

Suporte à implementação do sistema de gestão de energia - NP EN ISO 50001:2012

ANDREIA ISABEL CASTRO MOURA BRANDAO

Novembro de 2016

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO

MESTRADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

RAMO OPTIMIZAÇÃO ENERGÉTICA NA INDÚSTRIA QUÍMICA



Orientação:



Suporte à implementação do sistema de gestão de energia – NP EN ISO 50001:2012

**Mestrado em Engenharia Química – Otimização
Energética na Indústria Química**

Nome: Andreia Isabel Castro Moura Brandão

Orientação: Engenheira Florinda Martins (ISEP) e Engenheiro
Luís Miguel Silva (Amorim & Irmãos)

Data: Novembro de 2016

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à Amorim & Irmãos, S.A. por ter possibilitado a realização do meu estágio e por ter proporcionado que o meu primeiro contacto com a indústria fosse uma experiência extraordinária.

Quero agradecer ao meu orientador, Engenheiro Luís Miguel Silva, pela disponibilidade, pelo profissionalismo e pelas oportunidades que me proporcionou enquanto estagiária.

Um especial obrigado à restante equipa de gestão de energia, agradeço ao Engenheiro Bruno Pires e Engenheiro Miguel Bento pelo apoio, incentivo e disponibilidade. Agradeço, também, à Engenheira Domingas Martins pela incansável atenção demonstrada ao longo destes meses.

Agradeço à minha orientadora do ISEP, Engenheira Florinda Martins, pela disponibilidade, pelo apoio e auxílio demonstrados no decorrer desta jornada. A sua competência e linhas de orientação foram um grande contributo para o desenvolvimento desta dissertação.

Um enorme obrigado aos meus pais pelo carinho e apoio que sempre demonstraram, e aos meus amigos que me têm acompanhado e motivado para continuar a lutar pelos meus objetivos.

E, finalmente, para finalizar dedico este trabalho aos meus avós paternos.

Resumo

Esta dissertação foi realizada em colaboração com a Amorim & Irmãos, S.A., e teve como principais objetivos o suporte à implementação do sistema de gestão de energia de acordo com a norma NP EN ISO 50001:2012, o desenvolvimento de gráficos modelo de Produção/Energia e a análise da evolução dos indicadores de desempenho energético.

Neste sentido, e partindo de um objetivo de poupança pela gestão de topo da Amorim & Irmãos, a implementação foi realizada nas Unidades Industriais que apresentam maiores consumos energéticos. Embora a implementação se tenha verificado nas várias Unidades Industriais, no desenvolvimento desta dissertação apenas se considerou os resultados constatados para as Unidades Industriais Lamas e De Sousa porque o trabalho foi realizado nestas unidades.

A implementação da norma referida abrange todos os colaboradores da empresa e foca-se, principalmente, no acompanhamento dos indicadores operacionais no Kaizen Diário de cada setor, o que possibilita a deteção de possíveis ações de melhoria energética e permite que se torne perceptível para os colaboradores a importância da utilização racional de energia nos diversos setores e o seu impacto na fatura energética.

O levantamento dos requisitos legais aplicáveis é um dos pontos de maior relevância, tendo sido constatado que a organização cumpre 95% dos requisitos legais aplicáveis, enquanto os restantes 5% se encontram em processo de resolução. Verificou-se, também, que as fontes de energia mais utilizadas são a energia elétrica e a biomassa.

A análise diária dos consumos e custos específicos de energia proporcionou a tomada de ações de melhoria energética, tendo sido registadas 44 medidas de melhoria, sendo que as medidas executadas contribuíram positivamente para uma evolução energética positiva. Analisando os dados das Unidades Industriais em 2016 para a verificação dos desempenhos obtidos, verificou-se que estas se encontram a trabalhar em prol da diminuição do consumo específico de energia, sendo apenas possível prever que no final do ano a maioria das metas serão atingidas. Foi possível concluir que a organização se encontra em atual cumprimento com os requisitos da norma, o que possibilita a certificação. Para além disso e tendo em conta a melhoria contínua foram efetuadas sugestões de melhoria que englobam ações de manutenção relacionadas com motores elétricos, ventilação e o estudo de reaproveitamento de calor produzido por certos equipamentos, tais como o compressor.

Palavras-Chave: NP EN ISO 50001:2012, Gestão de Energia, Indicadores de Desempenho Energético, Consumo e Custo de Energia, Melhoria contínua.

Abstract

This thesis was carried out in contribution with Amorim & Irmãos, S.A., and had as main objectives the support to the implementation of the energy management system in accordance with the norm NP EN ISO 50001:2012, the development of model charts of Production/Energy and the analysis of the evolution of the energy performance indicators.

Considering the objective of costs saving by the top management of Amorim & Irmãos, the implementation was carried out in the Industrial Units that present higher energy consumptions. Although the implementation was verified in the five Industrial Units, to the development of this thesis it was only considered the results regarding Lamas and De Sousa Industrial Units because the work was carried out in these units.

The implementation of the above mentioned norm involves all the workers of the company and focus, mainly, on the follow up of the operational indicators at the Daily Kaizen of each sector, which enables the detection of energy improvement actions and allows the workers to understand the importance of the rational use of energy in the several sectors and its impact in the energy invoice.

The review of the applicable legal requirements is one of the subjects of higher relevance to be considered, having been evidenced that the organization is in legal fulfilment with 95% of the applicable legal requirements, while the last 5% are in resolution. It was also verified that the main sources of energy are electric energy and biomass.

The daily analysis of the specific consumptions and costs of energy enabled the decision about energy improvement actions, having been proposed 44 measures. The already implemented measures had a positive contribute to the energetic performance evolution. Analyzing the data of the Industrial Units in 2016, it was verified that the Industrial Units are working towards the reduction of the specific consumption of energy, being possible to foresee that at the end of the year the majority of the goals will be reached. It was also possible to conclude that the organization fulfills the norm requirements which will enable the certification. Considering the continuous improvement strategy improvement suggestions were made about maintenance actions related with electric engines, ventilation and was also proposed the study of reusing the heat produced by certain equipment's, such as the compressor.

Keywords: NP EN ISO 50001:2012, Energy Management, Energy Performance Indicators, Consumption and Cost of energy, Continuous Improvement.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	vii
Abstract	ix
Índice.....	xi
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas	xvii
Acrónimos	xix
1. Introdução.....	1
1.1. Âmbito.....	1
1.2. Objetivos do Trabalho	1
1.3. Organização da Dissertação	2
2. Energia.....	3
2.1. Eficiência Energética – Metas e Políticas	5
2.1.1. Europa	5
2.1.2. Portugal	6
2.2. NP EN ISO 50001:2012 – Sistema de Gestão de Energia.....	9
2.2.1. Certificações NP EN ISO 50001:2012.....	15
2.2.2. Indicadores de Desempenho Energético (IDEs)	16
3. Caracterização.....	19
3.1. Corticeira Amorim	19
3.2. Ferramentas de qualidade e melhoria contínua utilizadas.....	20
3.3. Descrição das Unidades	23
3.3.1. Unidade Industrial Lamas (UI Lamas).....	23
3.3.2. Unidade Industrial De Sousa (UI De Sousa).....	25
4. Implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012	29
4.1. Âmbito, política energética e envolvimento organizacional	29
4.2. Planeamento energético	35
4.2.1. Identificação de requisitos legais e outros	35
4.2.2. UI Lamas – Rolhas Naturais	36
4.2.2.1. Identificação das atuais fontes de energia e análise dos consumos energéticos	36
4.2.2.2. Identificação dos usos de energia e das áreas de consumo significativo 38	
4.2.2.3. Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético.....	42

4.2.2.4.	Base de referência energética (<i>Baseline</i>).....	47
4.2.3.	UI De Sousa – Rolhas Técnicas	47
4.2.3.1.	Identificação das atuais fontes de energia e análise dos consumos energéticos	47
4.2.3.2.	Identificação dos usos de energia e das áreas de consumo significativo 48	
4.2.3.3.	Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético.....	52
4.2.3.4.	Base de referência energética (<i>Baseline</i>).....	54
4.2.4.	UI De Sousa – Trituração	55
4.2.4.1.	Identificação das atuais fontes de energia e análise consumos energéticos	55
4.2.4.2.	Identificação dos usos de energia e das áreas de consumo significativo 56	
4.2.4.3.	Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético.....	57
4.2.4.4.	Base de referência energética (<i>Baseline</i>).....	58
4.3.	Melhoria do desempenho energético	59
4.4.	Usos e Consumos futuros de energia	60
4.5.	Implementação	61
4.6.	Verificação	63
4.6.1.	Monitorização do desempenho energético da organização	63
4.6.2.	Verificação dos sistemas de monitorização	65
4.6.3.	Auditoria Interna do Sistema de Gestão de Energia	66
4.6.4.	Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético	68
4.6.4.1.	UI Lamas – Rolhas Naturais	68
4.6.4.2.	UI De Sousa – Rolhas Técnicas.....	71
4.6.4.3.	Rolhas Técnicas – Trituração.....	73
5.	Conclusões e sugestões para trabalho futuro	77
6.	Referências Bibliográficas	79
Anexos		81
I.	Requisitos Legais Aplicáveis	81
II.	Tabela Períodos Tarifários	110
III.	Poderes Caloríficos Inferiores e Fatores de Emissão de Gases de Efeito de Estufa	111
IV.	Boas Práticas de Utilização Racional de Energia	112
V.	Pessoas que afetam significativamente o uso e consumo de energia	114
VI.	Instrução para Verificação dos Contadores de Energia Elétrica	119
VII.	Erro Máximo Admissível	120

