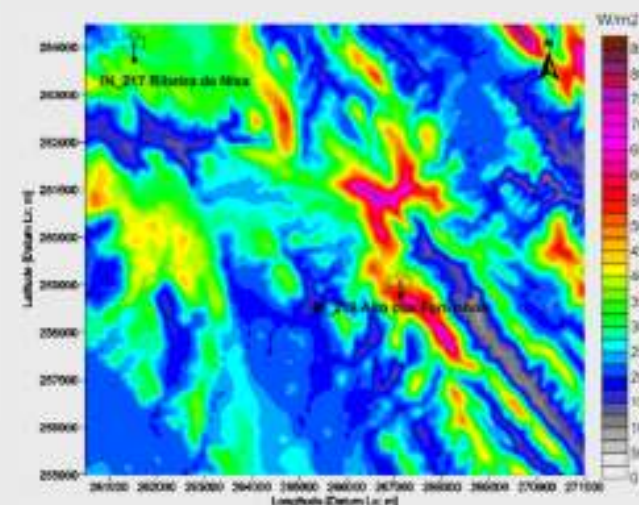
Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo



União Europeia  
FEDER  
Investimentos no futuro



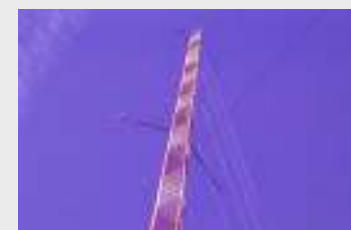
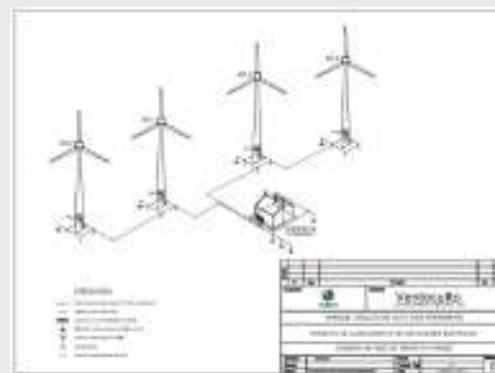
# Parque Eólico do Alto dos Forninhos



# Parque Eólico do Alto dos Forninhos



- Potência instalada de 8 MW
- 4 aerogeradores
- Edifício de comando e Posto de Corte
- Acessos e plataformas dos aerogeradores
- Rede de cabos eléctricos
- Torre de medição e registos meteorológicos



