



Campus sustentável na Agrária de Coimbra: 15 anos de experiências e desafios

Rui Amaro e Marta Lopes, IPC-ESAC

Coimbra, 12 de junho de 2018



- **Desde 1887 (131 anos)**
- **Campus com 90 ha:**
Edifícios, estradas, campo desportivo, floresta, agricultura (produção agrícola e animal)
 - atravessado por **vias estruturantes**
 - extrema com rio Mondego +Ribeira dos Covões
- **Mais de 50 edifícios ≥ 60 anos:**
 - Serviços (ensino, investigação, apoio comunidade)
 - Oficinas tecnológicas (laticínios, hortofrutícolas, adega)
 - Estufas
 - Aviários, pocilgas, ovil, cavalariças, coelheira, picadeiro
 - Armazéns diversos
 - Oficinas manutenção, postos transformação e caldeira
 - Cantina e residências
 - Campo de rugby, ginásios e edifícios de apoio
 - Edifício e jardim histórico, classificados: Casa do Bispo

Diversidade e grande dispersão espacial

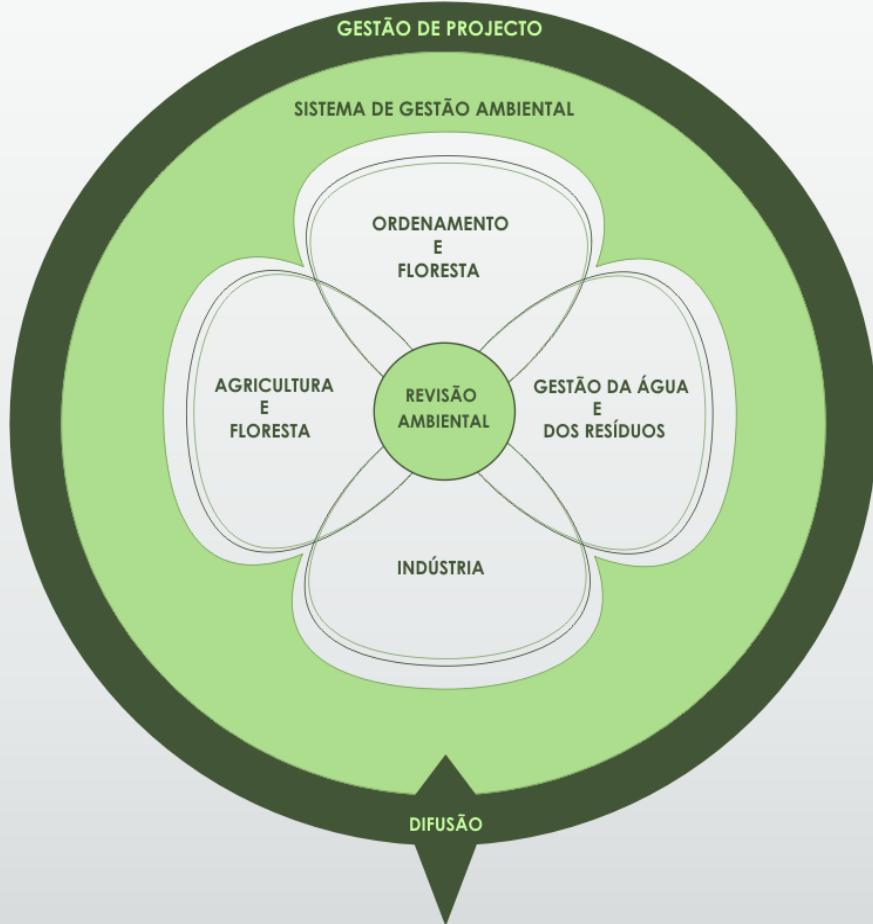


ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE COIMBRA



2003-06

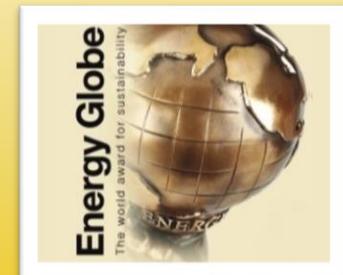
EMAS@SCHOOL – Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental e Auditoria (LIFE03 ENV/P/000501)



Investimento: 1,5 M€

- **Monitorização ambiental** e identificação de problemas
- Planeamento e implementação de um **Sistema de Gestão Ambiental (EMAS)**
- Implementação de **soluções de tratamento de efluentes líquidos** e de **gestão de resíduos**
- Implementação de **soluções ecoeficientes** na floresta, agricultura, produção animal e indústria agro-alimentar
- **Envolvimento organizacional**

*Projeto reconhecido em 2006
com dois prémios
internacionais*





Redução de fitofármacos na fruticultura

- Armadilhas de captura
- Confusão sexual

- ## Otimização da rega
- VEVs e automação sistema
- ## Redução fertilização azotada
- Leguminosas nas pastagens

Redução carga poluente dos efluentes líquidos da OTL

- Osmose inversa
- Ultrafiltração



Resíduos

- Recolha separativa
- Parque de resíduos
- Compostagem

Sistemas piloto

(indústria agroalimentar)

- Tratamento de águas residuais
- Produção de biogás

Monitorização

- Consumo água e eletricidade
- Qualidade das águas (superficial, subterrânea, residuais)

