



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Implementação de um sistema de gestão de energia a uma empresa do ramo automóvel segundo a norma EN ISO 50001

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica na Especialidade de Produção e Projeto

Autor

David José Pinto Bastos de Carvalho

Orientador

Professor Doutor José Baranda Ribeiro

Júri

Presidente	Professor Doutor Ricardo António Mendes Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra Professor Doutor José Carlos Miranda Góis Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Vogais	Mestre Vítor Alexandre Ribeiro Ferreira Investigador da Universidade de Coimbra

Orientador	Professor Doutor José Baranda Ribeiro Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
-------------------	--

Coimbra, Fevereiro, 2014

We are what we repeatedly do.
Excellence, then, is not an act, but a habit.

Aristotle.

Aos meus pais e à minha irmã.

Agradecimentos

Esta dissertação de mestrado não poderia ter sido realizada sem o auxílio de várias pessoas, às quais deixo aqui o meu agradecimento.

Em primeiro lugar, agradeço ao Professor Doutor José Baranda Ribeiro por estar sempre disponível para me esclarecer as dúvidas e por me transmitir os conhecimentos necessários para a realização desta dissertação.

Ao Mestre Vítor Alexandre Ferreira, pela disponibilidade, interesse e conselhos prestados.

À equipa da empresa Aníbal Carvalho & Filhos e à BMW pela ajuda e sugestões que me foram transmitindo na elaboração da dissertação.

Aos meus amigos, pelas experiências vividas ao longo do meu percurso académico.

Ao Engenheiro Válter Carvalho, que para além de meu orientador na empresa é também meu pai pelos conhecimentos e valores transmitidos ao longo da vida.

À minha mãe, por estar sempre presente, pela motivação e dedicação.

À minha irmã, pela sua paciência e companheirismo ao longo dos últimos vinte anos.

Resumo

A eficiência energética tem um papel relevante na competitividade das empresas porque permite reduzir, diretamente, custos de operação, e, indiretamente, melhora a imagem da empresa junto dos potenciais clientes.

Entre os vários instrumentos com que as empresas podem contar para as apoiar no aumento da eficiência energética estão os sistemas de gestão de energia. Nesse sentido, é de enorme importância a publicação de uma norma que defina os requisitos de um sistema de gestão de energia cuja implementação vai permitir às organizações alcançar os seus compromissos políticos e tomar medidas que melhorem o seu desempenho energético.

A realização desta dissertação de mestrado tem como principal objetivo, a implementação da norma EN ISO 50001 na empresa Aníbal Carvalho & Filhos SA. Essa implementação envolveu a definição de métodos e a seleção de responsáveis pela caracterização e monitorização de consumos de energia dos principais equipamentos da empresa e a promoção de práticas racionais no uso da energia, visando não só, a redução de custos e o aumento da produtividade e dos lucros, mas também, de acordo com a imagem que a empresa pretende difundir, a transmissão de uma preocupação com os impactos ambientais da sua atividade e dos produtos que vendem.

Em termos quantitativos pretende-se, com a implementação do sistema de gestão de energia, uma redução de 10 % da fatura energética no prazo de um ano, enquanto que em termos qualitativos se deseja uma alteração comportamental por parte de todos os elementos que fazem parte do sistema da organização.

Palavras-chave: Eficiência Energética, Gestão de topo, Planeamento Energético, Indicadores de Desempenho Energético, Consumos Energéticos.

Abstract

The energetic efficiency has a relevant role in the companies competitiveness, either directly, allowing the operation cost reduction, or indirectly, improving the company image in the eyes of potential clients.

Having in notice all the instruments companies can use in order to improve the energetic efficiency are the energy management systems. In that matter, it is of extreme importance the publication of a standard that defines the requirements of an energetic management system whose implementation will allow the organizations to achieve their political commitments and take measurements that improve their energetic performance.

The realization of this master thesis has as main objective, the implementation of standard EN ISO 50001 in the Aníbal Carvalho & Filhos SA company. This implementation method involves definitions and the selection of monitoring and characterization responsibilities of energetic consumption of the main company equipment's and the promotion of rational practices in the energetic use, having in consideration, not only the cost reduction and productivity increment, but also, according to the image that is pretended to transmit, the transmission of a preoccupation with the environment impact of its activity and of the products it sells.

In quantitative matters, it is pretended that with the implementation of the energetic management system, a reduction of 10% of the energetic bill in a space of time of one year, while in qualitative matters, it is expected a behavior change by all the elements that take part in the system organization.

Keywords: Energetic Efficiency, Top Management, Energy Planning, Indicators of Energy Performance, Energy Consumptions.

Índice

Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas	x
Siglas	xi
1. Introdução.....	1
1.1. Objetivos e funcionamento dos sistemas de gestão de energia.....	3
2. O sistema de gestão de energia e a sua implementação	6
3. Planeamento energético.....	8
3.1. Delimitação de fronteiras do sistema.....	8
3.2. Registo do consumo de energia com base em medições e faturação.....	11
3.2.1. Sistema do compressor de ar comprimido.....	14
3.2.2. Estufa de pintura.....	19
3.2.3. Frota automóvel.....	24
3.2.4. Iluminação da oficina	27
3.2.5. Ar condicionado evaporativo	29
3.2.6. Outros aparelhos consumidores de energia	31
3.3. Consumo total de energia.....	33
3.3.1. Energia elétrica da empresa.....	33
3.3.2. Consumo de combustível	38
3.3.3. Total energia primária	40
3.4. Definição de metas e planos de ação para a gestão de energia.....	40
3.4.1. Compressor e rede de ar comprimido.....	41
3.4.2. Secção de pintura.....	46
3.4.3. Iluminação da oficina	46
3.4.4. Frota automóvel.....	48
3.4.5. Computadores.....	48
3.5. Obrigações legais.....	49
4. Implementação e funcionamento do sistema de gestão de energia.....	50
4.1. Competências, formação e sensibilização.....	50
4.2. Comunicação	52
4.3. Documentação	52
4.4. Controlo operacional.....	53
4.4.1. Sistema do compressor de ar comprimido.....	54
4.4.2. Estufa de pintura.....	56
4.4.3. Instalações elétricas	57
5. Conclusões.....	58
Referências bibliográficas	62
Websites	63
ANEXO A – Certificado de formação na norma NP EN ISO 50001.....	64
ANEXO B – Planos de manutenção dos equipamentos.....	66

ANEXO C – Fatura da eletricidade	71
APÊNDICE A – Política energética da empresa	72
APÊNDICE B – Template de registo de atividade na estufa de pintura	73
APÊNDICE C – Inquérito sobre condução eficiente	74
APÊNDICE D – Manual de Energia	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Vista exterior da empresa Aníbal Carvalho & Filhos SA	1
Figura 2 – Instalações atuais.....	2
Figura 3 – Modelo de sistema de gestão de energia para a norma [adaptado da ISO 50001:2011].....	4
Figura 4 – Fronteiras do sistema	8
Figura 5 – Secção de Chaparia	9
Figura 6 – Secção de electricidade na oficina	9
Figura 7 – Secção de mecânica.....	9
Figura 8 – Secção de lavagem	10
Figura 9 – Secção de pintura (esquerda) e estufa de pintura (direita).....	10
Figura 10 – <i>Stand</i> de viaturas novas.....	10
Figura 11 – Cave	11
Figura 12 – <i>Screenshot</i> do <i>software Rulergy Express</i>	13
Figura 13 – Esquema típico do sistema do compressor de ar comprimido [Bottarini,1999]	14
Figura 14 – Compressor de ar comprimido	15
Figura 15 – Reservatório de ar comprimido	15
Figura 16 – Desumidificador.....	16
Figura 17- Consumo diário do compressor de ar comprimido	16
Figura 18 – Consumo de energia eléctrica no dia 5 de dezembro.....	17
Figura 19 – Consumo específico de energia eléctrica do compressor de 25 de novembro a 24 de dezembro	18
Figura 20 – Relação entre o consumo de energia eléctrica e faturação	18
Figura 21 – Exterior da estufa de Pintura	19
Figura 22 – Interior da estufa de pintura vista da porta (esquerda) e do fundo (direita).....	19
Figura 23 – Consumo diário da estufa de pintura no mês de setembro.....	20
Figura 24- Consumo diário da estufa de pintura no mês de outubro.....	20
Figura 25 – Consumo específico de energia eléctrica da estufa por peça tratada em outubro	23
Figura 26 – Consumo específico de energia eléctrica por hora de funcionamento da estufa no mês de outubro	24

Figura 27 – Lâmpada de vapor de sódio com 250 W ligada (esquerda) e desligada (direita)	27
Figura 28 – Consumo diário de parte da iluminação da oficina de 27 de dezembro a 9 de janeiro	27
Figura 29 – Consumo específico de energia elétrica em iluminação da oficina por unidade tratada de 27 de dezembro a 9 de janeiro	29
Figura 30 – Conjunto de 5 ar condicionados evaporativos (esquerda), vista pormenorizada de um (direita)	30
Figura 31 – Consumo de energia elétrica do ar condicionado evaporativo	30
Figura 32 – Lâmpadas da estufa de pintura (esquerda) e da secção de pintura (direita)	31
Figura 33 – Máquina de lavar carros	32
Figura 34 – Bomba de calor	32
Figura 35 – Contador principal da energia elétrica	33
Figura 36 – Consumo diário de energia elétrica em agosto	34
Figura 37 – Consumo diário de energia elétrica em setembro	34
Figura 38 – Consumo diário de energia elétrica em outubro	35
Figura 39 – Consumo diário de energia elétrica em novembro	35
Figura 40 – Consumo diário de energia elétrica em dezembro	36
Figura 41 – Consumo específico de energia elétrica nos meses de setembro e outubro	37
Figura 42 – Relação entre o consumo de energia elétrica e o número de veículos tratados	38
Figura 43 – Consumo mensal de combustível da frota	39
Figura 44- Consumo de combustível da estufa de pintura por mês	39
Figura 45 – Torneiras que fazem ligação ao reservatório (esquerda) e ligam o reservatório à rede (direita)	41
Figura 46 – Pressão no compressor (esquerda) e no reservatório (direita) logo após o fecho das torneiras	41
Figura 47 – Pressão no compressor (esquerda) e no reservatório (direita) na manhã seguinte	42
Figura 48 – Exemplo de aplicação de um VEV a um compressor de ar (Almeida et al.,2005)	43
Figura 49 – Comparação de fugas de ar comprimido, em função da pressão e do diâmetro do furo	44
Figura 50 – Sistema do compressor de ar comprimido antes (esquerda) e depois da limpeza (direita)	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Responsabilidades e competências do gestor de energia.....	6
Tabela 2 – Equipa de gestão de energia	7
Tabela 3 – Atividade da secção de pintura durante o mês de outubro	22
Tabela 4- Controlo do tempo de funcionamento e peças tratadas na estufa de pintura	23
Tabela 5 – Controlo dos carros emprestados.....	25
Tabela 6 – Questionário sobre condução eficiente.....	26
Tabela 7 – Características do ar condicionado evaporativo	29
Tabela 8 – Análise das faturas de eletricidade	37
Tabela 9 – Total de energia primária.....	40
Tabela 10 – Valores de economia e energia associados a medidas (Radgen P. et al, 2001)45	
Tabela 11 – Plano de manutenção do compressor de ar comprimido	54
Tabela 12 – Plano de manutenção do reservatório de ar comprimido.....	55
Tabela 13 – Plano de manutenção do desumidificador	56
Tabela 14 – Plano de manutenção da rede de ar comprimido	56
Tabela 15 – Plano de manutenção da estufa de pintura.....	57
Tabela 16 – Plano de manutenção das instalações elétricas	57
Tabela 17 – Potenciais poupanças anuais das diferentes medidas de eficiência energética propostas.....	60
Tabela 18 – Investimento necessário na iluminação da oficina	61

SIGLAS

BMW – *Bayerische Motoren Werke*

BPS – *BMW Premium Selection*

DEM – Departamento de Engenharia Mecânica

EDP – Eletricidade De Portugal

EN – Norma Europeia

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

IDE – Indicadores de Desempenho Energético

ISO – *International Organization for Standardization*

ISQ – Instituto da Soldadura e Qualidade

LED – *Light-Emitting Diode*

NP – Norma Portuguesa

PDCA – *Plan-Do-Check-Act*

SA – Sociedade Anónima

SGE – Sistema de Gestão de Energia

VEV – Variador eletrónico de Velocidade

1. INTRODUÇÃO

Qualquer atividade numa sociedade moderna só é possível com o uso de uma ou mais formas de energia.

Tendo em conta a preocupação crescente da sociedade com as questões dos consumos energéticos, pretendeu-se implementar um sistema de gestão de energia segundo a norma EN ISO 50001 na empresa Aníbal Carvalho & Filhos SA, concessionário BMW do distrito de Santarém (Figura 1).

O BMW *Group* demonstra grande preocupação com o impacto ambiental da sua atividade e dos produtos que vende. Prova disso, é a sua nomeação pela 7ª vez consecutiva como líder do índice de sustentabilidade *Dow Jones*[R1]. O grande objetivo da marca é ser uma indústria de produção automóvel sem emissão de gases.



Figura 1 – Vista exterior da empresa Aníbal Carvalho & Filhos SA

A empresa

A firma Aníbal Carvalho & Filhos SA iniciou a sua atividade como concessionário BMW, para o distrito de Santarém, em janeiro de 1989. O fundador foi, como o nome indica, Aníbal Carvalho. Começou com 6 funcionários numa pequena oficina naquele mês.

Em 1999, com a ideia de preparar a empresa para o futuro, foram inauguradas novas instalações com capacidade para receber um maior número de automóveis (Figura 2).

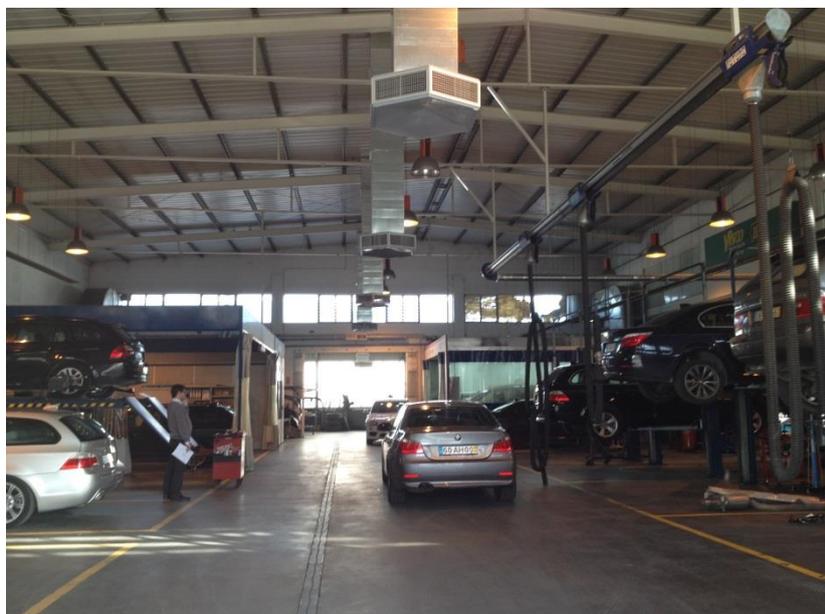


Figura 2 – Instalações atuais

Em 2004, o importador deixa de ser a Baviera passando a BMW a tomar diretamente conta do negócio. O mercado dos carros usados não tinha grande expressão. No entanto, este mercado cresceu e a empresa arrendou, em 2010, um pavilhão para a exposição e venda de usados de qualidade. O chamado BPS (*BMW Premium Selection*).

Em 2014 vão ser feitas obras de modernização no *stand* e na oficina. Vão ser comemorados os 25 anos com a marca BMW. Hoje a empresa tem 28 colaboradores.

No que diz respeito às instalações da empresa, o pavilhão principal tem cerca de 3000 m² e o *stand* de usados 650 m². Em relação à sua atividade, a fatura energética anual da entidade (eletricidade + combustível) ronda os 55000 euros.

De salientar o horário da organização que tem influência nos consumos de energia. Abertura de segunda a sexta às 9 horas, de segunda a quarta-feira fecha às 18h30m, quinta-feira encerra às 18h e na sexta às 16h30m. O horário de almoço decorre das 13h às 14h. A empresa não fecha para férias. Apenas trabalha meio-dia no dia 24 de dezembro.

A marca representada - BMW

Em 2008 os lucros da BMW AG caem de 3873 para 351 milhões e é a primeira vez que o negócio da marca aparentemente se complica, embora a quantidade de veículos vendidos esteja dentro do perspetivado [BMW Group, 2008].

Para contrariar este revés a marca apresentou um forte plano para 2008-2012. Pôs como principais objetivos reforçar o valor da marca, garantir a satisfação total dos clientes e a sustentabilidade do produto desde o seu fabrico até à rede de concessionários, isto para todos os ramos de negócio. O resultado foi excecional tendo em 2012 os resultados sido antes de impostos de cerca de 7819 milhões de euros [BMW Group, 2012].

A empresa demonstra grande interesse em tornar-se eficiente em termos energéticos seguindo o exemplo do BMW Group. Norbert Reithofer, presidente do conselho do BMW Group, sintetizou a importância de uma atividade comercial sustentável do seguinte modo:

“ A sustentabilidade na cadeia de valor total está ligada ao sucesso do BMW Group e faz parte da nossa própria conceção empresarial. Nós assumimos a responsabilidade. Por princípio e por interesse próprio- hoje e no futuro. No futuro, a qualidade *Premium* também será definida pela sustentabilidade.”

1.1. Objetivos e funcionamento dos sistemas de gestão de energia

Um sistema de gestão consiste num conjunto de medidas interligadas entre si que permitem atingir um determinado objetivo. Um sistema de gestão de energia (SGE) serve para obter uma melhoria do desempenho energético [Effertz, 2012].

Segundo Effertz (2012) há várias vantagens na implementação de sistemas de gestão de energia como:

- Melhorar a eficiência operacional das empresas;
- Permitir tomar decisões relativas à energia com base em fatos;
- Apoiar a mudança cultural e organizacional;
- Reduzir os impactos ambientais e os custos;
- Conseguir vantagens competitivas sobre as empresas que negligenciam a gestão dos recursos energéticos;

- Demonstrar visivelmente responsabilidade social.

O grande objetivo da norma EN ISO 50001 é definir os requisitos para um sistema de gestão de energia que permita às organizações estabelecer os sistemas e processos necessários para a melhoria do desempenho energético, racionalizando o uso e reduzindo o consumo energético. Espera-se ainda que a implementação desta norma conduza a uma redução nas emissões de gases com efeito de estufa [Effertz, 2012].

Segundo a norma EN ISO 50001, é seguida a metodologia PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) no contexto da gestão da energia:

- *Plan* (planear): realizar a avaliação energética e estabelecer a linha de base, os indicadores de desempenho energético (IDE), objetivos, metas e planos de ação necessários para produzir resultados que vão melhorar o desempenho energético de acordo com a política de energia da organização;

- *Do* (executar): implementar os planos de ação de gestão de energia;

- *Check* (verificar): monitorizar e medir os processos e as características chave das operações que determinam o desempenho energético face à política energética e aos objetivos, e relatar os resultados;

- *Act* (atuar): empreender ações que visem melhorar continuamente o desempenho do SGE.

A Figura 3, mostra em formato de esquema, os diferentes passos para implementar a norma.

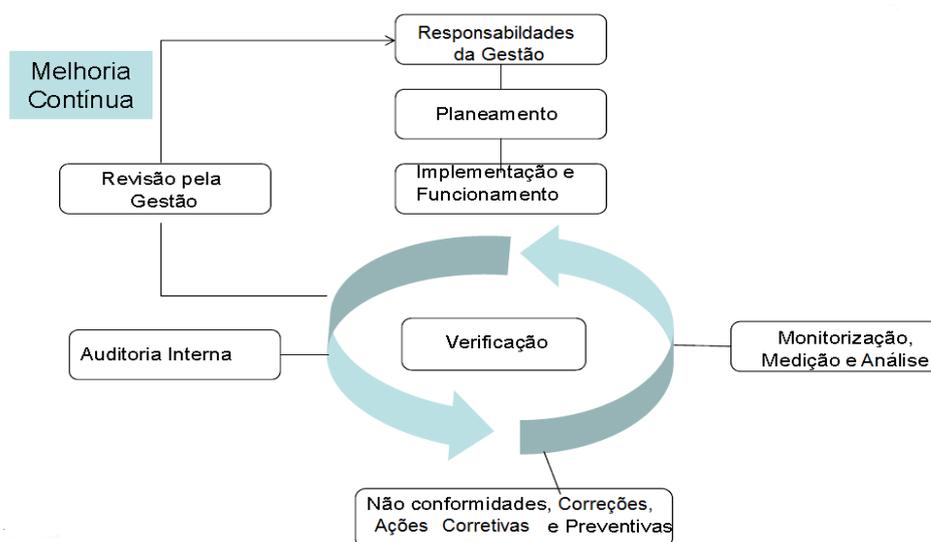


Figura 3 – Modelo de sistema de gestão de energia para a norma [adaptado da ISO 50001:2011]

A presente dissertação de mestrado está dividida em cinco capítulos.

No presente capítulo introduz-se o tema da dissertação, a organização, os principais objetivos e a metodologia para os alcançar.

No segundo capítulo registam-se as responsabilidades da gestão na implementação da norma.

No terceiro capítulo apresenta-se o planeamento energético. Aqui assegura-se a consistência deste com a política energética, faz-se uma avaliação das atividades relacionadas com o desempenho energético e procura-se chegar a ações que melhorem continuamente o sistema de gestão de energia.

No quarto capítulo indica-se a aplicação do planeamento energético para implementação e funcionamento do sistema de gestão de energia.