## Parque Eólico do Alto dos Forninhos





**AREANATEjo**

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo

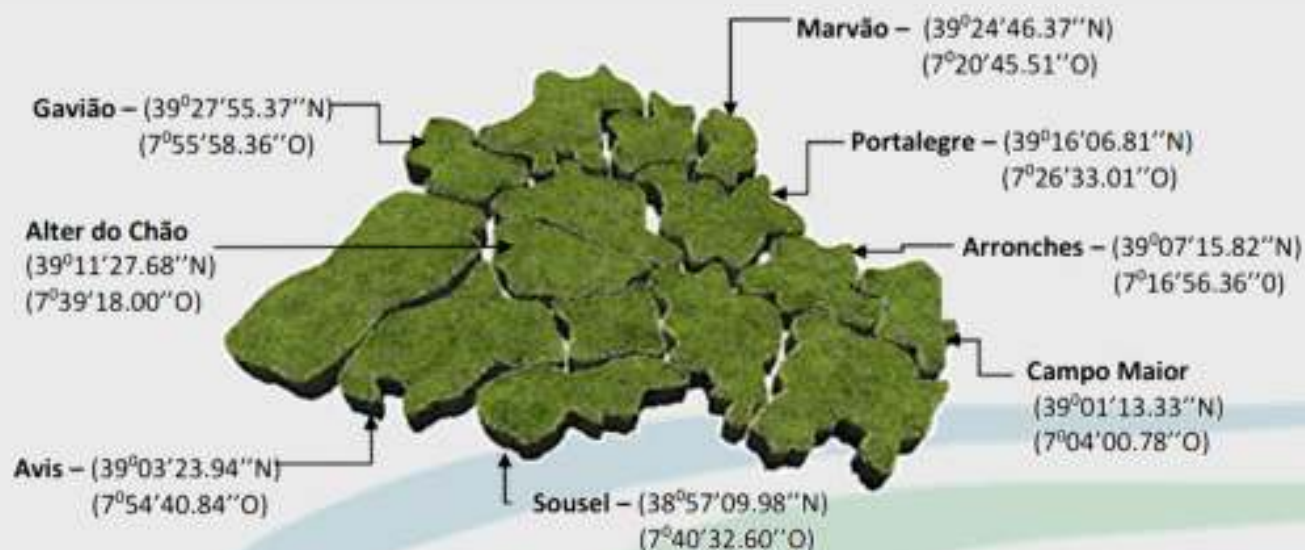


União Europeia  
FEDER

Investimentos no futuro



# Maapeamento Solar do Alto Alentejo



# Mapeamento Solar do Alto Alentejo

## Estação Central (Portalegre):



# Mapeamento Solar do Alto Alentejo

## Estações Secundárias:





**AREANATEjo**

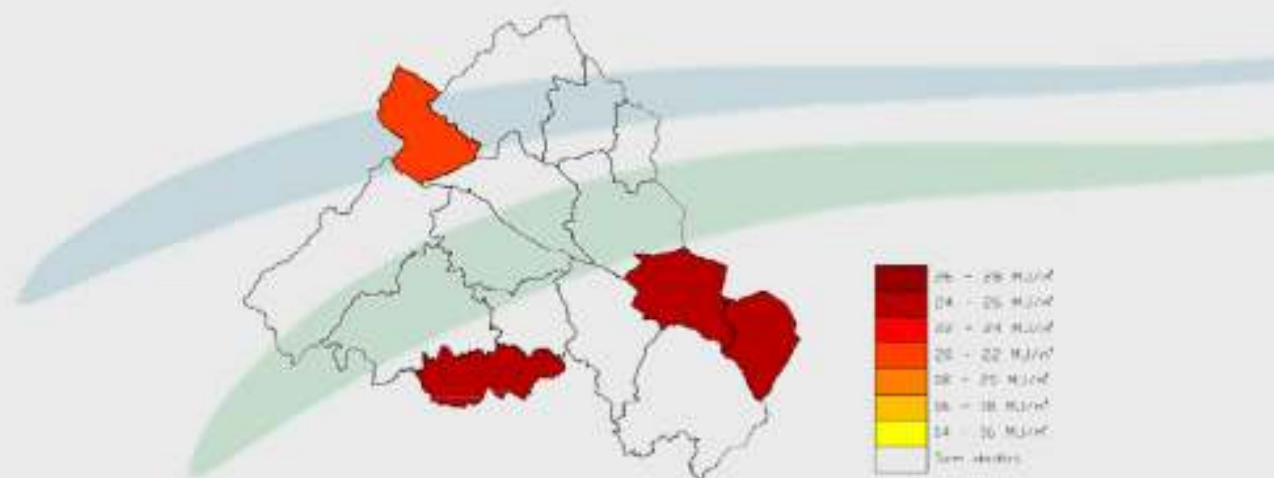
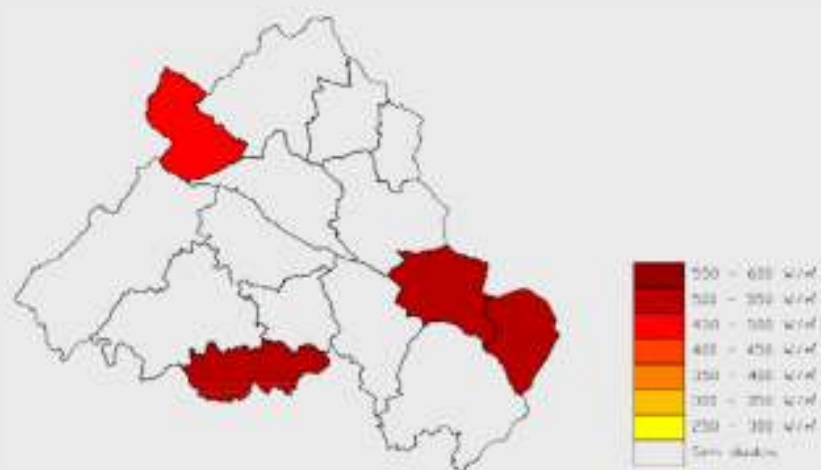
Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo



