

# Encontro Campus Sustentável 2018

Universidade de Coimbra

27/11/18

TOMAR

*Mario Gomes, Henrique Pinho*

## GREENCAMPUS - IPT

### MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS DO IPT

**Manuel Barros\***



**Ci2**  
Centro de  
Investigação em  
Cidades Inteligentes



**LINE**  
LABORATÓRIO DE INOVAÇÃO  
INDUSTRIAL E EMPRESARIAL | **ipt**



**DOMUS.IPT**



**leec**  
Licenciatura  
em Engenharia  
Eletrotécnica  
e de Computadores

**ipt**



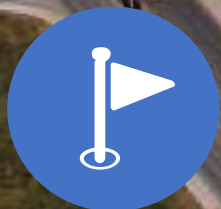
**Instituto Politécnico de Tomar**





(vista panorâmica)<sub>2</sub>

refeitório



*Instituição de  
Ensino Superior  
> 30 anos*

*Campus do IPT  
Tomar*

O QUE SOMOS?

- 2 Campi
- 3000 alunos
- 230 Docentes
- 100 Não Docente
- Auditórios
- Biblioteca
- Residências de Estudantes
- Bar Refeitório
- Zona Desportiva

# QUEM SOMOS, O QUE FAZEMOS

Empenhados a construir um campus + sustentável



Instituto Politécnico de Tomar



QUEM SOMOS ?



## Caracterização

*Principais Áreas / Consumos*

- |                         |             |
|-------------------------|-------------|
| • Ensino Superior       | • 2.471.562 |
| • Pousadas/residenciais | • 399.373   |
| • Pronto a comer        | • 206.369   |
| • Cozinhas              | • 124.820   |
| • Armazém               | • 14.262    |

Consumo Energéticos

3.216.386  
KWh/ano



emissão de  
1.009,2  
toneladas/ano





QUEM SOMOS ?



# Climatização

*+Águas quentes e sanitários*

- Sistema Centralizado (radiadores)
- 5 Caldeiras de Chão
- Gás natural
- Ventilação – forma natural
- Sanitários/Cozinhas/Labs – sistema de extração

## ILUMINAÇÃO (densidade)

- Ensino Superior → 12,19W/m<sup>2</sup>
- Pousada de Juventude e Residências: 14,29W/m<sup>2</sup>
- Pronto-a-comer → 15,38W/m<sup>2</sup>.

O QUE FAZEMOS !!

- 1 **Projeto GreenCampusIPT**
- 2 Implementação e medidas de eficiência energética nos edifícios do Campus do IPT
- 3 Projetos Submetidos/Preparação

OBJETIVOS COMUNS :