E por último, no quinto capítulo apresentam-se as conclusões deste trabalho assim como sugestões de procedimentos para a melhoria contínua do desempenho energético.

2. O SISTEMA DE GESTÃO DE ENERGIA E A SUA IMPLEMENTAÇÃO

A primeira fase da metodologia proposta pela norma para a implementação do sistema de gestão de energia é apurar as responsabilidades da gestão. Esta tomada de posição e a sua divulgação são determinantes para mobilizar todos os elementos da empresa. A aprovação por parte da direção engloba a definição de uma política energética onde é assumido o compromisso de cumprir os requisitos gerais da norma e melhorar o sistema de gestão continuamente. Esta política energética é uma declaração feita pela organização onde indica as suas intenções e princípios relacionados com o seu desempenho energético global. A política energética providencia o enquadramento para as ações e para o estabelecimento de objetivos e metas energéticas. Esse documento pode ser visto no APÊNDICE A desta tese.

A seguir, a gestão de topo deve nomear um representante com as capacidades e competências apropriadas para lidar com o SGE (essas capacidades estão elencadas na Tabela 1) e formar uma equipa de gestão de energia (Tabela 2).

Tabela 1 – Responsabilidades e competências do gestor de energia

Responsabilidades	Competências
Selecionar, treinar e liderar a equipa de energia assim como coordenar as suas atividades.	Facilidade de comunicação verbal e escrita
Garantir que o sistema de energia é estabelecido, implementado, mantido e melhorado continuamente.	Aptidões organizacionais
Trabalhar em conjunto com a Administração para planejar e executar os projetos da equipa tendo em conta os custos, tempo de implementação e qualidade destes.	Pragmatismo e foco na resolução de problemas.
Estar envolvido na elaboração da política energética e de outros documentos necessários.	Liderança de equipa.
Participar ativamente na elaboração do plano estratégico da equipa e nas suas tarefas	Gestão de conflitos
Assegurar a correta medição, recolha e monitorização de dados energéticos.	Saber ouvir os colegas e as suas opiniões, mesmo sendo contrárias.
Assegurar a calibração dos diversos aparelhos.	Envolvimento e entusiasmo na participação das atividades da equipa.
Delegar tarefas e definir prazos de implementação à equipa.	Pragmatismo e foco na resolução de problemas.
Comunicar à administração e equipa os progressos e benefícios obtidos com as atividades.	Empatia, capacidade de adaptação a diferentes pessoas e contextos.
Definir em parceria com a Administração, estratégias de motivação, formação e acompanhamento da equipa de vendas	Capacidade para trabalhar sob pressão e com diretrizes bem definidas.
Participar em reuniões de definição de objetivos.	Disponibilidade total

Tabela 2 – Equipa de gestão de energia

Nome	Departamento	Função na equipa Energia
David Carvalho	Gestor Pós-Venda	Responsável SGE
Sara Rodrigues	Consultora Serviço	Gastos combustível carros
Mário Rui Carvalho	Pintura	Monitorização dos gastos de combustível na estufa
Nuno Salvador	Assistente Serviço	Responsável Manutenção
Guilherme Freitas	Gestor de qualidade	Medição, monitorização de indicadores na oficina
Luís Fonseca	Mecânica	Medição, monitorização de indicadores na oficina

O representante da gestão, e responsável pela implementação e manutenção do sistema de gestão de energia foi David Carvalho. Uma das primeiras medidas tomadas pela empresa, que demonstra o seu nível de compromisso com a implementação do sistema foi o investimento que fez na formação do referido colaborador fazendo-o frequentar o curso Implementação e Auditoria de Sistemas de Gestão da Energia: Norma NP EN ISO 50001:2012, ministrado pelo ISQ [ANEXO A].

3. PLANEAMENTO ENERGÉTICO

3.1. Delimitação de fronteiras do sistema

A primeira fase do planeamento energético – que surge como uma das tarefas iniciais do processo de implementação do SGE é a da delimitação das fronteiras do sistema (Figura 4). O pavilhão principal, onde é abrangido um *stand* de viaturas novas, escritórios, cave e oficina, é construído em alvenaria com 7 metros de pé direito, cobertura em chapa e 8 cm de isolamento em lã de vidro. A zona oficinal, com 700 m², tem as secções da chaparia (Figura 5), eletricidade (Figura 6), mecânica (Figura 7), lavagem (Figura 8) e pintura (Figura 9). A empresa engloba uma parte comercial e administrativa com um *stand* e escritórios com 372 m² (Figura 10) e tem uma cave que funciona como armazém com 1500 m² (Figura 11). Como foi referido na introdução, a empresa tem ainda um *stand* de viaturas usadas. Porém, uma vez que se trata de um edifício em que os consumos de energia são insignificantes, este não será contabilizado.

Os principais tipos de energia analisados são a eletricidade e os combustíveis líquidos.

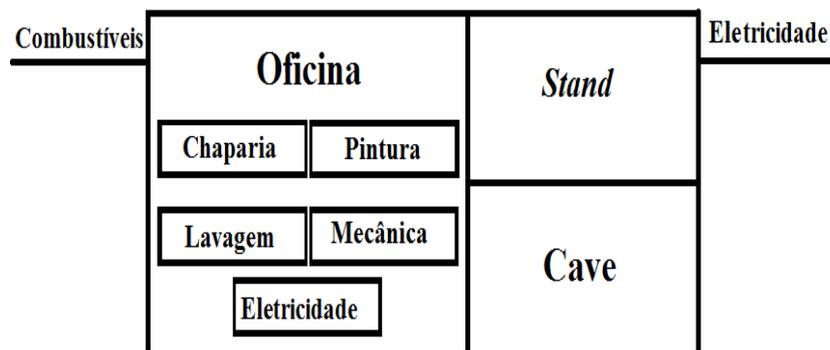


Figura 4 – Fronteiras do sistema



Figura 5 – Secção de Chaparia

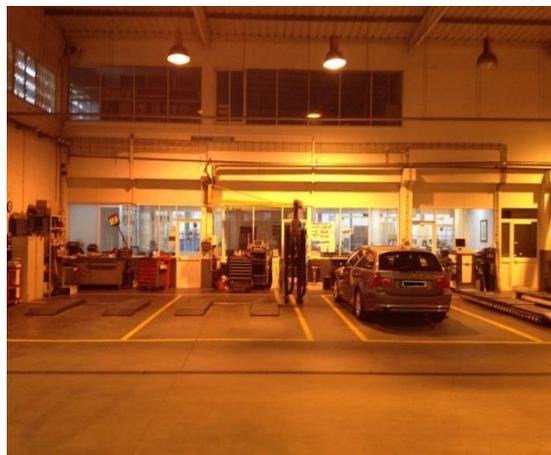


Figura 6 – Secção de eletricidade na oficina



Figura 7 – Secção de mecânica

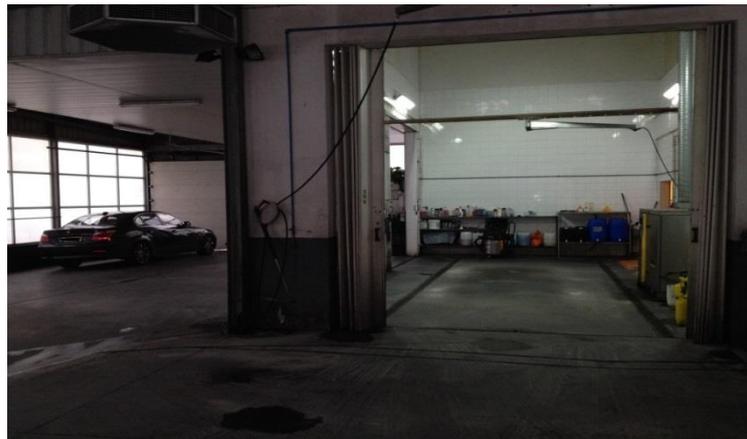


Figura 8 – Secção de lavagem



Figura 9 – Secção de pintura (esquerda) e estufa de pintura (direita)



Figura 10 – Stand de viaturas novas

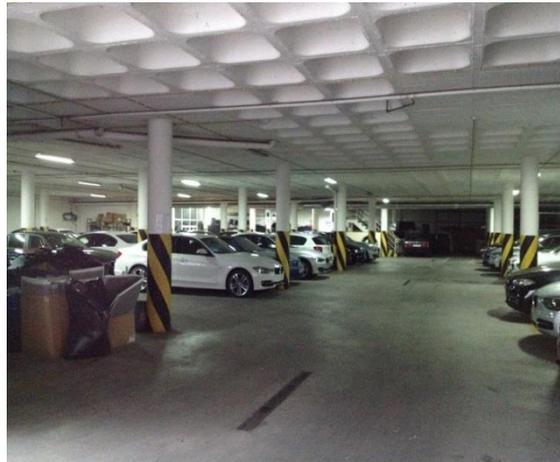


Figura 11 – Cave

3.2. Registo do consumo de energia com base em medições e faturação

Para compreender a situação energética da empresa é necessário realizar um diagnóstico em que são identificados e medidos consumos característicos dos equipamentos/secções mais importantes do ponto de vista do consumo de energia (só consigo gerir o que consigo medir, de acordo com Peter Drucker). A medição/monitorização são fundamentais para poder estabelecer objetivos e metas e assim reduzir o consumo energético da organização.

Dentro do sistema de gestão de energia a medição/monitorização dos consumos dos principais equipamentos e secções impõe-se, não só pela necessidade que existe em criar um quadro de referência para futuras comparações, mas também pela necessidade de se verificar a efetividade das medidas de gestão entretanto implementadas. A monitorização da energia consumida é uma tarefa que engloba várias medidas, tais como o planeamento, a definição de responsabilidades, o estabelecimento de metodologias de medida e de tratamento e arquivo da informação.

A organização possui vários equipamentos consumidores de energia entre os quais um compressor de ar comprimido com uma potência 7,5 kW, uma estufa de pintura da marca Metron com dois ventiladores de 4 kW cada um, uma frota automóvel com pelo menos quinze automóveis, seis ar condicionados evaporativos da marca Breezair, uma máquina de lavar carros com uma potência de 4 kW, duas bombas de calor Daikin com potência elétrica de 4,7 kW cada uma e doze computadores na zona administrativa. No que diz respeito à iluminação existem 18 lâmpadas de vapor de sódio de 250W cada uma, na oficina e 118 lâmpadas fluorescentes de 30W cada uma na zona de pintura.

Nesta dissertação foram monitorizados os consumos de eletricidade no sistema de produção de ar comprimido, na estufa de pintura, da iluminação da oficina e do ar condicionado evaporativo e, ainda o consumo de combustível usado nas viaturas de serviço da empresa e no queimador da estufa de pintura.

Optou-se pela monitorização destes aparelhos uma vez que, por experiência pessoal, estes são dos que têm mais utilização no dia-a-dia.

Existem mais aparelhos que são grandes consumidores de energia. Todavia não existiu tempo para os monitorizar. Além disso, existem vários quadros elétricos o que dificulta a colocação do sistema de medição de energia. Este também só possui quatro sondas de medição, eliminando a possibilidade de controlar mais equipamentos. Alguns dos aparelhos consumidores de energia são referidos na secção 3.2.6. No futuro serão controlados pois a aplicação correta da norma EN ISO 50001 assim o exige.

Foram efetuadas medições no quadro elétrico principal correspondentes a toda a eletricidade consumida na oficina, nos disjuntores trifásicos do compressor de ar comprimido e da estufa de pintura. Foi ainda controlada a eletricidade consumida por um ar condicionado evaporativo e pela iluminação da oficina. Neste caso, foi medida a energia em quatro disjuntores que ativam três lâmpadas cada um. Por último, foram controlados os consumos de combustível da frota, assim como, os percursos efetuados por estes automóveis. Para se ter noção do tipo de condução efetuada pelos clientes elaborou-se um questionário que foi aplicado a uma amostra de clientes.

Para efetuar a medição dos valores dos quadros elétricos para a estufa de pintura, compressor de ar comprimido e iluminação da oficina foi utilizado um sistema do fabricante Domática (Figura 12). Este sistema é composto por quatro sondas de medição de energia e por um *Gateway* (dispositivo de comunicação que faz a ligação entre as sondas e a rede de internet). O *software* utilizado é o *Rulergy Express* que permite a monitorização e controlo *on line* de todas as ocorrências. Este *software* regista graficamente ocorrências que podem ser detetadas, permitindo a análise e correção de situações, reduzindo assim os custos associados à fatura energética. As sondas também detetam avarias em que é necessário agir evitando paragens não programadas. A análise dos dados permite-nos tomar decisões de melhoramento.

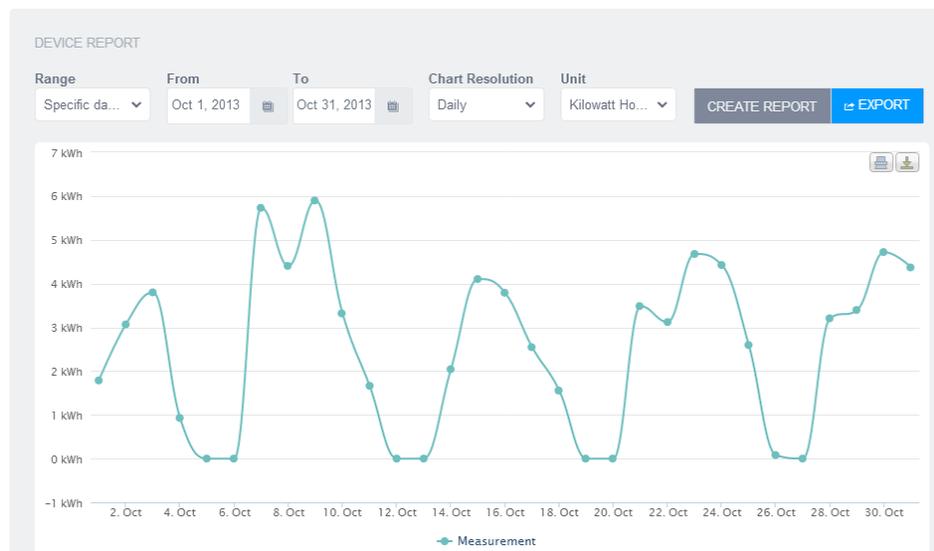


Figura 12 – Screenshot do software Rulergy Express

Adquirir este sistema de monitorização é mais uma das medidas tomadas, que mostra a vontade e empenho da empresa em implementar um SGE.

Após terem sido feitas as medições há que identificar, registar e priorizar oportunidades de melhoria do desempenho energético. Após termos todos estes dados podemos então criar uma linha de base energética e indicadores de desempenho energético.

3.2.1. Sistema do compressor de ar comprimido

O ar comprimido ocupa um lugar de destaque na indústria portuguesa, sendo responsável por aproximadamente 19 % do consumo de energia elétrica neste setor [Sá, 2010]. O consumo de energia para a produção de ar comprimido necessita de ser controlado, uma vez que, normalmente, tem um valor relevante no conjunto de consumos de energia das empresas sendo que, por outro lado apresenta um potencial de melhoria interessante. Na Figura 13 encontra-se representado um esquema típico do sistema de produção de ar comprimido.

O compressor utilizado na empresa é da marca *Bottarini*, modelo GBV10SS, com 10 Bar de pressão máxima admissível e com 7,5 kW de potência adquirido no ano de 1999 (Figura 14). Os compressores de parafuso GBV são do tipo estágio simples, com fusos assimétricos e acionados por um motor elétrico. O óleo injetado nos fusos tem a tripla função de arrefecimento, lubrificação e vedação. O ar comprimido sai do grupo compressor misturado com óleo e entra no reservatório separador. O teor de óleo depois do tratamento é da ordem de 2 a 3 ppm. O ar, antes de sair do grupo, é arrefecido por um radiador. O compressor é ligado durante a semana de trabalho entre as 8h30 e as 9h. É desligado, dependendo do dia da semana, à hora do fecho da empresa.

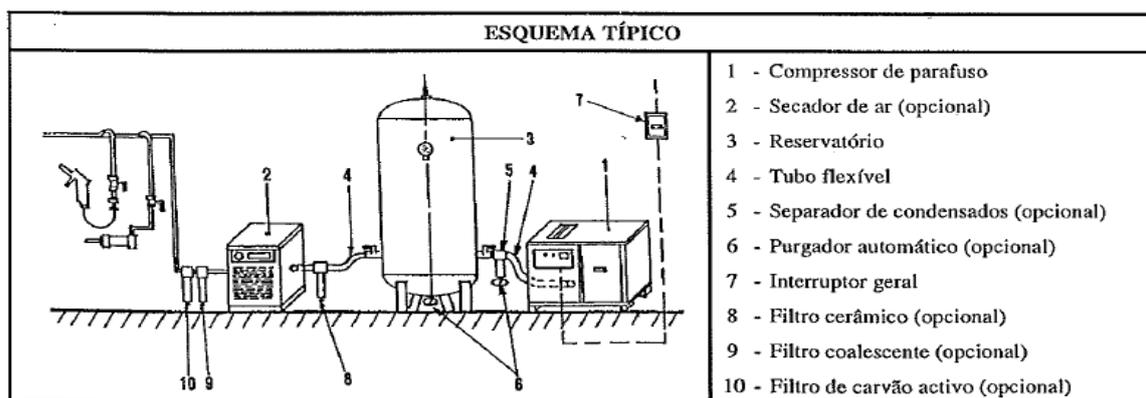


Figura 13 – Esquema típico do sistema do compressor de ar comprimido [Bottarini,1999]



Figura 14 – Compressor de ar comprimido

O sistema de ar comprimido é constituído, para além do compressor, por um reservatório (Figura 15) e por um desumidificador (Figura 16). O reservatório é um modelo 780V com capacidade para 661 litros de ar comprimido fabricado no ano de 1999. Tem uma pressão máxima admissível de 9,8 bar. O desumidificador é da marca *Hitema*, modelo EDR 4.13. O fluido refrigerante é R134 A e tem uma pressão máxima admissível de 16 bar. Foi fabricado no ano de 1998.



Figura 15 – Reservatório de ar comprimido



Figura 16 – Desumidificador

Foram efetuadas medições através das sondas do equipamento adquirido no compressor de ar comprimido do dia 25 de novembro ao dia 24 de dezembro, como nos mostra a Figura 17. Nuno Salvador é o responsável por ligar e desligar o compressor todos os dias.

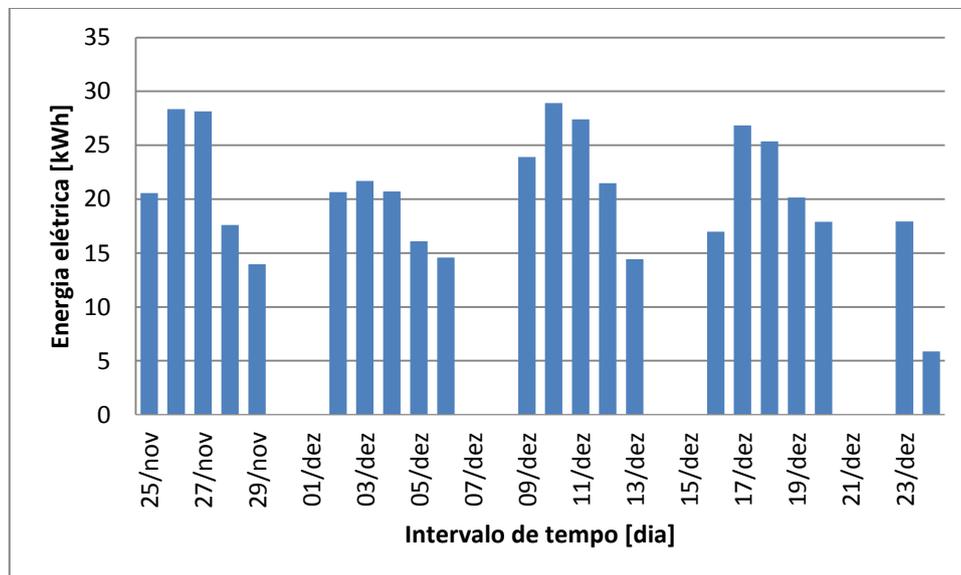


Figura 17- Consumo diário do compressor de ar comprimido

O consumo total de energia consumida por parte do compressor neste período foi de 449 kWh. O dia 24 de dezembro apresenta o menor consumo pois a empresa só trabalhou meio-dia. Assumindo este período de tempo como sendo correspondente ao mês de novembro, conclui-se que compressor de ar comprimido foi responsável por 6,2% do consumo total de energia elétrica deste mês. O custo do funcionamento do compressor de ar comprimido foi de 63,08€, tendo sido utilizada uma tarifa de 0,1405€.

A Figura 18 mostra o funcionamento do compressor num dia normal de trabalho. O dia analisado foi quinta-feira, dia 5 de dezembro.