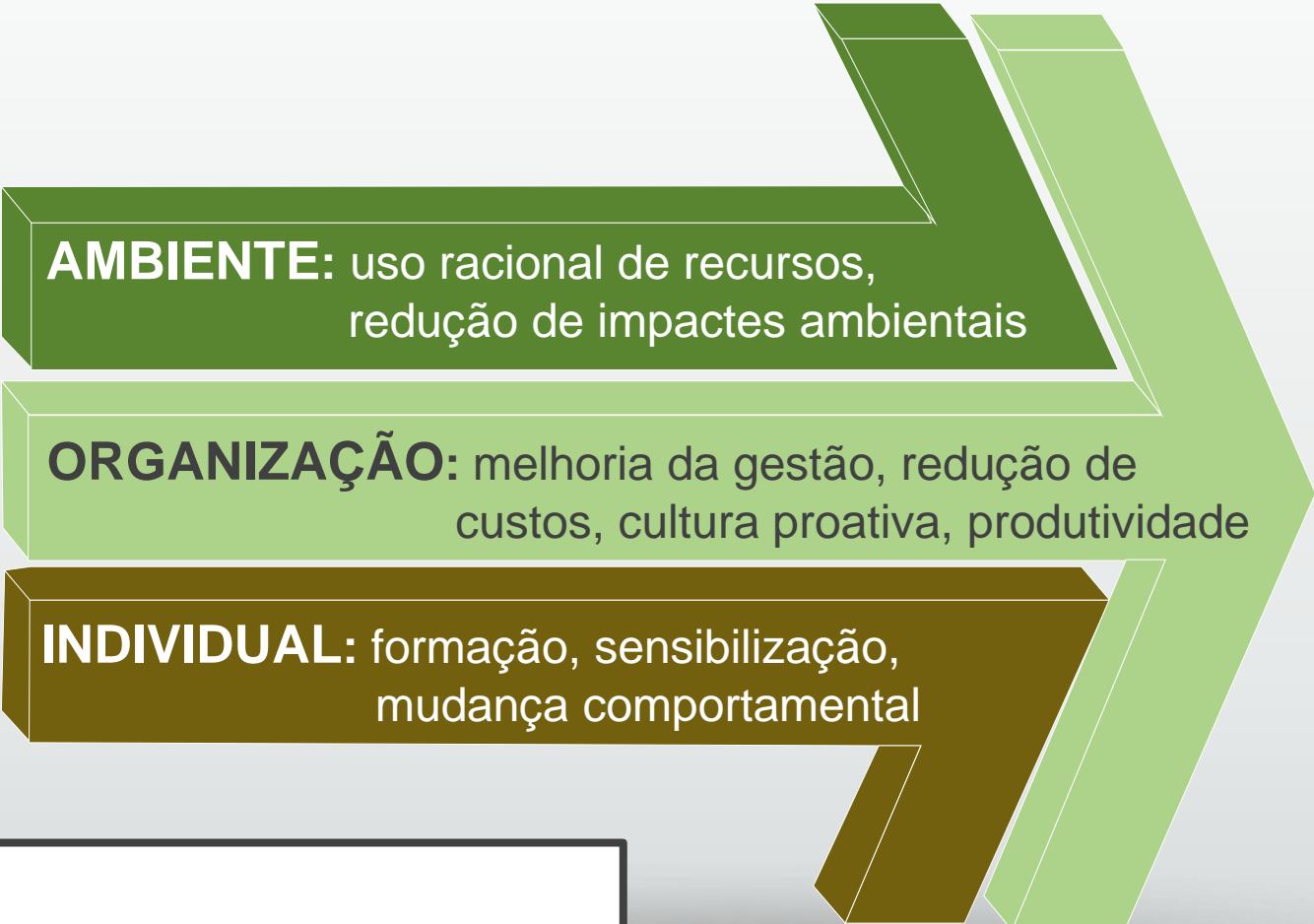
2003-06

EMAS@SCHOOL – Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental e Auditoria (LIFE03 ENV/P/000501)



Envolvimento **institucional**
Participação ativa de **estudantes**

FORMAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO, CAMPANHAS, SINALÉTICA...



