



MANUAL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA IPSSs

Projeto Eficiência Energética Solidária



Medida financiada no âmbito do Plano de Promoção da Eficiência Energética no consumo de energia elétrica, aprovado pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.





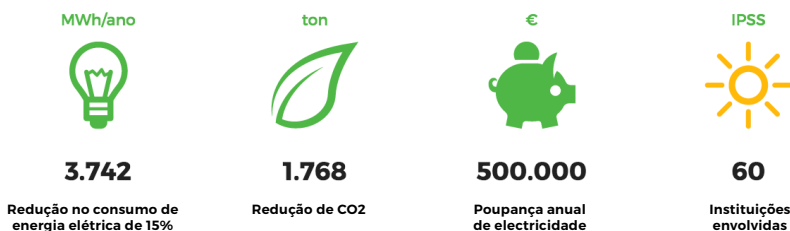
ÍNDICE

01. O Projeto Eficiência Energética Solidária	P.4
02. Princípios Gerais da Eficiência Energética	P.5
03. Identificação de Consumos – Princípios Gerais	P.7
04. Identificação Consumos – Tratamento Informação Faturas	P.8
05. Identificação Consumos – Conhecimento da Proveniência dos Consumos	P.14
06. Contratação de Eletricidade	P.15
07. Iluminação	P.17
08. Solar Fotovoltaico	P.19
09. Solar Térmico / AQS (águas quentes sanitárias)	P.24
10. Sistemas de Climatização e Ventilação	P.26
11. Gestão de Energia: Comportamental	P.28
12. Implementação de projetos com contratos de desempenho energético	P.32
Bibliografia	P.34

01.

O Projeto Eficiência Energética Solidária

Eficiência Energética Solidária é uma iniciativa promovida pela AREAC e financiada pela ERSE. Este é um projeto desenvolvido e implementado pela AREAC, AMESEIXAL, S.Energia, Cascais Ambiente e Energia Lateral.



O objetivo do projeto **Eficiência Energética Solidária** é a redução do consumo de energia elétrica e a promoção do conforto energético de Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS).

Esta medida pretende contribuir de forma decisiva para mudar a gestão energética nas entidades aderentes, e os seus resultados serão aproveitados para potenciar a replicação às outras IPSS do País.

O alvo principal são IPSS do setor de apoio social a idosos e crianças, saúde e educação e tem como meta uma redução nos consumos de eletricidade de, pelo menos, 15% decorrentes de ações identificadas com este projeto. A primeira fase da medida teve a participação de 10 instituições, num projeto piloto que teve como objetivo aferir boas práticas de gestão de energia em IPSS. Nas instituições piloto estarão instalados sistemas de gestão de energia e foram realizados diagnósticos energéticos.

A segunda fase envolve um total de 61 instituições. Estas instituições irão desenvolver um diagnóstico energético e de plano de redução de consumo de energia elétrica.

No âmbito do projeto foram desenvolvidos conteúdos para informação e formação das IPSS na temática Eficiência Energética, e realizadas sessões de formação. O projeto implica também um concurso que premeia as 3 melhores IPSS com a atribuição de vale de compra de material de eficiência energética com um valor de 5.000€ cada.

02.

Princípios Gerais da Eficiência Energética

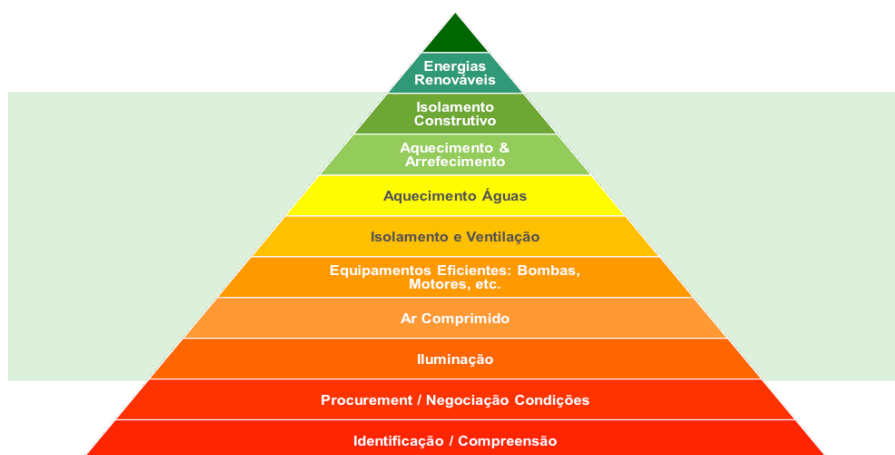
A Eficiência energética tem como objetivo melhorar o uso de energia e passa por promover a utilização de energia de modo eficiente, ou seja, utilizar a menor quantidade possível de energia para obter um determinado resultado. Passa por reduzir desperdícios sem colocar em causa a eficácia de determinado uso de energia.

A eficiência energética está intimamente ligada ao conceito de gestão de energia. A gestão de energia tem implícito o conceito de eficiência energética, não tendendo apenas e simplesmente o intuito de reduzir o consumo, mas sim poupar através de um uso mais eficiente da energia. Pretende-se com a implementação de projetos de eficiência energética identificar os consumos de energia e a eficiência energética dos equipamentos instalados para delinear planos que visem reduzir consumos ou perdas sem afetar a normal utilização da Instituição. O objetivo final é:

- Promover a eficiência: mesmo serviço com menor consumo;
- Redução da fatura energética;
- Aumento da produtividade libertando meios financeiros para outros fins;
- Reduzir o impacto ambiental

Existem várias medidas de eficiência energética vastamente implementadas com resultados comprovados. Variam em função da complexidade, do investimento e impacto a nível de consumos e devem ser adoptadas seguindo uma lógica que permita em maior impacto possível com o investimento feito. Por norma, a base de todo o processo começa com medidas que visam o conhecimento da temática, da fatura energética e consumos. Posteriormente, deve-se começar a estudar a implementação de medidas que requerem levantamentos a nível de iluminação, climatização, e outros equipamentos, passando pelas características construtivas do edifício, e por fim para as energias renováveis.

A metodologia recomendada passa pela construção de Plano de Redução de Consumos. Não implica que só se implemente uma medida após todas as outras terem sido implementadas, contudo sugere que construído um plano de redução de consumos, onde progressivamente sejam adotadas medidas e sobretudo deve ser feito um plano de redução de consumos, como medidas identificadas, seu investimento, impacto a nível de consumo e retorno esperado.