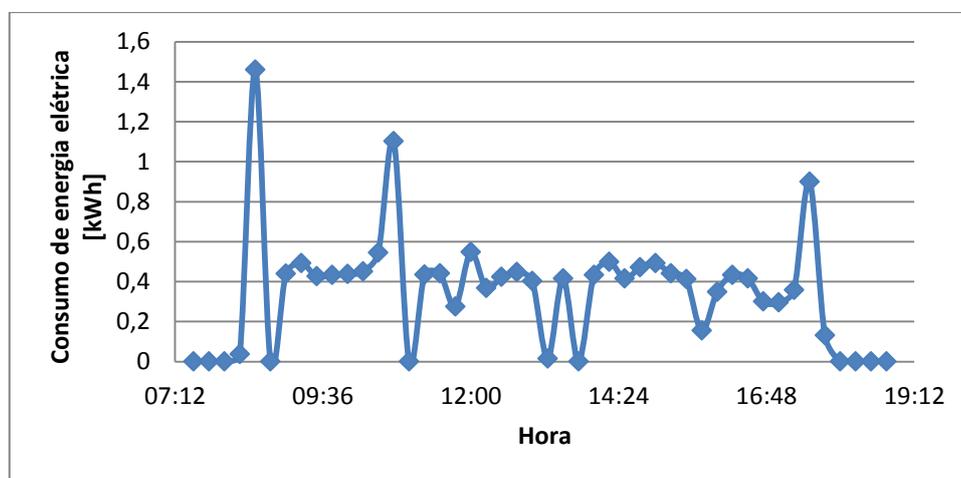


Figura 18 – Consumo de energia elétrica no dia 5 de dezembro

Neste dia o compressor foi ligado às 8h15m tendo sido desligado às 17h45m. Os pontos indicados na Figura 18 foram registados de 15 em 15 minutos. O compressor teve o seu pico de funcionamento às 8h30m por ser a hora que é necessária mais energia para encher o reservatório como seria de esperar. Entre as 13h e as 14h a empresa está encerrada para almoço por isso a energia consumida nesta altura deveria ser zero. A existência de fugas faz com que o compressor precise de trabalhar para manter o nível do reservatório nesta hora.

Para o compressor de ar comprimido, criou-se um indicador que relaciona o consumo de energia elétrica do compressor por veículo tratado de 25 de novembro a 24 de dezembro. A linha média a laranja indica a média de 0,31 kgep por unidade tratada (Figura 19). Criou-se também um indicador que relaciona o consumo de energia elétrica com a faturação da oficina neste período (Figura 20). A linha a verde representa a média de kgep por euro. Ou seja, por cada mil euros que se faturam consome-se em média 0,65 kgep.

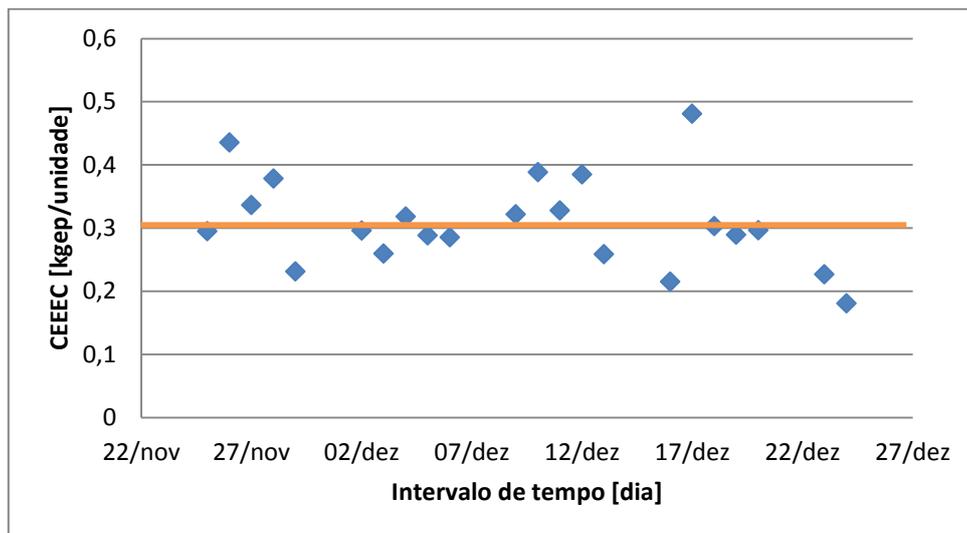


Figura 19 – Consumo específico de energia elétrica do compressor de 25 de novembro a 24 de dezembro

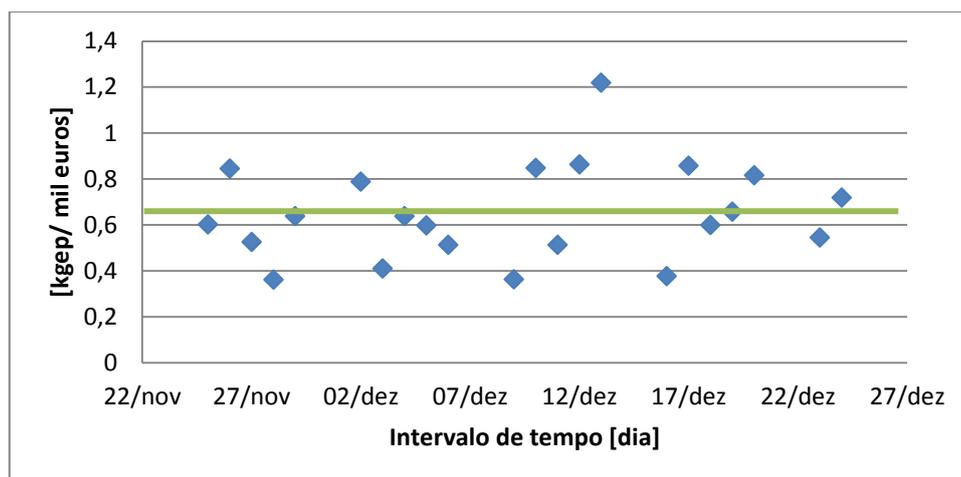


Figura 20 – Relação entre o consumo de energia elétrica e faturação

3.2.2. Estufa de pintura

A estufa de pintura, presente na secção de pintura, é da marca *Metron*, modelo *Magic Super* (Figuras 21 e 22). Esta estufa possui 2 ventiladores de 4 kW cada um. Quando é feita apenas secagem funciona um dos ventiladores, quando está a ser efetuada pintura e secagem funcionam os dois. Para o aquecimento é usado um sistema de produção de ar (gases de combustão) quente a gásóleo. Na fase de secagem, os gases quentes produzidos por este sistema são transportados através de uma conduta para o interior da estufa. A temperatura com que cada secagem é efetuada, é programada, previamente. O depósito para o gásóleo tem capacidade para 500 litros.



Figura 21 – Exterior da estufa de Pintura



Figura 22 – Interior da estufa de pintura vista da porta (esquerda) e do fundo (direita)

Foram efetuadas medições da energia elétrica consumida nos meses de setembro e outubro pelas sondas de medição, tendo David Carvalho armazenado estes dados para comparações. Estas comparações foram feitas entre estes dois meses, e serão também realizadas futuramente nos mesmos meses, para avaliar a eficiência dos planos de ação. As medições encontram-se representadas nas Figuras 23 e 24.

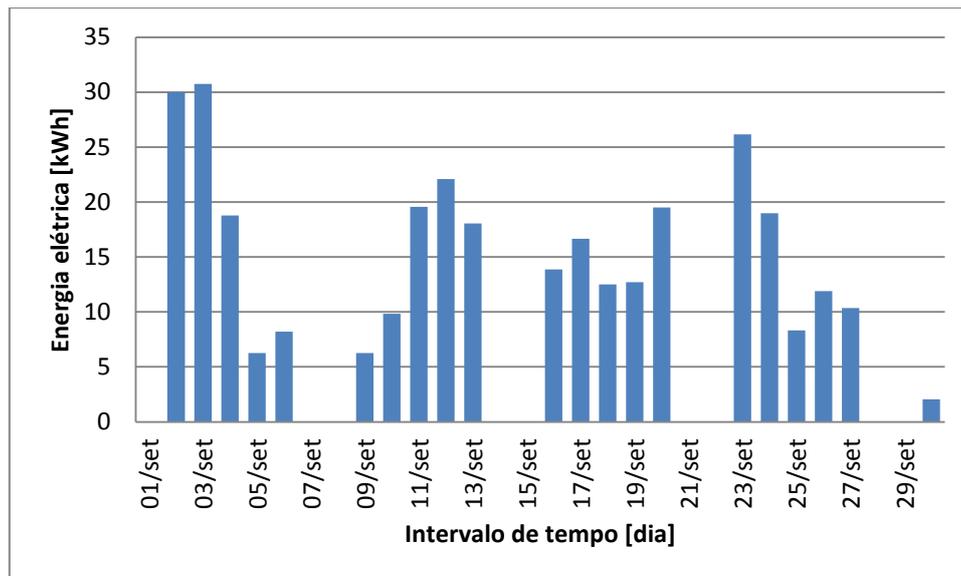


Figura 23 – Consumo diário da estufa de pintura no mês de setembro

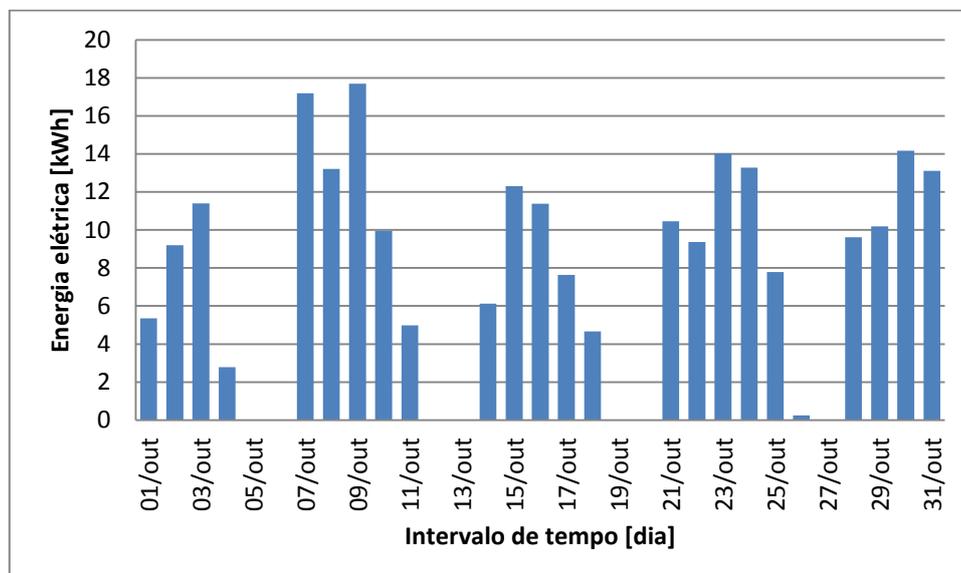


Figura 24- Consumo diário da estufa de pintura no mês de outubro

Em setembro o consumo total de energia elétrica foi 322 kWh, sendo a primeira semana onde existiu o maior consumo com 94 kWh. A média diária, excluindo os fins de semana, do consumo de energia eléctrica é de 15 kWh. Os dias 1 e 3 apresentaram consumos mais elevados neste mês. Não há registos do trabalho efetuado nestes dias. Tal pode ter sucedido por, devido ao excesso de trabalho, a equipa de pintura não ter tido tempo para registar a atividade. No mês seguinte o consumo da estufa de pintura foi apenas 236 kWh. A primeira semana foi a que mais energia consumiu sendo este valor de 63 kWh. A média de consumo pelos 24 dias analisados é de 10 kWh por dia. Este mês será analisado mais pormenorizadamente mais à frente.

Relacionando os consumos da estufa com os consumos totais de eletricidade medidos constata-se que a estufa de pintura foi responsável por 5,35% e 3,65% dos consumos nos meses de setembro e outubro, respetivamente.

O custo de funcionamento da estufa para os meses de setembro e outubro, assumindo a tarifa de 0,1405€, é de 45,24€ e 33,16€, respetivamente.

A Tabela 3 mostra-nos dados sobre a atividade desenvolvida pela secção de pintura no mês de outubro, e que podem ser utilizados na definição de indicadores de eficiência energética do funcionamento da estufa. Esses dados referem-se ao nº de peças e veículos intervencionados, o tempo de funcionamento da estufa de pintura, o consumo diário de energia eléctrica (já mostrado na Figura 24), e a faturação de cada dia. Este trabalho de monitorização foi feito pela equipa de pintura e pelo gestor de energia com uma periodicidade diária.

Tabela 3 – Atividade da secção de pintura durante o mês de outubro

Dias	Número de peças tratadas na estufa	Número de entradas de carros chapa e pintura	Tempo funcionamento estufa	Faturação (euros)	Consumo de energia elétrica da estufa (kWh)
01/out	5	0	3h		5,4
02/out	1	2	3h30m	4544,18	9,2
03/out	4	0	3h40m	438,67	11,4
07/out	7	3	4h30	1049,77	17,2
08/out	1	0	2h30m		13,2
09/out	4	1	3h30m	669,28	17,7
10/out	2	2	1h30m	2517,94	9,7
14/out	5	3	2h	10344,3	6,1
15/out	5	1	4h30m	483,1	12,3
16/out	5	2	3h	8575,39	11,4
17/out	2	2	1h	1363,82	7,6
18/out	1	2	1h	1560,69	4,7
21/out	3	1	1h30m	231,88	10,5
23/out	6	0	2h		14,0
24/out	9	3	3h30m	12682,39	13,3
28/out	1	3	2h30m	1300,93	9,6
29/out	2	2	2h30m	4437,82	10,2
30/out	8	3	6h30m	3409,36	14,2
31/out	5	1	4h30m	294,335	13,1

A Tabela 3 poderia ser um bom registo da secção de pintura, no entanto, tal não sucede. O número de peças tratadas na estufa não está relacionado com o número de entradas de carros de chapa e pintura nem com a faturação. Os carros que entram num determinado dia podem não ser tratados nesse mesmo dia e a faturação indicada refere-se aos veículos que entraram e não às peças que se encontravam na estufa. Torna-se difícil comparar a faturação com o consumo da estufa, pois além de poderem estar nesta, peças de vários veículos, as peças podem ser de carros que entraram em dias completamente distintos.

A equipa de pintura, constituída por Mário Rui Carvalho e António Viriato efetuou, de julho a outubro, o registo das peças que entraram na estufa de pintura, assim como o tempo de funcionamento desta para a realização das operações necessárias. Alguns dias, devido ao excesso de trabalho, tornou-se impossível o registo de movimentos. O *template* utilizado encontra-se no APÊNDICE B.

A Tabela 4 resume todo o controlo mensal do trabalho efetuado na estufa de pintura.

Tabela 4- Controlo do tempo de funcionamento e peças tratadas na estufa de pintura

	Tempo de funcionamento mensal	Nº de peças tratadas	Nº de dias analisado	Tempo médio de funcionamento diário	Número médio de peças por dia	Litros de gasóleo por hora
Julho	52h30m	65	21	2h30m	3	9,52
Agosto	62h15m	61	15	4h	4	8,03
Setembro	44h15m	45	13	3h24m	3	11,30
Outubro	51h10m	76	19	2h41m	4	9,77

Observando a Tabela 4 verificamos que o tempo de funcionamento mensal da estufa foi diferente. Isto poderia por em causa o consumo de combustível da estufa visto ser igual todos os meses. Todavia verifica-se que a diferença entre agosto e setembro é de 18 horas o que não é significativo pois são, aproximadamente, 5 dias de trabalho.

Para a estufa de pintura desenvolveram-se dois indicadores. O primeiro, apresentado na Figura 25, relaciona o consumo de energia elétrica da estufa com o número de peças de entram nesta para serem pintadas/secas. O segundo diz respeito ao consumo de energia elétrica por horas de funcionamento (Figura 26). Ambos os indicadores foram feitos no mês de outubro.

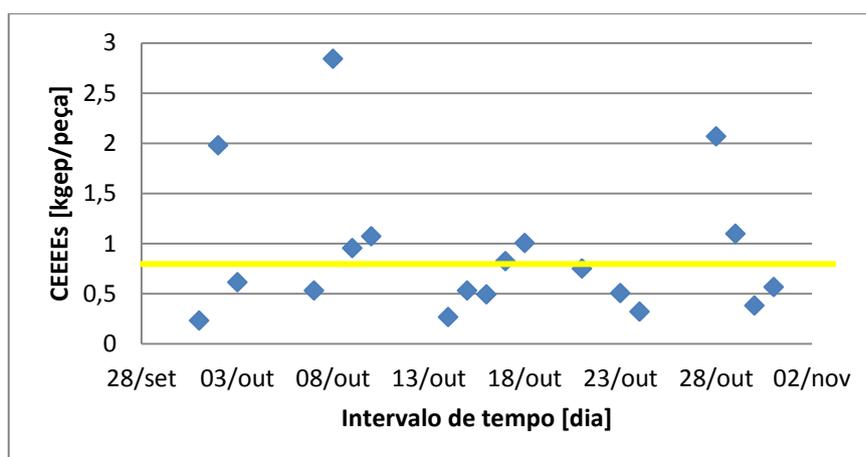


Figura 25 – Consumo específico de energia elétrica da estufa por peça tratada em outubro

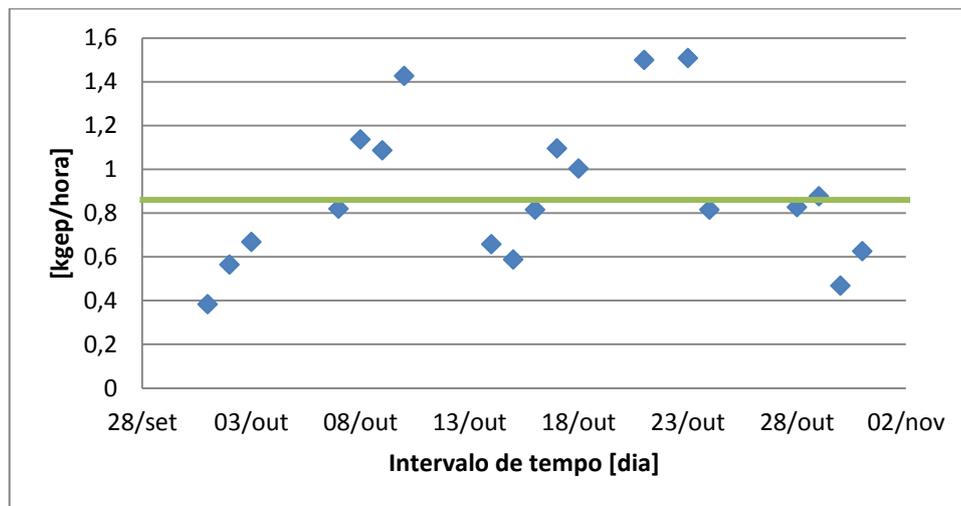


Figura 26 – Consumo específico de energia elétrica por hora de funcionamento da estufa no mês de outubro

O valor médio do consumo de energia elétrica por peça tratada (linha amarela no gráfico da Figura 25) é de 0,89 kgep/peça. O valor médio do consumo de energia elétrica por hora de funcionamento (linha verde no gráfico da Figura 26) é 0,88 kgep/hora.

3.2.3. Frota automóvel

A frota automóvel da empresa é composta por cerca de 15 veículos (diferentes séries e anos). A maioria destes carros são emprestados a clientes cujos veículos se encontravam em manutenção na oficina, ou então, são viaturas de serviço.

Foi feito o registo dos kms efetuados por doze veículos da frota da empresa, emprestados de 22 de agosto a 28 de novembro (Tabela 5). Este apontamento foi feito por David Carvalho, com uma periodicidade quase diária em que eram anotados os kms de cada carro antes e depois do empréstimo. Com estes dados, foi feita uma média de kms realizado por empréstimo para cada veículo. Este controlo tentou ser o mais preciso possível, todavia alguns destes automóveis foram vendidos no decorrer deste período.

Tabela 5 – Controlo dos carros emprestados

Automóvel	Media km por empréstimo
Veículo 1	442,75
Veículo 2	607,78
Veículo 3	827,83
Veículo 4	1787,33
Veículo 5	1387,2
Veículo 6	20
Veículo 7	677,89
Veículo 8	770,33
Veículo 9	638,5
Veículo 10	73,17
Veículo 11	1214,33
Veículo 12	2068

A média de quilómetros realizados pela frota automóvel total foi cerca de 879,3 km por empréstimo.

Foi elaborado um questionário dirigido aos clientes que se encontravam na sala de espera, com o objetivo de tentar perceber se estes praticavam ou não uma condução eficiente. Este foi desenvolvido e tratado por David Carvalho. Participaram 52 clientes, estando o *template* do questionário no APÊNDICE C e os resultados deste na Tabela 6.

Tabela 6 – Questionário sobre condução eficiente

	Número de respostas	Percentagem
Sexo		
Masculino	41	78,85
Feminino	11	21,15
Idade		
Entre 18 e 25	1	1,92
Entre 26 e 45	31	59,62
Entre 46 e 60	15	28,85
Mais de 61	5	9,61
Modelo BMW		
Série 1	11	21,15
Série 3	25	48,08
Série 5	10	19,23
Série 6	1	1,92
Série 7	1	1,92
X1	1	1,92
X3	3	5,78
Ano Matrícula Veículo		
Anterior a 2003 (inclusive)	15	28,85
Posterior a 2003	37	71,15
Consumo médio estimado do veículo		
Entre 4,6 e 6,5 litros/100Km	24	46,15
Entre 6,6 e 8 litros/100Km	20	38,46
Mais de 8 Litros/100Km	7	13,47
Não sei exatamente	1	1,92
Quando está parado em filas mantém o motor trabalhar?		
Sim	36	69,23
Não	16	30,77
Com que frequência visita a oficina para manutenção ou outros serviços?		
Quando o sistema de informações da viatura o solicita	45	86,54
Só quando noto algo de anormal no painel ou na viatura	6	11,54
Vou demasiadas vezes à oficina	1	1,92
Tem por hábito		
Travar com o motor	22	42,31
Travar com o pé	17	32,69
Travar o menos possível e permitir que a viatura faça as curvas por si	13	25
Relativamente às mudanças, está em 2ª e vai mudar para terceira. Quando o faz?		
Por volta das 2000 rpm	15	28,85
Quando sente que o motor está a pedir	29	55,77
Outra	8	15,38
Verificação da pressão dos pneus		
Nunca vejo	5	9,62
De duas em duas semanas	6	11,54
De dois em dois meses	33	63,46
Só quando aparece o símbolo vermelho da pressão no painel	8	15,38

3.2.4. Iluminação da oficina

A iluminação da empresa é feita por diversos tipos de luminárias, com diferentes tipos de lâmpadas, e objetivos. A iluminação da oficina é efetuada por 18 lâmpadas de vapor de sódio de 250 W cada uma. Todas as lâmpadas dispõem de balastos magnéticos. Este tipo de balastos faz com que o consumo de energia seja ainda maior e faz a degradação do fator potência.

