

Energias Renováveis: Instalação de Caldeira a Biomassa para aquecimento ambiente

ENTIDADE: Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior Agrária

INTRODUÇÃO

A intervenção visou aumentar o nível de eficiência energética do edifício central do Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior Agrária (IPC - ESAC) através da implementação de medidas previstas nas tipologias a) e b) do Aviso-Concurso POSEUR-03-2016-65.

O apoio financeiro concedido ao IPC - ESAC surgiu na sequência da candidatura ao 1º Aviso-Concurso POSEUR-03-2016-65, que visava apoiar projetos que contemplassem medidas de eficiência energética e energias renováveis, ativas e passivas, nas infraestruturas públicas da Administração Pública Central, obtendo economias de escala e ganhos de eficiência relevantes com a implementação de soluções integradas e com diversificação. Neste âmbito, foi proposto um conjunto de operações na candidatura, de acordo com as necessidades identificadas, enquadradas nas seguintes tipologias:

- intervenções na envolvente opaca dos edifícios, com o objetivo de proceder à instalação de isolamento térmico nas coberturas;
- intervenções na envolvente envidraçada dos edifícios para instalação de caixilharia com corte térmico e vidro duplo;
- sistemas de iluminação interior mais eficientes;
- intervenções ao nível da promoção de energias renováveis:
 - instalação de painéis solares térmicos para produção de águas quentes sanitárias;
 - substituição de caldeira a gás natural por caldeira a biomassa.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar o estudo de viabilidade económica relativo à substituição de caldeira a gás natural por caldeira a biomassa para aquecimento ambiente, com vista à melhoria da eficiência energética no edifício central do IPC - ESAC

CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

Localizado no espaço periurbano da cidade de Coimbra, região centro de Portugal, o núcleo central do IPC-ESAC constitui um campus com 96 hectares com fortes características rurais. A principal atividade desenvolvida é o ensino, de nível superior, especializado nas áreas de agricultura, incluindo a produção biológica, biotecnologia, agroalimentar, agroflorestal, ecoturismo e ambiente. Além do ensino, desenvolve-se um outro conjunto de atividades, nomeadamente investigação, apoio à comunidade, produção agrícola e pecuária, transformação agroalimentar e manutenção da área florestal.

O IPC - ESAC possui um vasto património arquitetónico disperso pelo campus, em parte característico da arquitetura tradicional local, mas também, edifícios construídos na década de 70 onde hoje em dia se desenvolve a sua principal atividade. No total, a instituição emprega atualmente cerca de 140 pessoas, possuindo cerca de 1000 alunos. O período normal de funcionamento da instituição é das 8h às 18h, de segunda a sábado, com períodos de férias escolares no mês de agosto, Natal, Páscoa e semana académica, em que, embora não existam aulas, a instituição mantém um nível médio de atividade, associado aos serviços à comunidade, investigação e serviços administrativos.

O edifício central do IPC-ESAC é constituído por 9 blocos principais, num total de 8.339 m², cada um com a sua especificidade:

- Bloco B - possui salas de reuniões e áreas administrativas, gabinetes de apoio, casas de banho, salas de aulas, laboratórios e centro de informática;
- Bar e reprografia – engloba serviços de reprografia, casas de banho, instalações da Associação de Estudantes e bar;
- Bloco D - possui gabinetes, laboratórios, salas de aula e casas de banho;
- Bloco E - espaço reservado a auditório com aproximadamente 300 m²;
- Bloco F - possui laboratórios, gabinetes e salas de aula;
- Bloco G - possui laboratórios, gabinetes, salas de aula, instalações técnicas e alguns armazéns;
- Bloco H - possui gabinetes, salas de aula; auditório e casas de banho;
- Bloco L - possui gabinetes, salas de aula, laboratórios e casas de banho.