União Europeia  
FEDER  
Investimentos no futuro



# Mapeamento Solar do Alto Alentejo

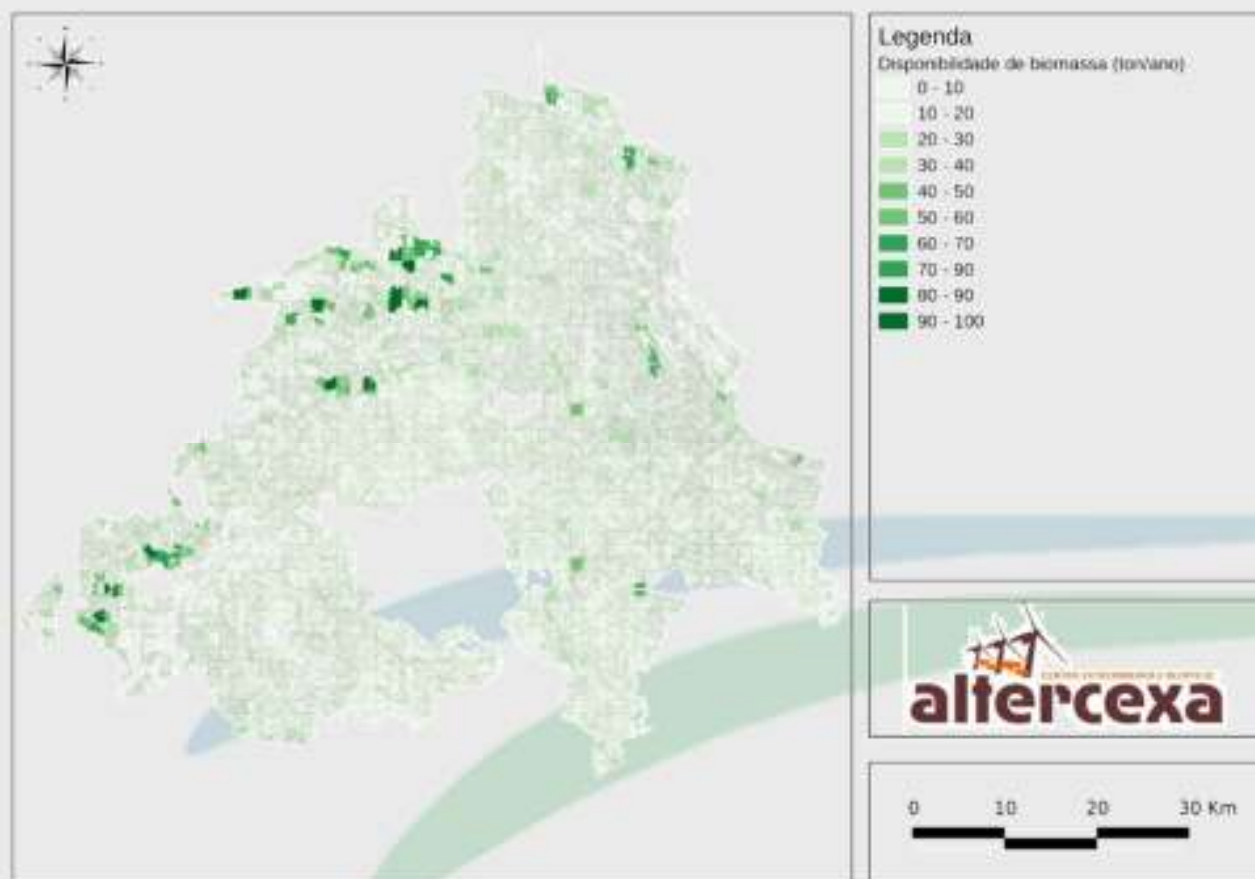


## D.N.I.

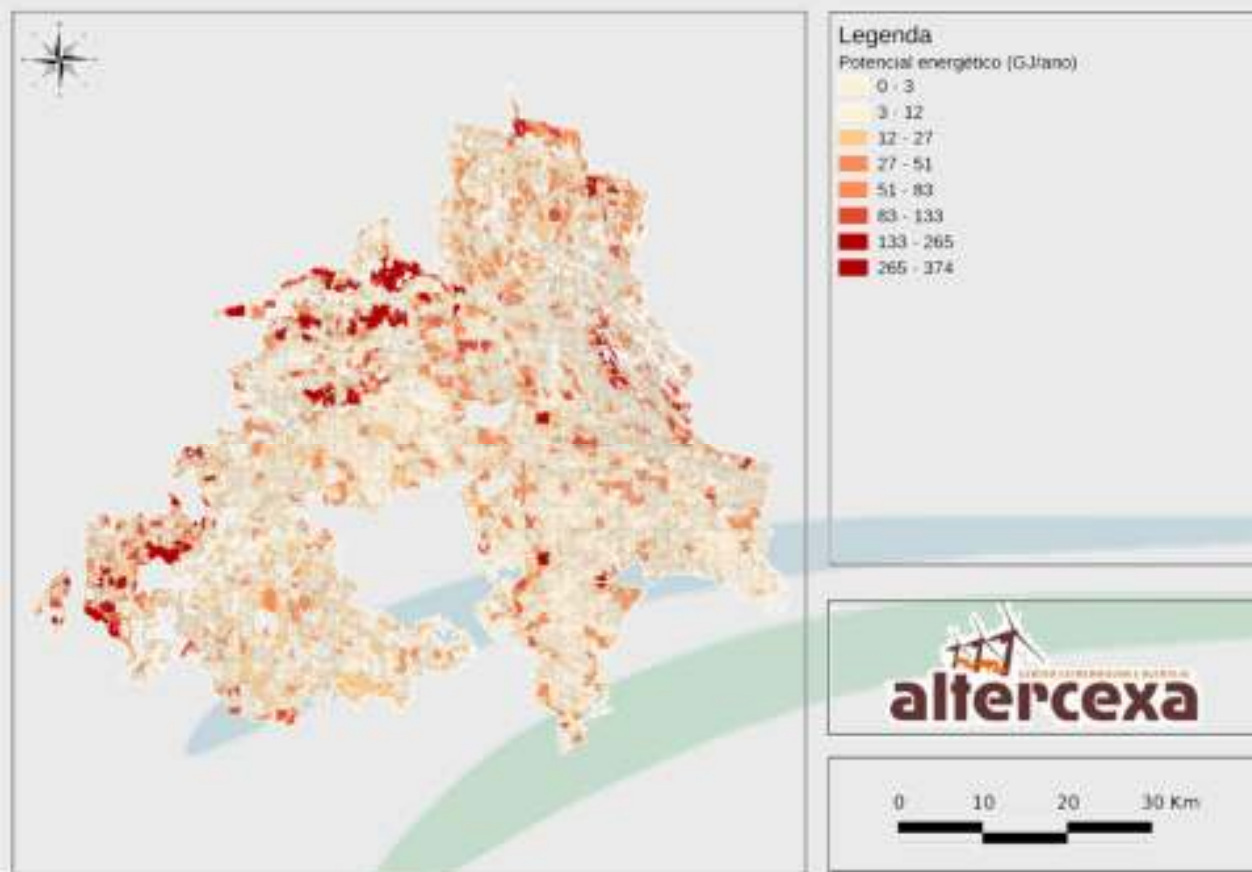
- Projecto em arranque (parceria com o IPES e com a Universidade de Évora)
  - Aquisição de 2 estações completas de medida de radiação solar directa, global e difusa;
  - Melhoria das Estações de Medição do Alto Alentejo
  - Alargamento a outros Municípios
- Recolha e comparação de dados de superfície com dados de satélite e modelação atmosférica.