O processo de gestão de energia deve estabelecer objetivos de eficiência energética. Abaixo estão enumerados alguns indicadores a título exemplificativo que poderão servir para diagnosticar a situação energética de um edifício e sobretudo para servir de indicador de cumprimento de objetivos.

Consumo Anual de
energia por área Útil
(kWh/m²ano)

Consumo de Energia
por volume aquecido
(kWh/m³ano)

Consumo de Energia
por n° dias de
funcionamento

Consumo de Energia
por utente

Rácio de Energia
Renovável

Na implementação de medidas de eficiência energética é essencial ter em conta os vários tipos de intervenientes chave. Não basta ter planos e os fundos para implementar projetos, é essencial envolver os diversos atores das IPSS que influenciam a sua implementação na medida em que as suas ações e comportamentos contribuem para o sucesso ou fracasso da medida e por conseguinte para conseguir reduzir os consumos energéticos.

- Gestores/diretores
- Responsáveis de manutenção
- Colaboradores Técnicos Operacionais
- Utentes

03.

Identificação de Consumos Princípios Gerais

O processo de gestão de energia começa pela identificação da situação energética da instalação. O conhecimento pode ser mais ou menos estruturado podendo passar pela elaboração de um diagnóstico energético ou de uma auditoria energética. O relatório de um diagnóstico energético é um ponto de partida fundamental para planear e concretização de medidas de redução do consumo de energia.

As vantagens do processo de gestão de energia passam por ter conhecimento das fontes de consumo e do custo energético total, de cada sector da IPSS, em cada período (do dia, semana ou do ano).O diagnóstico deverá passar por:

- Analisar dos de consumo de faturas energéticas e/ou sistemas de monitorização.
- Caracterizar equipamentos, ocupação, sistemas de gestão e controlo e a envolvente do edifício.
- Identificar as medidas de eficiência energética que poderão melhorar o desempenho energético do Edifício.

04.

Identificação de Consumos
Tratamento Informação Faturas

Para controlar os consumos é então essencial começar pelo básico, a fatura de eletricidade já que a sua leitura é primeira fonte de informação de consumo de energia. A fatura de eletricidade nem sempre é intuitiva pelo que se passa de seguida a explicar os vários componentes.

1

2

Morada Local Consumo, Rua Liberdade, 1
Código Ponto de Entrega: PTO00900088888888AZ
Nível Tensão: MT Ciclo Horário: Semanal com Feriados

Detalhes da Fatura						
Descrição	Período		Quantidades (kWh/kVarh/kW)	Preço Unitário	Valorização s/IVA	% IVA
Energia Ativa						
Ponta	20/09/17	19/10/17	6 250	0,122800 €	767,50 €	23%
Chelas	20/09/17	19/10/17	11 350	0,122800 €	1 393,78 €	23%
Vazio	20/09/17	19/10/17	9 050	0,083700 €	757,49 €	23%
Super vazio	20/09/17	19/10/17	22 500	0,082500 €	1 856,25 €	23%
Potência					4 775,02 €	
Potência contratada	20/09/17	19/10/17	180,00	0,039748 €	221,79 €	23%
Potência horas de ponta	20/09/17	19/10/17	78,74	0,264099 €	644,63 €	23%
Reativa fornecida fora vazio (Vz)	20/09/17	19/10/17	164,50	0,021800 €	3,59 €	23%
Obrigações Tributárias (exceto IVA)					866,42 €	
Imposto sobre Cons. Electricidade	20/09/17	19/10/17	49 150	0,001000 €	49,15 €	23%
Contribuição Áudio-Visual	20/09/17	19/10/17	1	2,850000 €	2,85 €	6%
Obrigações Tributárias (exceto IVA)					52,00 €	
Total (antes de IVA)					5 693,44 €	

1

O CPE, Código do Ponto de Entrega é o que identifica o local de consumo. Está associado a um contador, um contrato de eletricidade. O CPE é constituído por vinte caracteres alfa-numéricos.

2

O Nível Tensão e Ciclo. Existem essencialmente 2 níveis de tensão para IPSS: Baixa Tensão e Média Tensão.

1. BT – Baixa tensão. A BT pode divide-se em Baixa Tensão Normal (potência contratada igual ou inferior a 41.4 kW) e em Baixa Tensão Especial (com potência contratada superior a 41.4 kW;

2. MT – Média Tensão para grandes edifícios de serviços e indústria, normalmente com potência contratada superior a 41.4 kW e com tensão entre fases superior a 1 kV e igual ou inferior a 45 kV.

3

Dentro de cada um dos níveis de tensão existem diferentes opções tarifárias e diferentes horários.

A parcela de energia é subdividida em duas partes: a energia e as tarifas referentes à utilização das redes. As Tarifas de Acesso às Redes estão associadas à utilização das redes de transporte e distribuição de eletricidade e são definidas anualmente pela ERSE. Para clientes BTN normalmente as 2 componentes estão juntas, para clientes BTE e MT há situações em que o comercializador discrimina a componente energia e redes. A fatura apresenta o consumo e custo por tarifa desagregado por períodos tarifários, nomeadamente, ponta, cheia, vazio normal e super-vazio, dependendo do contrato.

A BTN, Baixa Tensão Normal subdivide-se em 2 opções:

1. Horas do dia

a. BTN:

- i. Simples - tarifa igual ao longo de todo o dia
- ii. Bi-horário - 2 tarifas ao longo do dia: vazio e fora de vazio
- iii. Tri-horário - 3 tarifas ao longo do dia: ponta, cheias, vazio

b. BTE: tetra-horário - 4 tarifas ao longo do dia: ponta, cheias, vazio, super vazio

A MT, Média Tensão subdivide-se em 2 opções:

c. Horas do dia. Apenas tetra-horário - 4 tarifas ao longo do dia: ponta, cheias, vazio, super vazio

Ciclos Horários

2. Em função dos dias da semana e horas do dia. Os horários para tarifa vazio, cheia, pontas, etc. variam em função do ciclo escolhido e da altura do ano.