Índice de Figuras

Figura 1 – Evolução do consumo total de energia mundial nos períodos de 1990 a 2040. [3].....	4
Figura 2 - Consumos de energias primária em Portugal ano de 2014. [adaptado de [4]]	4
Figura 3 – Principais benefícios resultantes da implementação de um Sistema de Gestão de Energia (SGE) com base na NP EN ISO 50001:2012.	10
Figura 4 - Modelo de Sistema de Gestão de Energia para a Norma NP EN ISO 50001:2012. [adaptado de [12]].....	11
Figura 5 – Grupo de Requisitos da NP EN ISO 50001:2012. [14].....	11
Figura 6 - Processo de Planeamento Energético. [adaptado de [12]]	13
Figura 7 - Evolução do número de certificações NP EN ISO 50001:2012 a nível mundial. [12].....	15
Figura 8 - Estrutura da Corticeira Amorim.....	19
Figura 9 - Missão, estratégia e valores da organização.	20
Figura 10 – Ferramentas Cork.MAIS.	21
Figura 11 - Etapas do processo de produção de rolhas naturais da UI Lamas.	23
Figura 12 – Ilustração de alguns dos setores da produção da Unidade Industrial Lamas [18].	24
Figura 13 - Fluxo do processo produtivo da Unidade Industrial De Sousa.	26
Figura 14 - Representação da passagem das rolhas de cortiça por uma extrusora.	27
Figura 15 - Esquema representativo do processo da energia.	32
Figura 16 - Representação da utilização dos Quadros Cork.MAIS como ferramenta auxiliar para a implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012.	33
Figura 17 - Metodologia de trabalho a ser efetuada pelos responsáveis dos setores envolvidos na implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 das Unidades Industriais.	34
Figura 18 - Exemplo do Quadro de Produção/Energia utilizado.	34
Figura 19 - Representação dos requisitos legais identificados por temáticas.	36
Figura 20 - Representação gráfica da evolução dos consumos de energia tendo em conta cada fonte de energia da UI Lamas.	37
Figura 21 - Representação gráfica dos consumos de energia elétrica para os setores da UI Lamas - Rolhas Naturais em Abril de 2015.	41
Figura 22 - Representação gráfica das áreas de consumo de Gás Natural para a UI Lamas – Rolhas Naturais em Abril de 2015.	42
Figura 23 – Esquema representativo da metodologia de trabalho.	43
Figura 24 - Representação gráfica da evolução do consumo e custo específicos para Rolhas Naturais.	45

Figura 25 - Representação gráfica da evolução da intensidade carbônica para Rolhas Naturais.....	46
Figura 26 – Distribuição dos períodos tarifários na UI Lamas.	46
Figura 27 – Representação gráfica da evolução dos consumos de energia por cada fonte de energia da UI De Sousa – Rolhas Técnicas.	48
Figura 28 - Representação gráfica dos consumos de energia elétrica para os setores da UI De Sousa – Rolhas Técnicas em Abril de 2015.....	51
Figura 29 - Representação gráfica das áreas de consumo de Gás Natural para a UI De Sousa – Rolhas Técnicas em Abril de 2015.	51
Figura 30 - Representação gráfica da evolução dos consumos e custos específicos de energia da UI De Sousa.	52
Figura 31 - Representação gráfica da evolução da intensidade carbônica na UI De Sousa.	53
Figura 32 - Distribuição dos períodos tarifários na UI De Sousa.	54
Figura 33 - Representação gráfica da evolução do consumo de energia da Trituração - De Sousa.....	55
Figura 34 - Representação gráfica da evolução dos consumos e custos específicos da Trituração.....	57
Figura 35 – Evolução da Intensidade Carbónica da Trituração.....	58
Figura 36 - Representação dos dados relativos ao benefício económico anual, investimento e poupança anual de energia associada, resultantes das medidas de melhoria executadas em 2015.	59
Figura 37 - Estado das Ações de Melhoria da UI Lamas e UI De Sousa em Julho de 2016.	62
Figura 38 – Exemplo do Sistema de Monitorização e Reporte de Energia utilizado. [adaptado de [12]]	63
Figura 39 – Layout da página principal do sistema de gestão de energia.	64
Figura 40 – Resultados obtidos para a verificação metrológica da UI Lamas e De Sousa.....	65
Figura 41 - Evolução do Consumo e Custo Específico de Energia por mês entre janeiro e junho de 2015 e 2016.....	68
Figura 42 – Consumo e custo específicos globais até junho de 2016 e meta a atingir no final de 2016.....	69
Figura 43 - Evolução da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2015 e 2016.....	70
Figura 44 - Representação da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2016 e meta de redução a atingir no final de 2016.....	70
Figura 45 - Evolução do Consumo e Custo Específico de Energia por mês entre janeiro e junho de 2015 e 2016.....	71
Figura 46 - Consumo e custo específicos globais até junho de 2016 e meta a atingir no final de 2016.	72
Figura 47 - Evolução da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2015 e 2016.....	72

Figura 48 - Representação da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2016 e meta de redução a atingir no final de 2016.....	73
Figura 49 - Evolução do Consumo e Custo Específico de Energia por mês entre janeiro e junho de 2015 e 2016.....	74
Figura 50 - Consumo e custo específicos globais até junho de 2016 e meta a atingir no final de 2016.....	74
Figura 51 - Evolução da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2015 e 2016.....	75
Figura 52 - Representação da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2016 e meta de redução a atingir no final de 2016.....	76
Figura 53 - Utilização Racional de Energia na (s) Fábrica (s).	112
Figura 54 - Utilização Racional de Energia nos Escritórios.	113
Figura 55 - Instrução para a verificação dos contadores de energia elétrica.....	119

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Principais grupos de medidas transversais para a Indústria Transformadora. [adaptado de [11]]	8
Tabela 2 - Uso da Energia tendo em conta o setor e o tipo de energia para UI Lamas – Rolhas Naturais.....	38
Tabela 3 - Baseline para a UI Lamas - Rolhas Naturais.....	47
Tabela 4 - Uso da Energia tendo em conta o setor e o tipo de energia para AI RT	49
Tabela 5 - Baseline para a UI De Sousa - Rolhas Técnicas.....	54
Tabela 6 - Uso da Energia tendo em conta o setor e o tipo de energia para Trituração. ...	56
Tabela 8 - Baseline para a UI De Sousa - Trituração.	59
Tabela 9 - Payback Period das medidas executadas em 2015.	60
Tabela 10 – Usos e consumos futuros de energia definidos pela gestão de topo.	60
Tabela 11 - Contabilização das medidas por temáticas para as Unidades Industriais em estudo.	62
Tabela 12 - Resultados da Auditoria Interna.	66
Tabela 13 - Requisitos Legais Energia.....	81
Tabela 14 - Períodos tarifários de 2015 e respetivos custos de energia associados.....	110
Tabela 15 - Poderes Caloríficos Inferiores e Fatores de Emissão de Gases de Efeito de Estufa para Combustíveis. [17].....	111
Tabela 16 - Erros máximos admissíveis para cada classe de contadores de energia elétrica, tendo em conta os fornecedores dos aparelhos. [Norma EN 50470-3]	120

Acrónimos

AS – Área Sensível

C – Cumpre

CE – Consumo Específico de Energia (kWh/MLVnd ou kWh/t)

CP – Cumpre Parcialmente

CstE – Custo Especifico de Energia (€/MLVnd ou €/t)

COIs – Comissões Organizacionais Internas

EE – Energia Elétrica (kWh)

EGE- Equipa de Gestão e Energia

EMA – Erro Máximo Admissível (%)

GE – Gestor de Energia

GN- Gás Natural

HP – Hora Ponta

HC – Hora Cheia

HV – Hora Vazio

HSV – Hora Super Vazio

IC - Intensidade Carbónica (tCO₂/tep)

IDEs – Indicadores de Desempenho Energético

IE – Intensidade Energética

ML- Milheiro (1 Milhão de Rolhas)

MLVnd – Milheiro de Rolhas Vendidas

NA – Não Aplicável

NC – Não Conformidade

OM – Oportunidades de Melhoria

OMEs – Objetivos e Metas Estratégicos

PCI – Poder Calorífico Inferior

POAs – Planos Organizacionais de Ações

PREn - Plano de Racionalização de Consumos de Energia

SGCIE - Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia

SGE – Sistema de Gestão de Energia

TCA - 2,4,6-Tricloroanisol

UI – Unidade Industrial

UI De Sousa – Unidade Industrial De Sousa

UI Lamas – Unidade Industrial Lamas

VAB – Valor Acrescentado Bruto (€)

1. Introdução

1.1. Âmbito

A realização da presente Dissertação de Mestrado insere-se no plano curricular do Mestrado em Engenharia Química, ramo Otimização Energética na Indústria Química do Instituto Superior de Engenharia do Porto, tendo como principais objetivos: a aplicação das competências adquiridas e desenvolvidas ao longo do curso em ambiente industrial e o desenvolvimento de capacidades de iniciativa e decisão.

A presente dissertação foi realizada na Corticeira Amorim, mais especificamente na Amorim & Irmãos, S.A, que é a maior empresa mundial de produtos de cortiça, com subsidiárias em dezenas de países de todos os continentes. Este projeto tem como base o seguinte tema: "Suporte à implementação do sistema de gestão de energia - NP EN ISO 50001:2012".