# Mapeamento Biomássico do Alto Alentejo



# Mapeamento Biomássico do Alto Alentejo



## BIOATLAS

Tem por objectivo desenvolver um mapa digital integrado que disponibiliza informação georreferenciada sobre as disponibilidades biomássicas agro-florestais, centrais de processamento que integram as cadeias de produção dos vários produtos bioenergéticos nacionais, assim como as estimativas dos volumes de produção potencial de estimativa de energia e emissões associadas às mesmas cadeias de produção.





**AREANATEjo**

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo

**PROMOEENER-A**

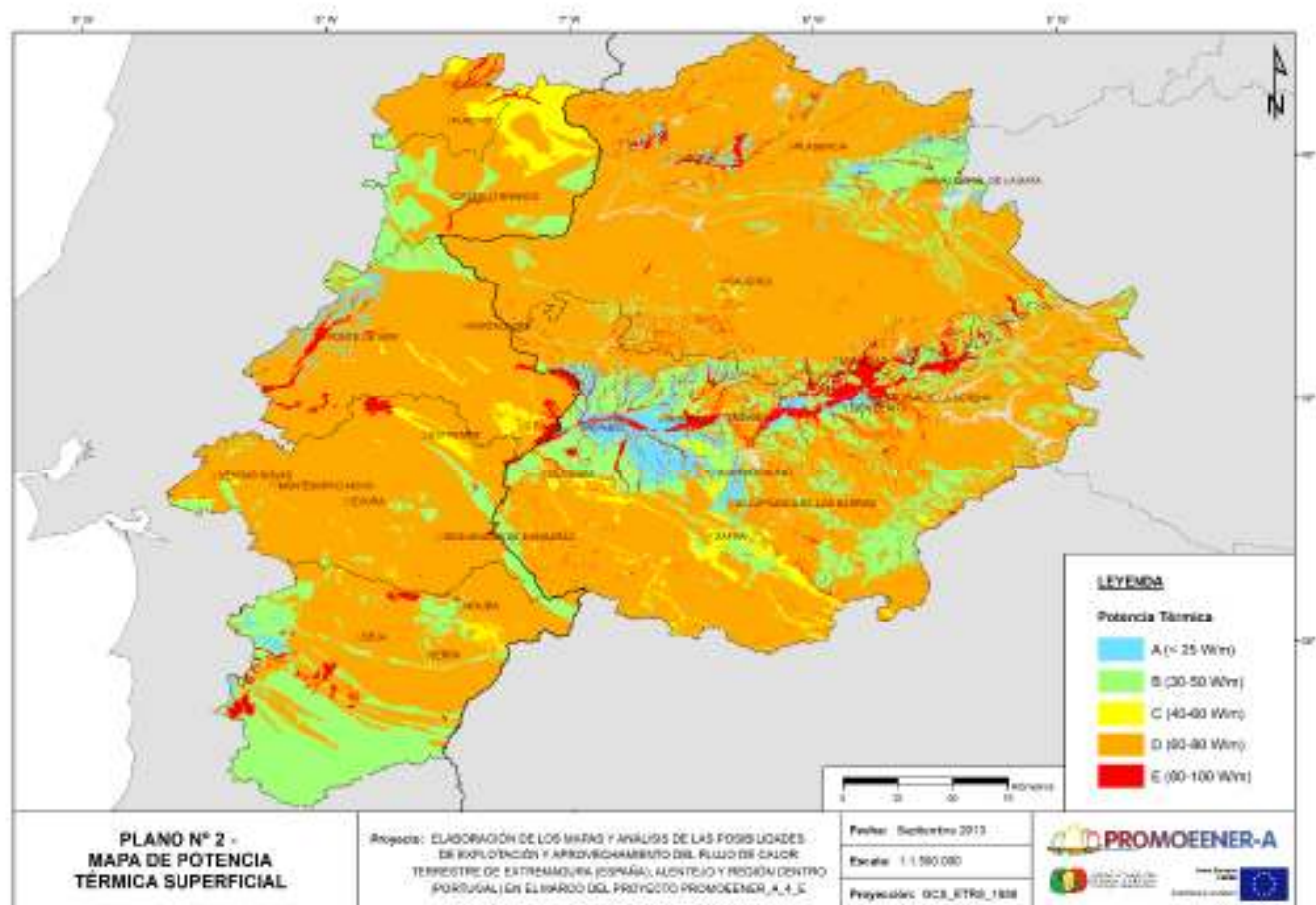


União Europeia  
FEDER



Investimentos no seu  
Futuro

# Mapeamento Geotérmico do Alto Alentejo





AREANATEjo

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo

PROMOEENER-A