- a. Ciclo diário
- b. Ciclo semanal
- c. Ciclo semanal opcional

Ciclo diário BTE e BTN			
Inverno		Verão	
De 29 de Outubro de 2017 a 24 Março 2018		De 25 de Março de 2018 a 27 Outubro de 2018	
Ponta	09.00 - 10.30 h	10.30 - 13.00 h	
	18.00 - 20.30 h	19.30 - 21.00 h	
Cheias	08.00 - 09.00 h	08.00 - 10.30 h	
	10.30 - 18.00 h	13.00 - 19.30 h	
	20.30 - 22.00 h	21.00 - 22.00 h	
Vazio normal	06.00 - 08.00 h	06.00 - 08.00 h	
	22.00 - 02.00 h	22.00 - 02.00 h	
Super vazio	02.00 - 06.00 h	02.00 - 06.00 h	

Ciclo semanal BTN, BTE e MT			
Inverno		Verão	
De 29 de Outubro de 2017 a 24 Março 2018		De 25 de Março de 2018 a 27 Outubro de 2018	
de 2ª feira a 6ª feira		de 2ª feira a 6ª feira	
Ponta	09.30 - 12.00 h 18.30 - 21.00 h	09.15 - 12.15 h	
Cheias	07.00 - 09.30 h 12.00 - 18.30 h 21.00 - 24.00 h	07.00 - 09.15 h 12.15 - 24.00 h	
Vazio normal	00.00 - 02.00 h 06.00 - 07.00 h	00.00 - 02.00 h 06.00 - 07.00 h	
Super vazio	02.00 - 06.00 h	02.00 - 06.00 h	
Sábado		Sábado	
Cheias	09.30 - 13.00 h 18.30 - 22.00 h	09.00 - 14.00 h 20.00 - 22.00 h	
Vazio normal	00.00 - 02.00 h 06.00 - 09.30 h 13.00 - 18.30 h 22.00 - 24.00 h	00.00 - 02.00 h 06.00 - 09.00 h 14.00 - 20.00 h 22.00 - 24.00 h	
Super vazio	02.00 - 06.00 h	02.00 - 06.00 h	
Domingo		Domingo	
Vazio normal	00.00 - 02.00 h 06.00 - 24.00 h	00.00 - 02.00 h 06.00 - 24.00 h	
Super vazio	02.00 - 06.00 h	02.00 - 06.00 h	

Ciclo semanal Opcional MT			
Inverno		Verão	
De 29 de Outubro de 2017 a 24 Março 2018		De 25 de Março de 2018 a 27 Outubro de 2018	
de 2ª feira a 6ª feira		de 2ª feira a 6ª feira	
Ponta	17.00 - 22.00	14:00 - 17.00	
Cheias	00.00 - 00.30	00.00 - 00.30	
	07.30 - 17.00	07.30 - 14.00	
	22.00 - 24.00	17.00 - 24.00	
Vazio normal	00.30 - 02.00	00.30 - 02.00	
	06.00 - 07.30	06.00 - 07.30	
Super vazio	02.00 - 06.00	02.00 - 06.00	
Sábado		Sábado	
Cheias	10.30 - 12.30	10.00 - 13.30	
	17.30 - 22.30	19.30 - 23.00	
Vazio normal	00.00 - 03.00	00.00 - 03.30	
	07.00 - 10.30	07.30 - 10.00	
	12.30 - 17.30	13.30 - 19.30	
	22.30 - 24.00	23.00 - 24.00	
Super vazio	03.00 - 07.00	Super vazio	03.30 - 07.30
Domingo		Domingo	
Vazio normal	00.00 - 04.00	00.00 - 04.00	
	08.00 - 24.00	08.00 - 24.00	
Super vazio	04.00 - 08.00	04.00 - 08.00	

Dica:

Solicitar simulação para verificar qual a situação mais vantajosa. Se ciclo semanal ou opcional, se BTN versus BTE e BTE versus MT. Poderá haver poupanças de custo significativas.

A parcela de potência divide-se em potência contratada e a potência em horas de ponta.

O valor da potência contratada para clientes BTE e MT é estabelecido automaticamente pelo operador com base no valor máximo da potência ativa média registrada em qualquer intervalo ininterrupto de 15 minutos, durante os doze meses anteriores. A potência contratada, em kW, não poderá ser inferior a 50% da potência instalada, em kVA.

A Potência em Horas de Ponta PHP tem a ver com a energia ativa consumida em horas de ponta e o número de horas de ponta. Quanto maior for o consumo em horas de ponta maior será a parcela da PHP.

Energia Reativa. A utilização de equipamentos elétricos como motores elétricos, transformadores, balastros de iluminação fluorescente ou fornos de indução origina energia reativa.

Dicas:

- Adequação da potência contratada à potência tomada nos últimos 12 meses: é conveniente solicitar simulação para verificar se a potência contratada é a adequada. Estabelecimentos que estejam a reduzir consumos seja por implementação de medidas de eficiência energética ou redução de atividade poderão apresentar picos de tomada de potência inferiores à potência contratada e assim poderão em certos casos solicitar redução de potência contratada e assim reduzir custos.
- Oportunidade de poupança após análise do tipo de processo e organização de atividades do estabelecimento caso seja possível desviar parte do consumo de energia ativa nos diversos períodos diários. Por exemplo: lavandaria funcionar tendencialmente fora das horas de ponta.
- Para compensar a energia reativa pode-se instalar baterias de condensadores de forma a compensar a energia reativa e assim reduzir ou eliminar por completo o custo com esta parcela.

05.

Identificação de Consumos

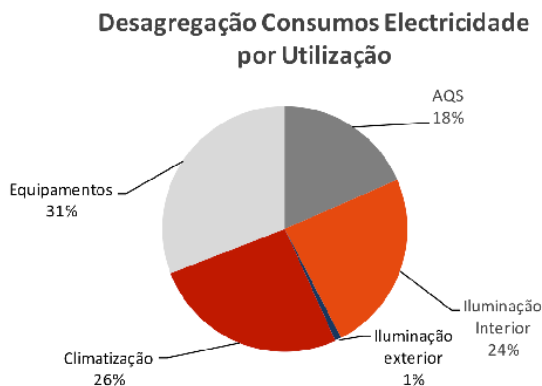
Conhecimento da Proveniência dos Consumos

Para obter um conhecimento mais aprofundado da origem dos consumos e dessa forma poder atuar sobre os mesmos é necessário fazer um diagnóstico energético e/ou instalar sistemas de gestão ou monitorização de energia.

Durante o trabalho feito pela equipa do projeto Eficiência Energética Solidária foram feitos diagnósticos e medições num conjunto de IPSS de Norte a Sul do País.

Foi estudada a origem dos consumos de eletricidade. É importante referir que cada IPSS tem perfis de consumo diferentes, mas com os casos abaixo indicados podemos conhecer um pouco a origem do consumo de eletricidade.

No diagrama abaixo, analisa-se de outro prisma os consumos de eletricidade. Na desagregação dos consumos de eletricidade por tipo de equipamentos verifica-se um peso muito significativo da utilização de equipamentos numa IPSS da zona de Setúbal. Pode-se ver que os principais consumos energéticos são provenientes do sistema de climatização (26%), da iluminação interior (24%), equipamentos elétricos (31%) e sistema AQS (18%).