A Figura 27 representa uma das lâmpadas deste conjunto. Foram registados os consumos de 9 destas 18 lâmpadas de 27 de dezembro a 9 de janeiro como mostra a Figura 28.



Figura 27 – Lâmpada de vapor de sódio com 250 W ligada (esquerda) e desligada (direita)

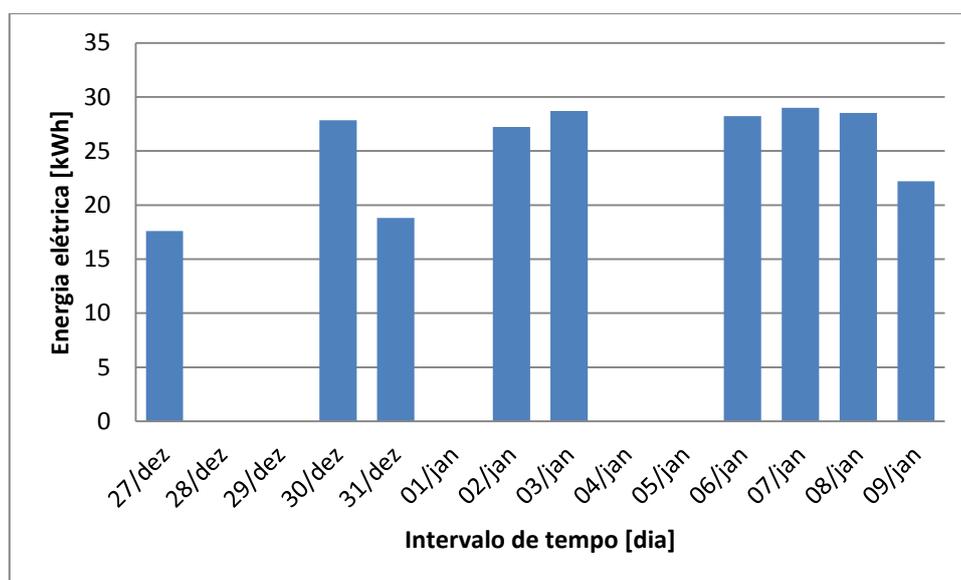


Figura 28 – Consumo diário de parte da iluminação da oficina de 27 de dezembro a 9 de janeiro

Os consumos mais baixos registam-se nos dias 27 e 31 de dezembro. O dia 27 de dezembro é uma sexta-feira, logo o período laboral é menor sendo o consumo, conseqüentemente, menor. Partindo deste pressuposto no dia 3 também deveria ser registado um consumo menor o que não sucede. Isto significa que não há um controlo rigoroso do horário de funcionamento da iluminação. O consumo energético de dia 31 é devido à firma ter encerrado excecionalmente mais cedo neste dia. O total de energia consumida, neste intervalo de tempo, foi cerca de 228 kWh.

Na altura em que foram realizadas os levantamentos de consumo verificava-se que 2 das lâmpadas apresentavam funcionamento intermitente e que 4 estavam fundidas.

Considerando estas medições e admitindo que o consumo diário destas lâmpadas ronda os 60 kWh, o consumo mensal para 22 dias laborais é de 1320 kWh. Se este valor for relacionado com o consumo de energia elétrica em dezembro estamos perante 17% do consumo total do mês.

Fazendo uma estimativa, em que o sistema funciona perfeitamente, com 22 dias laborais mensais, 8 horas de funcionamento diário, a influência dos balastos ferromagnéticos de 15% a mais no consumo e a tarifa de 0,1405€ o consumo anual destas lâmpadas é de 10929,6 kWh e o custo anual de 1535,61€.

Para a iluminação analisada desenvolveu-se um indicador que relaciona o consumo de energia elétrica em função das unidades tratadas de 27 de dezembro a 9 de janeiro (Figura 29). A linha a verde indica a média e kgep por unidade tratada sendo esta de 0,41.

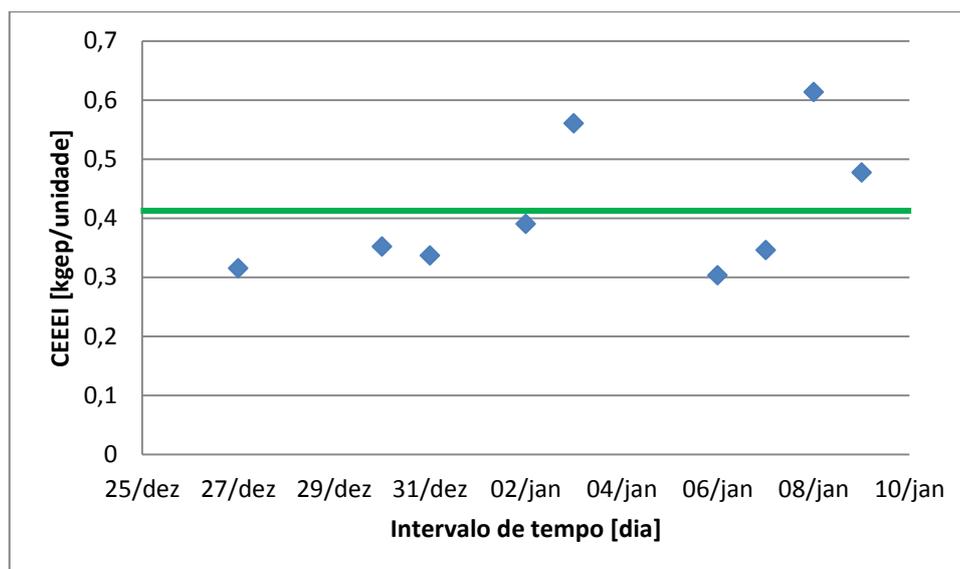


Figura 29 – Consumo específico de energia elétrica em iluminação da oficina por unidade tratada de 27 de dezembro a 9 de janeiro

3.2.5. Ar condicionado evaporativo

Existem seis unidades de ar condicionados evaporativos, marca Breezair, modelo TBA na instalação. As suas principais características são apresentadas na Tabela 7.

A Figura 30 mostra a disposição de cinco ar condicionados evaporativos e um num plano mais aproximado.

Tabela 7 – Características do ar condicionado evaporativo

Modelo	550
Altura	902
Largura	1150
Comprimento	1150
Caudal de ar	1500 m ³ / hora
Peso	66 Kg
Motor de Ventilação	0,95 Kw
Bomba	Tipo centrífuga, encapsulada, 45 Watts, caudal 20Lts. / Min., Corrente Monofásica 220-240 V / 50Hz
Motor	Helicoidal encapsulado, silencioso e de velocidade variável
Depósito	23 Litros



Figura 30 – Conjunto de 5 ar condicionados evaporativos (esquerda), vista pormenorizada de um (direita)

Foi registado os consumo de um destes ar condicionados no dia 11 de janeiro entre as 8h e as 10h15m (Figura 31).

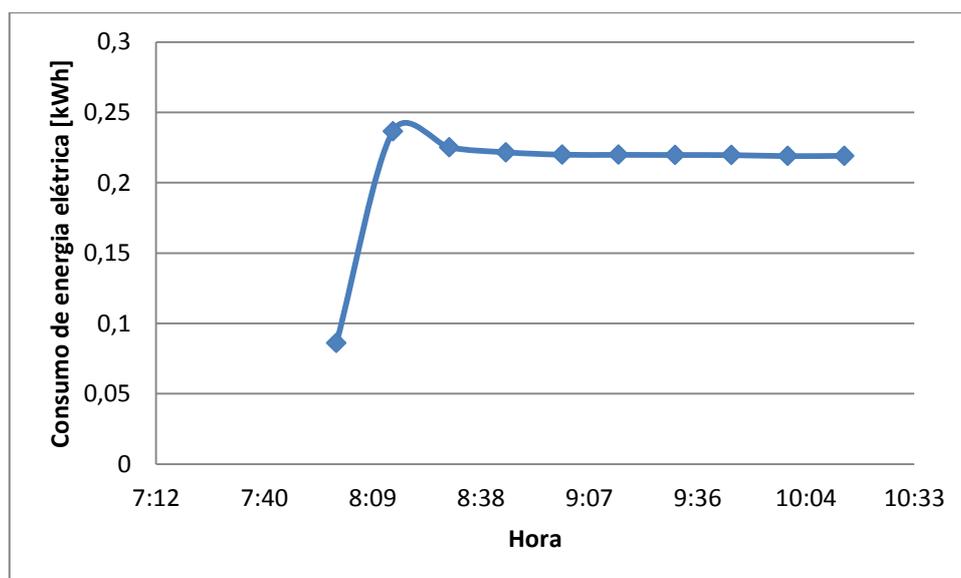


Figura 31 – Consumo de energia elétrica do ar condicionado evaporativo

Verifica-se que depois do arranque do equipamento, este tem consumo constante à volta dos 0,22 kWh. O total de consumo neste período foi de 2,082 kWh.

Nos meses de verão este equipamento é muito utilizado. Assumindo que é utilizado durante 8 horas diárias, 22 dias e consumo de 0,88 kWh por aparelho o consumo mensal é de 929,28 kWh. Se for comparado com a energia medida no mês de agosto representa 20,44% do consumo total e teve um custo de 130,56€.

3.2.6. Outros aparelhos consumidores de energia

Para além dos aparelhos referenciados existem outros que, apesar de não terem sido sujeitos a medições exaustivas, têm de ser identificados.

No interior da estufa de pintura existem 70 lâmpadas fluorescentes da marca Luxtek t8 de 30W, 6500k, classe energética B e comprimento 90cm. Ainda na secção de pintura existem mais 48 lâmpadas deste tipo. Os balastos destas lâmpadas são eletrónicos. Simulando um consumo de 31,5W por lâmpada (5% devido aos balastos eletrónicos), três horas de funcionamento diário durante 22 dias o consumo e o custo mensais seriam de 245,322 kWh e 34,47€ respetivamente. Na Figura 32 estão representadas algumas destas lâmpadas.



Figura 32 – Lâmpadas da estufa de pintura (esquerda) e da secção de pintura (direita)

Outro aparelho importante nesta organização é a máquina de lavar carros, uma vez que, quase todos os veículos que entram nas instalações são lavados e aspirados. Esta máquina é do fabricante *Karcher*, foi produzida em 2008 e tem uma potência de 4 kW (Figura 33).



Figura 33 – Máquina de lavar carros

No *stand* existem duas bombas de calor Daikin com potência elétrica de 4.7 kW cada uma para tornar confortável a zona de espera dos clientes. Pelo menos uma encontra-se ligada durante todo o período laboral (Figura 34).



Figura 34 – Bomba de calor

Na parte administrativa a empresa tem 12 computadores que também podem ser objetos de estudo.

3.3. Consumo total de energia

3.3.1. Energia elétrica da empresa

As tarifas e preços, em Portugal, para a energia elétrica são aprovados e definidos pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. A faturação é subdividida em 4 períodos: horas de ponta, horas cheias, horas de vazio normal e horas de super vazio. A potência contratada na organização é de 43 kW.

Consultaram-se as faturas de eletricidade da empresa (ANEXO C) e efetuaram-se medições da energia ativa diretamente do contador principal, (Figura 35) por Guilherme Freitas de agosto a dezembro com uma periodicidade geralmente diária. Esta informação foi posteriormente passada ao Gestor de Energia para poder ser analisada e comparada com as faturas energéticas.

Ao longo desta dissertação foi aplicada a tarifa simples da EDP de 0,1405€ em todos os cálculos relacionados com faturação. Este valor foi utilizado porque nos foi indicado por técnicos da EDP. Os registos das medições podem ser observados nas Figuras de 36 a 40.



Figura 35 – Contador principal da energia elétrica

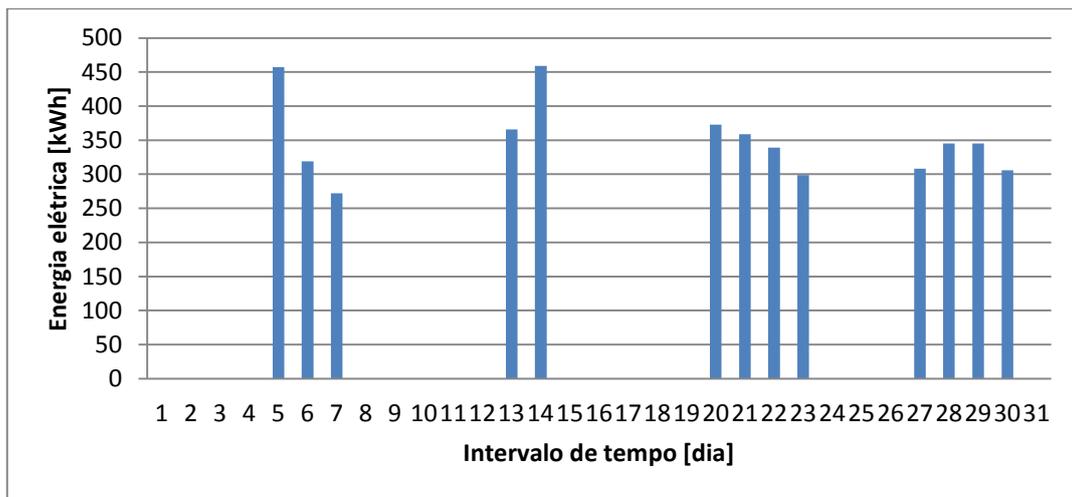


Figura 36 – Consumo diário de energia elétrica em agosto

Neste mês o total de energia consumida foi de 4547kWh. A média de kWh por dia é por volta dos 350 kWh. Foram analisados 13 dias. O custo da energia analisada foi assim 638,85 €. Assumindo a média de 350 kWh, o custo diário de energia foi cerca de 49€.

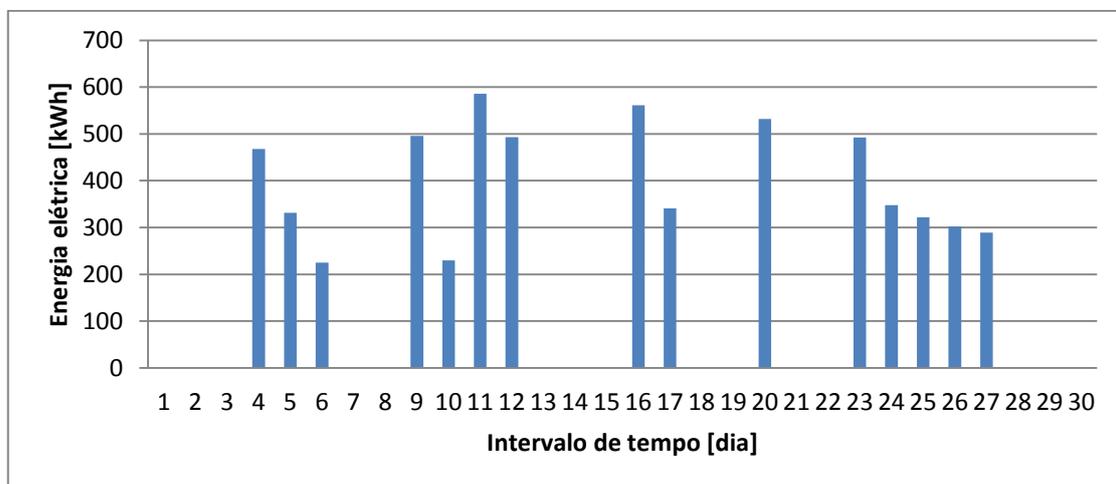


Figura 37 – Consumo diário de energia elétrica em setembro

Em setembro os consumos diários foram regulares não havendo picos significativos. O total de energia consumida neste mês foram 6016 kWh, sendo a média de consumo por dia à volta de 401 kWh em 15 dias analisados. O custo da energia analisada no mês de setembro foi de 845,25€. O custo diário de energia analisada é de 56,35€.

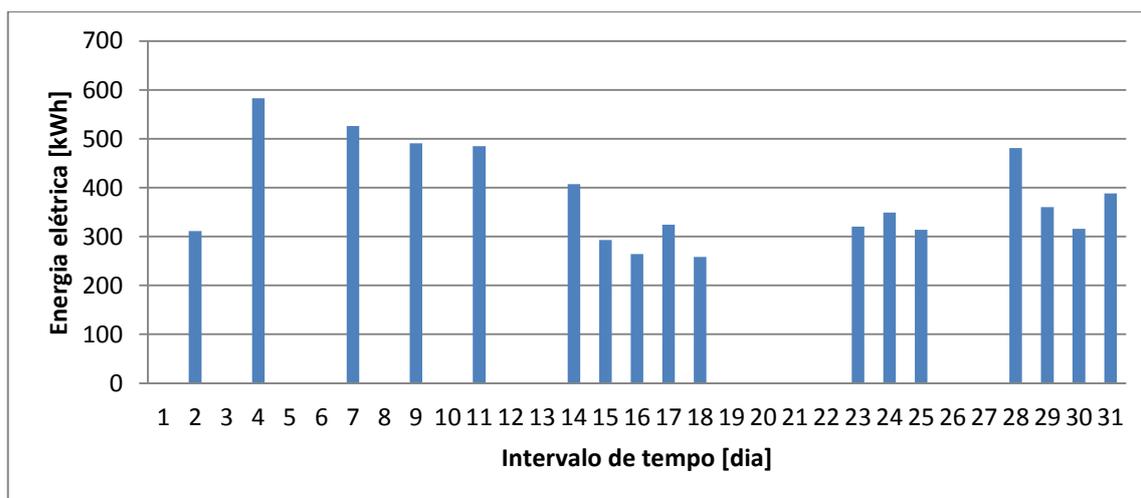


Figura 38 – Consumo diário de energia elétrica em outubro

No mês de outubro o consumo médio diário ronda os 380 kWh e o total foi de 6470 kWh em 17 dias. O custo da energia analisada neste mês foi de 909,04€. Por dia, neste mês, são gastos 53,47€.

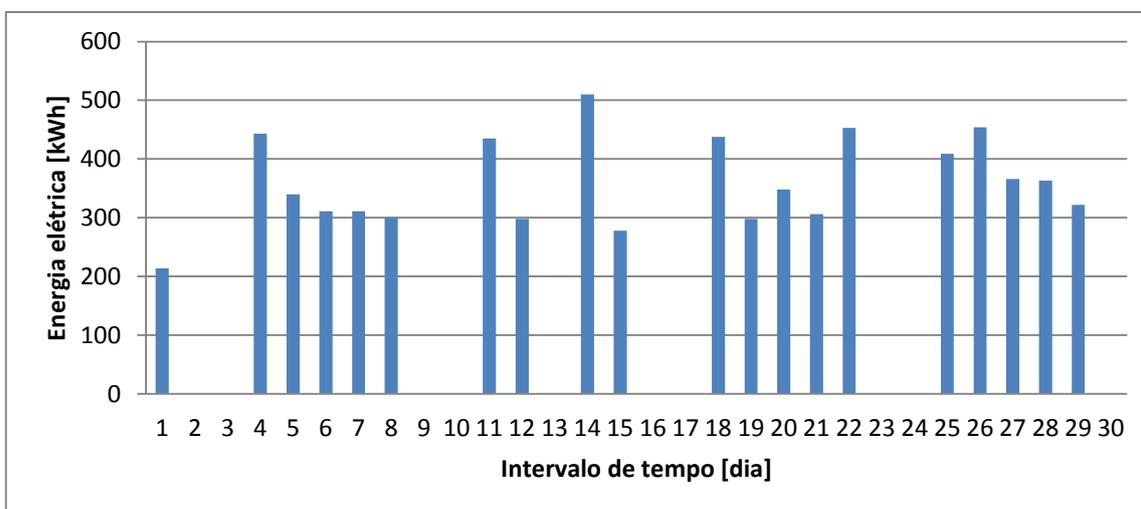


Figura 39 – Consumo diário de energia elétrica em novembro

Analisando o mês de novembro constata-se que não há nenhum consumo que se destaque. O total de energia consumida é, neste caso, 7197 kWh e a média de 359 kWh em 20 dias. O custo da energia elétrica do período de tempo respetivo foi de 1011,18€, sendo gastos em energia diariamente 50,56€.

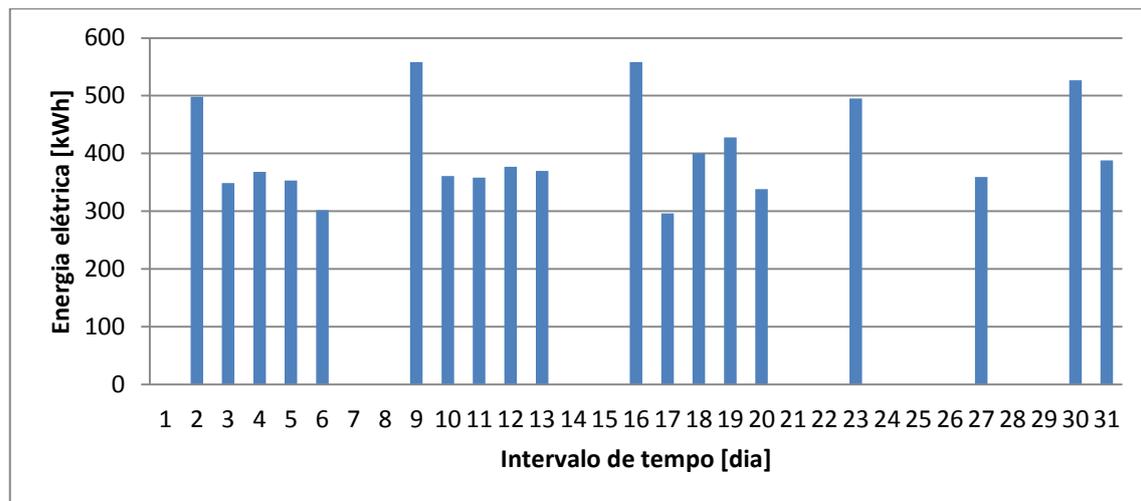


Figura 40 – Consumo diário de energia elétrica em dezembro

Em dezembro o valor do consumo total foi de 7683 kWh e a média de 404 kWh para 19 dias. O custo da energia analisada neste mês foi mais alta do que nos outros meses analisados tendo um valor de 1079,46€. Diariamente foram gastos cerca de 56,81€.