Sustentabilidade

2005

Sustentabilidade na Agricultura



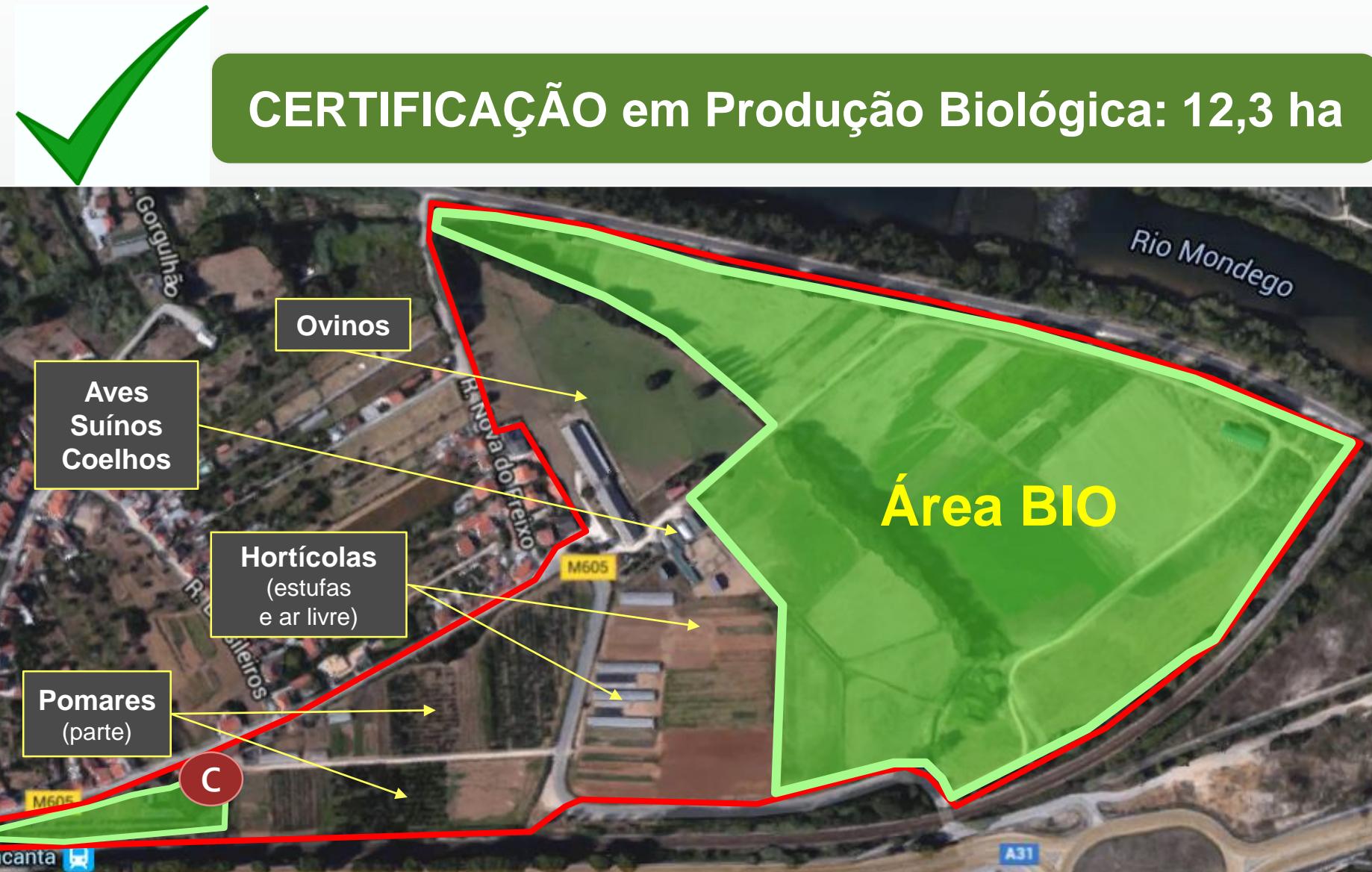
INÍCIO

Agricultura em Modo de Produção Biológico



2011

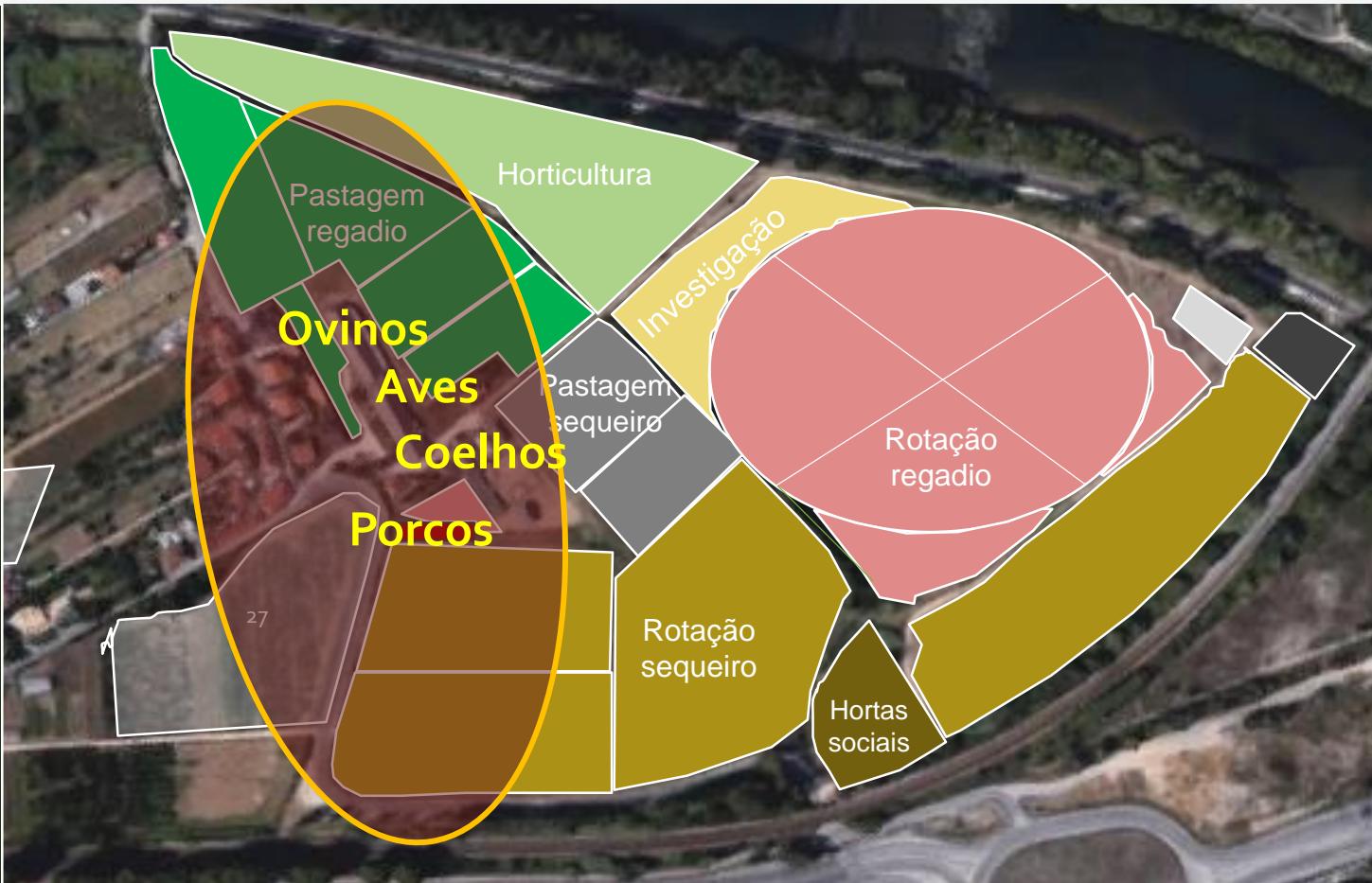
Sustentabilidade na Agricultura





Expansão da área BIO para incluir PRODUÇÃO ANIMAL

	Horticultura + alunos	1,8 ha
	Rotação regadio (4 folhas)	4,2 ha
	Investigação (sementes)	1,0 ha
	Hortas sociais (parceria)	0,4 ha
	Pastagem regadio (ovinos)	2,1 ha
	Pastagem sequeiro (ovinos)	0,9 ha
	Rotação sequeiro (4 folhas)	6,7 ha
TOTAL SAU		17,1 ha



... - 2018

Sustentabilidade na Agricultura

Conservação e melhoramento de recursos genéticos



Raça Lusitana



Raça Marinhoa



Raça Bísara



Variedades regionais
de milho para grão

Gestão de Resíduos e Efluentes Pecuários



Cobertura
de local de
armazenamento
temporário de
estrume

Armazenamento
integral do
chorume da
suinicultura

Critério na
distribuição



2016

Sustentabilidade na Agricultura

Gestão de Resíduos e Efluentes Agrícolas



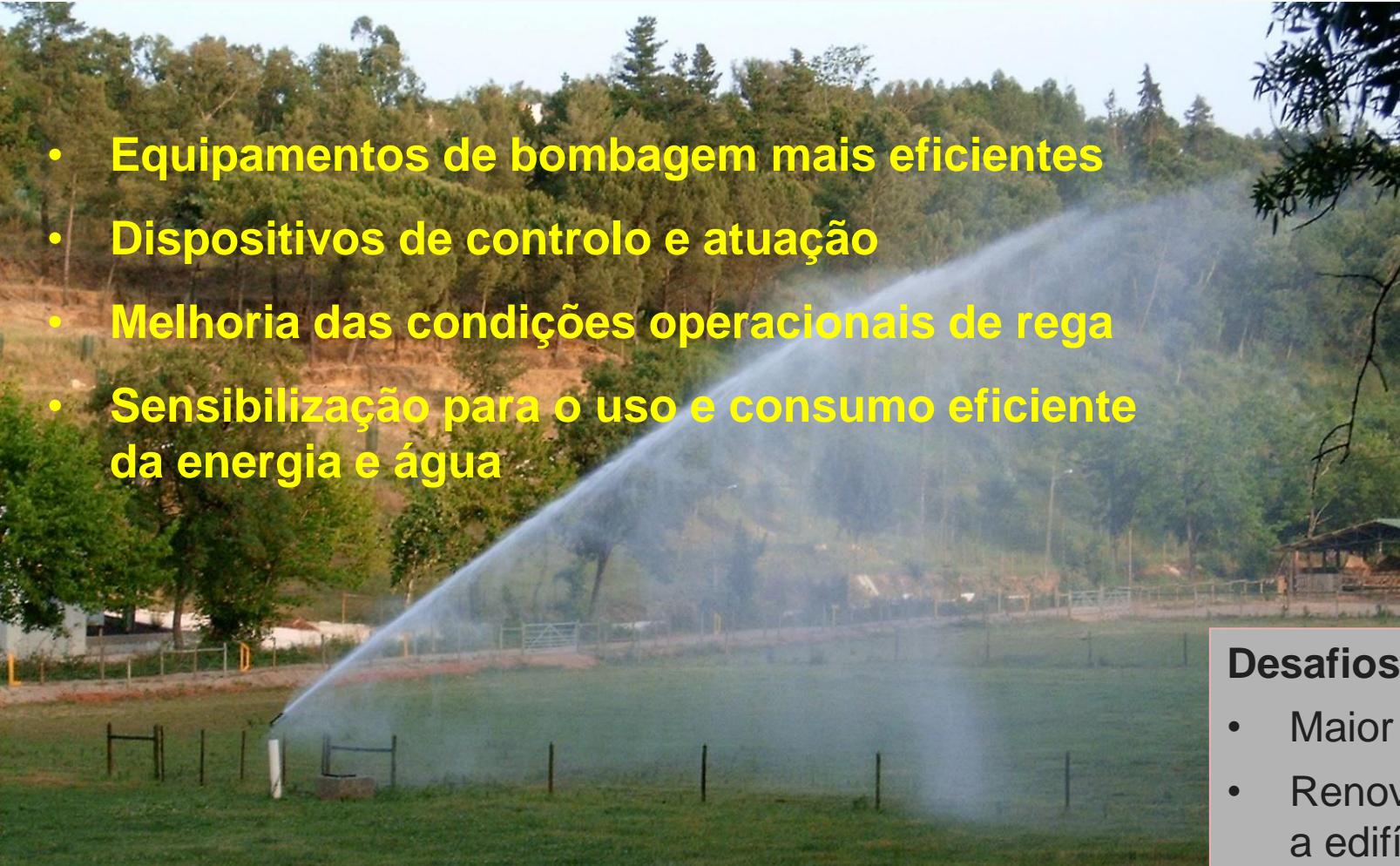
Instalações
para lavagem
de tratores e
alfaias

Instalação de
sistema
específico
para recolha de
resíduos de
produtos
(por evaporação das
águas de lavagem)



Uso eficiente da água

- **Equipamentos de bombagem mais eficientes**
- **Dispositivos de controlo e atuação**
- **Melhoria das condições operacionais de rega**
- **Sensibilização para o uso e consumo eficiente da energia e água**