06.

Contratação de Eletricidade

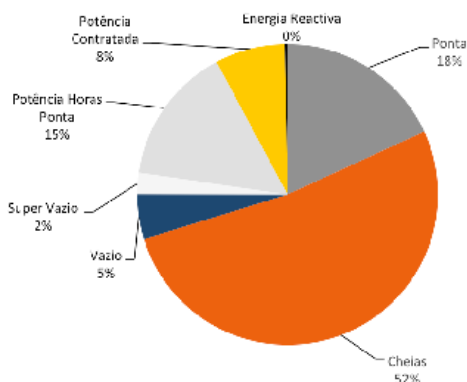
A redução da fatura energética depende de vários fatores entre os quais os consumos e o preço pago por cada unidade consumida. A renegociação das condições de fornecimento junto dos inúmeros comercializadores existentes no mercado

De notar que a ERSE, Entidade Reguladora do Setor Energético, e a ORD, Operadora de Rede, asseguram um sistema que facilita a mudança de comercializador e sobretudo um sistema que assegura que não há interrupção do fornecimento quando há alteração de comercializador.

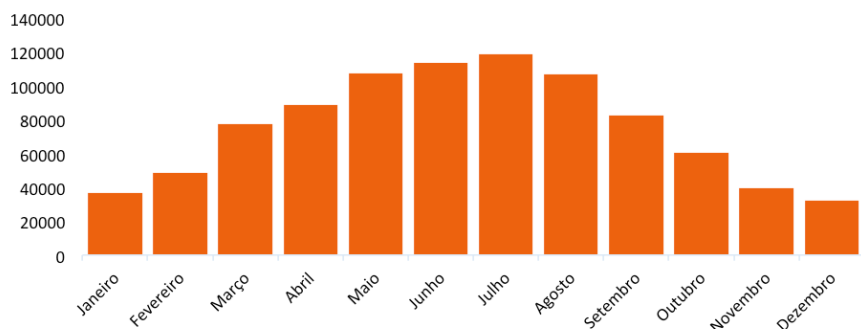
No processo de negociação deverá ter em conta o melhor tarifário e ciclo horário para o padrão de consumo e sobretudo o preço da energia comprada, a tarifa por kWh.

Durante os trabalhos de campo realizados pelas equipas de diagnóstico energético foram avaliadas diversas tipologias de IPSS e apesar de características diferentes tal como atividade e os edifícios apresenta-se de seguida um caso de estudo para exemplificar o potencial de poupança a nível com contratação.

Centro Solidariedade Social em Coimbra
Repartição dos Custos Electricidade



Evolução do Consumo



Identificação Potencial Poupança por Negociação

Valores Anuais	Actual			Comercializador Alternativo		
	BTE CICLO DIÁRIO			BTE CICLO DIÁRIO		
	kWh	Tarifa s/IVA	€ s/IVA	Tarifa s/IVA	€ s/IVA	Dif %
Ponta	10 165	0,154900 €	1 575 €	0,142770 €	1 451 €	-7,8%
Chelas	32 036	0,141300 €	4 527 €	0,127953 €	4 099 €	-9,4%
Vazio	4 418	0,094400 €	417 €	0,092665 €	409 €	-1,8%
Super Vazio	2 221	0,090700 €	201 €	0,080064 €	178 €	-11,7%
Potência Horas Ponta			1 289 €		1 289 €	0,0%
Potência Contratada	41,41 kW		652 €		652 €	0,0%
Energia Reactiva			27 €		27 €	
Total	48 840		8 688 €		8 106 €	-6,7%

Poupança Ano s/ IVA	582 €
Poupança Ano c/ IVA	716 €

MEDIDA	ECONOMIA			INVESTIMENTO	PERÍODO DE RETORNO
	kWh/ano	tonCO2/ano	Eur/ano	Eur	anos
Negociação contrato eletricidade	0	0,0	582	0	n.a.

É assim conveniente organizar uma consulta ao mercado regularmente (uma vez por ano) de forma a poder aferir o potencial de poupança. Para tal é essencial em primeiro lugar ter bem presente a data de renovação do contrato, ter dados dos consumos anualizados (pontas, cheias, vazio, super vazio) e consultar as várias comercializadoras.

07.

Iluminação

A iluminação é uma das principais áreas de consumo das IPSS e onde há potencial de redução de consumos mantendo a luminância adequada. É importante maximizar o aproveitamento da luz natural, desobstruindo os envidraçados e utilizando cores claras na pintura das paredes, que ajudam a refletir a luz. A nível de iluminação artificial a instalação de detetores de presença que desligam as luzes automaticamente é uma solução eficaz e a tecnologia LED evoluiu de forma tão assinalável nos últimos anos que é hoje em dia uma alternativa custo-eficaz e apresentando uma variedade de aplicações e cores que permitem assegurar conforto e economia. É importante ter em consideração vários fatores na escolha de lâmpadas:

- Temperatura da cor: tonalidade mais ou menos clara. O ideal encontra-se entre 4.000 e 5.000° Kelvin. Temperaturas mais elevadas apresentam cor mais “azulada” e mais fria tornando-se mais desconfortável
- Índice de reposição cromática (CRI). Idealmente superior a 80% para se ver a cor próxima do real do objeto
- Classe energética. Deverá ser superior a A. As LED normalmente são A+
- Longevidade ou nº de horas garantidas
- Capacidade lumínica (lm/W). Quanto maior for indicador maior é o rendimento

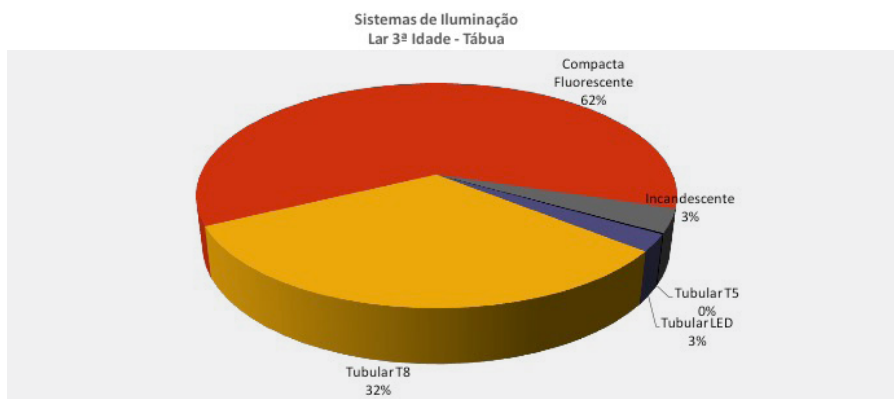
Exemplo de Medida Sugerida num lar de 3ª idade em Tábua

Foi feito um levantamento do um total de 443 lâmpadas identificando-se um potencial significativo de poupança já que uma percentagem significativa das lâmpadas são fluorescentes ou incandescentes.