É de realçar, neste exercício de medições efetuado, que, com o avançar do tempo, o número de dias analisado vai aumentando o que significa que este processo de monitorização se está a tornar uma rotina por parte do medidor.

3.3.1.1. Faturas de eletricidade

O acesso às faturas de eletricidade foi difícil por estas estarem na posse de uma entidade externa que faz a contabilidade da empresa. Só nos foram entregues no mês de janeiro. Com recurso a análise das faturas energéticas de agosto a dezembro, construiu-se a Tabela 8 em que se analisa o consumo de energia ativa, o seu custo e se tenta perceber o peso que tem a energia reativa na fatura total de energia. Nesta Tabela, encontra-se também referido o preço médio do kWh consumido.

Tabela 8 – Análise das faturas de eletricidade

Período de faturação	Consumo de energia ativa (kWh)	Custo da energia ativa (€)	Custo da energia reativa (€)	Custo total da fatura elétrica (€)	Preço médio do kWh (€)
17/08/2013 a 16/09/2013	7796	825,86	74,63	1528,58	0,1960
17/09/2013 a 16/10/2013	7104	755,15	81,04	1439,94	0,2027
17/10/2013 a 16/11/2013	7346	780,01	75,75	1460,65	0,1988
17/11/2013 a 16/12/2013	8145	869,77	64,63	1600,18	0,1964

Assim, constata-se que o preço da tarifa simples fornecida pela EDP é muito baixo, comparando com o preço médio do kWh que é pago na realidade.

De referir ainda, que a energia reativa representa cerca de 5% do total de cada fatura mensal de eletricidade.

Para o consumo de energia elétrica total criaram-se dois indicadores. O primeiro dá-nos o consumo específico de energia elétrica nos meses de setembro e outubro (Figura 41). O segundo relaciona o consumo de energia elétrica em função do número de veículos tratados nestes mesmos meses (Figura 42). Foi feito apenas para estes dois meses pois o número de carros tratados por dia é obtido por consulta no programa Incadea.

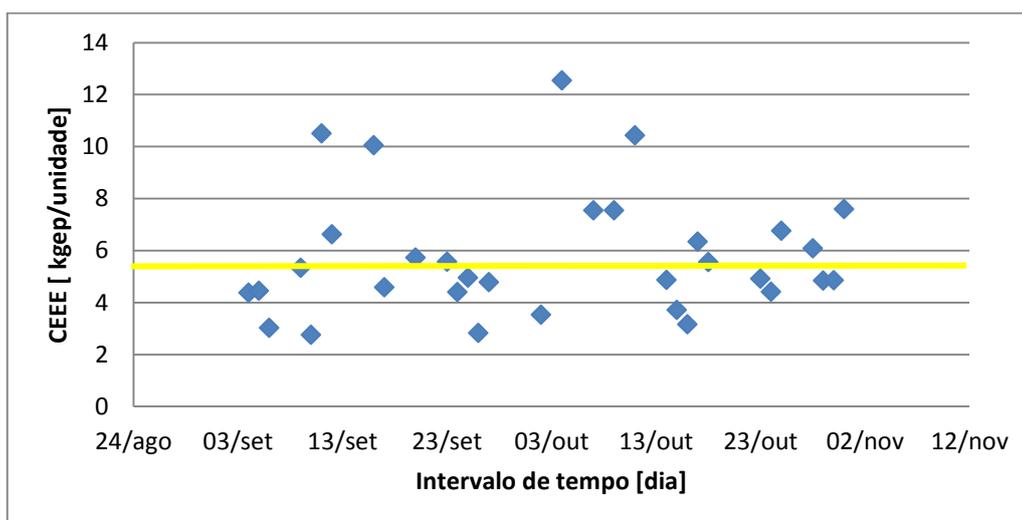


Figura 41 – Consumo específico de energia elétrica nos meses de setembro e outubro

A média de kgep por cada carro é cerca de 5,77. A linha a amarelo indica este mesmo valor.

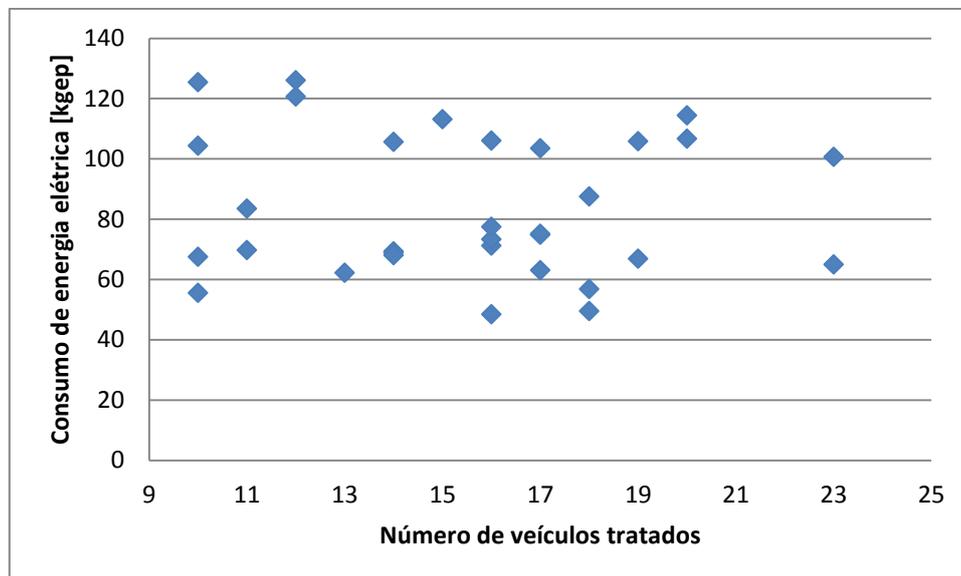


Figura 42 – Relação entre o consumo de energia elétrica e o número de veículos tratados

A Figura 42 permite-nos verificar que não há uma relação direta entre o consumo total de energia elétrica da organização e o número de veículos tratados. Desta forma, por se tratar da energia total da empresa, este valor não é totalmente dependente do número de veículos tratado. Outro fator a ter em conta é que os vários serviços prestados têm diferentes necessidades energéticas. Com base nestes dados, há que futuramente estabelecer um indicador em que se relaciona o consumo de energia elétrica com o número de horas faturadas.

3.3.2. Consumo de combustível

Na Figura 43 está representado o consumo mensal de combustível da frota automóvel de junho a novembro. Sara Rodrigues controlou o consumo de combustível da frota automóvel mensalmente, através de faturas que indicavam o número de litros gastos no abastecimento dos automóveis. Esta informação, depois de tratada, foi passada ao Gestor de Energia.

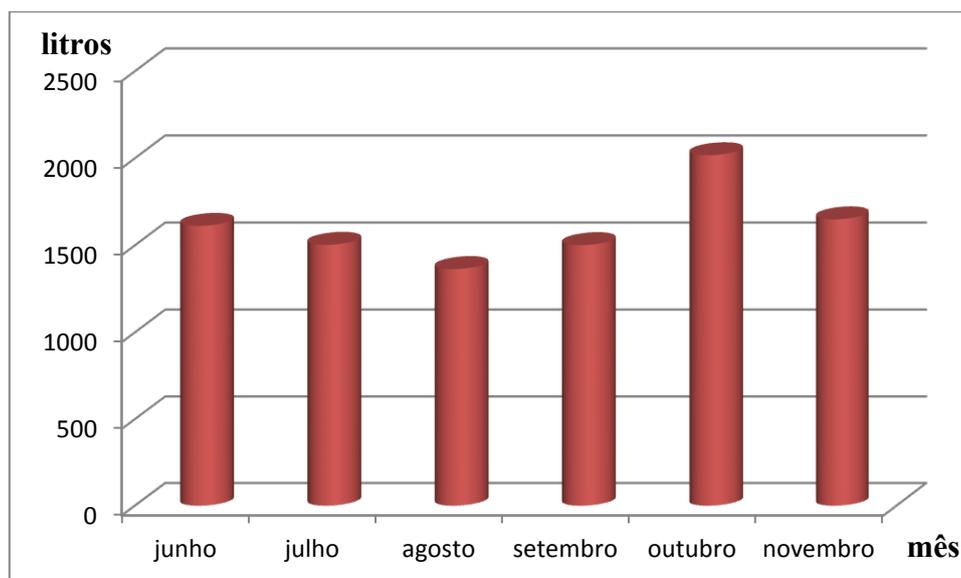


Figura 43 – Consumo mensal de combustível da frota

Fazendo uma média dos litros de combustível gastos por mês, e assumindo um valor para o combustível de 1,4€ o custo médio mensal com combustível foi 2251,41€.

Na estufa de pintura, através da consulta de documentos, fornecidos por Ana Maltez, confirmou-se que o consumo de gasóleo é constante ao longo dos meses analisados, como podemos verificar na Figura 44 (cerca de 500 litros). Considerando o preço do gasóleo de 1,4€ o custo mensal é de 700€. Para se ter uma melhor noção de quantos litros são gastos, numa pintura geral, fez-se uma medição através de um *jerrican* tendo sido consumidos 15 litros em 1h30m, ou seja, 10 litros por hora.

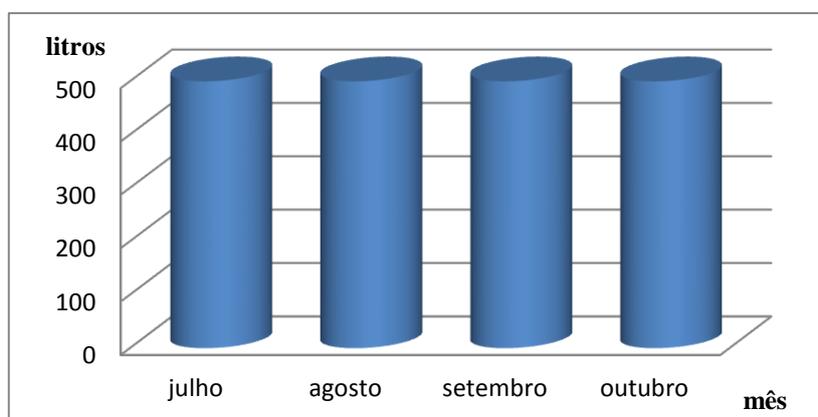


Figura 44- Consumo de combustível da estufa de pintura por mês

3.3.3. Total energia primária

O consumo total de energia primária na empresa com as medições efetuadas encontra-se representado na Tabela 9. Para os valores de eletricidade foram utilizados os consumos baseados nas medições efetuadas e não nas faturas de eletricidade. Podemos então concluir que o total de energia primária monitorizada foi de 18,28 tep. Foi efetuada esta conversão tendo como base a correspondência de 1 kWh a 215×10^{-6} tep e de 1 m^3 diesel a 0,98 tep.

Tabela 9 – Total de energia primária

	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total (tep)
Energia elétrica da empresa (tep)	-	-	0,98	1,29	1,39	1,55	1,65	6,86
Consumo combustível (tep)	1,58	1,96	1,83	1,96	2,47	1,62	-	11,42
Total (tep)	1,58	1,96	2,81	3,25	3,86	3,17	1,65	18,28

3.4. Definição de metas e planos de ação para a gestão de energia

Após a criação de indicadores de desempenho energético pode-se então definir metas e planos de ação. Porém, terá de se começar com metas alcançáveis para motivar a equipa. Ou seja, têm que ser definidas prioridades.

O grande objetivo com a aplicação das metas e planos de ação é conseguir a redução da fatura energética anual em cerca de 10%. Este objetivo é ambicioso, no entanto, é no início da aplicação do SGE que a maior parte das poupanças acontecem. Outro objetivo é informar e funcionários e clientes para adotarem comportamentos mais eficientes energeticamente no seu dia-a-dia.

Nas subseções seguintes são apresentadas medidas que permitirão atingir esse mesmo objetivo nos diferentes aparelhos consumidores de energia. São também apresentados testes que foram feitos aos aparelhos para se compreender melhor os seus consumos.

3.4.1. Compressor e rede de ar comprimido

No compressor de ar comprimido fez-se a seguinte experiência: foram desligadas as torneiras que ligam o compressor ao reservatório e as que ligam este último à rede para verificar se existiam fugas nestes componentes durante a noite (Figura 45). Os resultados estão nas Figuras 46 e 47.



Figura 45 – Torneiras que fazem ligação ao reservatório (esquerda) e ligam o reservatório à rede (direita)



Figura 46 – Pressão no compressor (esquerda) e no reservatório (direita) logo após o fecho das torneiras



Figura 47 – Pressão no compressor (esquerda) e no reservatório (direita) na manhã seguinte

O que se pode constatar é que no compressor houve uma perda de pressão de 9 bar para os 2,5 bar e no reservatório de 8,5 bar para 0 bar. O reservatório, que tem uma capacidade de 661 l, demorou a vazar 3 horas. Pode concluir-se que existe claramente uma fuga numa das três torneiras que liga o reservatório à rede.

Para verificar se existiam fugas na rede de ar comprimido, esta foi analisada, tendo-se verificado que vinte e nove saídas estavam a ser utilizadas por equipamentos, dez não tinham qualquer aparelho ligado, treze estavam fechadas com uma torneira e oito estavam com fugas de ar. Para resolver este problema, durante esta dissertação, foram reparadas quatro não tendo sido as restantes reparadas por falta de material.

Para uma otimização energética dos sistemas de ar comprimido deverão ser implementadas algumas das medidas apresentadas de seguida. Estas estão subdivididas tendo em consideração as zonas onde se pode atuar. No entanto, há que verificar se são economicamente viáveis.

3.4.1.1. Produção de ar comprimido

- a) Maior frequência na substituição de filtros;
- b) Utilização de variadores eletrónicos de velocidade

A Figura 48 apresenta um exemplo de aplicação desta tecnologia em sistemas de compressão. Entre as vantagens da utilização de VEVs encontram-se [*European Commission / Joint Research Center, 2010*]:

- Redução de fugas (diminuição nas oscilações bruscas de pressão associadas ao modo de funcionamento em carga/vazio);
- Maior durabilidade do compressor.

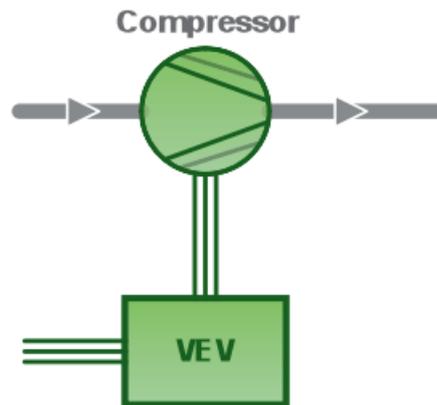


Figura 48 – Exemplo de aplicação de um VEV a um compressor de ar (Almeida et al.,2005).

c) Utilização de sistemas de controlo de pressão do compressor

Na indústria é prática corrente produzir ar comprimido a pressão elevada e depois expandi-lo até à pressão desejada havendo perdas. A solução mais favorável do ponto de vista energético é a produção de ar comprimido à pressão mínima requerida.

Para uma redução de 1 bar na pressão de trabalho da rede, a redução em energia elétrica pode chegar até aos 6%. Estes sistemas podem ser utilizados apenas no controlo do compressor ou no controlo global dum sistema completo de ar comprimido. Com estes sistemas de controlo, a pressão máxima de trabalho pode ser reduzida, há melhor utilização dos compressores, reduz-se as perdas de potência e consegue-se controlar os custos. A redução da pressão do sistema através de controladores modernos tem como vantagem a diminuição das perdas causadas por fugas no sistema de distribuição do ar comprimido [SGCIE, 2010].

3.4.1.2. Rede de distribuição de ar comprimido

a) Instituição de um programa regular para a verificação de fugas de ar comprimido;

Apesar de a redução de fugas de ar comprimido ser a medida mais importante, a maior parte dos utilizadores de ar comprimido é pouco sensível à importância de um programa regular de deteção de fugas porque as fugas são invisíveis e geralmente não provocam danos. Podem representar 15-20% do custo total de produção de ar comprimido. Uma manutenção eficiente e inspeções periódicas permitem reduzir este valor para 5-10%. Existem no mercado aparelhos de uso manual que detetam as fugas de ar comprimido pelo ruído que estas provocam, permitindo a redução dos custos associados à deteção de fugas. [SGCIE, 2010].

Como exemplo, de avaliação da importância da reparação de fugas, um orifício de 1mm de diâmetro numa rede a 7 bar, corresponde a 1,2 ls/s de ar comprimido desperdiçado, como representa a Figura 49 [Sá, 2010].

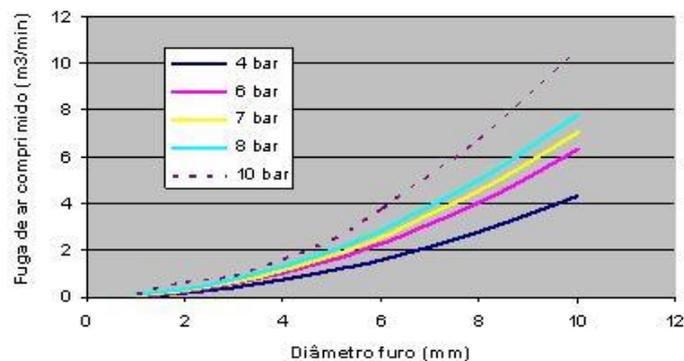


Figura 49 – Comparação de fugas de ar comprimido, em função da pressão e do diâmetro do furo

- b) Fecho de linhas que estão fora de serviço;
- c) Otimizar o diâmetro da tubagem.

3.4.1.3. Dispositivos de utilização final

- a) Reparação ou substituição de equipamentos com fugas de ar comprimido;
- b) Eliminar utilizações não apropriadas de ar comprimido. Por exemplo, para limpeza, usar outros meios.

A Tabela 10 mostra valores típicos de economia de energia associados a várias medidas.

Tabela 10 – Valores de economia e energia associados a medidas (Radgen P. et al, 2001)

Medidas de economia de energia	Taxa de aplicação (*) [%]	Taxa de economia (**) [%]	Contribuição potencial (**) [%]
Utilização de variadores eletrónicos de velocidade	25	2	0,5
Redução de fugas de ar comprimido	80	20	16
Maior substituição de filtros	40	2	0,8
Utilização de sistemas de controlo sofisticados e precisos	20	12	2,4

Em que:

(*) - % de Sistemas em que a medida é aplicável e viável economicamente.

(**) - % de economia do consumo energético anual.

(***) - Contribuição potencial (%) = Aplicação (%) x Economia (%)

3.4.2. Secção de pintura

Um dos modos de se tentar aumentar a eficiência energética da secção de pintura, nomeadamente da estufa, passa por diminuir as perdas pelas paredes. No sentido de estimar essas perdas, foram medidas as temperaturas na superfície interior e exterior da parede da estufa e também a temperatura dos vidros (esta medição foi realizada através de um termómetro digital). Os valores obtidos foram: temperatura da superfície interior cerca de 55°C, superfície exterior das paredes a 17°C e vidros a 29°C. Para se poder estimar as perdas de calor através das paredes, é necessário conhecer o material em que estas são construídas. Esse material é, até ao momento, desconhecido. A investigação sobre o tipo de material utilizado na parede da estufa prosseguirá para além da realização desta tese uma vez que os gastos com combustível na estufa são consideráveis.

Uma perfeita iluminação é necessária e recomendável para um bom trabalho. Das 118 lâmpadas presentes na secção de pintura estavam fundidas 4. Para remediar este problema foi feita uma consulta à empresa *Scaled* para substituir as lâmpadas fluorescentes por lâmpadas LED. Foi-nos dito que estas poderiam ser substituídas por lâmpadas LED de 15 W. Considerando os mesmos valores de referência utilizados na secção 3.2.6, o consumo total destas lâmpadas seria de 122,661 kWh por mês. O valor da fatura passaria para 17,24€.

3.4.3. Iluminação da oficina

A energia elétrica consumida nas instalações de iluminação nos diferentes sectores de atividade (indústria, serviços e doméstico) representa aproximadamente 25 % do consumo global do país, e cerca de 5 a 7% do consumo global de energia elétrica de uma instalação industrial. Trata-se portanto de uma área onde a utilização de equipamentos mais eficazes se traduzirá em reduções significativas de consumos energéticos [SGCIE, 2010].

A iluminação eficiente representa um conjunto de medidas de eficiência energética com elevado potencial. O principal objetivo é a instalação de equipamentos e sistemas que permitam níveis de iluminação adequados minimizando o consumo de energia associado. Ou seja, a prioridade é a iluminação natural, o correto dimensionamento de luminárias e lâmpadas, a utilização de equipamentos de elevada eficiência, sistemas de controlo e comando, a limpeza e manutenção periódica de luminárias [EnergyIn, 2011].

Uma tecnologia importante é a fonte de “luz do estado sólido” o que se deve a um tipo de iluminação que utiliza díodos emissores de luz (LED) e o termo “estado sólido” deve-se ao fato de a fonte de luz dos LEDs ser uma substância sólida – um semicondutor. Este tipo de fonte luminosa emite luz visível, virtualmente sem dissipação de calor, sendo resistente ao choque e à vibração, possui uma longa duração. É uma tecnologia emergente com potencial para destronar num futuro próximo as tecnologias convencionais [R2].