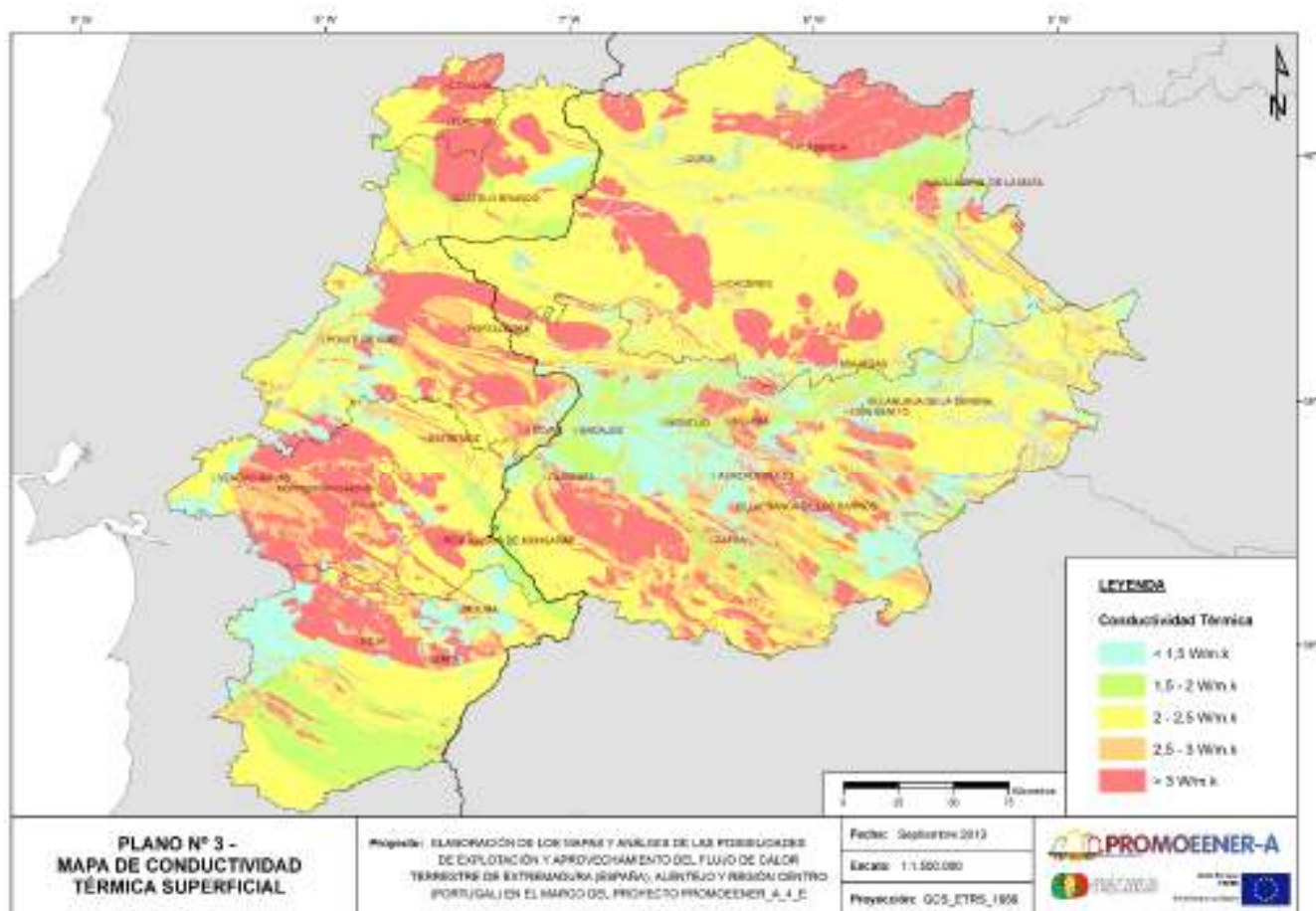


União Europeia  
FEDER



Investimentos no seu  
Futuro

# Mapeamento Geotérmico do Alto Alentejo



## Outros Projectos

### **Eficiência Energética na Iluminação Pública:**

- Caracterização e Georreferenciação da Rede de IP
  - Regulação do Fluxo Luminoso
  - Luminárias Mais Eficientes (LED)
  - Sistemas de Telegestão
- 

## Projecto ILUPub – Objectivos

- Implementar medidas de melhoria da eficiência energética da IP nos Municípios da sua área de atuação;
- Fomentar uma iluminação eficiente e adequada às vias;
- Promover um ponto de equilíbrio entre os níveis de iluminação necessários e o máximo de economia;
- Reduzir o consumo de energia eléctrica e as emissões de CO<sub>2</sub> associadas;
- Reduzir os custos com energia relativos às instalações de IP;
- Promover e divulgar uma boa prática ambiental.