A garantia de qualidade do produto final é um dos grandes focos da empresa, tendo sempre em vista a melhoria do desempenho energético, o aumento da eficiência energética e a diminuição dos impactos ambientais. Tendo em conta estes fatores que possibilitam a poupança de energia (a gestão de topo da organização definiu como objetivo a poupança anual de 500.000€), procedeu-se à implementação da norma NP EN ISO 50001:2012, numa fase inicial, apenas nas Unidades Industriais de maior consumo de Energia: Lamas, De Sousa, Champcork, Top Series e Equipar.

O principal foco deste trabalho incidiu sobre as Unidades Industriais de Lamas e De Sousa, localizadas na Sede da Amorim & Irmãos, dado o acompanhamento regular do processo de implementação nestas Unidades e uma vez que o desenvolvimento da dissertação foi realizado no local referido.

1.2. Objetivos do Trabalho

Este trabalho teve como objetivo central o suporte à implementação da norma NP EN ISO 50001:2012, tendo em conta os requisitos da referida norma. De seguida são apresentados alguns dos objetivos específicos:

- Desenvolvimento de gráficos modelo para monitorização da produção diária, consumos e custos específicos de energia diários e mensais da organização;
- Promoção do envolvimento e preocupação da organização com o desempenho energético;
- Levantamento dos Requisitos Legais aplicáveis e contribuição na avaliação da conformidade legal.

- Suporte à verificação metrológica dos contadores de energia elétrica e respetiva análise e validação;
- Suporte à elaboração da Avaliação Energética;
- Acompanhamento da evolução dos Indicadores de Desempenho Energético;
- Acompanhamento dos Planos de Ação de Melhoria.

1.3. Organização da Dissertação

O trabalho apresentado divide-se em 5 capítulos.

No capítulo 1 é apresentada uma pequena abordagem ao âmbito que envolve o trabalho realizado, com a respetiva contextualização e definição dos objetivos do mesmo.

No capítulo 2 é realizado um enquadramento das temáticas que envolvem a energia e a eficiência energética.

No capítulo 3, é apresentada uma breve caracterização da empresa e é efetuada a descrição das Unidades Industriais em foco e os seus processos de fabrico, assim como as ferramentas de qualidade e melhoria contínua utilizadas.

O capítulo 4 corresponde à realização do trabalho e apresenta os requisitos relevantes para a implementação da norma e a avaliação do seu cumprimento assim como os dados recolhidos através dos levantamentos energéticos e legais realizados e sua respetiva avaliação. Neste capítulo é também apresentada a análise à evolução dos indicadores de desempenho de energético, tendo em conta a influência da implementação da norma nas Unidades Industriais Lamas e De Sousa.

No capítulo 5 são expostas as principais conclusões retiradas do estudo e das análises efetuadas, apresentando-se também sugestões para novos trabalhos que podem ser desenvolvidos pela empresa.

2. Energia

De acordo com a Agência Internacional de Energia, o desenvolvimento da eficiência energética nos vários setores de atividade permitiria reduzir em mais de metade a quantidade de emissões de CO₂. A eficiência energética depende do desenvolvimento tecnológico, do apoio regulamentar, da mudança de comportamentos e da melhoria da gestão energética [1].

A Energia é crítica para as operações organizacionais e pode representar um custo elevado para as organizações independentemente das suas atividades. Adicionalmente aos custos económicos da energia para uma organização, a energia pode impor custos ambientais e sociais e contribuir para problemas intrínsecos ao meio ambiente [2].

O fator de produção de energia pode ser decisivo para a sustentabilidade de uma organização considerando que o mercado se apresenta cada vez mais competitivo, logo a redução dos custos operacionais é importante. Apresentam-se de seguida algumas das mais-valias da gestão do consumo de energia:

- Redução da fatura energética das organizações;
- Acréscimos na produtividade das organizações;
- Aumento da competitividade nos mercados internos e externos;
- Conhecimento aprofundado das instalações e do custo energético de cada processo ou sistema;
- Contribuição para uma melhoria na imputação dos custos operacionais e consequente planeamento de custos;
- Contribuição para a redução dos impactos negativos decorrentes do consumo de energia;
- Redução da exposição das organizações a fatores externos.

O setor energético tem vindo a apresentar um papel de destaque relativamente ao desenvolvimento social e económico da sociedade. De acordo com as previsões da Agência Internacional da Energia, o consumo mundial energético irá crescer cerca de 56% nos próximos 30 anos, sendo possível observar a evolução prevista pela Figura 1.

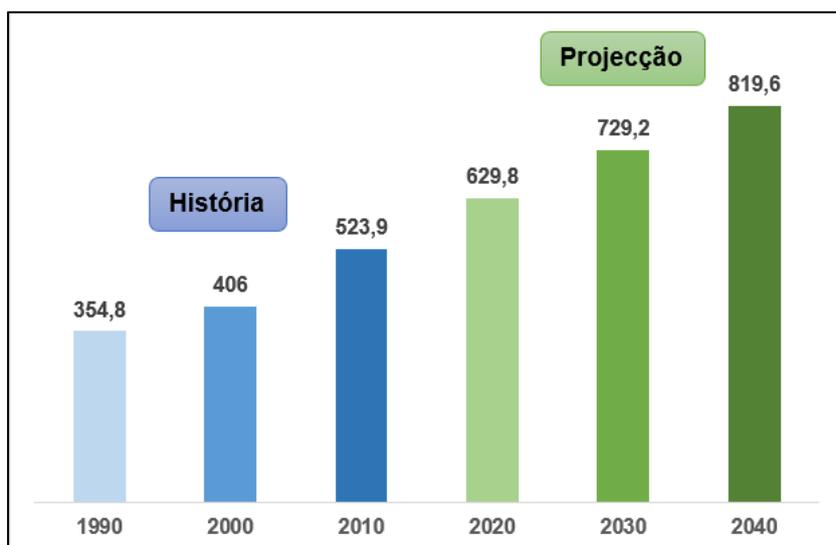


Figura 1 – Evolução do consumo total de energia mundial nos períodos de 1990 a 2040. [3]

As organizações não podem controlar os preços da energia, políticas governamentais ou a economia global, mas podem melhorar a forma como gerem a energia. A melhoria do uso de energia pode providenciar benefícios rápidos através da otimização do uso das fontes de energia, entre outros, contribuindo para a redução do consumo e custo de energia. No entanto, a integração das medidas para melhorar o uso da energia nas empresas demora algum tempo e apresenta custos bastante elevados [2].

Na Figura 2 encontra-se representado o consumo de energia primária de Portugal em 2014 e o seu respetivo peso em percentagem (%).

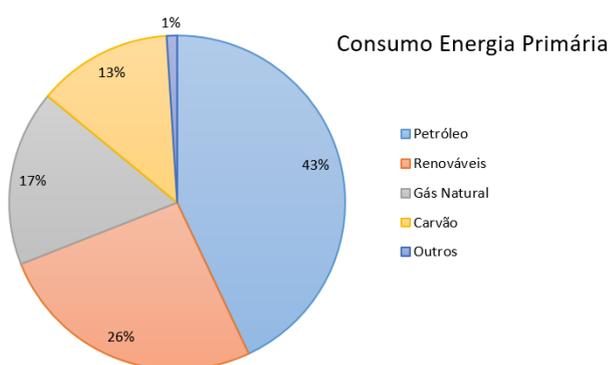


Figura 2 - Consumos de energias primária em Portugal ano de 2014. [adaptado de [4]]

Constata-se que o Petróleo é a fonte de energia que apresenta maior consumo seguido das Energias Renováveis.

Reduzir o consumo energético, a emissão de gases com efeito de estufa e a dependência do exterior são atualmente prioridades da Europa. A eficiência energética e o recurso a fontes de energias alternativas são os dois caminhos propostos para alcançar esses objetivos. Esta temática pode ser implementada em todas as fases de produção, distribuição e utilização de energia, isto é, quando é transformada existem grandes desperdícios de energia muitas vezes por mau aproveitamento ou baixa otimização dos sistemas. Na fase de utilização, a eficiência energética é associada à Utilização Racional de Energia que prevê a implementação de medidas, ações e sistemas mais eficientes, com maiores rendimentos e menos desperdícios.

A Utilização Racional de Energia é a forma mais eficaz e rentável de reduzir as emissões de Gases de Efeitos de Estufa, melhorando a qualidade do ar e assim, ajudar no combate às alterações climáticas e no cumprimento da legislação aplicável e das metas acordadas.

2.1. Eficiência Energética – Metas e Políticas

2.1.1. Europa

As primeiras políticas explícitas da União Europeia relativas à promoção da eficiência energética surgiram em 2005. Em 2007 é apresentado ao Conselho Europeu o Plano de Ação de Eficiência Energética que estipula uma meta de 20% de poupança de energia até 2020. [5]

O pacote Energia-Clima estabeleceu objetivos para 2020, designados abreviadamente por “20-20-20” e que corresponde a: redução das emissões de gases de efeito de estufa em 20% em relação a 1990; aumento da utilização de energias renováveis para 20% do mix europeu; e adoção de medidas com vista à obtenção de uma poupança energética de 20%, relativamente aos níveis de consumo atuais [6]. Atualmente estão a ser introduzidos no mercado global novos requisitos legais relacionados com a energia, soluções tecnológicas, métodos inovadores, requisitos de boas práticas e competências.

