



ENERGIA | AMBIENTE | ENGENHARIA



PLANO DE PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA NO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (PPEC)

Promotor:

Entidade Consultora:



- Apresentação do projeto “Influência Comportamental no Consumo de Energia Eléctrica – 20 Indústrias com Consumo Energético Inferior a 400 tep”
- Resultados dos Diagnósticos e Identificação de Medidas
- Conclusões

Projecto promovido pela Associação Portuguesa da Indústria Cerâmica (**APICER**) no âmbito do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica 2013-2014 (**PPEC**), aprovado pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (**ERSE**).

O **objectivo** do projecto é **identificar e propor medidas de eficiência energética** a **20 empresas** beneficiárias da área da **indústria cerâmica** com um consumo inferior a **400 tep/ano**.

Empresas analisadas

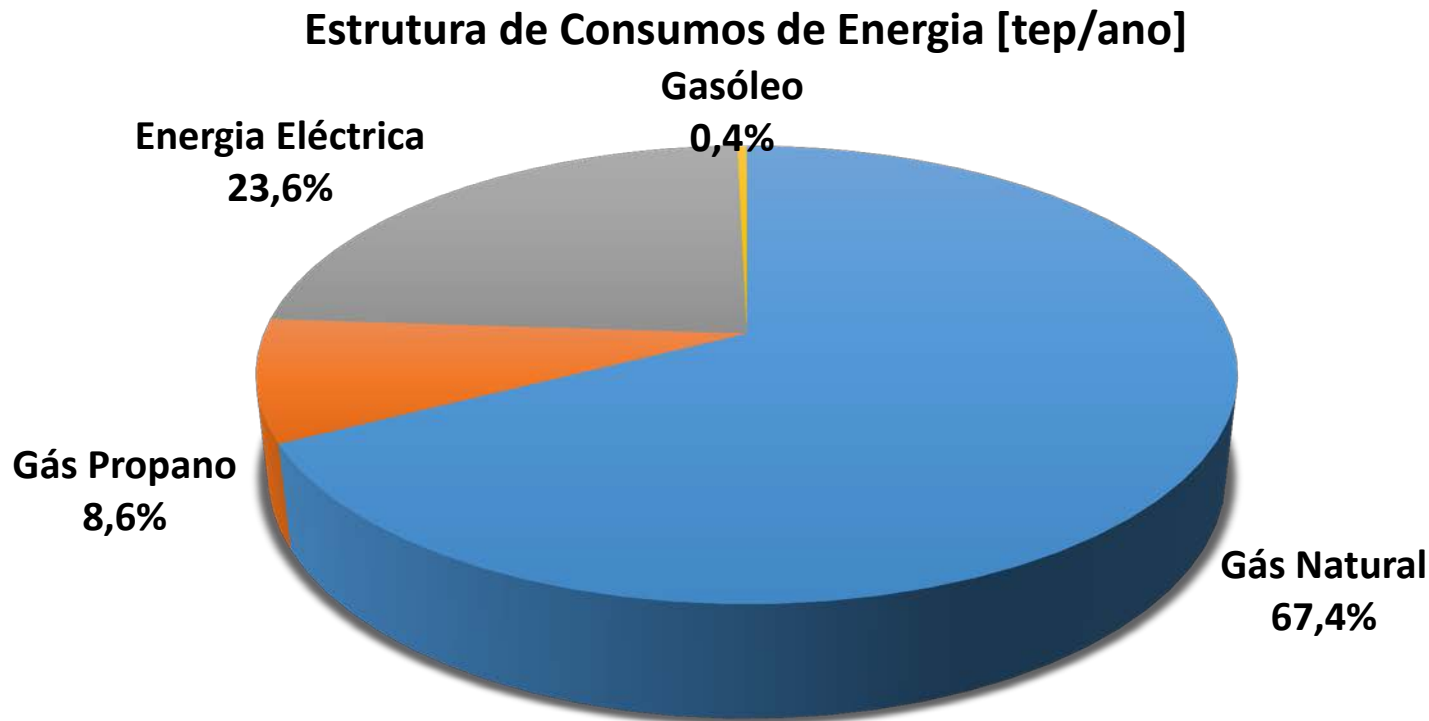
Empresa	Localização	Empresa	Localização
Marcuper	Viana do Castelo	Arfai&IMG	Alcobaça
Norterra	Barcelos	Jomazé	Alcobaça
Esmalglass	Águeda	Ceramirupe	Alcobaça
Cerâmica Fonte Nova	Oliveira do Bairro	S. Bernardo	Alcobaça
Ideias & Detalhes	Mealhada	Moitalinarte	Porto de Mós
Olaria do Casal Curtido	Mafra	Faianças Irmãos Fino	Porto de Mós
CMG – Cerâmicas	Torres Novas	AGP	Leiria
Faianças Ideal	Batalha	Grestel	Aveiro
FAL – Faianças Artísticas	Nazaré	Porcel	Oliveira do Bairro
Faiamor	Óbidos	Fancer	Nazaré