Projeto de Eficiência Energética na REGA

Investimento: 15 k€

Poupança: 13 MWh/ano

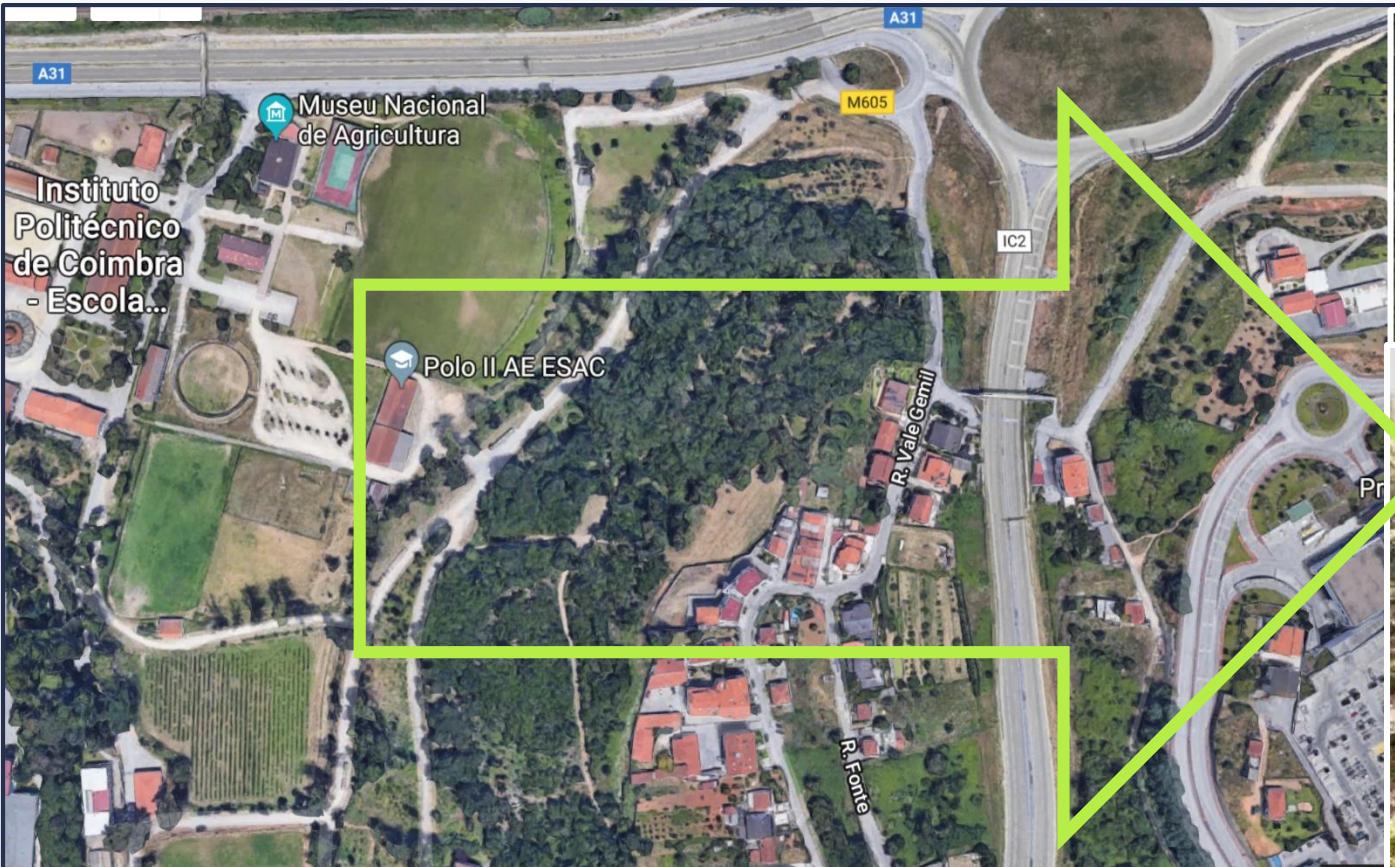
Desafios futuros:

- Maior eficiência na rega
- Renovação da rede de abastecimento de água a edifícios e estruturas agrícolas

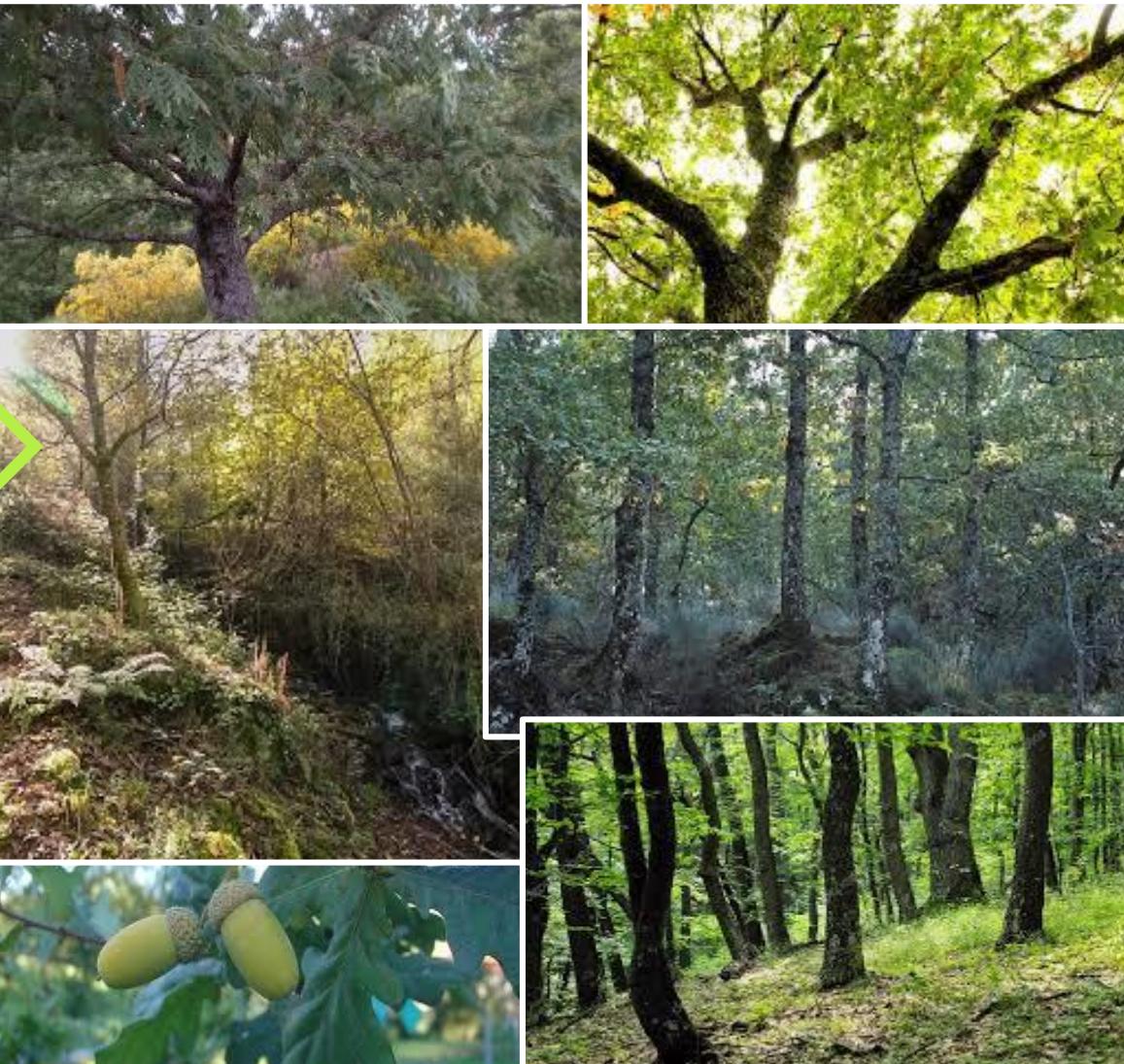
... - 2018

Gestão da Floresta

Conservação de recursos genéticos vegetais



Mata de quercíneas dentro da cidade



2009-18

Gestão da Floresta

Eliminação de eucaliptos + Seleção e plantação de espécies autóctones



Participação de estudantes



Ações com crianças

2017

Intervenção em áreas de passivo ambiental

Recuperação de solo fértil para produção agrícola



Ação, sensibilização e formação



Encaminhamento de resíduos e manutenção de parque, campanhas de recolha de REEEs



Receção dos novos estudantes com atividades de sensibilização



Formação de Trabalhadores do IPC (diferentes UO's)