Os países europeus têm-se apercebido de que um futuro sustentável passa pela definição das metas para lá de 2020, mas, acima de tudo, das estratégias para as alcançar [6]. Em Março de 2011, a Comissão Europeia apresentou os seus planos para a eficiência energética e o roteiro para uma economia de baixo carbono em 2050, que prevê a redução de entre 80 a 95% das emissões de gases com efeito de estufa face a níveis de 1990. A Europa sabe que, se até 2050, não fizer a transição para uma economia hipocarbónica, o seu futuro está comprometido. [6]

Os esforços convergem já nesse sentido: o “Roteiro para a Energia 2050”, apresentado pela Comissão Europeia em finais de 2011, apresentou os caminhos

possíveis a seguir, que passam pela descarbonização do sistema energético, eficiência energética e energias renováveis, investimentos precoces e economias de escala. É nesse sentido que vão surgindo vários instrumentos políticos, do qual se destaca a Diretiva para a Eficiência Energética (2012/27/EU) que tenta recuperar o fôlego europeu face à meta de 2020. [6] Esta estabelece um quadro comum de medidas para a promoção da eficiência energética e denota claramente a importância de soluções de monitorização da energia e instrumentos de medição.

2.1.2. Portugal

O setor industrial de Portugal, tendo em conta a eficiência energética, é abrangido: pelo Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) no âmbito do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE); e pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) no contexto do Plano Nacional de Licenças de Emissão (PNALE). Ambos os planos, PNAEE e PNALE, são de elaboração obrigatória por parte do governo português e dos restantes países da União Europeia, uma vez que estão previstos nas Diretivas Europeias, Diretiva 2012/27/UE e Diretiva 2009/29/CE, respetivamente. [7]

Tendo em conta o cumprimento das metas até 2020, Portugal apresenta valores específicos em termos de eficiência energética, com uma meta geral de redução no consumo de energia primária de 25%. [6] Esta meta pretende também reduzir a dependência energética e garantir a segurança de abastecimento, através da promoção de um mix de energia equilibrado. [6]

Na Resolução do Conselho de Ministros nº29/2010 de 15 de Abril de Portugal (revogada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 20/ 2013, de 10 de Abril que aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013-2016 e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020) foi aprovada a Estratégia Nacional para a Energia, tendo em vista a meta dos “20-20-20”. Também é relevante referir, o decreto-lei nº 71/2008 de 15 de Abril que regulamenta o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) e que resulta da revisão do Regulamento de Gestão do Consumo de Energia (RGCE).

Relativamente ao SGCIE, este prevê que as instalações Consumidoras Intensivas de Energia realizem, periodicamente, Auditorias Energéticas que incidam sobre as condições de utilização de energia e promovam o aumento da eficiência energética, incluindo a utilização de fontes de energia renováveis. Prevê, ainda, que os Planos de Racionalização dos Consumos de Energia (PREn) sejam elaborados por técnicos credenciados para serem submetidos a aprovação por parte da ADENE. [8]

Este sistema aplica-se às instalações consumidoras intensivas de energia, sendo divididas em dois escalões, de acordo com o seu consumo anual de energia:

1. Instalações com consumos superiores a 500 tep, mas inferior a 1000 tep;
2. Instalações com consumos superiores a 1000 tep.

As Auditorias Energéticas passam a ser obrigatórias para instalações que apresentem consumos iguais ou superiores a 1000 tep/ano, com uma periodicidade de seis anos, sendo que a primeira deve ser realizada no prazo de quatro meses após o registo. [9]

A meta de redução corresponde, no caso de instalações com consumo superior ou igual a 1000 tep, a 6% da Intensidade Energética (IE) e Consumo Específico de Energia (CE) e à manutenção de valores históricos de Intensidade Carbônica (IC). [9]

Para as instalações com consumo de energia igual ou superior a 500 tep/ano mas inferior a 1000 tep/ano, as auditorias energéticas devem ser realizadas com uma periodicidade de oito anos, sendo que a primeira destas auditorias deve ser realizada no ano seguinte ao do registo. A meta de redução para este caso é de 4 % para a IE e CE e manutenção dos valores históricos de IC. [9]

Melhores Técnicas Disponíveis

O aumento da eficiência energética na Indústria Transformadora nacional exige uma atitude pró-ativa por parte das organizações e nesse sentido são promovidas um conjunto de medidas de melhoria a serem adotadas pelas entidades industriais. [10]

As empresas abrangidas pela diretiva de emissões industriais que contempla a prevenção e controlo integrados da poluição são sujeitas a um processo de licenciamento ambiental que resulta na emissão de uma licença ambiental. A estas empresas é exigido que evidenciem a adoção de medidas preventivas adequadas ao combate à poluição, mediante a utilização das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD), cumprimento dos limites de emissão, utilização eficiente da energia, adoção de medidas de prevenção de acidentes, entre outros.

As MTD têm como principais características o uso de tecnologias menos poluentes e apresenta valores limite de emissões fixos, com o intuito de evitar ou reduzir as emissões e o impacto global que têm no ambiente. As MTD permitem também uma gestão adequada dos resíduos, minimizam a sua produção e incentivam à sua revalorização e à gestão adequada da água, entre outros.

A eficiência energética encontra-se relacionada com a Utilização Racional de Energia (URE), logo de forma a se identificar e implementar medidas de racionalização de consumos energéticos é necessário conhecer as opções disponíveis para intervenção e os principais consumidores. Segundo o programa nacional em vigor (SGCIE), as medidas de URE podem ser de dois tipos:

- **Transversais:** quando as ações ou tecnologias são implementáveis a todos os setores da indústria transformadora; [11]
- **Setoriais:** correspondem a alterações específicas do processo produtivo de um dado setor ou conjunto de setores. [11]

Para muitos dos atuais processos, existem novas formas de utilização eficiente de energia, tais como os exemplos mencionados na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais grupos de medidas transversais para a Indústria Transformadora. [adaptado de [11]]

Âmbito	Medida/Tecnologia
Sistemas acionados por motores elétricos	Otimização de motores
	Sistemas de bombagem
	Sistemas de ventilação
	Sistemas de compressão
Produção de calor e/ou frio	Cogeração
	Sistemas de combustão
	Recuperação de calor
	Frio industrial
Iluminação	Substituição por sistemas eficientes
	Manutenção e controlo
Eficiência do processo industrial/Outros	Monitorização e controlo
	Tratamento de efluentes
	Integração de processos
	Manutenção de equipamentos
	Isolamentos térmicos
	Transportes
	Formação e sensibilização de recursos humanos
	Redução da energia reativa
	Alteração da opção tarifária
	Implementação de sistemas de gestão de energia

É essencial aperfeiçoar, ainda, a monitorização da implementação das medidas de eficiência energética, através da utilização de protocolos de medição e verificação das mesmas.

2.2. NP EN ISO 50001:2012 – Sistema de Gestão de Energia

A norma NP EN ISO 50001:2012 é uma norma internacional de 2011 adaptada para português em 2012, cujo Sistema de Gestão de Energia tem como objetivos estabelecer os sistemas e processos necessários para melhorar o desempenho energético global da organização, aumentar a sua eficiência energética e diminuir os impactos ambientais, assim como também aumentar a sua competitividade nos mercados em que opera, sem com isso afetar a sua produtividade. [12]

A norma referida não estabelece exigências de desempenho energético, mas disponibiliza um conjunto de requisitos e metodologias de suporte para as organizações definirem as suas metas, melhorando continuamente o seu desempenho.

Os aspetos essenciais a assegurar com a implementação de um Sistema de Gestão de Energia (SGE) são os seguintes:

- Conhecimento dos consumos energéticos da organização: porquê, como, onde, quando e quanto se consome energia;
- Contabilização e monitorização da evolução dos consumos de energia;
- Disponibilização de dados para tomada de decisões sobre as medidas a adotar para a melhoria do desempenho energético;
- Adoção de medidas que permitam otimizar a utilização de energia;
- Controlo do resultado das ações e investimentos realizados para melhoria do desempenho energético [12].

A implementação bem-sucedida depende do compromisso de todos os níveis e funções da organização e da gestão de topo. Aplica-se a todas as variáveis que afetem o desempenho energético e que possam ser monitorizadas e influenciadas pela organização. [13]

Na Figura 3 encontram se apresentados alguns dos benefícios resultantes desta implementação.

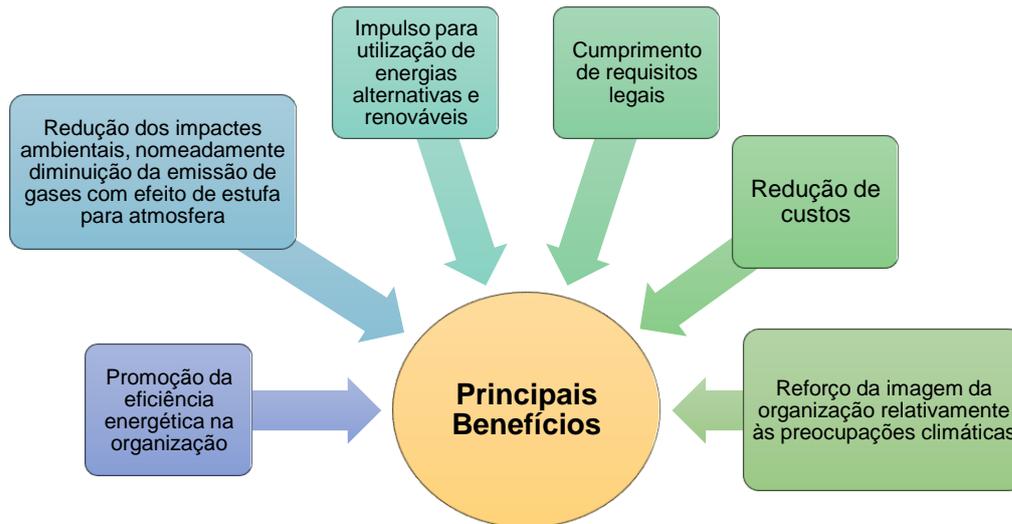


Figura 3 – Principais benefícios resultantes da implementação de um Sistema de Gestão de Energia (SGE) com base na NP EN ISO 50001:2012.