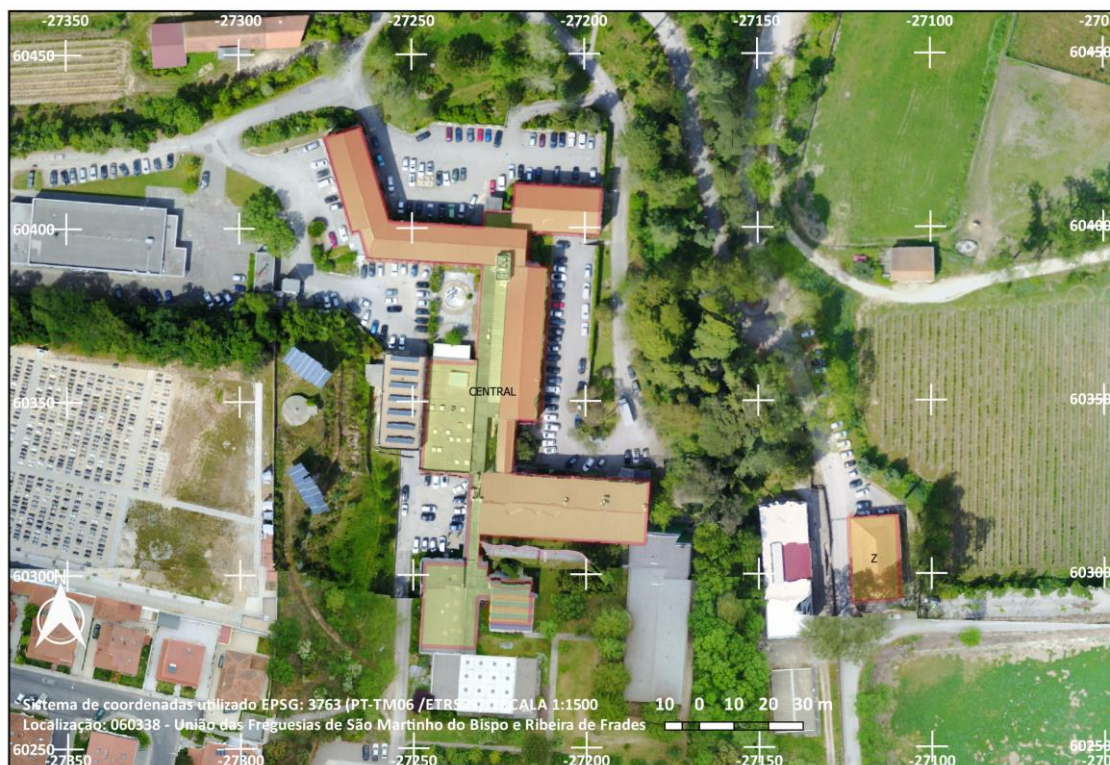


Figura 1 – Instalações do edifício central do IPC – ESAC

À data da candidatura, o edifício central do IPC-ESAC utilizava como fontes de energia final a eletricidade e o gás natural. O consumo anual de eletricidade era de 515.582 kWh/ano (62% do consumo total de energia elétrica do campus), perfazendo, em conjunto com o gás natural, um consumo energético total anual de 749.866 kWh/ano, com o custo total de 92.659,92 €/ano.

Na tabela e figura seguintes é apresentado o resumo e evolução mensal do consumo de energia.

Tabela 1 – Matriz energética do edifício central do IPC-ESAC em 2016

Forma de energia	Consumo anual (kWh)	Emissões de CO ₂ (t/ano)	Consumo de energia (tep)	Custo (€)	Custo médio (€/kWh)
Energia Elétrica	515.582	464,0	110,9	76.453,55 €	0,15 €
Gás Natural	234.284	47,3	1,6	16.206,37 €	0,07 €
Total	749.866	511,3	112,4	92.659,92 €	-

Evolução de consumos (kWh/mês)