redução de  
consumos  
energéticos



promoção  
da  
eficiência  
energética



redução  
do  
impacto  
ambiental



# 1. O Projeto GreenCampusIPT (Académico)

6



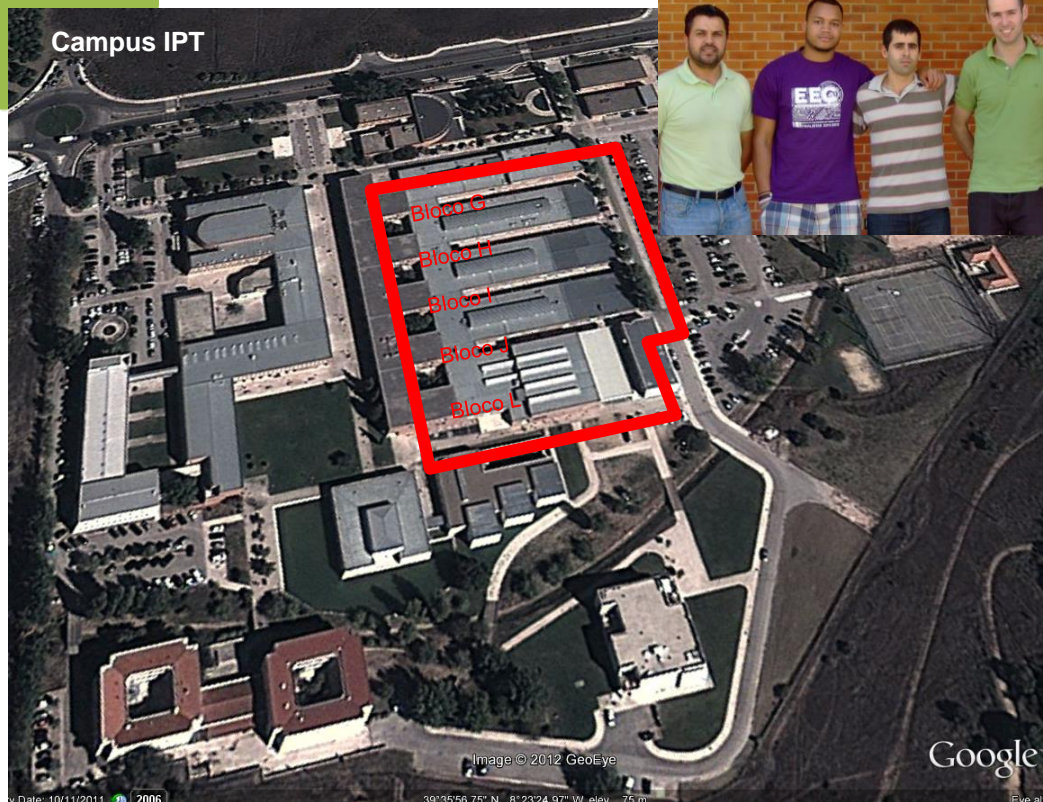
2011-2012

Desafio

Eficiência Energética

no Ensino Superior

Luís, Odair, Ricardo, Fernandes e Mário  
mgomes@ipt.pt



44 INSTITUIÇÕES ES

*Caracterização  
do Edifício*

Caracterização do edifício	Denominação	Edifício da Escola Superior de Tecnologia de Tomar
	Ano de Construção	1990
	Tipos de actividades desenvolvidas (2)	Atividades letivas, gabinetes, laboratórios de investigação e oficinas
	Área útil de pavimento	13000 m2
	N.º de pisos	2
	N.º de divisões (3)	225 divisões
	Período de funcionamento (4)	8:00 às 24:00
	N.º médio de utilizadores	700 utilizadores/dia