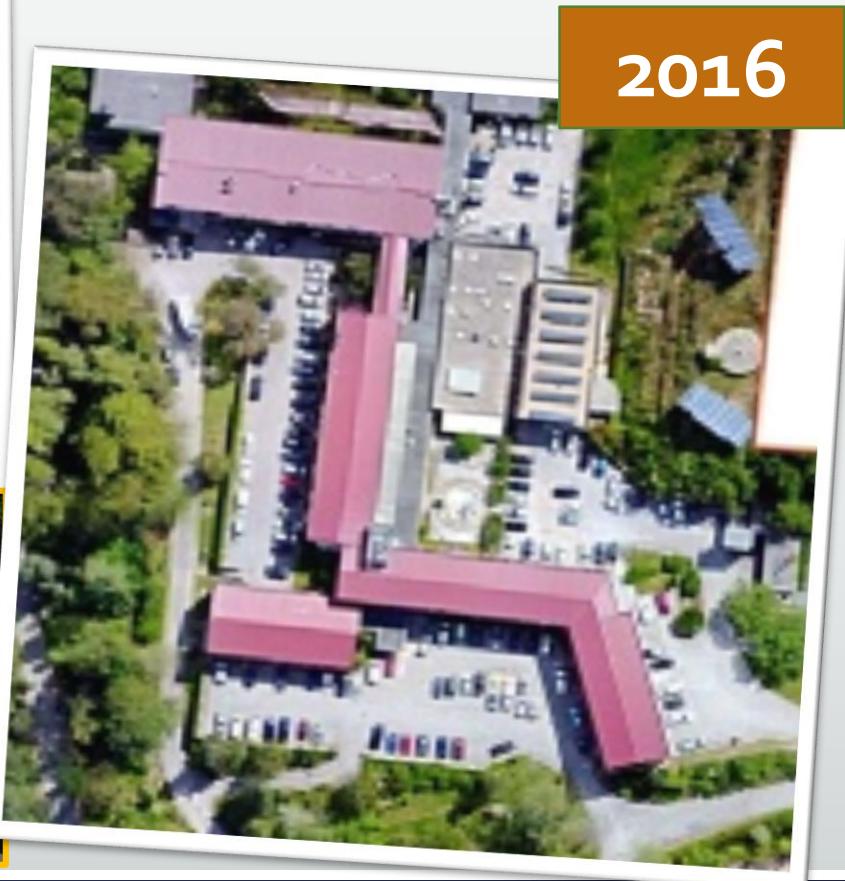
**Obrigações legais em matéria de ambiente
(1^a fase: Resíduos + SILIAMB)**

2014-16

Remoção de coberturas de fibrocimento, com amianto



Aplicação de coberturas com **isolamento térmico**



2002-18

Gestão de Energia

Redução do consumo de eletricidade

- 2002 . 1^a Auditoria energética
 - . Instalação de baterias de condensadores (correção do fator potência - energia reativa)

- 2006 . Instalação de luminárias tubulares T5 (PPEC)

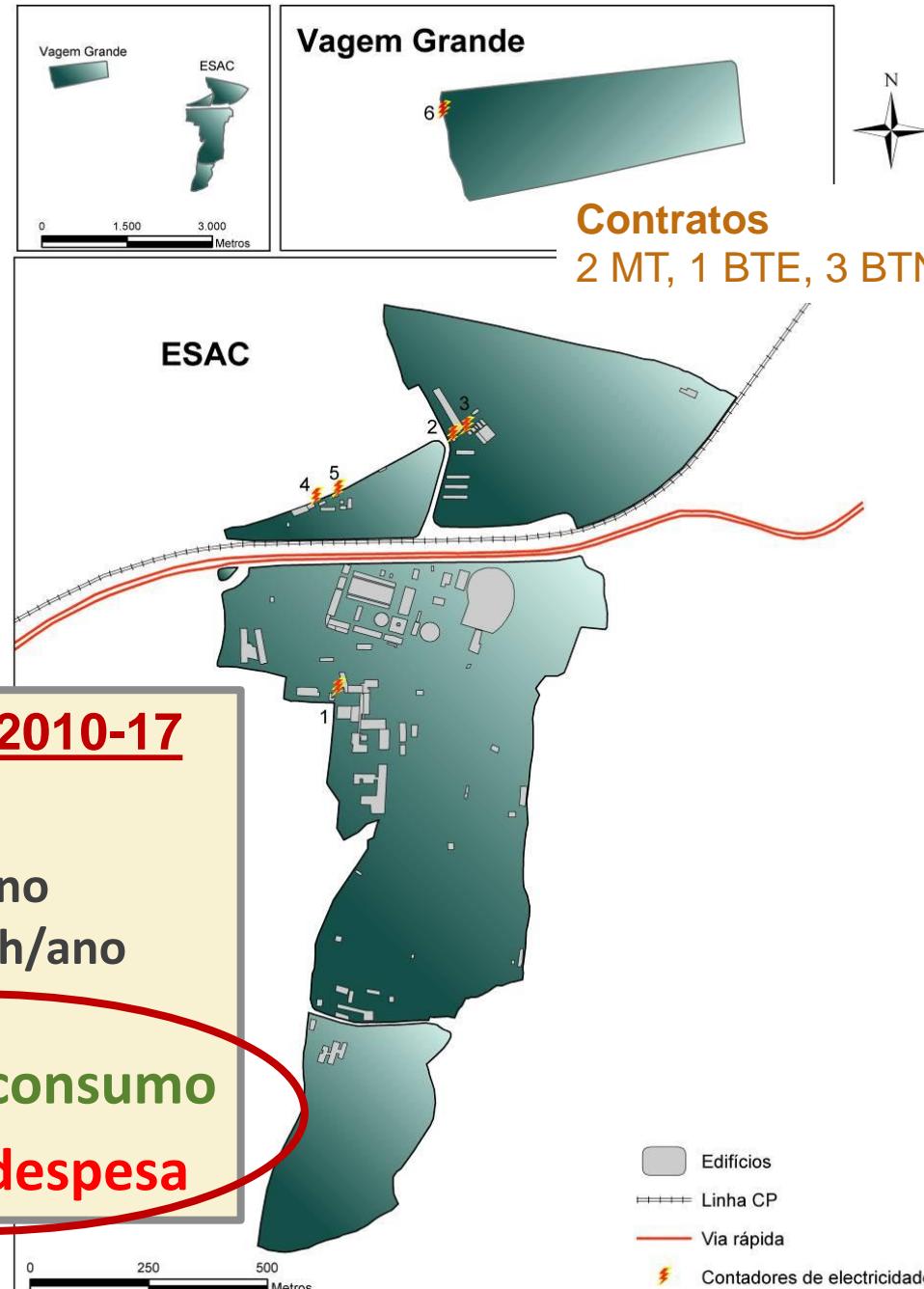
- 2010 . Contratação de eletricidade no mercado liberalizado (apenas ESAC)