# Metodologia para o ILUPub

## I. Identificação e Contabilização de Consumos e Custos

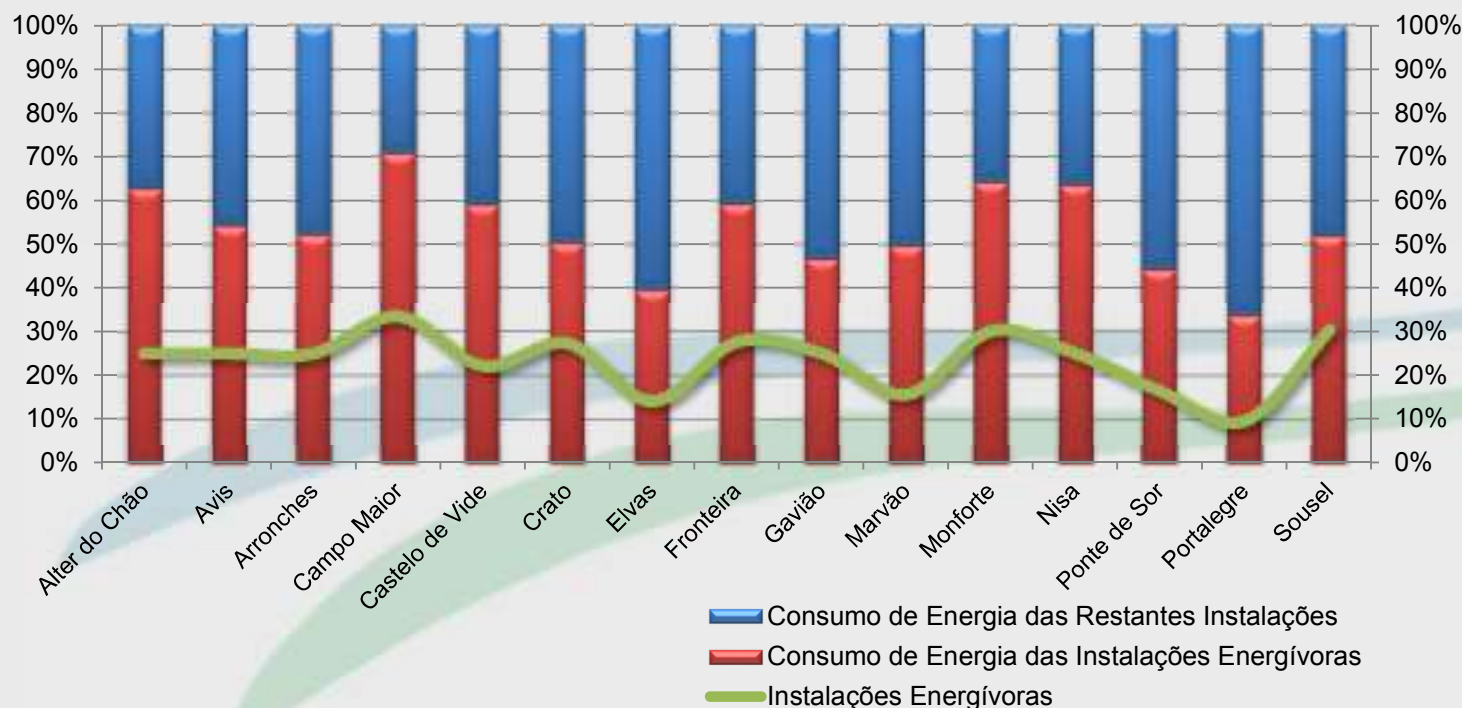
- Levantamento e contabilização dos consumos de energia da IP (análise da faturação);
- Territorialização dos consumos de energia da IP (carta da energia):



# Metodologia para o ILUPub

## I. Identificação e Contabilização de Consumos

- 20% das instalações (185) consomem 50% da energia (13 GWh/ano)!



# Metodologia para o ILUPub

## II. Caracterização dos Pontos de Consumo da IP

- Intervenção no terreno com base na cartografia 2k existente (CIMAA);
- Caracterização individualizada:
  - Postos de Transformação;
  - Luminárias;
  - Lâmpadas;
  - ...
- Articulação com as necessidades da EDP Distribuição.



# Implementação das Medidas

## Tipologia de Medidas Elegíveis:

- Instalação de equipamentos com maior eficiência energética (e.g. lâmpadas, luminárias)
- Instalação de sistemas de regulação/redução do fluxo luminoso (e.g. balastros electrónicos, armários RFL)
- Instalação de sistemas de controlo e/ou monitorização