# 1. O Projeto GreenCampusIPT

## ▪ PRINCIPAIS MEDIDAS TÉCNICAS:

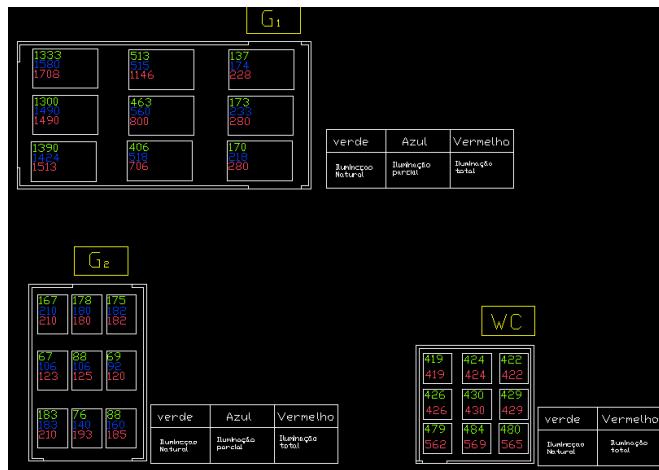
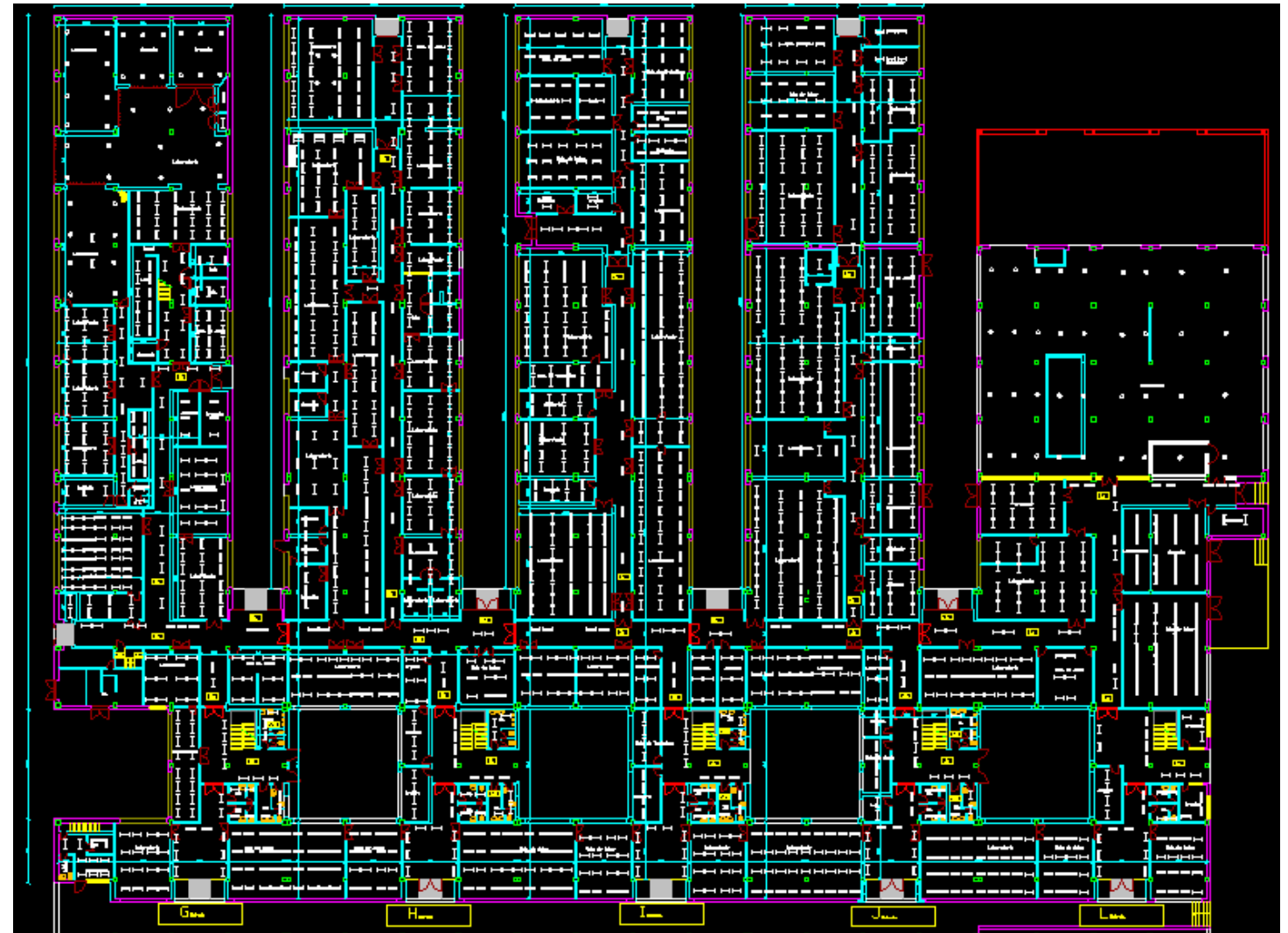
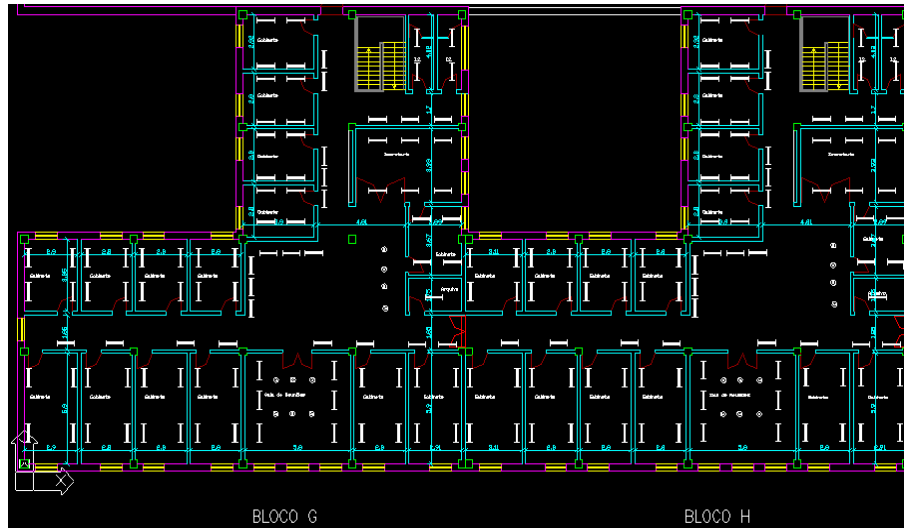
1	2	3	4	8	9
Substituição dos <b>balastros convencionais</b> por <b>balastros electrónicos</b> .	Colocação de <b>detectores de presença</b> nas casas de banho	Implementação de <b>detectores de presença</b> nos <b>corredores</b> do edifício de modo a aproveitar os dois circuitos existentes	Implementação de <b>sensores crepusculares</b> nas quatro salas de secretariado existentes no piso 1	Ajustar o comando da iluminação artificial das salas de aula à iluminação natural	Adopção de um <b>iluminação de leds</b> nos gabinetes dos professores