A possibilidade de substituição (retrofit) de uma parte das lâmpadas existentes nesta IPSS por lâmpadas LED, merece ser analisada devido ao seu interessante potencial de eficiência energética. As vantagens da iluminação por LED, quando comparadas com outras tecnologias de lâmpadas, são fundamentalmente uma maior eficiência energética, uma luminosidade constante, uma vida útil superior, com praticamente nula emissão de calor, mais ecológicas, produzem a máxima intensidade imediatamente, não emite radiações UV nem cintilações e são mais resistentes a golpes, vibrações e sobretensões.

Recomenda-se assim as seguintes substituições:

- Lâmpada tubular fluorescente do tipo T8 de 58 W por tubo LED de 22 W
- Lâmpada tubular fluorescente do tipo T8 de 36 W por tubo LED de 18 W
- Lâmpada tubular fluorescente do tipo T8 de 18 W por tubo LED de 9 W



A análise económica revela um potencial de poupança anual de 1.735€.

MEDIDA	ECONOMIA			INVESTIMENTO	PERÍODO DE RETORNO
	kWh/ano	tonCO2/ano	Eur/ano	Eur	anos
Substituição Iluminação	8 939	3,2	1 735	1 814	1,0

Outras Dicas Iluminação:

- Desligar a iluminação quando os espaços não estão a ser utilizados;
- Incentivar todos os utilizadores das instalações para uma utilização racional da iluminação interior nos espaços da IPSS;
- Promover a limpeza das lâmpadas e dos respetivos encaixes com regularidade, uma vez que melhora a qualidade da iluminação. Estima-se que 30% da luz se perca desta forma;
- Promover a utilização de cores claras e adequadas na pintura dos espaços, por forma a maximizar a iluminação existente.

08.

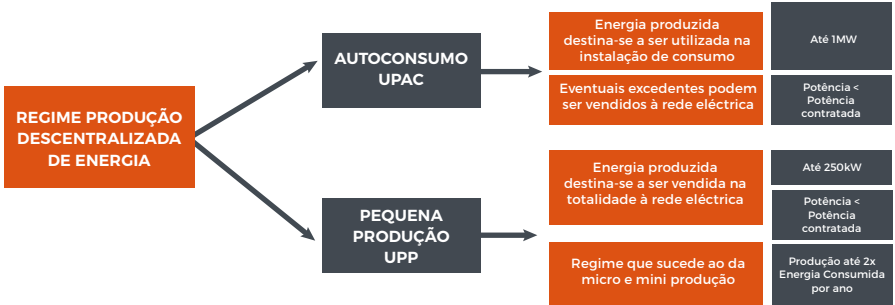
Solar Fotovoltaico

A energia solar é um recurso natural, gratuito e com uma incidência extrema em Portugal, ao ser utilizada proporciona uma poupança significativa de combustíveis fósseis com consequente diminuição de emissões de CO2 e redução da fatura energética das instituições.

A principal vantagem da produção de eletricidade fotovoltaica para autoconsumo é a diminuição da dependência energética e a redução imediata e inequívoca da fatura de eletricidade. A tecnologia solar é muito fiável e com durabilidade largamente comprovada, permitindo a produção de eletricidade, a melhoria da qualidade da energia e a gestão da potência de horas de ponta. A produção solar permite às empresas reduzir e controlar os custos energéticos a longo prazo, contrastando assim com a vulnerabilidade ao aumento consistente das tarifas de eletricidade dos últimos anos. O investimento numa central fotovoltaica, apesar de ser um projeto de médio prazo, apresenta um período de retorno do investimento interessante e custos unitários de produção significativamente inferiores ao que se paga à rede elétrica. A energia solar fotovoltaica promove a capacidade de produção renovável, proveniente de recursos endógenos e assim contribui de forma direta para a sustentabilidade.

Enquadramento Regulamentar

A nível de considerações legais há que referir o enquadramento legal para unidades de produção de energia descentralizada em vigor é o que decorre do Decreto-Lei n.º 153/2014 - Produção de eletricidade destinada ao autoconsumo e à venda à rede. Este regime pode ter 2 opções: a energia produzida ser exclusivamente para consumo próprio ou então eventuais excedentes serem vendidos à rede elétrica conforme representado na figura abaixo.



Metodologia Dimensionamento Central Solar Autoconsumo

A análise de consumos identifica o potencial de instalação de central fotovoltaica para maximizar a produção e assim substituir o mais possível energia comprada à rede elétrica por energia produzida nas instalações. Os estudos incluem processamento de dados de consumo provenientes de diagrama de cargas. Com esses dados passa-se para definição da melhor solução possível para uma central fotovoltaica. São analisadas as várias opções possíveis sendo quantificado para cada uma das opções o impacto económico: receitas e investimento necessário.

Exemplo de Medida Sugerida num Lar de 3ª idade no Seixal

Os dados horários extrapolados para o ano foram utilizados para cruzar com os dados de produção extraídos da simulação no programa de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos PVSyst para, através de sistema de modelação, encontrar a potência ideal de um sistema fotovoltaico para autoconsumo. Forem introduzidos do sistema de modelação: dados de input da localização, painéis e inversores utilizados bem como inclinação e orientação sul. Foi concluído que a potência solar fotovoltaica ideal para o Centro seria de 70 kWp.

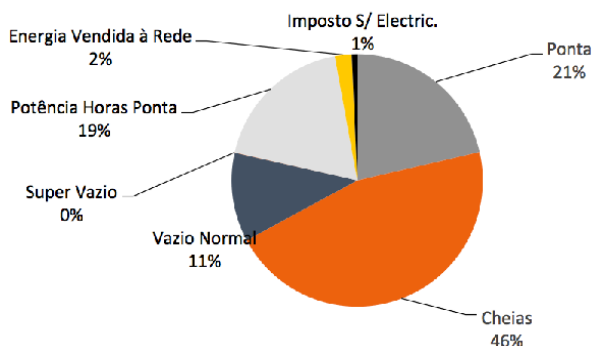
Potência Instalada Solar FV	70	kWp
Potência Inversores/ Ligação	60	kW
Área fotovoltaico	480	m2
Produção anual	120	MWh

Do estudo comparativo das 8.760 horas de consumo anual e produção anual, resulta o potencial de consumo evitado com produção “fotovoltaica” por período tarifário. O potencial de redução de consumos é 120 MWh correspondente a poupança monetária superior a 16.000€ anuais.