A norma NP EN ISO 50001:2012 tem como princípios básicos:

- Melhoria contínua (metodologia PDCA - Plan-Do-Check-Act);
- Evidência (registos);
- Prevenção do consumo / melhoria do desempenho energético. [13]

A metodologia PDCA pode ser descrita do seguinte modo:

- **Plan** (planear): realizar a avaliação energética e estabelecer a base de referência energética, os indicadores de desempenho energético (IDEs), 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, medir e analisar 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 face aos resultados atingidos (revisão pela gestão). [12]

A Norma NP EN ISO 50001:2012 é baseada na metodologia mencionada e incorpora a gestão de energia nas práticas diárias das organizações, como ilustrado na Figura 4. [12]

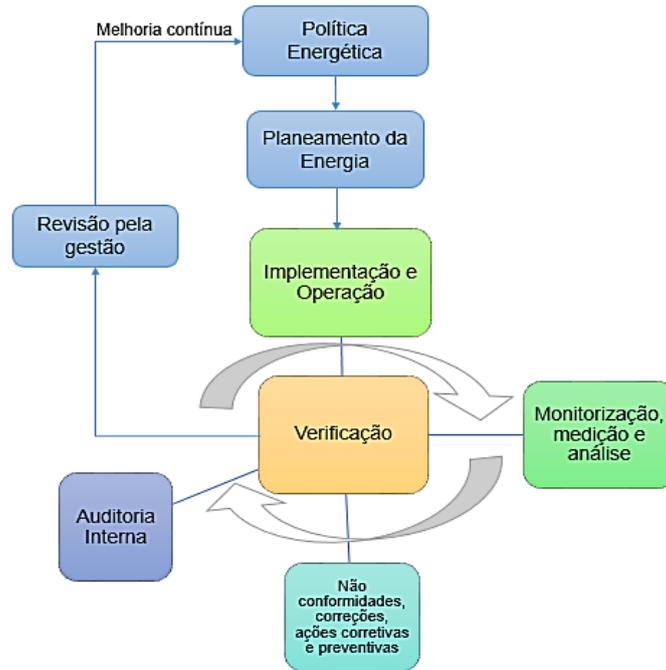


Figura 4 - Modelo de Sistema de Gestão de Energia para a Norma NP EN ISO 50001:2012. [adaptado de [12]]

5. Esta norma está organizada tendo em conta os requisitos apresentados na Figura 5.

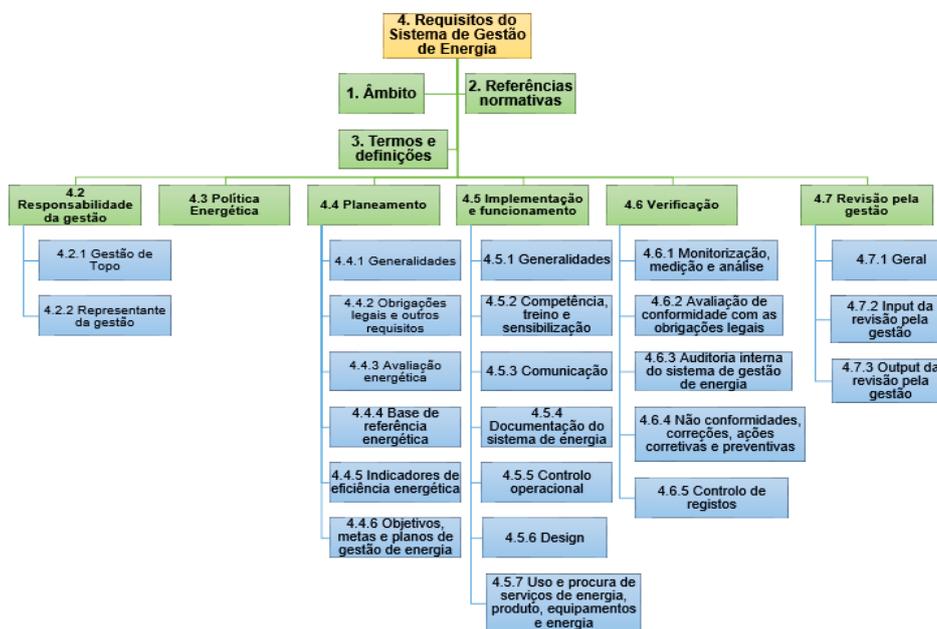


Figura 5 – Grupo de Requisitos da NP EN ISO 50001:2012. [14]

Para fins da presente norma aplicam-se os requisitos definidos de seguida:

O requisito 4.2, **Responsabilidade da Gestão**, divide-se em dois tópicos: (4.2.1) - Gestão de Topo e (4.2.2) - Representante da Gestão.

É da responsabilidade da **Gestão de Topo** não só definir, estabelecer, implementar e manter uma política energética, como também designar um representante pela gestão e aprovar a equipa de gestão de energia. Os objetivos e as metas estabelecidos, a adequação dos Indicadores de Desempenho Energético da organização e a medição e reporte dos resultados devem ser assegurados pela Gestão de Topo, que também deve considerar o desempenho energético no planeamento. À Gestão de Topo cabe-lhe providenciar recursos para o Sistema de Gestão de Energia (SGE) e o desempenho energético resultante, identificar o âmbito e as fronteiras do SGE e conduzir as revisões pela gestão. A comunicação da importância da gestão da energia a todos os elementos da organização é outro requisito importante. [15]

Por fim, o **Representante da Gestão** deve assegurar que o SGE é estabelecido, implementado, mantido e continuamente melhorado, de acordo com a norma; definir responsável/responsáveis para trabalhar/trabalharem com o representante da gestão; e, reportar à gestão de topo o desempenho energético e o do SGE. [15]

A gestão de topo deve definir a **Política Energética** (requisito 4.3) e assegurar que esta é adequada à natureza e dimensão do uso e consumo da energia na organização e que inclui compromissos de melhoria contínua do desempenho energético, de disponibilização de informação e para assegurar todos os recursos necessários para atingir os objetivos e metas e de cumprimento das exigências legais aplicáveis e outros que a organização possa subscrever, relativos à eficiência energética, uso e consumo de energia.

É relevante que seja proporcionado um enquadramento para estabelecer e rever os objetivos e metas energéticas e que a aquisição de produtos e serviços energeticamente eficientes seja encorajada, assim como a conceção seja orientada para a melhoria do desempenho energético.

A política energética deve ser documentada e comunicada a todos os níveis da organização e revista regularmente e atualizada sempre que necessário. [15]

De notar que para se implementar um SGE de acordo com esta norma deve-se conduzir e documentar um processo de **Planeamento Energético (requisito 4.4)** que deve incluir, pelo menos, os aspetos apresentados na **Figura 6**. Esta etapa é uma das principais e mais críticas [12].

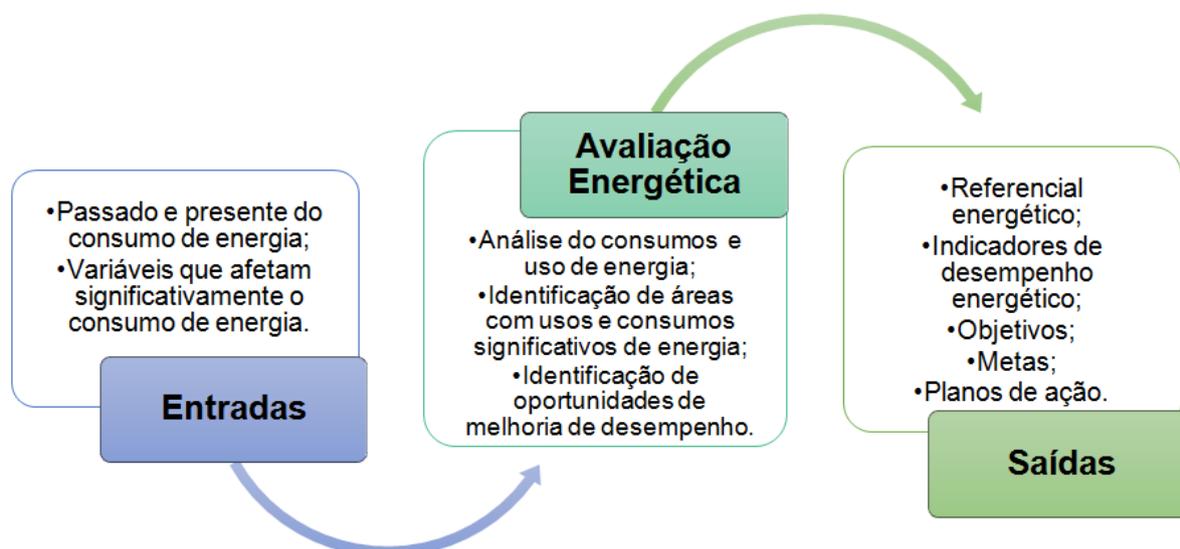


Figura 6 - Processo de Planeamento Energético. [adaptado de [12]]

O requisito (4.5), **Implementação e Funcionamento**, divide-se em 7 pontos importantes: (4.5.1) – Generalidades; (4.5.2) - Competência, treino e sensibilização; (4.5.3) – Comunicação; (4.5.4) - Documentação do sistema de energia; (4.5.5) - Controlo operacional; (4.5.6) - Design; e, (4.5.7) – Uso e procura de serviços de energia, produto, equipamentos e energia.