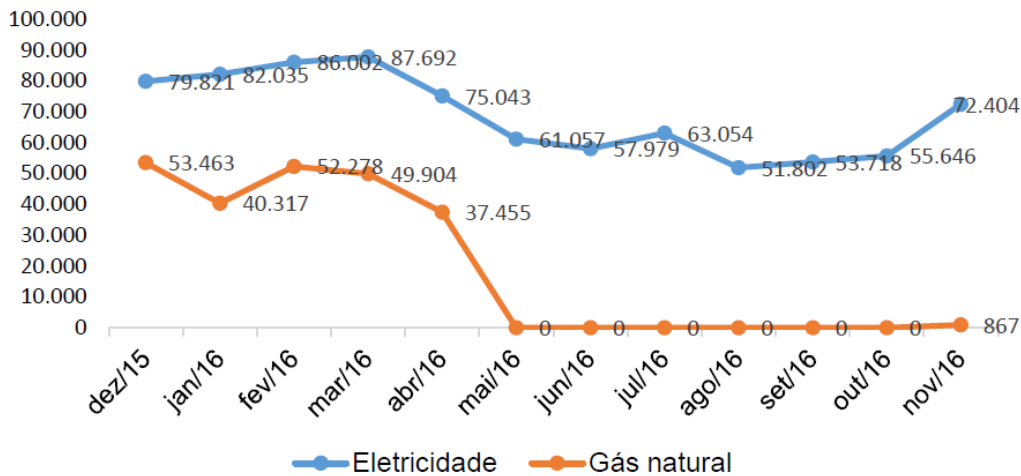


Figura 2 – Evolução mensal dos consumos de energia do edifício central do IPC-ESAC

Com base em auditoria energética realizada, foi possível aferir a desagregação dos consumos de energia por tipo de utilização final, tendo-se verificado ser o aquecimento ambiente o principal consumidor de energia (com 39% do consumo total), seguido do arrefecimento (21%), outros equipamentos consumidores de energia (27%), iluminação (12%) e o aquecimento de águas sanitárias (1%) (conforme certificado energético), justificando-se portanto a **potencialidade de instalação de sistemas de produção de energia térmica para aquecimento ambiente derivados de fontes renováveis (biomassa)** em alternativa a fontes energéticas de origem fóssil (gás natural).

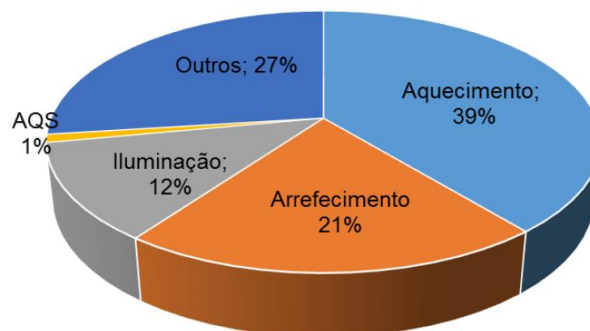


Figura 3 – Distribuição de consumo de energia por tipo de utilização

A certificação energética do edifício central do IP-ESAC resultou numa classe energética C.

CARACTERIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES INICIAIS: SISTEMAS AQUECIMENTO AMBIENTE

As necessidades térmicas da instalação, com maior predominância para o aquecimento ambiente, eram satisfeitas através de um sistema de aquecimento central alimentado por 4 caldeiras de chão, a gás natural, sendo a potência unitária de aquecimento de 116 kW e o rendimento de 89%.

Nos blocos B, D, E, F, G, bar e H, o sistema de aquecimento ambiente integrava, e continuou operacional com a nova solução, uma rede de permutadores de calor (radiadores), utilizados para efetuar a transferência de calor do circuito primário (produção de calor) para o circuito secundário (distribuição para os espaços). Com base na auditoria energética realizada, identificou-se que estes permutadores de calor apresentavam perdas significativas de calor, e que a maioria não dispunha de válvulas para regulação efetiva da temperatura nos espaços.