Valorização do Consumo e de Produção do Sistema Fotovoltaico				
	Consumo 2016		Poupança Produção FV	
	kWh	€ c/IVA	kWh	€ c/IVA
Ponta	60 056	7 653 €	27 092	3 452 €
Cheias	173 834	20 315 €	63 148	7 380 €
Vazio Normal	86 740	7 141 €	22 317	1 837 €
Super Vazio	42 275	3 224 €	90	7 €
Potência Horas Ponta		5 728 €		2 996 €
Energia Vendida à Rede	-	- €	6 974	352 €
Imposto S/ Electric.	-	363 €	-	113 €
Total	362 905	44 424 €	119 621	16 137 €

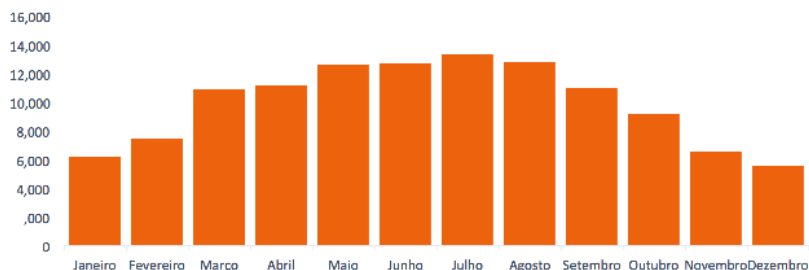
* no caso de potência em horas de ponta a medida é horas e não kWh

Valorização da Poupança do Sistema Fotovoltaico

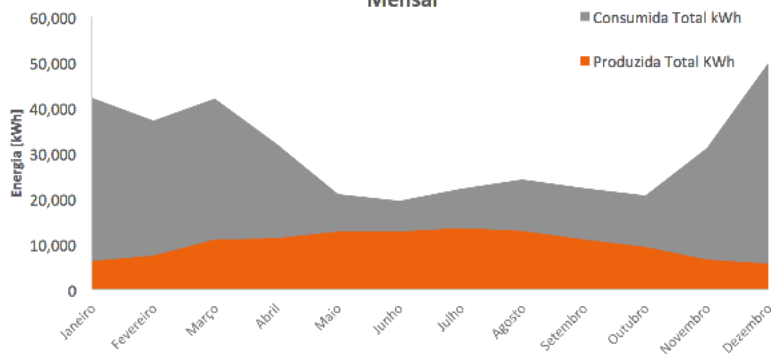


A produção ao longo dos meses irá variar tendo como pico o mês de Julho. Pode-se também observar a proporção, em média, do consumo que terá origem na produção solar que é significativa durante os meses de verão.

Evolução da Produção Mensal



Energia Produzida vs Consumida Mensal



Neste caso prático, o investimento estimado de 60.550€ s/IVA, 74.480€ c/IVA permitirá uma poupança anual de 16.852€ c/IVA na fatura de eletricidade. Implica assim uma redução de 33% no consumo de energia ativa e potência em horas de ponta. O custo unitário de produção da eletricidade da central será de 3.7 cêntimos (Incluído IVA), ou seja, -70% versus à tarifa a pagar à comercializadora). O projeto permite recuperar o investimento em 4.4 anos (investimento/ poupança anual) à nova tarifa de compra sugerida.

Potência Instalada Solar FV	70	kWp
Potência Inversores/ Ligação	60	kW
Área fotovoltaico	480	m2
Produção anual	120	MWh
Consumo anual	363	MWh
Valorização da poupança anual c/ IVA	16 852 €	€
Custo futuro electricidade com novo comercializador anual c/ IVA	46 082 €	€
Produção anual % consumo	33%	%
% Produção Injectada na Rede	6%	%
Investimento c/IVA	74 480 €	€
Período de retorno do investimento	4,4	anos
TIR (25 anos)	22%	
Custo unitário produção fotovoltaica c/IVA (1)	3,7	Cent./kWh
Custo electricidade comprada c/IVA	12,2	Cent./kWh
Custo unitário produção vs electricidade comprada	-70%	%

(1) inclui manutenção

MEDIDA	ECONOMIA			INVESTIMENTO	PERÍODO DE RETORNO
	kWh/ano	tonCO2/ano	Eur/ano	Eur	anos
Substituição Iluminação	12 000	4,3	16 852	74 480	4,4

09.

Solar Térmico / AQS (águas quentes sanitárias)

O consumo de água quente nas IPSS está associado à necessidade de duchas, cozinha e lavandaria. Regra geral as instituições têm instalados esquentadores e caldeiras a gás ou termoacumuladores elétricos e mais recentemente bombas de calor ou caldeiras a biomassa. Estes aparelhos são responsáveis por uma fatia significativa dos consumos energéticos das instituições e se correspondente fatura energética mensal.

Um sistema solar térmico permite aquecer água através da radiação solar. O modo de funcionamento de um sistema solar térmico é bastante simples e requer baixa manutenção. Os coletores solares têm uma cobertura de vidro sobre a qual incide a radiação solar, o calor é transferido para o fluido que circula no interior da tubagem que constitui o coletor. O fluido quente circula em circuito fechado e transfere o calor para o depósito de água aquecendo-a. Os sistemas solares permitem fornecer até 70% das necessidades e como tal necessitam de um sistema de apoio convencional para que sejam asseguradas as necessidades energéticas não cobertas como é o caso do inverno e/ou vários dias de chuva. O tempo de vida útil de um sistema solar é superior a 20 anos sendo essencial estabelecer um plano de manutenção de forma a assegurar o bom funcionamento e durabilidade. O período de retorno de um investimento num sistema solar térmico é de cerca de 6 anos. Nas IPSS estudadas durante a primeira fase do projeto Eficiência Energética Solidária observou-se uma utilização generalizada deste tipo de sistemas.

Apesar de não se referir a Solar Térmico, apresenta-se de seguida uma medida de poupança tendo em conta a realidade a nível de AQS numa IPSS.

Exemplo de Medida Sugerida numa Unidade de Saúde da Santa Casa de Misericórdia do Concelho do Barreiro

Ajuste de temperatura do Chiller Aquecimento e Arrefecimento. Recomenda-se o ajuste do set point de temperaturas do Chiller 1 e Chiller 2 para novos regimes de produção de água quente e fria.