## ▪ PRINCIPAIS MEDIDAS COMPORTAMENTAIS:

14	15	16	17
Regulação da <b>posição</b> dos <b>termostatos</b> dos <b>radiadores</b> do aquecimento central.	<b>Colocar</b> em cada sala de aula, junto de cada interruptor, um <b>aviso</b> numa cor fluorescente que se destaque	Utilização racional dos computadores, fotocopiadoras e outro equipamento informático (desligar quando não for preciso usar)	Todos unidos por um bem comum (para mudar mentalidades). <b>Sensibilização</b> através da difusão de informação pela comunidade.

# 1. O Projeto GreenCampusIPT

- Disposição das luminárias e medições do níveis de iluminação

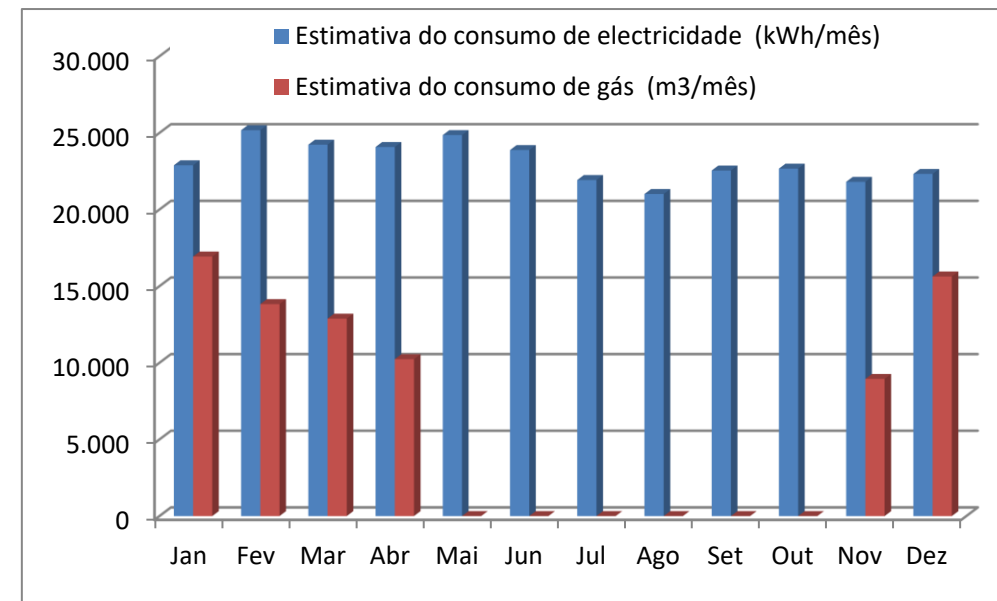
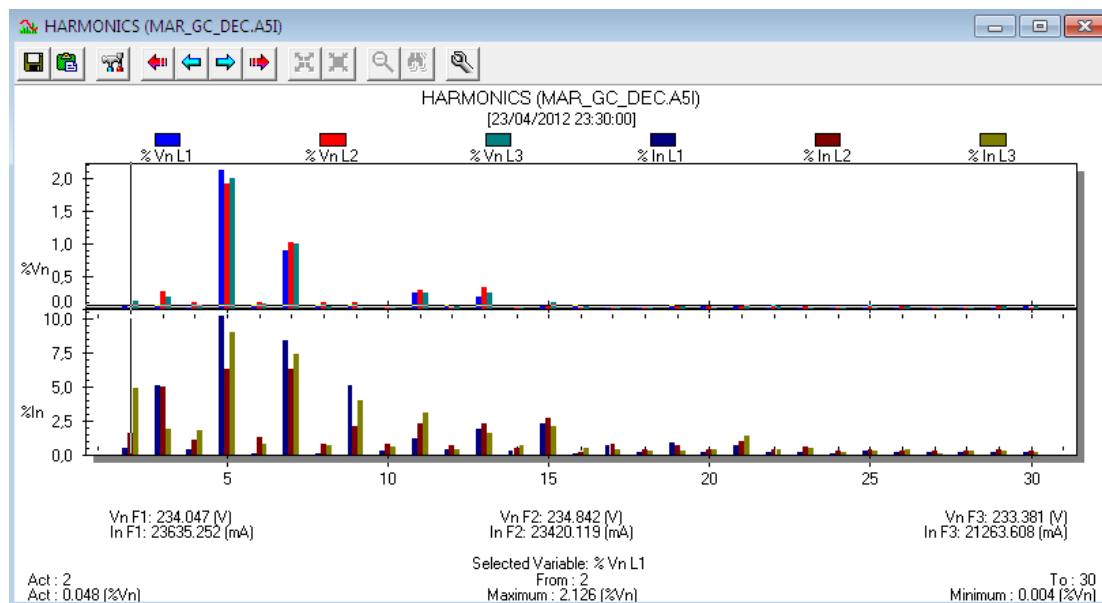
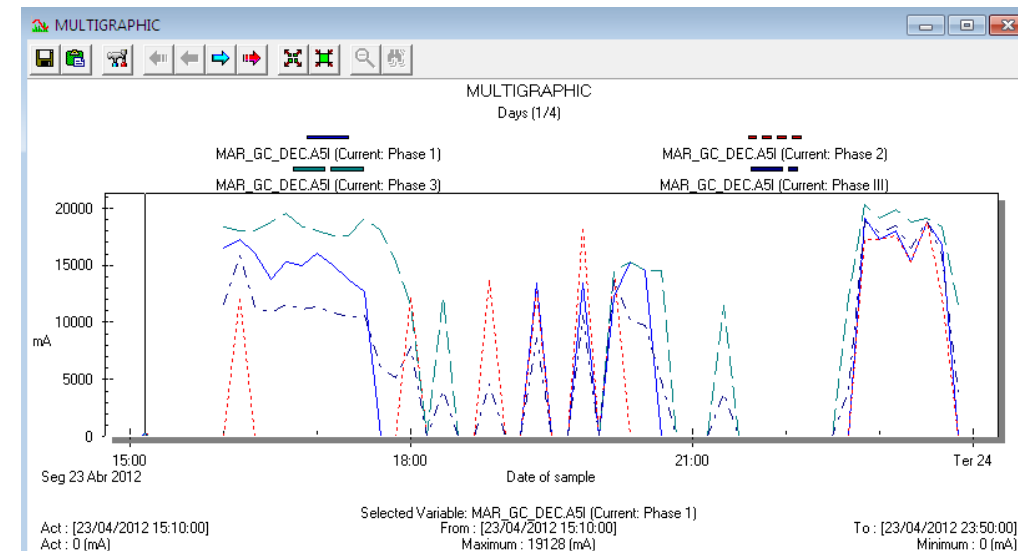
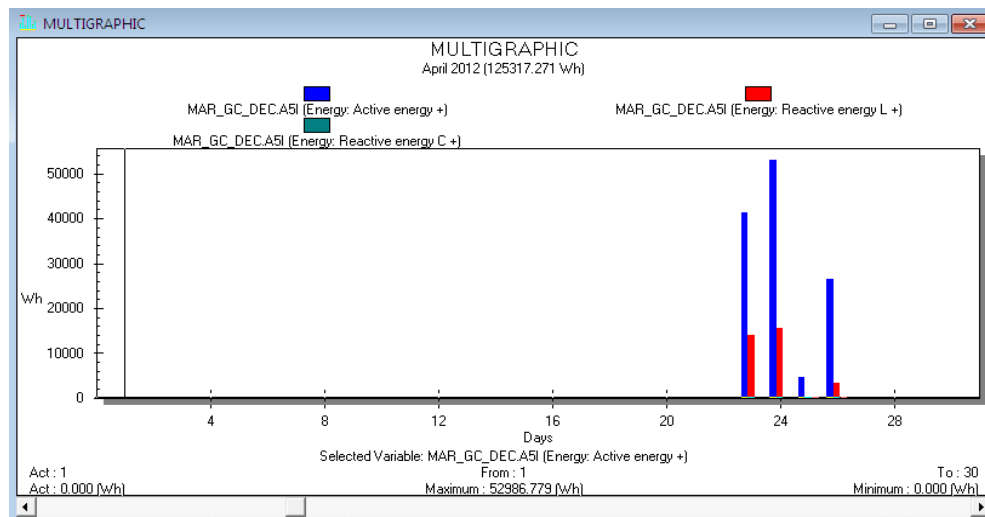