A consideração por parte da organização das oportunidades de melhoria do desempenho energético e do controlo operacional na conceção de instalações, equipamentos, sistemas e processos são as **Generalidades** referentes a (4.5.1.).

Relativamente à **Competência, treino e sensibilização**, deve-se ter em conta:

- Consciencialização, não só da equipa de energia e da administração, mas também de todos os funcionários, nos objetivos delineados pela organização, informando-os dos resultados das ações de melhoria, e da necessidade de se realizarem ações interventivas;
- Mudança de atitudes e práticas quotidianas: para além de informar é necessário controlar e verificar qual o sucesso das alterações de comportamento, acompanhar a mudança e incentivar as pessoas. Esta fase corresponde à monitorização das ações de melhoria e de avaliação do sucesso;

- Gestão de ações de melhoria: controlar as tarefas a desenvolver para alcançar os objetivos definidos e documentar e partilhar documentação necessária para o desenvolvimento das tarefas na plataforma.

Além disso, a organização deve **comunicar** internamente os resultados do seu desempenho energético e do Sistema de Gestão de Energia; estabelecer, implementar e manter informação em papel, em formato digital ou outro, que descreva os principais elementos do seu SGE (**documentação do sistema de energia**); e, identificar e planear as operações e atividades de manutenção relacionadas com os usos energéticos significativos consistentes com a sua política energética, objetivos, metas e planos de ação (**controlo operacional**). A organização deve também assegurar que os resultados de conceção (oportunidades de melhoria do desempenho energético e do controlo operacional no **Design**) sejam registados. [15]

O **aprovisionamento de energia, seus produtos, serviços e equipamentos** é o último tópico e deve ser cumprido na medida em que a organização deve definir e documentar especificações de compra e especificar juntos dos clientes que a contratação é parcialmente avaliada com base no desempenho energético.

A **Verificação** (requisito 4.6) pressupõe que as operações que apresentem características-chaves no desempenho energético sejam monitorizadas, medidas e analisadas periodicamente (**4.6.1 - Monitorização, medição e análise**). Em intervalos planeados, deve também ser avaliado o cumprimento dos requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreva relacionados com o uso e consumo de energia (**4.6.2 – Avaliação de conformidade com as obrigações legais**).

Além disto, deve ser conduzida **Auditoria interna ao SGE (4.6.3)**, em intervalos planeados de modo a assegurar a conformidade com a norma. Posteriormente, a organização deve corrigir não-conformidades, existentes e evitar não conformidades potenciais, através de ações corretivas e preventivas (**4.6.4**); e, deve estabelecer e manter registos (**4.6.5**), conforme necessário, para demonstrar a conformidade com os requisitos do seu SGE e da Norma, assim como os resultados alcançados tendo em conta o desempenho energético. [12]

Em suma, a norma NP EN ISO 50001:2012 tem como objetivo facultar às organizações mecanismos que possibilitem:

- Controlo sobre a recolha de dados energéticos;

- Avaliação dos processos produtivos e organizacionais, para além das instalações e equipamentos;
- Monitorização dos resultados obtidos com a implementação de medidas de melhoria do desempenho energético, e sempre que necessário, adoção de medidas corretivas;
- Otimização do sistema de gestão de energia da organização ao longo do tempo, promovendo a melhoria contínua;
- Envolvimento de toda a organização no processo, potenciando a obtenção de resultados duradouros [12];
- Permitir a integração com os restantes sistemas de gestão da organização [16].

2.2.1. Certificações NP EN ISO 50001:2012

Em Março de 2014, o número de organizações certificadas com a Norma NP EN ISO 50001:2012 a nível mundial eram cerca de 7000, e tal como se pode observar pela Figura 7 o número tem aumentado significativamente.

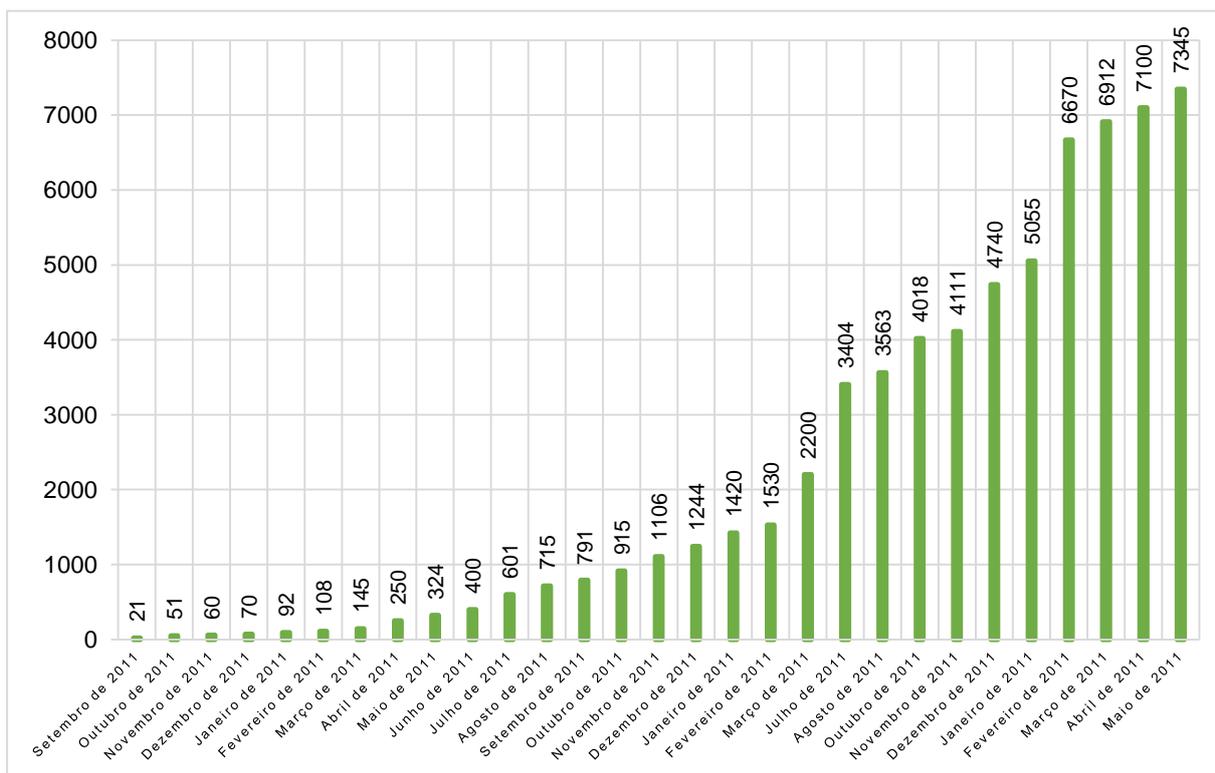


Figura 7 - Evolução do número de certificações NP EN ISO 50001:2012 a nível mundial. [12]

A implementação de um sistema de gestão de energia (SGE) de acordo com a Norma NP EN ISO 50001:2012 é muito importante, visto que faz forte referência às questões energéticas e à preocupação constante na procura da melhoria contínua. Como

já foi referido, o SGE exige uma avaliação energética de onde se consigam identificar as áreas de consumo significativo de energia, desempenhos negativos ou oportunidades de melhoria. Para cada uso significativo de energia é necessário estabelecer uma base de referência energética a partir da qual é possível avaliar as alterações do desempenho energético ao longo do tempo e, eventualmente quantificar o retorno das melhorias aplicadas. [3]

2.2.2. Indicadores de Desempenho Energético (IDEs)

Os Indicadores de Desempenho Energético relacionam a quantidade de energia necessária para produzir o produto final de um determinado processo no momento específico de produção e devem ser devidamente definidos pela Organização, tal como é referido nos requisitos da Norma NP EN ISO 50001:2012, sendo normalmente considerados os seguintes:

Consumo Específico de Energia (CE)

A análise do consumo de energia (kWh) tem relação com o produto e/ou serviço gerado e permite a projeção de padrões eficientes do consumo de energia. Para o cálculo do CE usa-se a equação 1:

$$CE = \frac{\text{Consumo Total de Energia (tep)}}{\text{Produção ou Quantidade de Vendas (t)}} \quad (1)$$

Custo Específico de Energia (CstE)

O custo específico de energia expressa o valor gasto por serviço gerado e/ou produzido e pode ser calculado usando a equação 2:

$$CstE = \frac{\text{Custo Total de Energia(€)}}{\text{Produção ou Quantidade de Vendas (t)}} \quad (2)$$

Este indicador é relevante para a tomada de decisões relacionadas com a contratação de energia elétrica tendo em conta os períodos tarifários (Horas de Ponta, Cheia, Vazio e Super Vazio).

Intensidade Carbónica (IC)

Este indicador energético é determinado através do quociente entre o valor das emissões de gases com efeito de estufa, expressos em quilogramas de CO₂ equivalente (Despacho nº 17313/2008 de 26 de junho [17]) e o consumo total de energia, tal como indicado pela equação 3:

$$IC = \frac{\text{Total de Emissões de Gases com Efeito de Estufa}(kgCO_2e)}{\text{Consumo Total de Energia (tep)}} \quad (3)$$

Utilização Tarifária

De acordo com o consumo de energia elétrica nos diferentes períodos tarifários (Horas de Ponta, Cheia, Vazio e Super Vazio) e o consumo total de energia elétrica é determinada a Utilização Tarifária em percentagem de acordo com a equação 4.