Tecnicamente esta alteração pode ser realizada no comando centralizado (GCT) e não irá afetar o normal funcionamento da UCCI. Trabalhar com temperaturas mais elevadas de evaporação no chiller permite que este realize menos trabalho, e por conseguinte, menos consumo energético para atingir o mesmo objetivo de climatização.

Assim, recomenda-se a seguinte alteração dos regimes de produção de água:

- Temperatura Saída de água Fria – 10°C (Atual regime 7°C)
- Temperatura Entrada de água Fria – 15°C (Atual regime 12°C)
- Temperatura Saída de água Quente – 40°C (Atual regime 40°C)
- Temperatura Entrada de água Quente – 35°C (Atual regime 35°C)

MEDIDA	ECONOMIA			INVESTIMENTO	PERÍODO DE RETORNO
	kWh/ano	tonCO2/ano	Eur/ano	Eur	anos
Ajuste Set PointChiller	-30 930	-1,7	-4 742	0	n.a.

Dicas Solar Térmico / AQS

- Manutenção ao sistema solar térmico pelo menos uma vez por ano;
- É muito importante que os acumuladores e as tubagens de distribuição de água quente estejam bem isolados;

- Os reguladores de temperatura com termostato, principalmente no duche, podem poupar entre 4% a 6% de energia;
- Regular temperatura entre os 30°C e os 35°C já que é suficiente para o conforto.

10.

Sistemas de Climatização e Ventilação

A qualidade de construção, os materiais usados, a orientação e layout do edifício são determinantes para as necessidades de climatização de um edifício. Os sistemas de ar condicionado são largamente os mais utilizados para climatização de espaços e estão abaixo indicados vários tipos:

- Split – são os mais comuns, compostos por uma unidade exterior e uma unidade interior e têm função de arrefecimento e os modelos com bomba de calor ou inverter permitem também função de aquecimento
- Multi-split – são sistemas com uma unidade exterior e várias dentro do edifício
- VRV – (volume de refrigerante variável) é uma solução de ar condicionado central do tipo multi-split ideal para edifícios comerciais de médio e grande porte.
- Unidades portáteis convencionais – modelos de pequenas dimensões e pouco eficazes do ponto de vista energético

Os equipamentos do tipo “inverter” consomem 20 a 30% menos do que os equipamentos convencionais.

Os sistemas AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) devem ser feitos seguindo um projeto ou dimensionamento que tenha em consideração

o local, utilização e grau de automatização do seu funcionamento de forma a cumprir o melhor possível o objetivo de eficiência energética.

Sistemas AVAC rudimentares são pouco eficientes obrigando a que o sistema funcione demasiadas horas com grande impacto a nível de consumos e manutenção. Dependendo das necessidades e dimensão da IPSS pode ser recomendável implementação de sistemas de gestão centralizada do tipo VRV já que apresentam varias vantagens:

- São sistemas que permitem gestão inteligente, são capazes de tirar máximo partido dos equipamentos com menor desgaste e consumo;
- Permitem controlar independentemente as unidades interiores e exteriores efetuando um controlo por espaços, ligando ou desligando em conjunto ou individualmente as cada uma das unidades interiores;
- Reposição do correto funcionamento dos equipamentos existentes;
- Possibilitam escolher temperaturas de verão e inverno para cada uma das zonas definidas;
- Possível visualizar o estado de funcionamento;
- Sinalização do estado de funcionamento (ligado/desligado) dos diversos grupos de unidades interiores;
- Sinalização e memorização de avarias.

Dicas Climatização:

- Regular temperatura entre os 21 e 23° no verão e 18 e 20° no inverno
- Evitar climatização de espaços não utilizados ou vazios
- Quando sistema estiver a funcionar, fechar portas e janelas

- No Verão, promover a utilização de estores exteriores, reduzindo a necessidade de refrigeração condicionada;
- No inverno, manter os sistemas de sombreamento fechados à noite e sempre que possível, nos dias de sol, aproveitar ao máximo a entrada de radiação solar na instalação. Ventilar regularmente o edifício, abrindo as janelas apenas alguns minutos de cada vez;
- Colocar equipamentos de ar condicionado em locais que não estejam expostos diretamente ao sol e com boa circulação de ar. As unidades exteriores nas partes sombreadas da cobertura;
- Promover a manutenção periódica dos equipamentos de climatização - limpeza dos filtros, dos permutadores (quer no evaporador quer no condensador) e do ventilador incluindo os filtros;
- Para reduzir as necessidades de arrefecimento do edifício, promova a ventilação natural entre fachadas opostas;
- Para reduzir as necessidades de aquecimento do edifício, promova os ganhos solares através de uma adequada orientação ou abertura das proteções solares;
- Instalar toldos, fechar estores e correr cortinas durante o verão;
- Optar por equipamentos mais eficientes (classe energética);
- É muito importante que as tubagens estejam bem isoladas.

11.

Gestão de Energia: Comportamental

Lavandaria: Exemplo de Medida de Utilização racional de energia na lavandaria num Lar no Concelho do Barreiro

Apesar do cuidado no que toca a adaptar o ciclo de lavagem/secagem de roupa conforme a própria roupa foi detetado que os ciclos de lavagem poderiam ser otimizados.

Foi detetado em vários ciclos de secagem de 30 min que a máquina de secar apenas se encontrava com 1/3 da sua capacidade máxima de roupa.

MEDIDA	ECONOMIA			INVESTIMENTO	PERÍODO DE RETORNO
	kWh/ano	tonCO2/ano	Eur/ano	Eur	anos
Utilização racional lavandaria	-39 884	-1,7	-4 422	0	n.a.

Dicas Lavandaria:

- Sempre que possível utilizar equipamento com classe A;
- Procurar usar os equipamentos fora das horas cheias e/ou pontas caso seja possível e todos os equipamentos de calor “elétrico” procurar ligar antes do início das horas cheias e/ou pontas;
- A diferença entre lavar roupa entre 30 e 60° implica sobrecusto de 200 a 400%. Detergentes mais eficazes permitem lavar roupa de forma eficaz mesmo a temperaturas mais baixas evitando pré-lavagens ou temperaturas de lavagem elevadas.

Cozinha: Exemplo de Medida de Utilização racional de energia na cozinha num Lar no Concelho do Barreiro

Sendo a cozinha um dos principais consumidores de energia, juntamente com a lavandaria, a utilização de energia neste local deveria ser mais cuidada e com um nível de formação e sensibilização dos utilizadores elevada.