A introdução de lâmpadas LED , em substituição das lâmpadas incandescentes (sejam de filamento de tungsténio ou halogéneo) resulta num ganho apreciável de eficiência. As principais vantagens da iluminação LED são [R2]:

- Consumo energético reduzido;
- Elevada longevidade (> 50000 horas);
- Emissões de CO₂ reduzidas;
- Custo de manutenção reduzido;
- Emissão de calor reduzida;
- Grande diversidade de aplicações;
- Dimensão reduzida.

Comparando as lâmpadas de vapor de sódio presentes na oficina com as lâmpadas LED podemos ver que os lumens emitidos por uma lâmpada de vapor de sódio são superiores ao LED. No entanto, o LED tem como vantagem as suas luminárias que são projetadas de forma a dispersar a luz de forma dirigida para onde se quer iluminar.

Um estudo levado a cabo em 2008 na Califórnia pelo Departamento de Energia dos EUA comprovou que, apesar da quantidade de lumens por metro quadrado (lux) do LED ser inferior ao do vapor de sódio, a iluminação final é igual ou superior. Isso em decorrência do segundo e não menos importante fator determinado pela sensibilidade humana aos comprimentos de onda de luz emitidos [R3].

Para melhorar a eficiência energética das lâmpadas da oficina fez-se novamente uma consulta à empresa Scaled. Esta empresa informou-nos que seria possível substituir as lâmpadas atuais por lâmpadas LED de 50W e os balastos ferromagnéticos por balastos eletrónicos. Fazendo uma simulação para 22 dias, 8 horas de funcionamento e assumindo que os balastos eletrónicos aumentam o consumo em 5% o total de consumo por mês seria de 166,32 kWh e a fatura mensal de 23,37€. Com as lâmpadas atuais de 250W, nestas condições, o consumo é de 910,8 kWh e a fatura mensal de 127,97€.

3.4.4. Frota automóvel

Na empresa, como já foi referido, existe uma grande frota automóvel. Para diminuir o consumo de combustível, as seguintes boas práticas são recomendadas [SGCIE, 2010]:

- Monitorizar a gestão do combustível através do registo regular dos consumos, relacionar o consumo com o trabalho efetuado, identificar padrões a atingir e informar os condutores do seu desempenho, tomar ações para reduzir o consumo de combustível;
- Motivar e formar os condutores.
- Monitorizar a pressão dos pneus dos carros de serviço e cortesia

Os pneus, além de serem importantes para a redução de emissões de CO₂, desempenham um papel importante na segurança do condutor [R4].

3.4.5. Computadores

Para diminuir o consumo de energia, sempre que possível, deverá optar-se por computadores portáteis. Estes são mais económicos, podendo consumir até menos 90% de energia. Outras medidas para diminuir o consumo de energia dos computadores são desligar o computador, o monitor, a impressora e todos os outros equipamentos periféricos quando não estão a ser utilizados; programar as definições do computador para este se desligar automaticamente depois de um certo tempo sem utilização. Deve-se também optar por equipamentos com a etiqueta *Energy Star*, que identifica os equipamentos mais eficientes do ponto de vista energético [EDP, 2006]. Os blocos de tomadas aos quais estão ligados computadores e impressoras devem ter interruptor.

3.5. Obrigações legais

No que diz respeito à conformidade com os requisitos legalmente aplicáveis, importa fazer referência ao Decreto-Lei nº 71/2008, que regula o sistema de gestão dos consumos intensivos de energia. Este diploma legal, aplica-se às instalações consumidoras intensivas de energia que em determinado ano civil tenham tido um consumo energético superior a 500 toneladas equivalentes de petróleo (500 tep/ano). Tendo também como base o Despacho nº 17313/2008 de 26 de junho, que estabelece a correspondência de 1 kWh a 215×10^{-6} tep, e uma vez que os cálculos do consumo de energia da empresa determinam um valor inferior a 500 tep/ano, podemos concluir que os requisitos consagrados no diploma acima mencionado, não se aplicam.

De acordo com as faturas energéticas da eletricidade, o consumo anual de energia é cerca de 91173 kWh. Convertendo para tep o resultado é de 19,6 tep. O consumo total anual de combustível (gasóleo e gasolina) da frota automóvel e da estufa de pintura é cerca de 26000 litros. Uma vez que o poder calorífico do gasóleo é superior ao da gasolina, fez-se uma conversão para tep como se os litros consumidos fossem todos de gasóleo. Esta conversão dá um total de 25,48 tep. Somando estes dois valores conclui-se que é muito inferior aos 500 tep/ano abordados na lei.

4. IMPLEMENTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO DE ENERGIA

4.1. Competências, formação e sensibilização

De acordo com a norma EN ISO 50001 a organização deve assegurar que qualquer pessoa que trabalhe para a organização, ou em seu nome, relacionada com o uso significativo da energia, é competente com base numa adequada escolaridade, formação ou experiência. A organização deve identificar as necessidades de formação associadas ao controlo das suas utilizações significativas de energia e ao funcionamento do SGE. A organização deve providenciar formação ou desenvolver outras ações para responder a estas necessidades.

Devem ser mantidos os registos apropriados.

A organização deve assegurar que qualquer pessoa que nela trabalha, ou em seu nome, esteja consciente:

- a) da importância da conformidade com a política energética, os procedimentos e os requisitos do SGE;
- b) das suas atribuições, responsabilidades e autoridade para atingir a conformidade com os requisitos do SGE;
- c) dos benefícios de um melhor desempenho energético;
- d) do impacto, real ou potencial, com relação ao uso e consumo de energia, das suas atividades e como as suas atividades e comportamentos contribuem para a realização dos objetivos e metas energéticas e as potenciais consequências do desvio aos procedimentos especificados.

A formação e a sensibilização dos recursos humanos são essenciais para a boa implementação da maioria das medidas de economia de energia. Um operador responsável por um equipamento deve estar suficientemente formado e informado para manter esse equipamento a funcionar em condições ótimas, sem descuidar a sua segurança. O treino, formação e motivação dos recursos humanos deve ser uma parte integrante de um sistema eficiente de gestão de energia e deve ocorrer em todas as situações em que são introduzidas novas tecnologias no processo produtivo.

As empresas deverão realizar ações de sensibilização e formação que se centralizem nos seguintes temas:

- Os impactos ambientais da utilização da energia;
- Os benefícios da economia de energia;
- A dependência energética da empresa e o que esta pode fazer para economizar energia;
- Qual a atitude cívica individual para economizar energia.

Neste âmbito, o gestor de energia teve formação em 24 horas no curso Implementação e Auditoria de Sistemas de Gestão de Energia: Norma NP EN ISO 50001:2012 (ANEXO A).

Pretende-se também realizar formação relacionada com a atitude do condutor na estrada, para este ser sensibilizado e poder demonstrar a preocupação da empresa com os problemas ambientais. Uma parte teórica e outra parte prática. Na formação teórica serão abordados os seguintes tópicos:

- Planeamento e seleção de percursos;
- Momentos de poupança, configuração do veículo, manutenção e boas práticas, monitorização do consumo, desperdício energético e fatos sobre o consumo;
- Conceitos de economia e ecologia na condução;
- Legislação aplicável;
- Fatores que têm influência na economia da condução e estilos de condução.

Na parte prática:

- Aplicar técnicas de condução mais equilibrada do ponto de vista energético;
- Utilizar a caixa de velocidades tendo em conta a necessidade de executar uma condução inteligente e económica.

Este curso é ministrado pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes [R5].

Por último, no que concerne à formação, pretende-se elaborar um folheto motivacional para os trabalhadores com conselhos sobre ações amigas do ambiente a ter enquanto trabalham.

4.2. Comunicação

De acordo com a norma EN ISO 50001 a organização deve comunicar internamente os resultados do seu desempenho energético e do SGE, conforme apropriado à dimensão da organização. Deve também estabelecer e implementar um processo de comunicação em que cada pessoa que nela trabalhe, ou em seu nome, possa introduzir comentários ou sugestões de melhoria no SGE.

Deve ainda decidir a divulgação da comunicação externa sobre a sua política energética, o seu SGE e o seu desempenho energético e deve documentar a sua decisão. Se a organização decidir comunicar, deve estabelecer e implementar (um) método(s) para esta comunicação externa.

A comunicação interna nesta dissertação consistiu na divulgação de consumos energéticos aos funcionários num mural. Esta publicação tem como principal objetivo consciencializar os envolvidos em cada processo e permitir que estes tenham as suas próprias metas de eficiência energética.

No âmbito da comunicação externa a organização está a realizar um esforço para tornar a sua atividade menos poluente. Com o dinheiro que se estima poupar, é objetivo da empresa instituir um prémio para uma escola em Santarém, para recompensar trabalhos de alunos ou projetos da própria escola, sobre o ambiente e a eficiência energética.

Ainda ao nível da comunicação, conforme se foram recolhendo dados houve um diálogo constante entre todos de forma a arranjar soluções que contribuam para uma melhoria energética.

4.3. Documentação

De acordo com a norma EN ISO 50001, a organização deve estabelecer, implementar e manter informação em suporte papel, eletrónico ou outros meios para descrever os elementos fundamentais do SGE e suas interações.

A documentação do SGE deve incluir:

- O âmbito e as fronteiras do SGE;
- A política energética;
- Os objetivos, metas e planos de ação;

- Os documentos, incluindo registos requeridos por esta norma;
- Outros documentos identificados pela organização como necessários.

A documentação deve ter em conta: a dimensão da organização e o tipo de atividades, a complexidade dos processos e suas interações e as competências do pessoal.

Ou seja, tudo o que é feito tem de ser documentado. Por isso está a ser redigido um manual de energia que se encontra no APÊNDICE D. Alguns dos conteúdos necessários ainda não estão presentes neste manual visto este estar em permanente atualização.

4.4. Controlo operacional

A organização, segundo a norma EN ISO 50001, deve identificar e planear as operações e atividades de manutenção, relacionadas com as utilizações significativas de energia e estas devem ser consistentes com a política, objetivos, metas e planos de ação, de forma a assegurar que são levadas a cabo sob condições controladas / especificadas, significando o seguinte:

- Estabelecer e fixar critérios para a operação e manutenção eficazes das utilizações significativas de energia, onde a sua ausência possa conduzir a desvios significativos do desempenho energético eficaz.
- Operação e manutenção de instalações, processos sistemas e equipamentos, de acordo com critérios operacionais.
- Comunicar apropriadamente os controlos operacionais ao pessoal que trabalha para a organização ou em seu nome.

Os equipamentos necessitam de monitorização, manutenção e (se necessário) de reparação para que se mantenham eficientes. Os sistemas de gestão de energia permitem a deteção de situações anormais através da medição de consumos não proporcionais à utilização, auxiliando assim os serviços de manutenção.

A manutenção de equipamentos visando a otimização da eficiência energética deverá incidir nos seguintes pressupostos:

- Alocar de forma clara a responsabilidade pelo planeamento e execução da manutenção;

- Estabelecer um programa de manutenção estruturado com base nas normas e nas descrições técnicas dos equipamentos, bem como em qualquer avaria nos equipamentos e respectivas consequências;

- Suportar o programa de manutenção pela adoção de sistemas de registo de dados apropriados e por testes de diagnóstico;

- Identificar, através de manutenção de rotina, avarias, anormalidades em eficiência energética ou identificar áreas onde a eficiência energética pode ser melhorada;

- Identificar e retificar rapidamente qualquer fuga ou equipamento em falha que afete ou controle a utilização da energia.

Em seguida apresentam-se os planos de manutenção para os vários aparelhos consumidores de energia

4.4.1. Sistema do compressor de ar comprimido

O sistema do compressor de ar comprimido é um dos elementos mais importantes desta oficina. Uma instalação típica que não tenha um plano de manutenção adequado, poderá ter uma taxa de fugas de ar entre 20% e 30% da capacidade de produção de ar comprimido [Masanet, 2008].

Compressor

Tendo em conta esta linha de pensamento foi seguido um plano de manutenção fornecido pela marca do compressor em que as principais medidas e periodicidade estão descritas na Tabela 11:

Tabela 11 – Plano de manutenção do compressor de ar comprimido

Características / Descrição da manutenção preventiva	Periodicidade
Regularmente deve ser verificado o estado de conservação/funcionamento e limpeza do equipamento	Mensal
Verificar estado do filtro de ar e sua limpeza, se necessário	Mensalmente/500 horas
Verificar nível de óleo	500 horas
Substituição óleo	Anual/1000 horas
Verificar apertos mecânicos e eliminar marcas de óleo nos tubos	1000 horas
Limpeza do radiador	2000 horas

Além de a manutenção não ser efetuada há algum tempo (o que foi feito na realização desta dissertação, como mostra o ANEXO B) aproveitou-se para realizar uma limpeza na zona envolvente do compressor.



Figura 50 – Sistema do compressor de ar comprimido antes (esquerda) e depois da limpeza (direita)

Reservatório

O plano de manutenção do reservatório encontra-se na Tabela 12.

Tabela 12 – Plano de manutenção do reservatório de ar comprimido

Características / Descrição da manutenção preventiva	Periodicidade
A manutenção é da responsabilidade dos utilizadores e consiste na verificação do estado de conservação/funcionamento e limpeza do equipamento	Trimestral

Neste caso, a manutenção é efetuada regularmente conforme manda o plano. No entanto, em 2013 ainda não tinha sido realizada. Foi então efetuada durante esta dissertação, tal como já foi referido. Os registos das intervenções encontram-se no ANEXO B.

Para a manutenção deste aparelho é necessária uma inspeção por parte do ISQ. Foi sempre realizada sendo a próxima no ano de 2015. (ANEXO B)

Desumidificador

O desumidificador, sendo também parte integrante do sistema de ar comprimido, tem o plano de manutenção representado na Tabela 13.

Tabela 13 – Plano de manutenção do desumidificador

Características / Descrição da manutenção preventiva	Periodicidade
Regularmente deve ser verificado o estado de conservação/funcionamento e limpeza do equipamento	Mensal
Verificação de pontos de corrosão e estado da pintura	Mensal

O responsável da manutenção do aparelho é o mesmo do reservatório sendo a periodicidade desta quase coincidente. Também se cumpriu o plano durante este trabalho [ANEXO B].

Rede de ar comprimido

O último constituinte analisado do sistema é a rede de distribuição de ar comprimido. O plano da sua manutenção é apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 – Plano de manutenção da rede de ar comprimido

Características / Descrição da manutenção preventiva	Periodicidade
Verificação de tubagem de ar	Trimestral
Ligações ao compressor e uniões	Trimestral

Embora a manutenção da rede tenha sido realizada com uma certa frequência, a última vez que foi feita foi em março de 2013. Após ter sido percorrida a rede verificou-se a existência de fugas como foi referenciado na secção 3.4.1. Este problema foi causado claramente por falta de manutenção do responsável.

4.4.2. Estufa de pintura

A estufa de pintura, devido à sua constante utilização, tem de ter um plano de manutenção regular como indica a Tabela 15.

Tabela 15 – Plano de manutenção da estufa de pintura

Características / Descrição da manutenção preventiva	Periodicidade
Regularmente deve ser verificado o estado de conservação/funcionamento e limpeza do equipamento	Mensal
Mudar os filtros do teto	Anual
Mudar os filtros do chão	Mensal/Bimensal

Na estufa, a manutenção é feita regularmente como demonstram os registos do responsável (ANEXO B). Todavia, poderia ser efetuada mais vezes pois os períodos indicados pelo plano não estão a ser cumpridos. E uma vez que a estufa foi fabricada no ano de 1999, a manutenção torna-se cada vez mais importante. O ISQ também faz uma inspeção anual à temperatura no interior da estufa de pintura. A próxima será em novembro de 2014.

4.4.3. Instalações elétricas

A manutenção das instalações elétricas é fundamental à qualidade de trabalho de qualquer empresa. O plano a seguir encontra-se na Tabela 16.

Tabela 16 – Plano de manutenção das instalações elétricas

Características / Descrição da manutenção preventiva	Periodicidade
Conservação de tubos e cabos elétricos	Bimensal
Verificação dos quadros elétricos	Bimensal
Substituição lâmpadas	Bimensal

As instalações elétricas, apesar de terem um plano de manutenção, não têm um responsável nesta empresa. Assim, é natural que existam luzes fundidas, como foi referenciado anteriormente. Durante esta dissertação, para resolver este problema, foi nomeado responsável David Carvalho.

5. CONCLUSÕES

Ao longo desta dissertação verificou-se que, nesta empresa, existem possibilidades de realizar ações com vista ao aumento da eficiência energética. A principal dessas ações é a implementação de um sistema de gestão do consumo de energia que identifica os principais consumidores, preconiza medidas de eficiência e monitoriza o efeito da aplicação dessas medidas.

No decorrer deste processo, conseguiu-se sensibilizar a gestão de topo, os funcionários da empresa e os clientes da importância de um SGE. Todos se mostraram disponíveis para colaborar, como se vê nos registos dos vários aparelhos consumidores de energia. Foi frequente a sugestão de ideias por parte da equipa, para serem criadas medidas que melhorem a eficiência energética. Ou seja, todos demonstram um compromisso para alterar as suas atitudes, no que à energia diz respeito. Alguns dos elementos da equipa têm, inclusivamente, as suas próprias metas definidas.

O objetivo principal da organização, com a aplicação do SGE, é reduzir a fatura energética anual em 10%. O primeiro passo foi dado, com a monitorização constante de equipamentos com usos significativos de energia.

As primeiras medidas a implementar têm de ser simples e de fácil realização para motivar a equipa da empresa. Assim, as medidas a seguir referidas serão prioritárias.

Fazendo a sua análise verifica-se que se pode e irá atuar em várias áreas.

Assim, relativamente ao sistema de ar comprimido:

- Substituir os filtros com mais frequência;
- Instituir um programa regular para a verificação de fugas de ar comprimido;
- Reparar ou substituir equipamentos com fugas de ar comprimido.

A primeira medida tem associada 0,8% de economia enquanto as duas seguintes têm juntas 16%.

Sabe-se que a manutenção do compressor de ar comprimido não é feita regularmente e quais são os locais onde existem fugas de ar comprimido. Através de um programa regular para controlar as fugas, as perdas irão ser reduzidas. São medidas simples que poderão trazer uma redução da fatura energética. Neste momento o compressor de ar comprimido gasta à volta de 5388 kWh por ano, ou seja, 757€ são gastos em eletricidade com este equipamento. Ao aplicar estas medidas a redução no consumo será de 16,8% o que equivale a dizer que a fatura diminuirá em 127,18€, ficando um total de 629,82€.

Atuando ao nível da secção de pintura terá de ser feito, como já foi referido, um teste sobre as perdas de energia na estufa. Para isso, será utilizado como ajuda, o *software* PHAST.

As lâmpadas da secção de pintura apresentam atualmente um consumo anual de 2951,06 kWh e um custo referente de 413,64€. Ao trocar estas lâmpadas por lâmpadas LED teremos uma diminuição para 1471,93 kWh e 206,88€.

Para compreender melhor o consumo de combustível por parte da estufa de pintura irá ser solicitado à respetiva equipa que faça um registo para identificar se é trabalhado um conjunto de peças ou se é uma pintura geral. Neste documento terá que ser referido o tempo de funcionamento da estufa para cada operação e a medida do consumo de combustível utilizando para tal um *jerrican* calibrado.

Na oficina a substituição das lâmpadas atuais por lâmpadas LED irá trazer uma redução de 10929,6 kWh para 1992,84 kWh de consumo energético anual e de 1535,64€ para 280€.

Em relação ao combustível gasto pela frota, o que se poderá fazer é continuar a insistir na formação, sensibilização e comunicação já realizados até esta altura. Com uma repetição contínua, os resultados aparecerão certamente.

O acesso às faturas de eletricidade foi difícil por estas estarem na posse de uma entidade externa que faz a contabilidade da empresa. Só nos foram entregues no mês de janeiro para análise.

Devido à entrega tardia das faturas, não nos foi possível analisar pormenorizadamente estas para poder alterar os consumos das horas de ponta para horas de baixo consumo, permitindo escolher uma tarifa mais vantajosa. Neste momento, devido à elevada tarifa praticada pela EDP, há que ser equacionada a troca de fornecedor de eletricidade.

Usando o valor de 91173 kWh anuais em eletricidade, o custo da fatura energética anual é de cerca de 18095,6€.

Aplicando as medidas referidas e as reduções a elas ligadas conseguimos baixar a fatura energética de eletricidade anual para 16505,5€. Ou seja, será obtida uma redução de 8,8%. Sabe-se que estas medidas exigem um investimento inicial, e que terá de ser feita uma negociação cuidada com os potenciais fornecedores. Todavia, é evidente que haverá um retorno financeiro deste investimento. Para o consumo de combustível, tanto da frota como da estufa de pintura, não é possível fazer uma estimativa de quanto se irá poupar. Apenas ao fim de algum tempo se irá saber se as ações tomadas terão algum efeito. A Tabela 17 mostra, em resumo, as poupanças com a realização destas medidas.

Tabela 17 – Potenciais poupanças anuais das diferentes medidas de eficiência energética propostas

	Potencial Poupanças (%)	Consumo atual de energia (kWh)	Consumo potencial de energia (kWh)	Fatura energética atual (€)	Poupanças potenciais (€)
Sistema de ar comprimido	16,8	5388	4482,82	757	127,18
Iluminação da oficina	81,7	10929,6	1992,84	1535,64	1255,64
Iluminação da secção de pintura	49,9	2951,06	1471,93	413,64	207,32

A Tabela 18 indica, segundo um fornecedor, o investimento inicial que terá de ser feito com a iluminação da oficina, assim como o seu *payback*.