## Implementação das Medidas – Luminárias mais eficientes

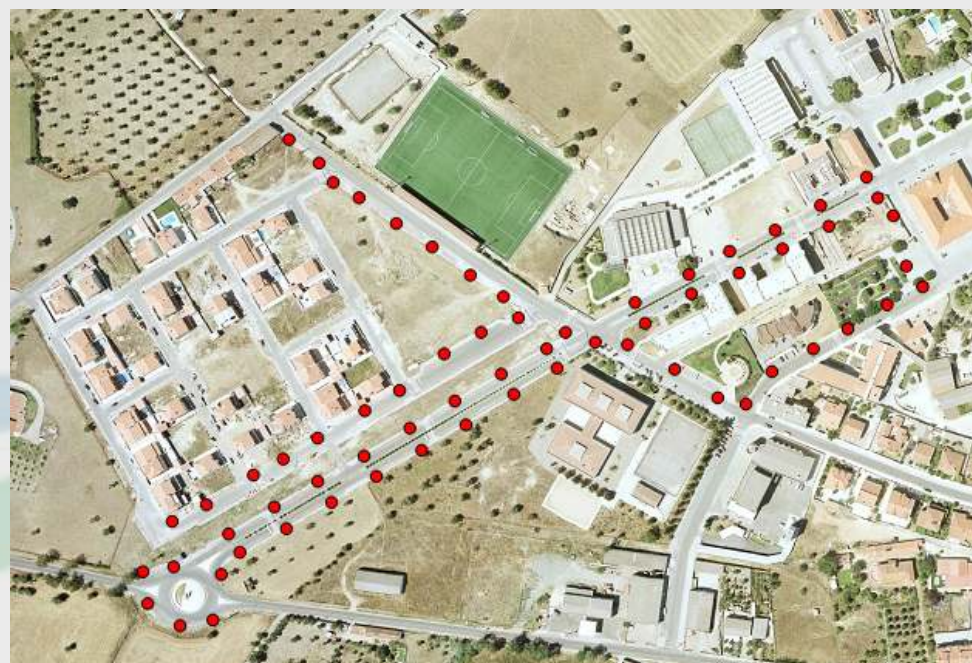
- **Fase 1:** Instalação de 62 Luminárias LED em 4 instalações (ruas) de 4 Municípios (Castelo de Vide, Marvão Portalegre e Sousel)
- **Fase 2:** Instalação de 650 Luminárias Mais Eficientes em vias públicas (iluminação viária)



## Implementação das Medidas – Luminárias mais eficientes

- **Fase 2 – A implementar até final de 2014**

- 8 Municípios
- 650 luminárias;
- Reduções anuais:
  - **417.000 kWh (79%)**
  - **50.000 €**
  - **200 toneladas de CO<sub>2</sub>**



*Zona a intervirer - Alter do Chão*

## Implementação das Medidas – Reguladores do Fluxo Luminoso



## Implementação das Medidas – Reguladores do Fluxo Luminoso

### Metodologia

- Identificação das instalações (entre as mais energívoras);
- Articulação com a EDP;
- Medições reais no início e fim de linha de cada circuito de IP:
  - Corrente;
  - Queda de tensão.



## Implementação das Medidas – Reguladores do Fluxo Luminoso

- Elaboração dos estudos de viabilidade técnico-económica, para cada instalação;
- Identificação da melhor solução:
  - Balastros electrónicos;
  - Armários de regulação do fluxo luminoso.
- Elaboração do Caderno de Encargos e Programa de Concurso para implementação desta medida.



## Implementação das Medidas – Reguladores do Fluxo Luminoso

- **Fase 1:** Instalação de sistemas de RFL em 24 PTs, abrangendo cerca de 2.380 luminárias (**já executado**);
- **Fase 2:** Instalação de sistemas de RFL em 51 PTs, abrangendo cerca de 4.150 luminárias (**já executado**);
- **Fase 3:** Instalação de sistemas de RFL em 67 PTs, abrangendo cerca de 6.500 luminárias (**a executar em 2014**)



*Primeiro Balastro com RFL instalado em Sousel*



*Primeiro Armário com RFL instalado em Portalegre*

## Resultados

- Identificação e territorialização dos consumos de energia da IP;
- Cadastro completo dos pontos de consumo de IP;
- Reduções anuais de:
  - **2,6 MWh** no consumo de energia elétrica (**cerca de 10%**);
  - **300.000 Euros** nos custos com energia elétrica;
  - **1.200 ton. de CO<sub>2</sub>**.
- Redução da poluição luminosa;
- Promoção e divulgação de uma boa prática energético-ambiental.

## Medidas de Implementação

- Regulação do fluxo luminoso na IP
  - Medições no terreno em articulação com a EDP Distribuição
  - 6 instalações (Arronches; Avis; Campo Maior; Elvas (2); Portalegre);
  - 500 luminárias abrangidas;
  - Reduções anuais de:
    - **80.000 kWh (22%)**
    - **12.500 €**
    - **38 toneladas de CO<sub>2</sub>**





AREANATEjo

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo



## Metodologia – Parque Industrial de Portalegre

- Levantamento dos perfis de consumo energético (EE, combustíveis, gás, etc...)
- Promoção de auditorias energéticas a empresas

### Leituras/Consumos (mWh)

#### Contador

| Consumo medido | Consumo estimado |
|----------------|------------------|
| 2010-10-01     | 2011-01-01       |
| 2010-10-01     | 2011-01-01       |
| 2010-10-01     | 2011-01-01       |

Grátis médio diário no período: € 22,75  
Consumo de Gás associado ao consumo de energia elétrica: 4.000,00 kg