Cenário Actual do Consumo de Energia

	Gás Natural [kWh/ano]	Gás Propano [kWh/ano]	Energia Eléctrica [kWh/ano]	Gasóleo [kWh/ano]	Energia primária [tep/ano]
TOTAL	38 475 672	4 911 015	5 379 964	211 590	4 906

Custo Total Energia [€/ano]	
TOTAL	2 594 027

Cenário Actual do Consumo de Energia



- Substituição de Equipamentos de **Iluminação**
- Redução das **Fugas na Rede de Ar Comprimido**
- Instalação de **Variadores Electrónicos de Velocidade**
- Instalação de **Detectores de Presença e de Movimento**
- Instalação de **Standby Killers**
- Instalação de **Baterias de Condensadores**
- Implementação de **Sistemas de Gestão de Energia**
- Instalação de Central de Produção de Energia Eléctrica para **Autoconsumo**

Substituição de Equipamentos de Iluminação

Os dispositivos de iluminação interior que apresentam a maior potência instalada consistem em muitos casos em luminárias equipadas com lâmpadas de descarga, como **lâmpadas fluorescentes tubulares do tipo T8 e de vapor de sódio**, equipadas com balastros electromagnéticos. Assim, recomenda-se a substituição destas lâmpadas por tecnologia **LED**. Recomenda-se ainda a substituição das **lâmpadas incandescentes, de halogéneo e fluorescentes compactas** por tecnologia **LED**.

A **substituição da iluminação** nas indústrias analisadas permite **reduzir** o consumo de energia eléctrica em **247 115 kWh/ano** e dos custos de energia de **40 450 €/ano**.



Figura 1 - Tubo linear LED (Fonte: Philips)

Redução das Fugas na Rede de Ar Comprimido

Os sistemas de **ar comprimido** são frequentemente utilizados nas indústrias para diversos tipos de aplicações e representa uma parcela significativa no consumo global de energia das instalações.

Para a minimização do consumo energético destes sistemas, deve se ter em conta, entre outros aspectos, a **redução de fugas** na rede de distribuição de ar comprimido.

A **redução de fugas** na rede de ar comprimido nas indústrias analisadas permite **reduzir** o consumo de energia eléctrica em **63 580 kWh/ano** e dos custos de energia de **7 730 €/ano**.



Figura 2 – Detecção de fugas
(Fonte: Biaut Automação Industrial)

Os **variadores electrónicos de velocidade (VEV)** constituem uma solução para **adequar a velocidade do motor às cargas ou necessidades do processo** através de um controlo electrónico da tensão e frequência entregue de um modo permanente, no arranque do motor, regime de funcionamento normal e em momento de variação de cargas de velocidade.



Figura 2 – Variador Electrónico de Velocidade (Fonte: SEW EURODRIVE)

Os VEV's permitem **optimizar a velocidade do motor**, com o **ajuste da velocidade dos motores a cada momento**, de forma a responder apenas às **necessidades reais do processo**, mantendo o motor no seu regime óptimo, e o arranque e paragens do motor, com a realização de arranques e paragens progressivas dos motores, evitando picos de tensão. Os VEV's possibilitam as seguintes **vantagens**:

- **Aumento da vida útil dos motores eléctricos**, através da redução dos picos de energia e choques mecânicos com impacto no desgaste dos motores e diminuição das necessidades de manutenção do sistema, pela optimização da sua utilização;
- **Controlo contínuo e permanente dos processos**;
- **Possibilidade de melhoria do produto final**, pela utilização da velocidade óptima no processo produtivo.