Tabela 18 – Investimento necessário na iluminação da oficina

	Preço Unitário LED	Investimento total	<i>Payback</i>
Iluminação da oficina	132,97	2393,46	23 meses

No entanto, atingido o objetivo de 8,8% não se pode parar por aqui. Há que continuar, em primeiro lugar, a monitorizar toda a energia que entra na organização, assim como as suas utilizações o que permitirá definir novas metas e planos de ação. Se não houver um acompanhamento permanente os ganhos obtidos até ao momento irão desaparecer. Esta monitorização deverá tornar-se uma rotina.

Na aplicação do sistema de gestão de energia, a gestão de topo tem de rever constantemente a sua política, a eficácia das medidas aplicadas e procurar oportunidades de melhoria. Deverá também eliminar, em conjunto com o gestor de energia, eventuais erros que existam no SGE. Para evitar erros futuros, tudo tem de ser documentado.

Todo este processo é um ciclo repetitivo em que o objetivo principal deverá ser sempre atingir a excelência energética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A., Ferreira, F., Both, D.,(2005, Janeiro/Fevereiro),“Technical and Economical Considerations in the Application of Variable Speed Drives With Eletrical Motor Systems”, IEEE Transactions on Industry Application, pp. 188-199.
- BMW Group (2008), “Anual Report”.
- BMW Group, (2012) “Anual Report”.
- Bottarini (1999), “ Compressores de parafuso silenciosos”.
- Decreto-Lei n.º 18/2000 de 29 de fevereiro, “ Diário da República, n.º 50”, Ministério da Economia, Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 71/2008 de 15 de abril, “ Diário da República, 1.ª série-74”, Ministério da Economia e Inovação, Lisboa.
- Despacho n.º 17313/2008 de 26 de junho, “ Diário da República, 2.ª série-122”, Direção-Geral de Economia e Geologia.
- EDP – Energias de Portugal S.A.,(2006, Junho), “Guia prático da eficiência energética”, Acedido em 19 de outubro de 2013, em: http://ws.cgd.pt/blog/pdf/guia_edp.pdf
- Effertz, C. (2012), “Sistemas de Gestão de Energia NP EN ISO 50001”.
- EnergyIn – Pólo de Competitividade e Tecnologia da Energia (2011), “Medidas e Políticas de Eficiência Energética em Portugal: Linhas de Orientação para um Cluster Empresarial”.
- European Comission / Joint Research Center, (2006,Abril) “IPPC Draft Reference Document Energy Efficiency Techniques”.
- Masanet, E., Worrell E., Graus W., Galitsky C.,(2008) “Energy Efficiency Improvement and Cost Saving Opportunities for the Fruit and Vegetable Processing Industry”, EnergyStar Guide for Energy and Plant Managers guide sponsored by the U.S: Environmental Protection Agency.
- NP EN ISO 50001 (2012). “Sistemas de gestão de energia – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização”. Instituto Português da Qualidade.
- Radgen, P.,Blaustein, E.,(2001), “ Compressed Air Systems in the European Union – Energy, Emissions, Savings Potential and Policy Actions”, Estugarda.
- Sá, A. F.(2010), “Guia de aplicações de energia e eficiência energética”, Publindústria, Porto.
- SGCIE, (2008), Medidas de eficiência energética aplicáveis à indústria Portuguesa: Um Enquadramento Tecnológico Sucinto, Acedido a 15 de setembro de 2013 em: www.adene.pt/pt-pt/SubPortais/SGCIE

WEBSITES

- [R1] - <http://www.bmw.pt/pt/pt/>
- [R2] - <http://www.dgeg.pt/>
- [R3] - <http://leddepot.com.br/duvidas/led-ou-vapor-de-sodio.html>
- [R4] - http://www.bmw.pt/pt/pt/insights/technology/efficientdynamics/phase_2/index.html
- [R5] - <http://www.imtt.pt>

ANEXO A – CERTIFICADO DE FORMAÇÃO NA NORMA NP EN ISO 50001








Formação

01 02/082V01

Certificado de Frequência
(Portaria Nº 474/2010 de 8 de Julho)

Certifica-se que **David José Pinto Bastos de Carvalho**, natural de **SANTARÉM**, nascido(a) a **16/05/1988**, de Nacionalidade **Portuguesa**, género **Masculino**, portador(a) do Cartão de Cidadão Nº **13376125 - 8 ZY8**, válido até **31/7/2018**, esteve presente em **24** horas no Curso **Implementação e Auditoria de Sistemas de Gestão da Energia: Norma NP EN ISO 50001:2012** que decorreu de **23/09/2013** a **02/10/2013**, com a duração de **24** horas.

Oeiras, **2** de **Outubro** de **2013**.

Certificado nº **CFC/0022077/13**



Responsável pela Formação



FORMAÇÃO

instituto de soldadura e qualidade

certificado

Conteúdo Programático

Identificação dos conceitos, princípios e objectivos da norma NP EN ISO 50001:2012

- Análise e interpretação dos requisitos da norma NP EN ISO 50001:2012
- Estrutura documental de um sistema de gestão de energia
- Política Energética
- Metodologia PDCA e a melhoria contínua da eficiência energética
- Identificação dos usos e consumos energéticos significativos
- Identificação dos requisitos legais mais relevantes e outros requisitos relacionados com os usos energéticos
- Planeamento energético
- Avaliação energética
- Consumo energético de referência
- Definição e monitorização de Indicadores de desempenho Energético
- Definição de objectivos / metas de melhoria do desempenho e planos de acção para a gestão da energética
- Controlo operacional
- Conceção
- Aprovisionamento de energia, seus serviços, produtos, equipamentos
- Revisão pela gestão
- Realização de trabalhos práticos
- Auditorias a Sistema de Gestão de Energia
- Importância da implementação de um Sistema de Gestão de Energia
- Integração do Sistema de Gestão da Energia com outros Sistemas de Gestão

instituto de soldadura
e qualidade

www.iso.pt/formacao

Sede: Av. Eng.º Valente de Oliveira, 189, Taguspark, 2740-254 Porto Salvo
Diogo Garcia, Rua do Mirante, 255, 4413-481 Chão
NIPC: 500 740 022

ANEXO B – PLANOS DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Ficha individual de equipamento

N.º de Inventário: sp12

Equipamento: Estufa de Pintura

Fabricante / fornecedor: Metron

Ano de Aquisição: _____

Características / Descrição da manutenção preventiva:	Periodicidade
Regularmente deve ser verificado o estado de conservação/funcionamento e limpeza do equipamento, tal como referido no procedimento 02.03	Regular
Mudar os filtros do tecto;	Anual/1000 h
Mudar os filtros do chão;	Mensal/Bimensal

Registo de Manutenção Preventiva

Data:	Intervenção efectuada	Responsavel	Data:	Intervenção efectuada	Responsavel
Out-97	Mudança de filtro do chão	Pintor			
21-Dez-07	Mudança de filtro do chão	Ant. Viriato	3-1-2008	MUDANÇA FILTRO	VIARIATO
2-1-2008	Medição da Temperatura (ensaio)	ISQ			
5-1-2008	Mudança de filtro do tecto	Mario Rui	7-10-2007	MUDANÇA FILTRO/CHÃO	VIARIATO
6-3-2008	Mudança de filtro do chão	Mario Rui			
12-5-2008	limpeza e mudança Filtro CHÃO	Ant. Viriato			
21-7-2008	limpeza e mudança Filtro CHÃO	Ant. Viriato			
27-10-2008	limpeza e mudança Filtro CHÃO	M. Rui	7-11-11-11		Viriato
11/2008	Medição da temperatura	ISQ			
16-2-009	Mudança Filtro tecto e tecto	VIARIATO	30-11-12	limpeza geral	VIARIATO
6-4-009	Mudança Filtros CHÃO	VIARIATO	16-3-12	limpeza chão	VIARIATO
3-06-009	Mudança Filtros CHÃO	VIARIATO	7-6-12		VIARIATO
10/09/09	limpeza F. chão	VIARIATO	27-9-12		VIARIATO
19/10/09		VIARIATO			
16/12-09		VIARIATO			
25-02-10	tecto e chão	VIARIATO	20/11-12	limpeza geral	VIARIATO
26-04-10	limpeza e MUDANÇA Filtros	VIARIATO			
29-06-2010	MUDANÇA FILTRO CHÃO	VIARIATO	28/11/13		VIARIATO
8-09-2010		VIARIATO			
22-11-2010		VIARIATO	9/4/13		VIARIATO
24-2-2011	MUDANÇA FILTRO/CHÃO	VIARIATO			
26-5-2011		VIARIATO	20/5/13		
29-6-2011	MUDANÇA FILTRO/CHÃO	VIARIATO			

Registo de Reparações

Data:	Reparação efectuada:	Responsavel	Data:	Reparação efectuada:	Responsavel
19/11/11	MUDANÇA FILTRO CHÃO	M. RUI			
15/11/11	MUDANÇA FILTRO TECTO	M. RUI			

F2 : 02.03 DO 0 : 22/10/2007

Ficha individual de equipamento

N.º de Inventário:

Equipamento: **Sistema de ar comprimido**

Fabricante / fornecedor: _____

Ano de Aquisição: _____

Características / Descrição da manutenção preventiva:	Periodicidade
Verificação da tubagem de ar;	Regulamente
Ligações ao compressor e uniões;	Regulamente
Conservação do Reservatório (CV03)	
O responsável pela verificação é o Sr. Anibal Carvalho	

Registo de Manutenção Preventiva					
Data:	Intervenção efectuada	Responsavel	Data:	Intervenção efectuada	Responsavel
17/07/10	Manutenção Geral	AN			
17/08/10	Manutenção Limpiza	AN			
21/10/10	Manutenção Geral	AN			
16/01/11	Manutenção Geral	AN			
07/07/11	Manutenção Geral	AN			
04/08/11	Manutenção Geral	AN			
20/10/11	Manutenção Limpiza	AN			
24/09/12	"	AN			
08/05/12	Manutenção Geral	AN			
16/07/12	Manutenção Geral	AN			
18/07/12	Manutenção Limpiza	AN			
06/07/13	Manutenção Geral	AN			

Registo de Reparações					
Data:	Reparação efectuada:	Responsavel	Data:	Reparação efectuada:	Responsavel

F2 : 02.03 DO 0 : 22/10/2007

Ficha individual de equipamento

N.º de Inventário: cv05

Equipamento: Desumidificador

Fabricante / fornecedor: Hitema Ecodryer

Ano de Aquisição: 1999

Características / Descrição da manutenção preventiva:	Periodicidade
Regularmente deve ser verificado o estado de conservação/funcionamento e limpeza do equipamento, tal como referido no procedimento 02.03	Regular
Verificação de pontos de corrosão e estado da pintura;	Regular

Registo de Manutenção Preventiva

Data:	Intervenção efectuada	Responsavel	Data:	Intervenção efectuada	Responsavel
08/07/11	Verificação dos sistemas	ALBERTO			
09/01/11	Verificação dos sistemas	ALBERTO			
01/06/09	Verificação dos sistemas	ALBERTO			
11/05/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO		(ALTERAÇÃO RESPONSÁVEL)	
03/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			
02/01/11	Verificação do estado de conservação e limpeza.	RICARDO			

Registo de Reparações

Data:	Reparação efectuada:	Responsavel	Data:	Reparação efectuada:	Responsavel

F2 : 02.03 DO 0 : 22/10/2007

ANEXO C – FATURA DA ELETRICIDADE



6130910935 1/2

Anibal Carvalho & Filhos Lda
Avenida Matadouro Regional LT 21
Santarém
2005-002 VÁRZEA STR

2/2

PF000000077992123R

Sede social: Praça Marquês de Pombal, nº 13, 1250-162 Lisboa
Abrandimento Comercial: 808 500 808 (das 9h às 18h de 20h)
Assistência Técnica: 800 500 506 (24h por dia)
Ria Internet: www.edp.pt

Endereço do Contrato: Anibal Carvalho & Filhos Lda
Morada Local de Consumo: Rua Matadouro Regional LT 21 Santarém
2005-002 VÁRZEA STR
Número do Contrato: 00021300072619
Número da Conta: 0001094882
Número ID Fiscal: 502003775
Tarifa do Contrato: Desconto MR - BTE
Ciclo Horário: DIA - Ciclo Diário
Potência: REQUISITADA INSTALADA CONTRATADA
43.00 kVA 0.00 kVA 45.00 kW

Equipamento Cliente / Contacto: Equipa Comercial
email: comercial.pmes@edp.pt
Telefone: 210023310

Código Fornecedor de Energia: P1000200077992123R

Movimentos no período (€)

	Debitos	Creditos	Sódo
Saldo anterior			3.094,32 D
Pagamentos efectuados	1.519,91	1.574,41 D	
Valores facturados	1.528,58		3.102,89 D
Saldo actual			3.102,89 D

Detalhes da factura | Data Emissão: 16/09/2013 | Período de Facturação: 17/08/2013 a 16/09/2013 | Limite de Pagamento: 04/11/2013 | Valor a pagar: 1.528,58

Informações

VALORIZAÇÃO IVA VALORIZAÇÃO
(Euros) (Euros)

Energia Activa	825,86 (23%)	
Energia Reactiva	74,63 (23%)	
Potência Contratada	65,61 (23%)	
Potência Horas de Ponta	266,56 (23%)	
Potência Consumo Electricidade	7,80 (23%)	
Total DGGG	0,85 (23%)	
Total CAV	2,25 (6%)	
Total (antes de IVA)	1.240,81 (23%)	285,39
Total (antes de IVA)	2,25 (6%)	0,14

Valor Total a Pagar: 1.528,58

TORNE ESTA FATURA MAIS LEVE

Evite o consumo de energia reactiva instalando uma bateria de condensadoras.

Contacte-nos através do 210 023 313 ou comercial.pmes@edp.pt



EDP Comercial - Comercialização de Energia, S.A.

BANCO: Banco BPI, SA
NIB: 001000000162843000161

Cobrança por débito directo

Estimado(s) Cliente

A EDP informa, nos termos do Aviso do Banco de Portugal, nº 10/2005, publicado no DR 1 Série B, nº 120, de 24 de Junho de 2005, relativo ao Sistema de Débitos Directos, do dever do cliente em conferir, através do Multibanco/ATM ou Banco, os dados da Autorização do Débito em Conta (ADC) aqui reproduzidos.

Autorização do Débito em Conta (ADC)
Número do Débito em Conta: 759410066
Número do Débito em Conta: 759410066

Detalhes da Factura

Energia Activa	Período a Facturar		Quantidades (kWh/Ano/h/kWh)	Preço Unit. (Euros)	Factor (X)	Taxa IVA (%)	Valor (Euros)
	Data Início	Data Fin					
Vazio Normal (Vn)	17/08/2013	16/09/2013	866,0000	0,0812	1,0000	(23%)	72,05
Super Vazio (Sv)	17/08/2013	16/09/2013	573,0000	0,0801	1,0000	(23%)	45,90
Ponta (P)	17/08/2013	16/09/2013	1.439,0000	0,1170	1,0000	(23%)	169,76
Cheio (C)	17/08/2013	16/09/2013	4.718,0000	0,1094	1,0000	(23%)	516,15
Potência							
Potência Contratada	17/08/2013	16/09/2013	43,0000	1,4970	1,0192	(23%)	65,61
Horas de Ponta	17/08/2013	16/09/2013	13,2177	19,7890	1,0192	(23%)	266,56
Energia Reactiva							
Escala 1 de En.React.com.FV	17/08/2013	16/09/2013	695,7000	0,0188	1,0000	(23%)	5,59
Escala 2 de En.React.com.FV	17/08/2013	16/09/2013	635,7000	0,0268	1,0000	(23%)	17,04
Escala 3 de En.React.com.FV	17/08/2013	16/09/2013	630,5000	0,0804	1,0000	(23%)	50,69
Fornecido no vazio (Vz)	17/08/2013	16/09/2013	64,0000	0,0204	1,0000	(23%)	1,31
Imposto sobre Consumo Electricidade	17/08/2013	16/09/2013	7.796,0000	0,0010	1,0000	(23%)	7,80
Taxa DGGG			1,0000	0,3500	2,0000	(23%)	0,35
Contribuição Audio-Visual			1,0000	2,2500	1,0000	(6%)	2,25
Total (antes de IVA)							1.240,81
IVA (23%)							285,39
Total (antes de IVA)							2,25
IVA (6%)							0,14

Valor Total a Pagar: 1.528,58

Quantificação de leituras e consumo de energia: 17/08/2013 a 16/09/2013

Elementos Medidos	Nº Contador	Período Activo	Leituras Efectuadas	Diferenças	Factor	Cons. Registrado (kWh/Ano/h/kWh)
		Data Início Data Fin	Inicial Final	Leituras	Mult	
Energia Activa Cheio	43019756	17/08/2013 16/09/2013	82215 87933	4718	1,00	4.718,00
Energia Activa Ponta	43019756	17/08/2013 16/09/2013	31272 32891	1619	1,00	1.619,00
Energia Activa Super Vazio	43019756	17/08/2013 16/09/2013	20521 21104	579	1,00	573,00
Energia Activa Vazio Normal	43019756	17/08/2013 16/09/2013	16119 16985	866	1,00	866,00

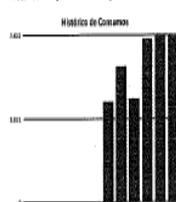
Informação adicional

1) O Total da factura inclui os encargos relativos ao Acesso às Redes no valor de € 637,48, antes de IVA (valor independente do comercializador). 2) Os custos de interesse económico geral (CEIG) incluídos no Acesso às Redes correspondem a € 285,37, antes de IVA. Este valor é calculado com base nos factores estabelecidos pelo ERSE e diferenciados por tipo de fornecimento MAT, AT, MT, BTE e BTN.

Factor de potência no período de facturação: 0,86

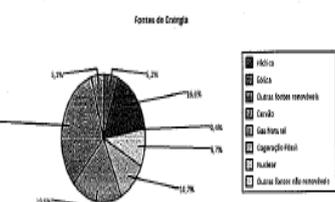
Esta factura já reflecte o Imposto sobre o Consumo de Electricidade, introduzido pela Lei nº 64-B/2011, de 30 de Dezembro.

Histórico de Consumo



Cálculo médio diário do período facturado: 251 kWh dos últimos 22 meses: 240 kWh

Fontes de Energia



Emissão de CO2 associada aos consumos de energia desta factura: 733,48 kg

Saiba mais no canal empresas do site www.edp.pt ou em www.ene.pt. A informação apresentada corresponde ao mix médio de fontes de energia do ano 2012. O valor é negativo quando é aceite de facturas anteriormente emitidas.

Se verificar que o NIB não está correctamente indicado, agradeceremos que nos ligue para esta informação, para o que poderá usar o telefone: Linha EDP Energia 808 500 808
NÚMERO DE CONTA CONTRATADO 000108492

APÊNDICE A – POLÍTICA ENERGÉTICA DA EMPRESA

Concessionária BMW **Aníbal Carvalho & Filhos**



Política Energética

A empresa Aníbal Carvalho & Filhos SA tem como máxima colocar o cliente e o seu BMW sempre em primeiro lugar. Esta preocupação não se restringe somente à relação direta com o cliente, envolvendo ainda os impactos globais da atividade da própria empresa. Seguindo os princípios da BMW em querer minimizar os impactos ambientais da sua atividade económica, a empresa Aníbal Carvalho & Filhos SA pretende vir a ser certificada energeticamente. Por esta razão, pretende iniciar o processo de Certificação Energética. Um dos passos para essa certificação é o da implementação de um sistema de gestão de energia.

Sabemos que é um processo lento, com investimentos significativos e que requer um controlo metódico, com empenho de todos os colaboradores.

Este desafio é uma mais-valia para a empresa porque:

- as nossas concorrentes ainda não iniciaram esse processo;
- vamos reduzir os nossos custos diretamente;
- é um processo que atua sobre os desperdícios, evitando-os ou minimizando-os;
- exige investimentos mas estes têm retorno direto no balanço;
- a médio prazo liberta meios financeiros;
- envolve diretamente os colaboradores, dando-lhes hipóteses de ganharem prémios;
- distingue a empresa por ter preocupações energéticas e ambientais;
- permite a análise de cada máquina e o seu comportamento de modo a detectar eventuais aumentos de consumo.

Assim, assumimos o nosso compromisso em:

- Dirigir os nossos esforços de forma a satisfazer os requisitos e expectativas dos clientes, dando uma melhor utilização aos recursos disponíveis, usando indicadores energéticos específicos para a atividade, fazendo registos e revisões periódicas;
- Otimizar o consumo de energia na escolha de processos, tecnologias e meios de transporte;
- Fazer a aquisição de serviços e produtos energeticamente eficientes definindo para tal critérios de suporte;
- Rever e melhorar continuamente a nossa política energética.

Em suma, assumimos o compromisso de alcançar a melhoria contínua do sistema de gestão de energia garantindo sempre a disponibilidade de informações e recursos para alcançar os objetivos e metas de energia agindo sempre em conformidade com os requisitos de energia legais aplicáveis.

Santarém, Setembro de 2013

Empresa
Aníbal Carvalho
& Filhos, S.A.
Sede
Rua do Melindouro Regional
Lote 21
2695-002 Vimeiro
Santarém
Tel: 263 350 321
Fax: 263 350 321
E-mail: info@anibalcarvalho.com
Capital Social
309.250,00 € (I.V.A.)
Secretaria Aníbal
Matriculada na Com.
de Reg. Com.
de Santarém sob
o nº. 1909
Código Balcão
502-661 735

APÊNDICE B – TEMPLATE DE REGISTO DE ATIVIDADE NA ESTUFA DE PINTURA

Carro/Matrícula	Data entrada	Data saída	Assinatura	Nº de peças tratadas

APÊNDICE C – INQUÉRITO SOBRE CONDUÇÃO EFICIENTE

O presente inquérito destina-se a fazer um estudo sobre a condução eficiente dos nossos clientes. Pedimos apenas alguns minutos da sua atenção para o seu preenchimento.