- . Campanha de sensibilização (consumos para fora do horário de ponta ↓20%)

- 2012 . Contratação eletricidade via IPC (CCP)

- 2013 . Desagregação de consumos por edifícios (campanha de monitorização)

- 2018 . Revisão das baterias de condensadores
 - . Sistema de monitorização em tempo real, por edifício



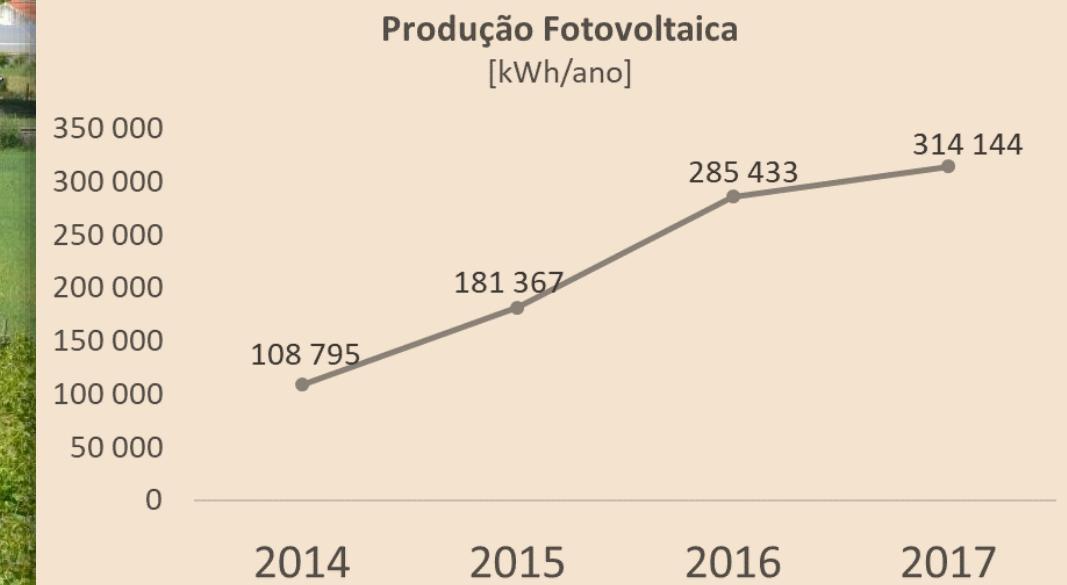
2013-14

Minigeração

Instalação de parque fotovoltaico



Produção anual
≈ 40% do atual consumo médio anual de eletricidade



2017

Eficiência Energética - edifícios

Cofinanciado por:

POSEUR
PROGRAMA EFICIÊNCIA
SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Projeto com intervenções diversificadas



Ano de referência: **2016**

Energia: **990 MWh/ano, \approx 140 k€/ano**

62% Eletricidade
38% Gás natural

297,7 t/ano

0%



Distribuição de consumos por uso [%]

2017

Eficiência Energética - edifícios

Cofinanciado por:

POSEUR
PROGRAMA OPERACIONAL
SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS
2014-2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Projeto com intervenções diversificadas

INVESTIMENTO: 346.033 €

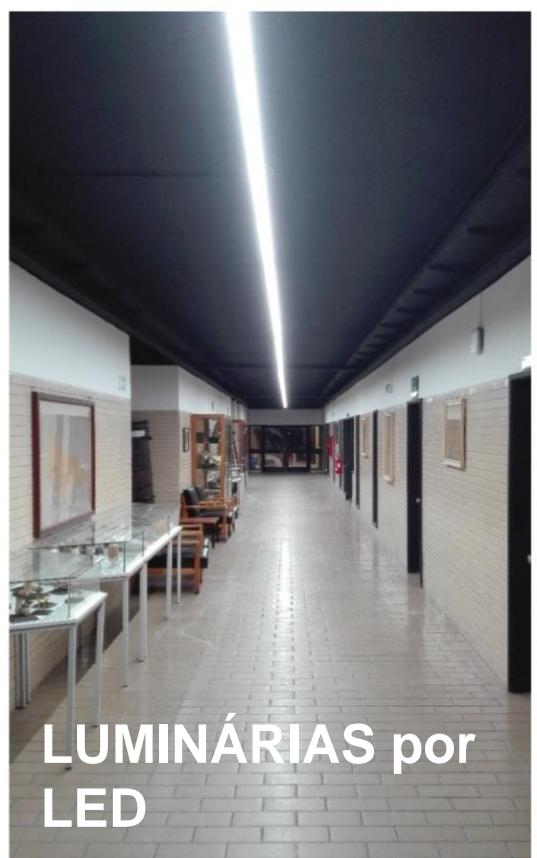
POUPANÇAS ESTIMADAS: 25.098 €/ano



↓ 321.498 kWh/ano (40,9 tep/ano)

Emissões evitadas: 94,3 t CO₂ /ano

B 51% a 75%



**LUMINÁRIAS por
LED**



**VÃOS
ENVIDRAÇADOS por
caixilharia de
alumínio com corte
térmico e vidro duplo**



**ISOLAMENTO
térmico em
coberturas**



**PAINÉIS SOLARES
TÉRMICOS para AQS**



CALDEIRA a PELLETS

2017

Projeto de eficiência energética

Cofinanciado por:

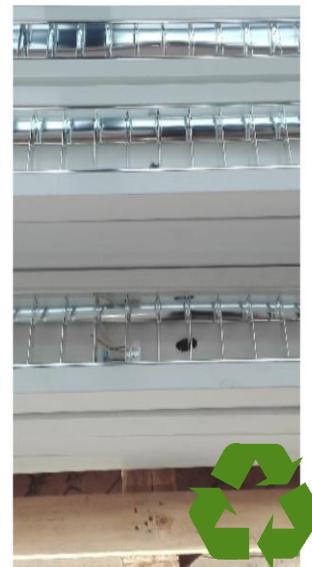
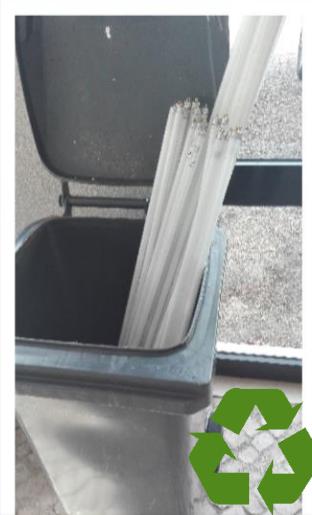
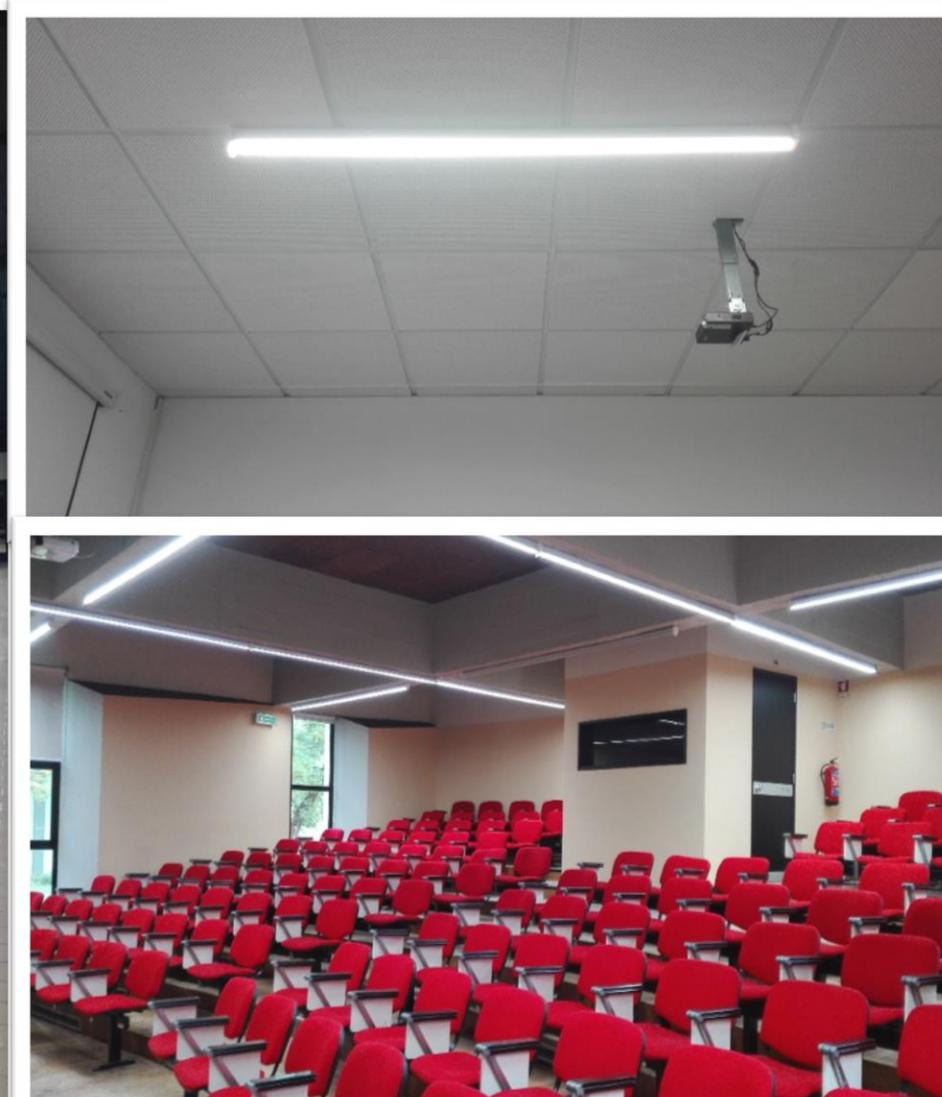
POSEUR
PROGRAMA OPERACIONAL
SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS
2014-2020

POR
PORTUGAL
2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Illuminação

- Remoção 799 lumin. T5
- Instalação 673 luminárias LED
- ≈ 100 Sensores
- Redução potência instalada:
 - 39 kW
- Sistema remoto para gestão da iluminação
- Redesenho de circuitos



2017

Projeto de eficiência energética

Cofinanciado por:

POSEUR
PROGRAMA OPERACIONAL
SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS
2014-2020

POR
PORTUGAL
2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Vãos Envidraçados

- Remoção e colocação de 235 vãos:
 - 174 janelas
 - 11 portas
 - 50 painéis
- Total de **974 m²**
- Classe energética A



2017

Projeto de eficiência energética

Cofinanciado por:

POSEUR
PROGRAMA OPERACIONAL
SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS
2014-2020

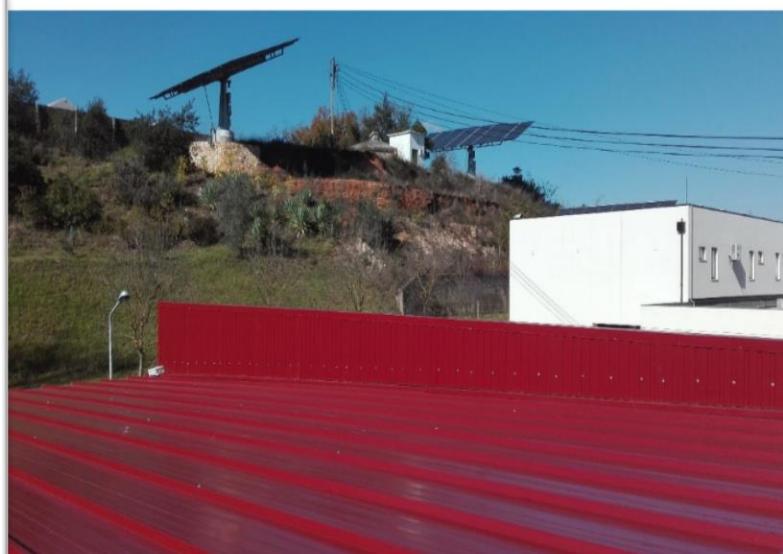
POR
PORTUGAL
2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Coberturas

- 1.048 m²
telha sandwich (10cm)
com 521 m²
remoção fibrocimento
- 343 m²
isolamento desvão
com lã rocha

Total de **1.391 m²**



2017

Projeto de eficiência energética

Cofinanciado por:

POSEUR
PROGRAMA OPERACIONAL
SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS
2014-2020

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo de Coesão

Aquecimento e AQS

Remoção de caldeiras a gás natural e instalação:

- Caldeira pellets (**150 kW**)
- Depósito inércia (3.000l)
- Silo escondido (25.000kg)
- 2 Chaminés (10 metros)
- 110 Torneiras termostáticas, com sinalética p/ utilizadores
- Páneis solares térmicos (4m²)
- Depóstico acumulador (300l)
- Apoio elétrico