Assim sendo, caso se considere o período de Hora de Ponta:

$$\text{Utilização tarifária em Hora de Ponta (\%)} = \frac{\text{Consumo de EE em Hora de Ponta (kWh)}}{\text{Consumo Total de EE (kWh)}} \times 100 \quad (4)$$

Intensidade Energética (IE)

Indicador determinado com base no quociente entre o consumo energético total e o Valor Acrescentado Bruto, tendo em conta a equação 5:

$$IE = \frac{\text{Consumo Total de Energial (tep)}}{VAB (\text{€})} \quad (5)$$

Um elevado indicador de intensidade energética implica um alto custo de conversão de energia em produção, ou seja, uma reduzida eficiência.

De notar que este indicador não foi considerado pela organização na implementação deste sistema de gestão de energia, uma vez que se optou pelo controlo da produção física.

3. Caracterização

3.1. Corticeira Amorim

A Corticeira Amorim S.G.P.S., S.A. é a maior empresa mundial de produtos de cortiça, com subsidiárias em dezenas de países de todos os continentes. Organizada em cinco Unidades de Negócios – Matérias-Primas, Rolhas, Revestimentos, Aglomerados Compósitos e Isolamentos – esta empresa disponibiliza um vasto portfólio de produtos, para incorporação em indústrias diversificadas e exigentes, tais como a indústria aeronáutica, automóvel, construção, ou a indústria vinícola, sendo isto fruto da sua aposta estratégica na área da Investigação, Desenvolvimento e Inovação.

A Amorim & Irmãos, S.A é uma empresa que faz parte da Corticeira Amorim, S.G.P.S., S.A. que tem como missão estratégica “acrescentar valor à cortiça, de forma competitiva, diferenciada e inovadora, em perfeita harmonia com a Natureza”. Na Figura 8 encontra-se representada a estrutura atual da Corticeira Amorim.

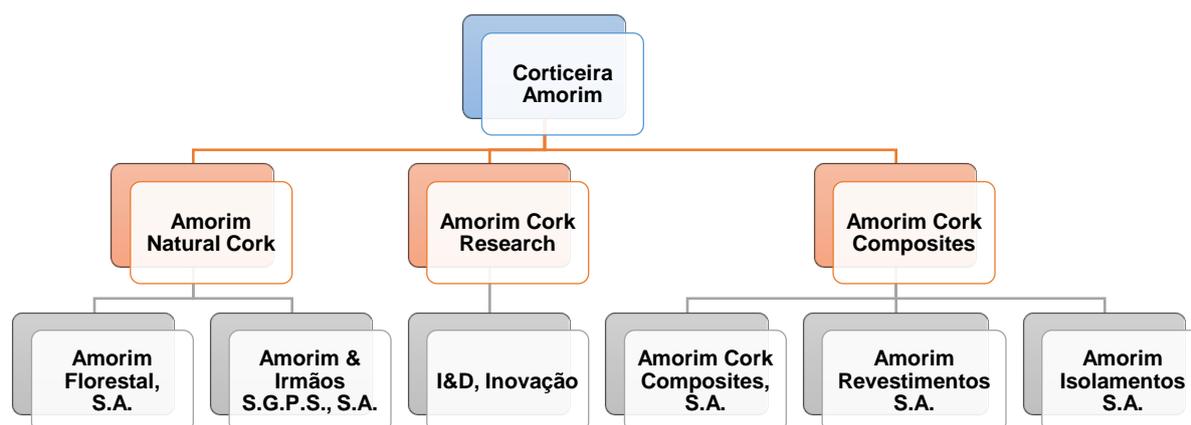


Figura 8 - Estrutura da Corticeira Amorim.

Com a reestruturação da Amorim & Irmãos, S.A. através de uma separação das Unidades Industriais por famílias de produtos, de forma a especializar a sua atividade, a Unidade Industrial Lamas centrou a sua produção nas rolhas de cortiça naturais e nas rolhas Acquamark e Colmatada, enquanto a Unidade Industrial De Sousa é responsável pela produção de rolhas técnicas (Neutrocork, Neutrotop e Helix).

Esta Unidade de Negócio é a maior produtora e fornecedora de rolhas de cortiça a nível mundial, registando uma produção anual de 3.200.000.000 unidades, o que representa cerca de 30% da quota do mercado global da cortiça. [18]

A Unidade responsável pela transformação da cortiça bruta em rolha de cortiça 100% natural e respetivos processos de escolha qualitativa da mesma é a Unidade Industrial Lamas, situada em Santa Maria de Lamas. [18]

A missão da organização, bem como a sua visão e os seus valores encontram-se apresentados na Figura 9.



Figura 9 - Missão, estratégia e valores da organização.

3.2. Ferramentas de qualidade e melhoria contínua utilizadas

A melhoria contínua é fomentada junto de todos os trabalhadores sendo utilizadas as ferramentas Cork.MAIS apresentadas na Figura 10, junto das quais irá ser inserida a temática da Eficiência Energética (com base na norma NP EN ISO 50001:2012). O Cork.MAIS consiste num projeto conjunto do Instituto Kaizen e da Amorim & Irmãos que tem em conta 3 ferramentas: os 5S e Gestão Visual, o Standard Work e o Kaizen Diário. Neste processo é fomentado o envolvimento dos colaboradores para que se sintam parte da solução e tomem iniciativas para a melhoria contínua dos processos.

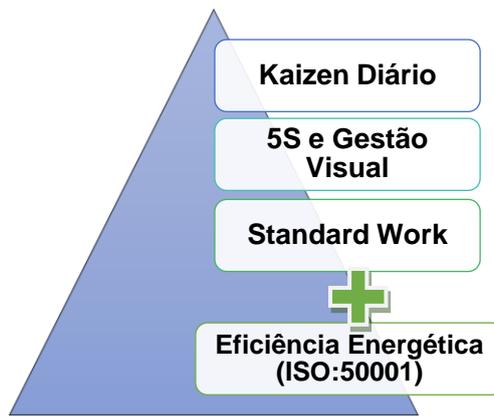


Figura 10 – Ferramentas Cork.MAIS.

De seguida serão explicadas em detalhe cada uma das ferramentas referidas:

- **Kaizen Diário**

Kaizen significa mudar (Kai) para melhor (zen), podendo estas mudanças ser tanto esporádicas como contínuas e é por isso que Kaizen tem que ser, mais do que um compromisso. Esta filosofia considera que as pessoas são o ativo mais importante de uma empresa e pretende que seja criado um compromisso entre colaboradores e gestores para a melhoria contínua [19].

Relativamente ao Kaizen Diário, esta ferramenta tem como objetivo desenvolver equipas que perpetuem a procura de melhoria contínua através de um novo comportamento e não de eventos esporádicos. Neste sentido, o Kaizen Diário pretende acompanhar a mudança física com uma mudança comportamental para que na globalidade se dê uma mudança cultural e não se voltem a adotar os métodos de trabalho anteriores. A metodologia implementada para a promoção do Kaizen Diário passa pela realização de uma reunião de cerca de 10 minutos, que ocorre uma vez no turno da manhã e outra no turno da tarde, junto ao respetivo Quadro Cork.MAIS [19].

A informação que deverá ser considerada é afixada neste quadro, sendo composta por indicadores, que são escolhidos previamente consoante a necessidade da fábrica e do setor em questão, por planos de ações atualizados, resultados das auditorias 5S, entre outras informações relevantes que variam conforme o setor em questão [20].

- **5S e Gestão Visual**

Os 5S são uma ferramenta simples mas com grande potencial dentro da organização de uma empresa, estando na base da estratégia Kaizen. Sem uma boa organização e arrumação dos postos de trabalho todas as restantes aplicações ficam desamparadas. O nome “5S” tem origem em cinco palavras japonesas que englobam os seguintes objetivos:

1. “SEIRI” (Triagem): Remover tudo o que é desnecessário às tarefas a desempenhar no posto de trabalho;
2. “SEITON” (Arrumação): Arrumar tudo o que é necessário em local apropriado;
3. “SEISO” (Limpeza): Assegurar uma limpeza de rotina para manter o posto de trabalho nas condições apropriadas;
4. “SEIKETSU” (Normalização): Definir regras, rotinas e normas que garantam a manutenção dos 3 primeiros S’s;
5. “SHITSUKE” (Disciplina): Definir plano para garantir que os operadores vão manter e melhorar os standards [21].

Para a implementação com sucesso dos 5S é necessário que se realizem auditorias para se avaliar o estado e a evolução do trabalho de cada equipa e para impulsionar o envolvimento das pessoas.

Em relação à Gestão Visual é de grande interesse que se utilize a visão como meio de comunicação de forma a se transmitir informação. Para que esta ferramenta tenha o máximo de aproveitamento é necessário que a informação seja a estritamente necessária e exposta da forma mais simples possível.

- **Standard Work (trabalho normalizado)**

O objetivo do *Standard Work* (considerado a forma mais segura, fácil e eficiente de realizar uma tarefa) é criar processos e procedimentos que sejam eficientes, consistentes e reprodutíveis, não só no significado lato das palavras mas também no sentido de sustentabilidade futura, pois é possível melhorar resultados a curto prazo através da criação de valor ou por manipulação de variáveis [19].