Coloque um X na opção mais adequada.

1. Sexo

Feminino

Masculino

2. Idade

Entre 18 e 25

Entre 26 e 45

Entre 46 e 60

Mais de 61

3. Modelo BMW _____

4. Ano da matrícula do veículo _____

5. Consumo médio do veículo

Menos de 4,5 litros/100Km

Entre 4,6 e 6,5 litros /100km

Entre 6,6 e 8 litros / 100km

Mais de 8 litros / 100km

Não sei exatamente

6. Quando está parado em filas mantém o carro com o motor a trabalhar?

Sim

Não

7. Com que frequência visita a oficina para manutenção ou outros serviços?

Quando o sistema de informações da viatura o solicita

Só quando noto algo de anormal no painel ou na viatura

Vou demasiadas vezes à oficina

8. Tem por hábito

Travar com o motor

Travar com o pé

Travar o menos possível e permitir que a viatura faça as curvas por si

9. Relativamente às mudanças, está em 2ª e vai mudar para 3ª. Quando o faz?

Por volta das 2000 rpm

Quando sente que o motor está a "pedir"

Outra Qual? _____

10. Verificação da pressão dos pneus

Nunca vejo

De duas em duas semanas

De dois em dois meses

Só quando aparece o símbolo vermelho da pressão no painel

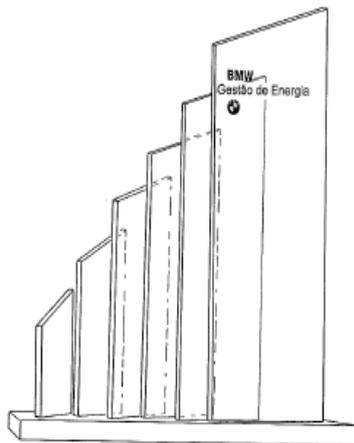
Gratos pela colaboração

APÊNDICE D – MANUAL DE ENERGIA



Manual de Sistema de Gestão de Energia
Concessionário BMW

Aníbal Carvalho & Filhos, S.A.
 Santarém



Manual de Sistema de Gestão de Energia
Aníbal Carvalho & Filhos, S.A.

Índice

Introdução.....	3
Gestão	5
Organização	7
Recursos Humanos	9
Tecnologias de informação	11
Objectivos, Indicadores desempenho e verificação	12
Legislação aplicável.....	13

Manual de Sistema de Gestão de Energia
Aníbal Carvalho & Filhos, S.A.



Introdução

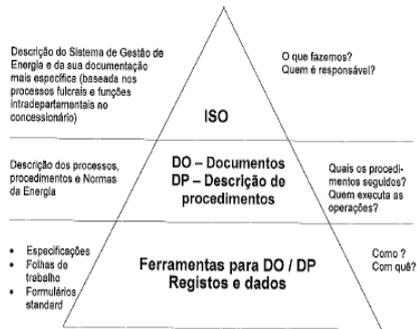
Objectivos do Manual de Sistema de Gestão de Energia

Fazemos parte da Rede Oficial de Concessionários BMW, localizados em Santarém. Comercializamos viaturas novas e usadas, bem como peças e acessórios, somos reparadores autorizados, além de fornecermos todo o tipo de serviços relacionados com os produtos BMW.

O presente Manual constitui uma breve apresentação do nosso sistema de gestão de Energia (SGE), servindo de guia e referência para todos os colaboradores.

Âmbito

O presente Manual, bem como o sistema de gestão de Energia nele descrito, aplicam-se ao Concessionário Aníbal Carvalho & Filhos, S.A. A documentação do nosso sistema ISO encontra-se estruturada conforme demonstrado na pirâmide, pretendendo esta ilustrar de forma sucinta o Manual de sistema de gestão de Energia.



As regras específicas para a nossa actividade estão definidas nas descrições dos procedimentos, instruções de trabalho e respectivas ferramentas. Cada responsável deverá assegurar, dentro da sua área de competência, a disponibilização das informações relevantes, quando necessárias, bem como o respectivo cumprimento da regulamentação Normativa e legislativa em vigor.

Manual de Sistema de Gestão de Energia
Aníbal Carvalho & Filhos, S.A.



Publicação e Manutenção do Manual de sistema de gestão de Energia

O Manual é publicado pelo responsável de SGE, o qual é igualmente responsável pela edição do documento. As edições do Manual de SGE estão sujeitas a um processo de revisão. Todas as edições revisadas deste Manual encontram-se documentadas numa listagem em separado que especifica concretamente o número do Manual, a data de publicação, bem como as partes revisadas das edições subsequentes.

O Manual de SGE deverá estar sempre actualizado com os mais recentes desenvolvimentos ao nível da organização e descrições dos procedimentos existentes. De igual forma, a viabilidade das descrições dos procedimentos deverá ser regularmente verificada, pelo menos uma vez por ano, por cada pessoa responsável. Caso sejam efectuadas alterações, a versão revista da descrição do procedimento deverá ser verificada pelo Responsável da SGE e aprovada pela Direcção.

Certificado de Emissão

O número deste manual é _____

Emitido para _____

Em _____

Sujeito a revisão

Apenas para fins informativos

Publicação

O sistema de gestão de Energia descrito neste manual tem a aprovação total da Direcção e entra imediatamente em vigor.

Publicado por:

Responsável SGE _____

Verificado e revisto por:

Responsável SGE _____

Aprovado:

Direcção _____

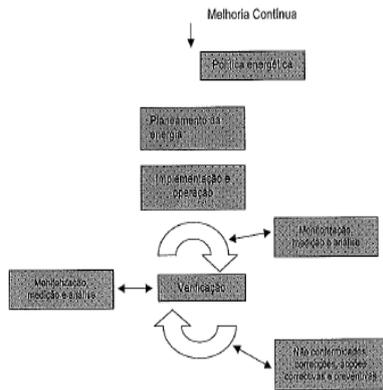
Santarém, 30 Novembro de 2013

Gestão

Importância para a Nossa Empresa

A nossa empresa utiliza um método organizativo, determinado por três grandes áreas de acção (Vendas, Serviço Pós Venda e Área administrativa). Os produtos e serviços por nós fornecidos ao cliente ficam, no entanto, salvaguardados através de uma estrutura sequencial orientada para os processos. Tal significa que as operações necessárias para a concretização de uma tarefa estão interligadas como numa cadeia.

Existe nesta empresa, um sistema de gestão da qualidade, de acordo com a Norma NP EN ISO 9001:2008, por esta razão, as metodologias de Gestão adoptadas, assentam em práticas direccionadas para a concretização de objectivos, sempre numa óptica de melhoria contínua. De acordo com o atrás exposto, e no contexto da gestão de energia, a abordagem será: realizar a avaliação energética e estabelecer a linha de base, os indicadores de desempenho energético, objectivos e planos de acção necessários para produzir resultados que vão melhorar o desempenho energético de acordo com a política Energética definida (Plan); executar e implementar os planos de acção de gestão de energia (Do); monitorizar e medir os processos chave das operações que delimitam o desempenho energético face à política energética e aos objectivos e relatar os resultados (Check); por fim, empreender acções que visem melhorar continuamente o desempenho do SGE (Act).



Baseados na Norma NP EN ISO 50001 2012 e na Norma da Qualidade atrás referida, pretendemos acima de tudo assegurar uma maior transparência das nossas operações e uma maior rapidez na resposta a alterações. O objectivo é satisfazer e, se possível, ultrapassar as expectativas de qualidade dos nossos clientes através de um processo de melhoramento contínuo. Deste modo, procedemos anualmente a um planeamento da empresa de forma a melhorar o nosso desempenho.

Responsabilidade

A Administração é responsável pela definição de um sistema de gestão orientado para os processos e respectiva garantia de que o mesmo é compreendido, implementado e mantido a todos os níveis.

A Administração, na qualidade de representantes da marca BMW, dentro da sua área de concessão, desenvolvem uma política energética para a empresa que encontra expressão nos nossos princípios de gestão respaldando as normas e valores das marcas representadas. Cabe ainda à Administração a revisão anual do SGE, bem como, designar representante da Gestão de Topo com as capacidades e competências adequadas, que por sua vez constituirá a equipa de energia.

Política Energética

A empresa Anibal Carvalho & Filhos SA tem como máxima colocar o cliente e o seu BMW sempre em primeiro lugar. Esta preocupação não se restringe somente à relação direta com o cliente, envolvendo ainda os impactos globais da atividade da própria empresa. Seguindo os princípios da BMW em querer minimizar os impactos ambientais da sua atividade económica, a empresa Anibal Carvalho & Filhos SA pretende vir a ser certificada energeticamente. Por esta razão, pretende iniciar o processo de Certificação Energética. Um dos passos para essa certificação é o da implementação de um sistema de gestão de energia. Sabemos que é um processo lento, com investimentos significativos e que requer um controlo metódico, com empenho de todos os colaboradores.

Este desafio é uma mais-valia para a empresa porque:

- as nossas concorrentes ainda não iniciaram esse processo;
- vamos reduzir os nossos custos diretamente;
- é um processo que atua sobre os desperdícios, evitando-os ou minimizando-os;
- exige investimentos mas estes têm retorno direto no balanço;
- a médio prazo liberta meios financeiros;
- envolve diretamente os colaboradores, dando-lhes hipóteses de ganharem prémios;
- distingue a empresa por ter preocupações energéticas e ambientais;
- permite a análise de cada máquina e o seu comportamento de modo a detectar eventuais aumentos de consumo.

Assim, assumimos o nosso compromisso em:

- Dirigir os nossos esforços de forma a satisfazer os requisitos e expectativas dos clientes, dando a melhor utilização aos recursos disponíveis, usando indicadores energéticos específicos para a atividade, fazendo registos e revisões periódicas;
- Otimizar o consumo de energia na escolha de processos, tecnologias e meios de transporte;
- Fazer a aquisição de serviços e produtos energeticamente eficientes definindo para tal critérios de suporte;
- Rever e melhorar continuamente a nossa política energética.

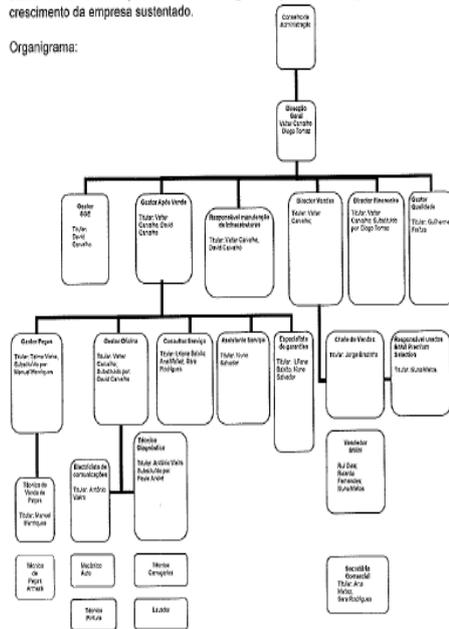
Em suma, assumimos o compromisso de alcançar a melhoria contínua do sistema de gestão de energia garantindo sempre a disponibilidade de informações e recursos para alcançar os objetivos e metas de energia agindo sempre em conformidade com os requisitos de energia legais aplicáveis



Organização

Em termos organizacionais, a preocupação fundamental é criar uma correta estrutura de trabalho para uma eficiente gestão que crie condições para um crescimento da empresa sustentado.

Organigrama:



A organização da empresa deverá definir a estrutura relativamente aos deveres, competências e responsabilidades.

Nos casos de actividades internas para departamentos específicos ou actividades interdepartamentais, a definição das regras para colaboração deverá dar prioridade absoluta às vantagens para o cliente. As tarefas organizativas envolvidas, incluem a manutenção e conservação das instalações e equipamento, bem como a monitorização do equipamento de teste, e a aferição do equipamento de medição. Sempre que possível são estabelecidos contratos de manutenção de forma a garantir uma correcta conservação e assegurar uma rápida reposição do equipamento em caso de falha.

O controlo quer no âmbito da Qualidade quer no âmbito energético, é uma função integral de todos os departamentos da empresa. Os resultados e os níveis de qualidade, provenientes das acções correctiva e preventivas, bem como de inspeções regulares (auditorias) do sistema da Qualidade e SGE, são a base para estratégias orientadas para melhoramento contínuo.



O nosso principal fornecedor é a BMW AG. No entanto sempre que recorremos a outros fornecedores usamos métodos de controlo de processos, bem como de qualificação e avaliação do desempenho, de forma a garantir que os elevados padrões de qualidade exigidos pela BMW sejam sistematicamente cumpridos. Fomentamos e privilegiamos uma relação de parceria com os mesmos.

O cumprimento dos regulamentos de protecção ambiental, saúde e segurança, decorrentes da responsabilidade da empresa perante a sociedade e o ambiente, encontra-se igualmente contemplado nas tarefas. Conforme definido na nossa política energética, este é um dos fundamentos para a pertinência de implementar um SGE.

Por último, a gestão de resíduos é também uma das nossas preocupações, pelo que efectuamos a segregação dos mesmos. Para o efeito, recorremos apenas a empresas autorizadas.



Recursos Humanos

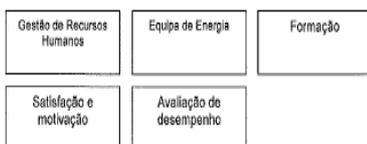
Importância para a Nossa Empresa

O sucesso a longo prazo da nossa empresa, reside na gestão eficaz dos recursos humanos com base em princípios sociais. Os métodos de gestão são orientados para os recursos humanos e baseados em equipas, sendo um dos principais factores a adopção, por parte dos nossos colaboradores, de procedimentos sistematicamente orientados para o cliente.

Responsabilidade

A Administração é responsável pela gestão dos recursos humanos.

Competências, Formação e Sensibilização



O desenvolvimento dos colaboradores tem um especial destaque na nossa empresa. A extensa gama de cursos de formação, confere os meios para o melhoramento sistematizado dos conhecimentos e competências de todos os colaboradores. Os programas de formação servem para avaliar continuamente as competências dos nossos colaboradores e fornecem indicadores precisos para o desenvolvimento das equipas.

A melhoria das competências das equipas, preciosamente auxiliada por planos de formação criteriosos, deverão ainda ser complementados, por cuidados e metódicas acções de sensibilização, por forma a que os procedimentos utilizados na realização das tarefas diárias, tenham presente de forma constante preocupações de natureza energética. Deverá assim haver um compromisso de todos em matéria de eficiência energética, com utilização racional de todos os recursos materiais e tecnológicos, no sentido de otimizar os gastos e consumos energéticos. A política energética será uma preocupação fundamental e por todos deverá ser conhecida.

Anualmente, é efectuada avaliação do desempenho segundo procedimento existente, com destaque para identificação dos objectivos a atingir no próximo ano, bem como abordagem às necessidades identificadas em termos de formação. Um dos critérios novos a ter presente na avaliação do desempenho profissional, poderá vir a ser, como é compreensível, as preocupações em matéria de eficiência energética.

Gestor SGE e Equipa de Energia

Existe na organização, um manual de funções, que baseado no organigrama existente, efectua uma análise, descrição e qualificação de funções. De acordo com respectivo manual apresenta-se o seguinte quadro resumo, com principais responsabilidades e competências do gestor de SGE.



Responsabilidades	Competências
Selecionar, treinar e liderar a equipa de energia assim como coordenar as suas actividades.	Facilidade de comunicação verbal e escrita
Garantir que o sistema de energia é estabelecido, implementado, mantido e melhorado continuamente.	Aptidões organizacionais
Trabalhar em conjunto com a Administração p/ planear e executar os projectos da equipa tendo em conta os custos, tempo de implementação e qualidade destes.	Pragmatismo e foco na resolução de problemas.
Estar envolvido na elaboração da política energética e de outros documentos necessários.	Liderança de equipa.
Participar ativamente na elaboração do plano estratégico da equipa e nas suas tarefas	Gestão de conflitos
Assegurar a correta medição, recolha e monitorização de dados energéticos.	Saber ouvir os colegas e as suas opiniões, mesmo sendo contrárias.
Assegurar a calibração dos diversos aparelhos.	Envolvimento e entusiasmo na participação das actividades da equipa.
Delegar tarefas e definir prazos de implementação à equipa.	Pragmatismo e foco na resolução de problemas.
Comunicar à administração e equipa os progressos e benefícios obtidos com as actividades.	Empatia, capacidade de adaptação a diferentes pessoas e contextos.
Definir em parceria com a Administração, estratégias de motivação, formação e acompanhamento da equipa de vendas	Capacidade para trabalhar sob pressão e com diretrizes bem definidas.
Participar em reuniões de definição de objectivos e monitorização de indicadores de desempenho.	Disponibilidade total.

A equipa de Energia, cujas funções estão igualmente descritas no Manual respectivo, apresenta-se da seguinte forma:

Nome	Departamento	Função na equipa Energia	Assinatura
David Carvalho	Gestor Pds Venda	Responsável SGE	
Sara Rodrigues	Consultora Serviço	Gastos Combustível carros	
Mário Rui	Pintura	Gastos Estufa	
Nuno Salvador	Assistente Serviço	Responsável Manutenção	
Guilherme Freitas	QMA	Medição, monitorização Indicadores	
Luís Fonseca	Mecânica	Medição, monitorização Indicadores	



Tecnologias de Informação

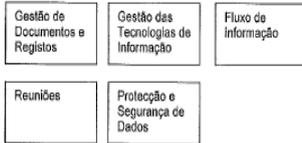
Importância para a Nossa Empresa

Um sistema de Tecnologias de Informação (TI) eficaz, de acordo com os padrões BMW, é um requisito básico para a disponibilidade rápida, permanente e actualizada de informações. Tal facto, aplica-se não só à estrutura interna da empresa, como também às relações com as empresas no exterior.

Responsabilidade

O TSM e/ou técnico de informática (pertencente aos Quadros de pessoal da ENFIS), com conhecimento e aprovação da Administração é responsável pela implementação das tecnologias de comunicação e de informação, recorrendo-se, sempre que necessário, de empresas especializadas, quer em hardware quer em software.

A utilização das TI, torna-se indispensável para garantir o funcionamento operacional e administrativo da empresa. As funções chave abaixo apresentadas, deverão ser asseguradas, estando a implementação e cumprimento da Norma NP EN Iso 50001 2012, dependente da excelente utilização que se faça destas TI.



Utilizamos os nossos sistemas TI para uma organização eficaz e orientada para os processos de todas as áreas de negócio. Desta forma, dedicamos especial atenção ao intercâmbio de dados interno e externo isento de problemas, bem como à actualização constante do sistema de acordo com os padrões da BMW AG.

Através de diferentes níveis de acesso ao sistema ("passwords") garantimos a confidencialidade dos dados dos clientes e da concessão. Protegemos a informação contida no sistema informático através de "backups" diários.

A gestão dos documentos e dados está igualmente prevista, de forma a garantir que se encontram actualizados e disponíveis aos diversos colaboradores.

Os registos do SGE, depois de identificados, são devidamente arquivados de forma a mantê-los protegidos, para que possam ser consultados e analisados servindo como uma importante fonte para a nossa melhoria contínua.

Está igualmente definida a documentação do SGE, bem como as responsabilidades da elaboração, verificação, aprovação e revisão da documentação.



Objectivos, indicadores de desempenho e verificação

A avaliação energética é condição essencial para manter um SGE, ajustado às necessidades de consumo energético da empresa por forma a otimizar custos. Deste modo é imprescindível identificar fontes atuais de energia e avaliar o seu uso e respectivos consumos quer antes quer durante a realização da actividade. Após esta análise é prioritária a identificação das áreas do uso significativo de energia. Neste âmbito é de total pertinência a identificação das instalações, equipamentos, processos de trabalho e pessoas que diariamente e no exercício das suas funções afetam de forma considerável o uso e consumo de energia e ainda determinar o desempenho energético atual dessas mesmas variáveis. Esta análise possibilita a não menos importante análise estimativa dos usos e consumos futuros.

Em virtude da avaliação energética, que é condição essencial para um SGE adequado às reais necessidades energéticas da empresa, a definição de objectivos que lhe é inerente, possibilita delinear metas energéticas que sejam consistentes com a Política Energética. Neste contexto, os indicadores de desempenho energético constituem uma ajuda fundamental, possibilitando, através da sua monitorização e medição, avaliar o desempenho energético desta Organização.

Nas situações não conformes, que configurem algum tipo de desvio, nos casos em que a prevenção não tenha sido possível, serão em tempo útil, definidos planos de acção, cujo propósito será a definição de medidas preventivas (e correctivas) por forma a melhorar o SGE, num ciclo de melhoria contínua.

Manual de sistema de Gestão de Energia
Aníbal Carvalho & Filhos, S.A.



Legislação aplicável

No que diz respeito à conformidade com os requisitos de energia legais aplicáveis, referida na nossa política da Qualidade, importa fazer referência ao Decreto-Lei nº 71/2008, que regula o sistema de gestão dos consumos intensivos de energia. Este diploma Legal, aplica-se às instalações consumidoras intensivas de energia que em determinado ano civil tenham tido um consumo energético superior a 500 t equivalentes petróleo (500 tep/ano).

Tendo também como base o Decreto-Lei nº 122/2008 de 26 Junho, que estabelece a correspondência de 1kwh a 215 x 10⁻⁶, e uma vez que os cálculos do consumo de energia da Concessão, determinam um valor inferior a 500 tep/ano, podemos concluir que os requisitos consagrados no Diploma acima mencionado, não se aplicam.