Durante as várias visitas foram detetadas várias formas ineficientes de utilização de energia:

- Bicos de fogão ligados mesmo quando não estão a ser utilizados;
- Utilização das temperaturas máximas nos equipamentos da cozinha (fritadeira, sopa, etc);

Apesar da tentativa de redução de custos, através a introdução de uma empresa exterior para o controlo das refeições, o objetivo não tem sido cumprido. Sugere-se então a realização de ação de formação e a responsabilização de todos os intervenientes da cozinha, por forma a todos fazerem parte do processo de decisão e, principalmente, do processo de redução de custos energéticos.

MEDIDA	ECONOMIA			INVESTIMENTO	PERÍODO DE RETORNO
	kWh/ano	tonCO2/ano	Eur/ano	Eur	anos
Utilização racional cozinha	-47 402	-17,1	-2 185	0	n.a.

Dicas Cozinha:

- Equipamento com classe A+ já que consumo é inferior em 42% a consumo médio de equipamento classe A) e classe A++ com consumo inferior em 30% versus classe A+;
- Limpar regularmente grelhas dos equipamentos de frio (na parte traseira do equipamento);
- Instalar equipamentos de frio em locais frescos e ventilados, afastados de fontes de calor e radiação solar;
- Verificar as borrachas das portas dos equipamentos de frio para evitar perdas;

- Dentro do possível reduzir o nº de vezes se abre as portas dos equipamentos de frio já que, por exemplo, ao abrir 10 segundos a porta de um frigorífico, está-se a aumentar o consumo energético diário até 0,8%;
- Máquinas de Café: as máquinas de café do tipo profissional consomem muita energia. Estima-se que o seu consumo em modo stand by seja cerca 280 kWh e em funcionamento 2.8 kWh. Recomenda-se instalação de relógios programadores de forma a desligar as máquinas quando o bar ou restaurante fecha;
- Procurar usar os equipamentos fora das horas cheias e/ou pontas caso seja possível e todos os equipamentos de calor “elétrico” procurar ligar antes do início das horas cheias e/ou pontas.

Salas, Escritórios e Quartos:

Outros Exemplos de medidas comportamentais

- Promover a instalação de equipamentos eficientes e de qualidade consultando a etiqueta energética (se possível optando classe A+ ou A++);
- Promover a eliminação dos consumos em standby dos equipamentos elétricos e eletrónicos, se necessário adquira tomadas com corte de energia.
- Promover que se desligue todo o equipamento de elétrico/ eletrónico que esteja ligado desnecessariamente (por exemplo: fotocopiadoras, impressoras, máquinas de café, entre outros);
- Fomentar que nos computadores e portáteis, seja definida a opção de “poupança de energia”;
- Carregar os equipamentos eletrónicos apenas quando estes estiverem descarregados ou com pouca carga (menos de 10%) e não esquecer de os retirar da tomada após totalmente carregados;

- Incentivar todos os utilizadores das instalações para uma utilização racional da iluminação interior nos espaços da IPSS;
- Promover a limpeza das lâmpadas e dos respetivos encaixes com regularidade, uma vez que melhora a qualidade da iluminação.
- Promover a utilização de cores claras e adequadas na pintura dos espaços, por forma a maximizar a iluminação existente.
- Promover a utilização do correio eletrónico para envio de documentação ou divulgação de informação, em vez do envio em suporte papel, poupando recursos e energia elétrica.
- Promover a escolha de vestuário adequado à estação do ano, mesmo dentro das instalações.

12.

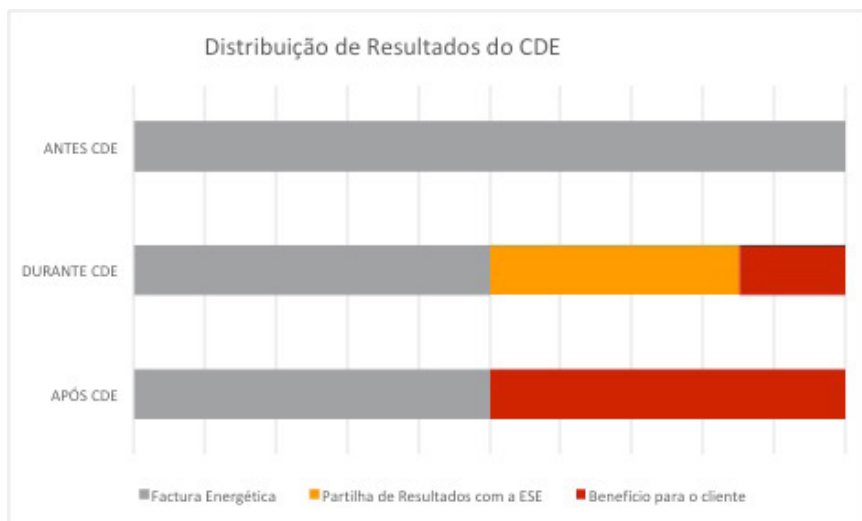
Implementação de projetos com contratos de desempenho energético

Projetos de eficiência energética em IPSSs podem ser implementados sem que haja um investimento por parte da IPSS. Os contratos de desempenho energéticos são contratos em que uma Empresa de Serviços Energéticos (ESE) se compromete, através da implementação de medidas de eficiência energética acordadas com a IPSS, a baixar o valor da fatura energética paga por este.

Durante o prazo de contrato acordado entre a IPSS e a ESE, ambas as entidades partilham as economias obtidas com a implementação do projeto.

Terminado o prazo do contrato, o valor total das Economias reverte para a IPSS.

A IPSS tem sempre opção de compra da solução ao longo do contrato.



poupanças logo após a implementação do projeto.

Não se trata de uma solução de financiamento do projeto de Eficiência Energética, mas de uma solução de melhoria do desempenho energético, em que a IPSS só investe com parte das poupanças geradas.

A ESE assume a responsabilidade da posse e gestão do projeto, garantindo à IPSS a excelência da performance dos equipamentos, e, por consequência, diminuindo o risco.

Vantagens para a IPSS:

- Não realiza qualquer investimento;
- Performance dos equipamentos assegurada;
- Benefícios obtidos após o início de funcionamento do projeto;
- Obtenção de 100% dos resultados económicos após contrato;
- Sem qualquer risco financeiro associado;
- Com opção de compra dos equipamentos em qualquer altura durante o contrato.

Bibliografia

O Guia para a utilização eficiente dos eletrodomésticos editado pela ENA – Agência de Energia e Ambiente da Arrábida

Guia de Boas Práticas Eficiência Energética em Quartéis de Bombeiros – Ecobombeiros. S.Energia

Eficiência Energética nas Instituições Particulares de Solidariedade Social de Oeiras, Cascais e Sintra – O Projecto “IPSS OCS”