A **instalação de variadores electrónicos de velocidade** nas indústrias analisadas permite **reduzir** o consumo de energia eléctrica em **31 590 kWh/ano** e dos custos de energia de **3 715 €/ano**.

Os **sistemas de comando e controlo** são na maioria dos casos por **accionamento manual**. A utilização de **detectores de presença ou de movimento** pode gerar economias significativas e asseguram que, em espaços de **ocupação temporária e intermitente**, a **iluminação** permaneça **desligada** quando esses espaços **não se encontram ocupados**. Estes detectores comutam automaticamente a luz em função da luminosidade ambiente e da presença de pessoas. Assim, recomenda-se a instalação de **detectores de movimento ou presença** em zonas de circulação, instalações sanitárias e gabinetes.

A **instalação de detectores de presença e de movimento** nas indústrias analisadas permite **reduzir** o consumo de energia eléctrica em **5 925 kWh/ano** e dos custos de energia de **820 €/ano**.



Figura 3 – Detector de presença (Fonte: Hager)

Instalação de *Standby Killers*

O **modo *standby*** verifica-se quando os equipamentos electrónicos, como por exemplo os computadores, impressoras, entre outros, estão em **repouso**. Neste modo, os equipamentos estão preparados para funcionar, mas é um modo não operacional quando comparado com a sua principal função. Apesar de um equipamento em modo ***standby*** consumir **menos energia** do que quando em **funcionamento normal**, o consumo de energia associado ao modo de repouso é muitas vezes superior ao consumo energético do equipamento em operação.

Assim, recomenda-se a instalação de **dispositivos que eliminam o consumo de *standby*** dos equipamentos utilizados, principalmente nos **serviços administrativos**.

A **instalação de dispositivos que eliminam o consumo de *standby*** nas indústrias analisadas permite **reduzir** o consumo de energia eléctrica em **6 720 kWh/ano** e dos custos de energia de **700 €/ano**.

São três os principais inconvenientes de uma instalação com um **Factor de Potência (FP) reduzido**:

- **Aumento da fatura** da electricidade, pela cobrança da Energia Reactiva consumida;
- **Diminuição da capacidade de fornecimento de Potência Activa** nos cabos e transformadores;
- **Sobrecarga da rede do consumidor** ou, para tal ser evitado, sobredimensionamento da rede.

O método mais simples para **compensar o FP** de uma instalação consiste na **instalação de Baterias de Condensadores**.

Geralmente, para o **dimensionamento** de uma Bateria de Condensadores, é calculado o valor de compensação de energia reactiva de modo a obter-se um **FP superior ao valor limite** ($\cos \varphi > 0,95$).

Instalação de Baterias de Condensadores

Assim, recomenda-se a instalação de **Baterias se Condensadores** para **compensação do Factor de Potência**. É aconselhável que a bateria de condensadores integre um filtro de harmónicos para uma compensação mais eficaz e correcta, permitindo igualmente melhorar a qualidade de energia na instalação.



Figura 4 – Bateria de Condensadores (Fonte: Schneider Electric)

A **instalação de baterias de condensadores** nas indústrias analisadas permite **reduzir** os custos de energia de **2 675 €/ano**.

A implementação de um **sistema de monitorização dos consumos energéticos** está fortemente relacionada com a redução do consumo de energia devido a **factores comportamentais**, pois permite correlacionar a entrada em funcionamento dos sistemas e equipamentos com os horários de ocupação e com as reais necessidades da instalação. Contudo, a sua aplicação e desenvolvimento extravasa a eliminação, ou redução, da variável comportamental no consumo energético, permitindo avaliar em tempo real a **eficiência dos principais sistemas e equipamentos**, isto é, de toda a instalação, permitindo ainda ser um sistema de **alerta** para eventuais situações de **avaria** dos sistemas.