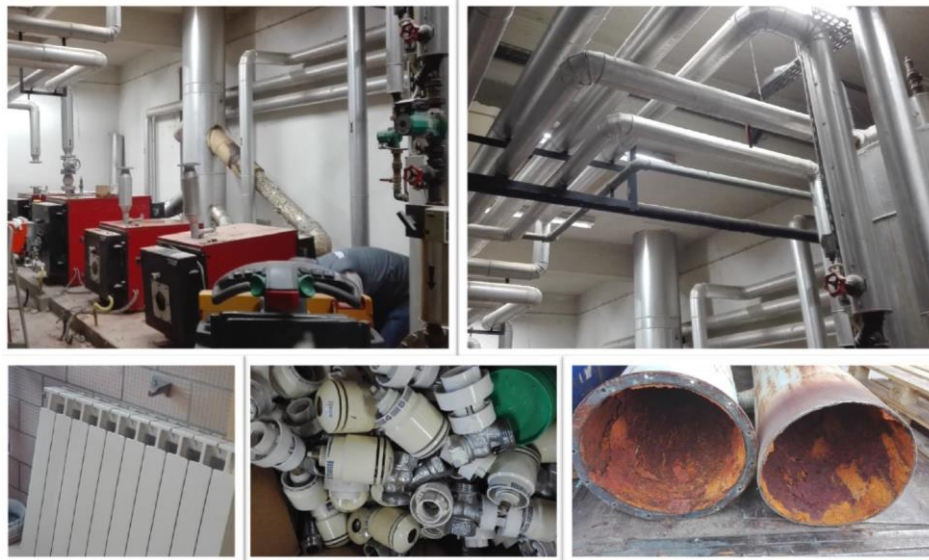


Figura 4 – Situação inicial: Sistemas de aquecimento ambiente

Refira-se que uma diminuta parte das necessidades de aquecimento do edifício é efetuada com recurso a unidades de ar condicionado de expansão direta do tipo *split*, sendo que, no âmbito da presente intervenção, não foram adotadas medidas de eficiência energética nesta tipologia de equipamentos.

CARACTERIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: CALDEIRA A BIOMASSA PARA AQUECIMENTO AMBIENTE

Na candidatura foram propostas medidas para promover a implementação de energias renováveis na infraestrutura, nomeadamente soluções que contemplaram a produção de aquecimento ambiente por meio de caldeira a biomassa (recurso natural renovável), reduzindo assim as necessidades energéticas através de fontes energéticas de origem fóssil.

A implementação da medida consistiu na instalação de uma caldeira a biomassa (pellets) com potência de aquecimento de 151 kW e rendimento de 89%, com a respetiva remoção das 4 caldeiras a gás natural e respetivos equipamentos complementares. Esta intervenção incluiu ainda a instalação de um depósito de inércia de 3.000 litros para acumulação de água quente no circuito primário, um silo para pellets com capacidade de 55 m³, com características técnicas anti condensação, sistema agitador e abastecimento automático à caldeira através de sem-fim. Todas as tubagens e equipamentos foram devidamente isolados. Foi ainda substituída a chaminé existente por uma em conformidade com a legislação em vigor. Todos os circuitos de distribuição de calor foram verificados, os permutadores de calor limpos, e instaladas e configuradas válvulas para regulação de temperatura nos espaços, nas quais foi colocada sinalética de sensibilização para os utilizadores.



Figura 5 – Solução implementada: Caldeira a biomassa e equipamentos complementares

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tipologia de operação identificada, com vista à implementação de medidas de eficiência energética relativas à promoção da utilização de recursos naturais renováveis (energias renováveis), nomeadamente através da instalação de uma caldeira a biomassa para aquecimento ambiente, e respetivos equipamentos auxiliares, adotou as melhores tecnologias disponíveis e, igualmente, as soluções técnicas mais adequadas ao enquadramento dos blocos do edifício central do IPC - ESAC.

Para o investimento realizado nesta tipologia de medida, apresenta-se seguidamente a caracterização técnica da sua implementação.

Tabela 2 – Caracterização técnica da medida de melhoria prevista

MEDIDA de Melhoria	CUSTO estimado de investimento	POUPANÇA estimada	REDUÇÃO de consumo
Incorporação de soluções renováveis (substituição de caldeira a gás natural por caldeira a biomassa) em sistemas de aquecimento ambiente	56.703 €	5.766 €/ano	66.292 kWh/ano

Com este investimento, prevê-se para o edifício central do IPC - ESAC:



Investimento de cerca de **56.700 €** na instalação de sistema solar térmico, que permite uma redução de custos de **5.766 €/ano**.

Redução do consumo de Aquecimento em **22%** da faturação energética, que resulta numa economia energética de **66.300 kWh/ano**.

Da análise dos elementos anteriores, verifica-se que com um investimento de 56.700 euros é possível obter o seu retorno em aproximadamente **10 anos**. É de

salientar que este tipo de equipamentos tem um tempo de vida útil médio de 25 anos.

O uso da biomassa é considerado neutro em termos de emissões de dióxido de carbono (CO₂), uma vez que o CO₂ absorvido pelas plantas durante o seu crescimento é praticamente o mesmo que estas emitem durante a sua combustão. Portanto, o CO₂ emitido no uso energético da biomassa não contribui para o incremento da sua percentagem na atmosfera, ajudando a reduzir o efeito estufa e atenuar as alterações climáticas.

Igualmente, em relação a outras formas de energias renováveis, a biomassa, como energia química, tem posição de destaque devido à sua alta densidade energética (PCI – Poder Calorífico Inferior) e pelas facilidades de armazenamento, transformação e transporte.