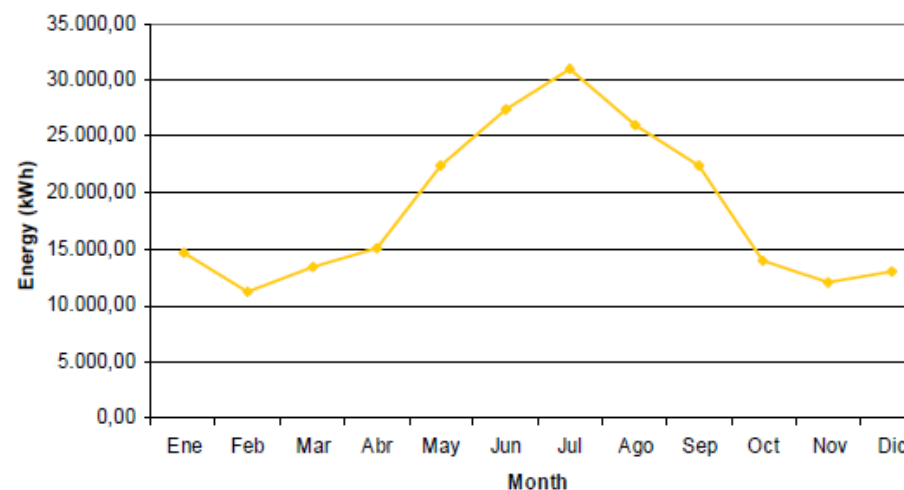
### Detalhe da Fatura

Ref: 100007077045

Fatura nº 10418141845 de 11 de Março de 2011

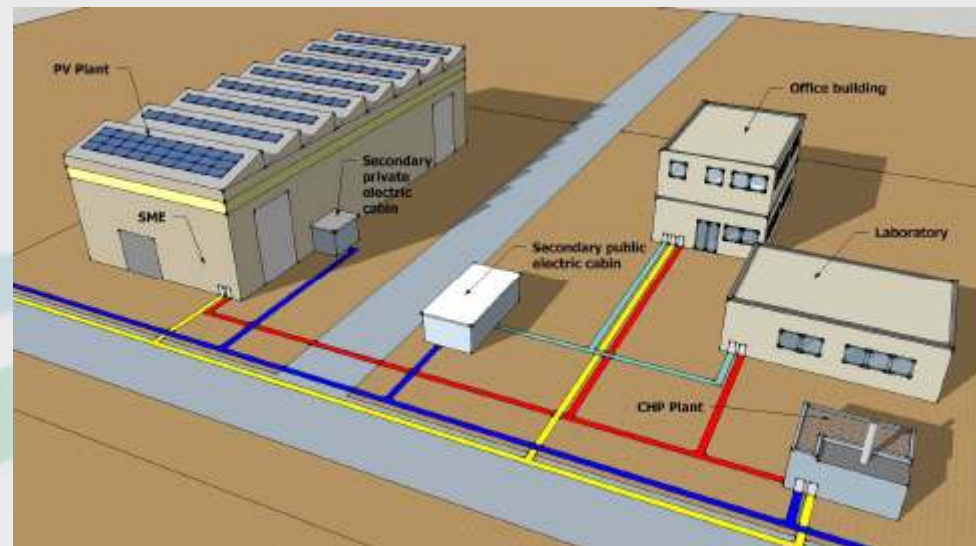
| Electricidade                                           | Data inicial | Data final | Qtd.   | Preço(€) | Valor(€)  | IVA(%) |
|---------------------------------------------------------|--------------|------------|--------|----------|-----------|--------|
| Consumo medido (mWh)                                    | 2010-10-01   | 2010-12-31 | 17500  | 0,0990   | 1.732,50  | 6      |
| Consumo medido (mWh)                                    | 2011-01-01   | 2011-01-17 | 4126   | 0,1027   | 423,74    | 6      |
| Consumo estimado (mWh)                                  | 2011-01-18   | 2011-03-11 | 12682  | 0,1027   | 1.302,44  | 6      |
| Consumo já faturado (mWh)                               | 2010-10-01   | 2010-12-31 | -13130 | 0,0990   | -1.298,74 | 6      |
| Taxa Exploração DGG - Isento                            |              |            | 3      |          | 0,00      | 6      |
| IVA (6% de € 2.199,52)                                  |              |            |        |          | 131,97    |        |
| Total*                                                  |              |            |        |          | 2.331,49  |        |
| Outros Débitos / Créditos                               |              |            |        |          |           |        |
| Contribuição auto-vigil (Nota de Débito nº 99243777242) |              |            | 3      |          | 6,76      | 6      |
| IVA (6% de € 6,75)                                      |              |            |        |          | 0,41      |        |
| Total                                                   |              |            |        |          | 7,16      |        |
| Total faturado                                          |              |            |        |          | 2.338,65  |        |

### Total Monthly Energy Consumption



# Metodologia – Parque Industrial de Portalegre

- Avaliação dos diferentes tipos de edifícios
  - Serviços, indústria, comércio, saúde, etc.
  - Inquéritos juntos das empresas





AREANATEjo

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo

## Desafio: Redes Urbanas de Calor



- 1 Paços do Concelho
- 2 Piscina
- 3 Pavilhão
- 4 Pavilhão
- 5 Estádio
- 6 Escola
- 7 Lar
- 8 Centro de Saúde
- 9 Campo Multiusos



**AREANATEjo**

Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo

## Contactos



Rua D. Nuno Álvares Pereira, n.º 61, 1.º Esq.  
7300-200 Portalegre  
PORTUGAL

Tel.: +351 245 309 084

Fax: +351 245 309 086

E-mail: [info@areanatejo.pt](mailto:info@areanatejo.pt)

Website: [www.areanatejo.pt](http://www.areanatejo.pt)



**TIAGO GAIO**

[tiago.gaio@areanatejo.pt](mailto:tiago.gaio@areanatejo.pt)