Figura 5 – Sistema de monitorização dos consumos energéticos (Fonte: Domótica)

O **sistema de monitorização dos consumos energéticos** permite a parametrização, monitorização, comando e registo dos consumos dos principais sistemas, estabelecendo objectivos de forma simplificada. Existem várias **vantagens** na implementação de um **sistema de monitorização dos consumos energéticos** :

- **Implementação de um modelo de gestão** que envolve todos os colaboradores da empresa, de uma forma transversal (administração, operários, técnicos de manutenção, etc.), permitindo obter **elevados níveis de motivação**;
- **Definição de metas e objectivos** anuais, e adopção de indicadores que permitem que qualquer funcionário perceber o alcance dos objectivos e os factores que condicionam a prossecução desses mesmos objectivos (vantagem de trabalhar sobre um objectivo mensurável e pré-definido);
- Análise dinâmica do **desempenho energético** (e económico) da instalação, identificando os **sectores mais ou menos eficientes** do ponto de vista energético;

- Efeito sobre os **aspectos comportamentais** (o facto de todos os colaboradores estarem informados sobre o controlo de consumos e custos energéticos por uma entidade externa influencia os aspectos comportamentais, reduzindo os desperdícios energéticos associados a esta vertente);
- **Conhecimento do desempenho energético da instalação**, permitindo otimizar a gestão de utilização de alguns equipamentos, apoiar na contratação de *utilities* e na aquisição de novos equipamentos;
- A implementação deste método de **Gestão de Energia** poderá ser catalisador de uma **Certificação Internacional**, como seja por exemplo a certificação ao abrigo da Norma **ISO 50001:2011** “Sistemas de gestão de energia – requisitos e orientações para utilização”.

Os responsáveis pela optimização destas ferramentas de controlo devem ser **técnicos que** possuam conhecimentos sobre energia e, simultaneamente, das instalações, funções de um **Gestor de Energia**, que deve ser responsável pela garantia da eficiência máxima da instalação, através de uma abordagem de **Monitoring & Targeting**, fixando sequencialmente metas de **redução de consumos**, as quais devem ser alcançadas através de uma monitorização constante das instalações e propondo medidas de melhoria quando necessário.

A **implementação de sistemas de monitorização dos consumos energéticos** nas indústrias analisadas permite **reduzir** o consumo de energia em **717 232 kWh/ano** e dos custos de energia de **42 650 €/ano**.

Com a publicação do **Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de Outubro**, e subsequente legislação, regulamentou-se a possibilidade da **produção de energia nas próprias instalações para consumo próprio e injeção** (venda) da energia excedente à rede eléctrica pública, através de **Unidades para Produção de Autoconsumo (UPAC)**. A valorização da energia injectada na rede é pouco interessante (90% do preço da pool), pelo que é importante que a energia produzida seja sobretudo para consumo próprio.

As principais **vantagens** que uma central fotovoltaica para autoconsumo representa são as seguintes:

- O investimento é rentável financeiramente, permitindo aplicar fundos a longo prazo com **taxas de retorno superiores a 10%**;
- É um investimento “verde” que contribui para a **sustentabilidade** podendo potenciar ganhos ao nível de marketing e do posicionamento estratégico das organizações;

Instalação de Central Fotovoltaica para Autoconsumo

- **Valoriza o imóvel** com a instalação da central de produção de energia;
- **Minimiza o impacto** dos frequentes **aumentos do preço da energia**;
- Permite **aproveitar a longo prazo o ponto de venda de energia** (valor residual) muitos anos após a amortização integral do investimento.



6 – Central Fotovoltaica para Autoconsumo (Fonte: Vivapower Selfenergy)

A **Instalação de UPAC** nas indústrias analisadas permite **reduzir** o consumo de energia eléctrica em **1 315 224 kWh/ano** e dos custos de energia de **138 580 €/ano**.

Consumo de Energia com implementação de medidas de melhoria

	Consumo Total Energia [kWh/ano]	Custo Total Energia [€/ano]
TOTAL	45 901 027	2 320 434

A implementação das medidas de melhoria traduz-se numa **economia dos consumos de energia** de **3 077 214 kWh/ano (7%)** e dos **custos de energia** de **273 593 €/ano (11%)**

Obrigado!

CONTACTOS:

Vivapower Consulting

Rua Julieta Ferrão nº12,

13º Piso

1649-039 Lisboa

Tel: 214 144 250

www.vivapower.pt