# 1. O Projeto GreenCampusIPT

9

## Dados recolhidos com o Analisador de Redes



# 1. O Projeto GreenCampusIPT

## Balanço final – Custos/Benefícios económicos

Medidas técnicas propostas	Benefícios consequentes da aplicação das medidas			Investimento para aplicação da medida (€)
	Redução de energia [kWh/ano]	Emissões CO <sub>2</sub> evitadas [ton/ano]	Economia em euros (€)	
<u>Medida 1</u> : troca de balastro convencional para balastro electrónico	107459	42,124	10745,9	63674
<u>Medida 2</u> : Colocação de detectores nas casas de banho	3538,88	1,384	353,88	770
<u>Medida 3</u> : Implementação de detectores nos corredores dos blocos, rés-do-chão	12573	4,929	1257,3	1350
<u>Medida 3</u> : Implementação de detectores nos corredores dos blocos, piso 1	7227,684	2,833	722,704	950
<u>Medida 4</u> : Implementação de sensores nas quatro salas de secretariado existentes no piso 1	1512	0,593	151,2	240
<u>Medida 9</u> : Candeeiros de leds nos gabinetes dos professores, piso 1	1627,2	0,638	162,72	800
<b>Total</b>	<b>133937,764</b>	<b>52,504</b>	<b>13.393,78</b>	<b>67.784</b>