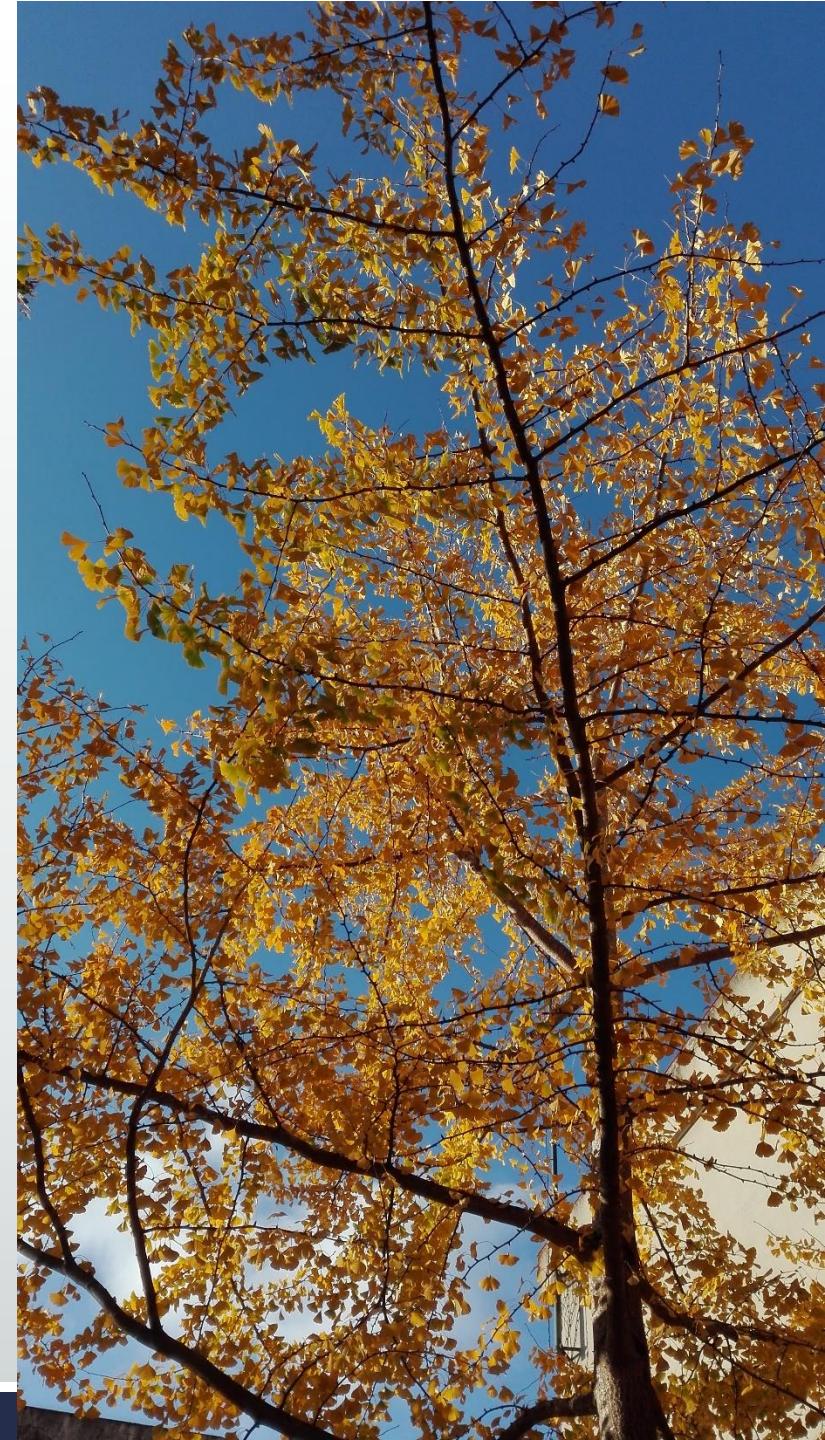
Desafios e Oportunidades

DESAFIOS

- **Complexidade** do ecossistema ESAC
- **Ausência de compromisso/política** institucional do IPC nesta área
- **Limitação de recursos**: humanos, financeiros, materiais, **condicionantes administrativas e mudanças de estratégia** institucionais
- **Envolvimento e sensibilização** organizacional
- **Incorporação da sustentabilidade nos curricula** formativos

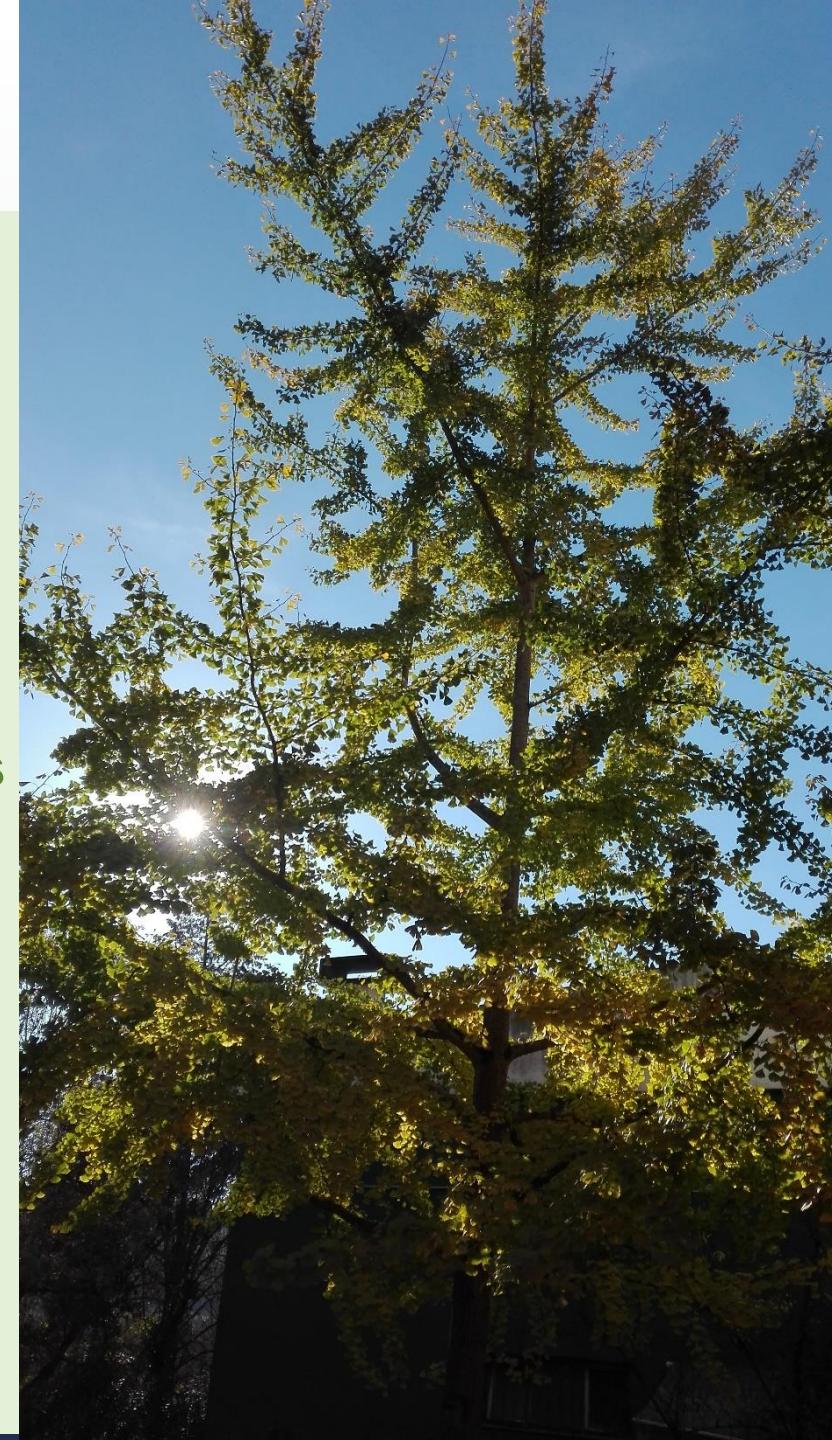
OPORTUNIDADES

- **Apoio e envolvimento** da atual gestão da ESAC
- **Exemplo institucional no IPC** (reconhecido)
- **Melhoria das condições de trabalho e da imagem** da instituição
- **Ensino & investigação** na área da sustentabilidade
- **Candidatura a próximos financiamentos**, embora com condicionantes para esta realidade



Projetos Futuros

- Expansão do **projeto eficiência energética** a outros edifícios
- **Concentração de infraestruturas laboratoriais**
- Renovação da **rede de abastecimento de água e bombagem**
- **Automatização sistemas de rega** dos espaços verdes
- Expansão da **produção biológica**, agrícola e animal
- **Produção própria** de concentrados para animais, com **leguminosas**
- Maior enfase nas técnicas de **agricultura de precisão**
- **Mobilidade elétrica**
- **Recuperação de** área de passivo ambiental
- Incremento **produtos próprios/locais** nas **refeições** da cantina
- **Maior rationalização** consumo **eleticidade** - monitorização
- ...



Muito obrigado
pela atenção

Rui Amaro (ramaro@esac.pt)

Marta Lopes (mlopes@esac.pt)