Valores de € indexada a 2012

ROI de > 5 anos

	Balanço (€)
<b>Ano 0 (Investimento)</b>	-67784
<b>Ano 1</b>	-54390,22
<b>Ano 2</b>	-40996,44
<b>Ano 3</b>	-27602,66
<b>Ano 4</b>	-14208,88
<b>Ano 5</b>	-815,10
<b>Ano 6</b>	12578,68

- VAL (Valor Acrescentado Líquido) = 22.884,36€
- TIR (Taxa Interna de Retorno) = 16%



1 Projeto GreenCampusIPT

2 **Implementação e medidas de eficiência energética nos edifícios do Campus do IPT**

3 Projetos  
Submetidos/Preparação

*Em Andamento !!*

## 2. Implementação e medidas de eficiência energética nos edifícios do Campus do IPT

12

# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

PROGRAMA OPERACIONAL SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS  
Eficiência Energética nos edifícios da Administração Pública Central

Data de **aprovação**: 18-05-2017

Data de **conclusão**: 31-12-2019

Custo total elegível: 2.301.712,40 €

Cofinanciado por:



## OBJETIVOS

Melhoria do **desempenho energético** global das infraestruturas do IPT, tendo por **objetivos** principais a **redução da despesas energética**, a **pegada de carbono** (pelo aumento da sustentabilidade da energia gerada), **implementar** a utilização de **energias renováveis** e providenciar conforto térmico aos seus utilizadores.







# Medidas

*Conjunto de intervenções nos edifícios do campus do IPT*

- Alteração dos materiais e soluções técnicas (vidros, caixilharia e isolamento de cobertura),
- Substituição de luminárias,
- Inclusão de equipamento **solar-fotovoltaico** para produção de energia elétrica, para consumo próprio e aquecimento de AQS,
- Implementação de **software de gestão inteligente de energia**, e auditorias de acompanhamento e controlo.



RESULTADOS



CLASSE  
ENERGÉTICA



CLASSE  
ENERGÉTICA



# Resultados

*esperados das intervenções*

- A subida de 2 níveis na classificação de classe energética, dos edifícios do Campus do IPT, tendo como ponto de partida a classificação de Classe Energética “C” atribuída e certificada antes das intervenções.



- 1 Projeto GreenCampusIPT . PASSADO
- 2 Implementação e medidas de eficiência energética nos edifícios do Campus do IPT . PRESENTE
- 3 **Projetos**  
Submetidos/Preparação

### 3. Projetos Submetidos/Preparação

16

Regiões do Médio Tejo, Alto Alentejo e Beira Baixa, em Portugal, e as províncias de Cáceres e Badajoz da região da Extremadura, em Espanha



INTERREG POCTEP  
**Interreg**  
**Espana - Portugal**

Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



UNIÓN EUROPEA  
UNIÃO EUROPEIA

*Submetido !!*

A

## Denominação de Origem de Energia Sustentável

- Mecanismo para a geração de **certificados** de garantia da sustentabilidade da energia produzida na região de cooperação
- criar um ambiente digital regional com a função de gerir e **monitorizar a produção da energia sustentável** e o fluxo desta até ao comercializador/consumidor.





*Em Preparação !!*

## B Outros Projetos

- **Mobilidade elétrica** - Transporte partilhado entre campis
- Rede de frio/calor num campus baseado em sistemas de energia renovável.
- Projeto **demonstrador** do potencial de utilização de H2 em **veículos** para transporte **urbano** e de **passageiros** e de **recreio**.
- A instalação piloto pode ser complementada com um *eletrolisador* que use *energia de renováveis* ou da *rede em vazio*, e ambos podem estar no campus e servir de base para trabalhos de projetos aplicados.



Obrigado.

**Manuel Barros**

fmbarros@ipt.pt