Por definição, a melhoria não existe se não houver um padrão para comparação, pelo que é a partir do padrão existente que se deve aplicar os ciclos de melhoria PDCA (Plan, Do, Check, Act) para descobrir métodos de trabalho melhores que devem passar a ser o novo padrão ou norma [19].

3.3. Descrição das Unidades

De seguida serão descritos os processos de produção das instalações em estudo que apresentam consumos anuais superiores a 1000 tep.

3.3.1. Unidade Industrial Lamas (UI Lamas)

O processo de produção de rolhas naturais na Unidade Industrial Lamas tem início com a receção da cortiça em prancha no **Estaleiro**. A cortiça é transportada por camiões e é proveniente da Amorim Florestal em Coruche. Toda a cortiça recebida é sujeita a um controlo de qualidade, que após aprovação desbloqueia o lote em questão. Entre este setor e a Rabaneação a cortiça é movimentada em paletes e quantificada em kg. Na Figura 11 encontra-se representado um esquema do processo de produção da Unidade referida.



Figura 11 - Etapas do processo de produção de rolhas naturais da UI Lamas.

O lote, após ser desbloqueado sofre um processo denominado por **Vaporização**. As paletes de cortiça são colocadas durante 1 hora com água com uma temperatura perto do ponto de ebulição. O objetivo deste processo é garantir que a cortiça apresenta à saída uma taxa de humidade constante e maleabilidade.

Depois, a cortiça é enviada para o setor da **Escolha de Matéria Prima** para ser feita uma preparação dos lotes de cortiça em função do calibre e classe das pranchas, e do calibre pretendido para as rolhas, de forma a otimizar o seu aproveitamento no setor da Brocagem.

No setor da **Rabaneação** é efetuado o corte longitudinal das pranchas de cortiça em traços com uma largura ligeiramente superior à definida para a produção do calibre de

rolhas pretendido. Este setor apresenta-se em linha com a Brocagem, sendo feita a alimentação direta pelo auxílio de tapetes rolantes.

O setor da **Brocagem** (constituído por postos de trabalho com brocas manuais ou semiautomáticas e por linhas de robots) engloba a transformação dos traços de cortiça em rolhas. Nesta Unidade Industrial, tanto se utilizam brocas a pedal como brocas automáticas. No caso dos postos manuais/semiautomáticos é processado um tipo de cortiça que necessita de uma maior precisão na brocagem para ser obtido um rendimento satisfatório da mesma. No segundo caso, os robots abastecem brocas automáticas, sem qualquer intervenção direta do homem, sendo esta utilizada para produções em série. De notar que do setor das brocas em diante as rolhas são movimentadas na sua maioria em sacos e a unidade de contagem utilizada é o milheiro (ML).

Depois estas rolhas em estado bruto são passadas para as **Máquinas de Deslenhar** que retiram as rolhas defeituosas, sendo depois classificadas em raça, repasse e apara. Estas rolhas são depois colocadas em redes e enviadas para a **Estufa de Pré-Secagem**, de modo a se efetuar a desumidificação das rolhas (a humidade surge, em grande parte, quando a cortiça ainda em prancha é colocada nos tanques de vaporização).

Após passarem pela Pré-Secagem, as rolhas são enviadas para o setor dos **Acabamentos Mecânicos 1** onde são retificadas em diâmetro (Ponçamento) e corrigidas para o seu comprimento final (Topejamento), mediante o calibre em processamento. Ligado aos Acabamentos Mecânicos 1 encontram-se as máquinas de **1ª Escolha Eletrónica** (leitura ótica). Neste processo, as rolhas de um determinado tamanho e ordem de fabrico são divididas em classes industriais diferentes.

Na Figura 12 encontram-se representados alguns dos setores referidos anteriormente.



Figura 12 – Ilustração de alguns dos setores da produção da Unidade Industrial Lamas [18].

No setor da **2ª Escolha** as rolhas de classes superiores são novamente escolhidas de modo a se efetuar um refinamento da classe. É um processo feito numa 1ª fase por uma máquina de leitura ótica (a **2ª E.E.**), mas que contempla para as rolhas de classificação superior uma escolha manual, feita em tapetes, e que requer mão-de-obra intensiva.

A **Lavação** é o setor onde se faz a limpeza e desinfeção das rolhas com recurso a água e agentes químicos (peróxido de hidrogénio). De notar, que após este processo é importante controlar a humidade das mesmas, sendo este um fator crítico do desempenho. Depois de lavadas, as rolhas são enviadas para a zona das Estufas do sistema ROSA.

O sistema **ROSA**, é um equipamento de destilação, desenvolvido pelo Grupo Amorim, e destina-se a eliminar o contaminante TCA (2,4,6-tricloroanisol), que é responsável pelo “sabor a rolha” presente esporadicamente em vinhos engarrafados. Com este sistema inovador conseguiu-se eliminar os níveis de TCA nas rolhas da Corticeira Amorim para valores inferiores ao limite sensorial. Neste sistema, a temperatura é responsável por volatilizar o TCA e o vapor de água arrasta-o.

Como indicado na Figura 11, as rolhas são submetidas a uma **3ª Escolha**, efetuada por recursos humanos qualificados. Neste caso, pretende-se retirar as rolhas que não pertencem à classe designada pela ordem de fabrico e retirar defeitos que as máquinas de escolha eletrónicas, anteriormente, não detetaram. Após esta etapa as rolhas estão prontas para serem embaladas (**Embalagem**). Nesta etapa finaliza-se o processo, embalando-se para cada ordem de encomenda a quantidade de rolhas pretendida. A embalagem das rolhas naturais pode ser feita em sacos de ráfia ou sacos de plástico e estes podem ser colocados em caixas de cartão.

3.3.2. Unidade Industrial De Sousa (UI De Sousa)

Esta Unidade dedica-se à produção de rolhas técnicas, a partir de todo o tipo de aparas de cortiça que a Unidade Industrial Lamas origina. Este género de rolhas engloba 3 tipos de granulado (RCT – mais grosso; RN – intermédio e RA – mais fino), sendo as rolhas técnicas produzidas do tipo Twin Top e Neutrocork. Na Figura 13 encontra-se representado um esquema relativo ao processo de produção desta Unidade.

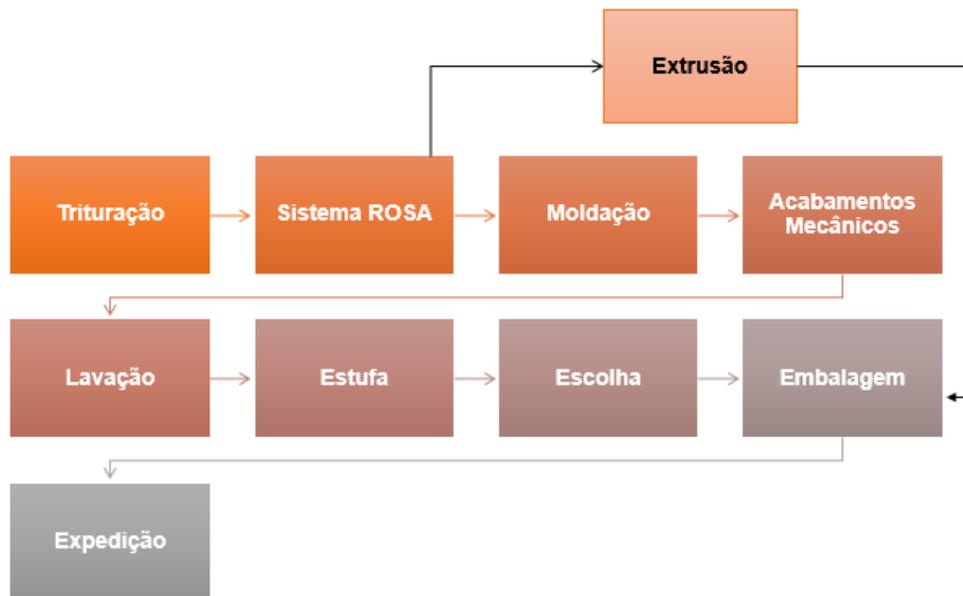


Figura 13 - Fluxo do processo produtivo da Unidade Industrial De Sousa.

O processo de produção de rolhas técnicas na UI De Sousa inicia-se pela **Trituração**, processo responsável pela transformação dos vários tipos de aparas em granulado. As aparas passam por um moinho, sendo os granulados posteriormente peneirados através do auxílio de mesas de limpeza para o efeito. Os granulados apresentam vários tamanhos podendo ser utilizados para a produção de vários tipos de rolhas e estas não se deformam ao contrário das rolhas naturais produzidas na Unidade Industrial Lamas.

Após a **Trituração**, os grãos de cortiça também sofrem um tratamento para a eliminação do TCA, passando pelo sistema ROSA, onde é realizada a preparação do granulado. Depois de passarem por este sistema, os granulados são colocados em silos para estabilizarem.

- **Rolha Neutrocork**

No caso deste tipo de rolhas, é efetuada uma **Moldação**, sendo o granulado misturado com cola e parafina e posteriormente comprimido em moldes individuais. Este processo é mais rápido que a Extrusão, no entanto exige uma maior manutenção. Depois, as rolhas passam por um processo de retificação onde são efetuados os devidos **Acabamentos Mecânicos**, antes de seguirem para a **Lavação** (nem todas as rolhas atravessam este processo, uma vez que este pode não ser um requisito específico do cliente final).

Após passar pelas zonas das **Estufas** (processo responsável pela secagem das rolhas, através de uma estufa com tapete rolante), as rolhas seguem para a **Escolha** (rolhas que são consideradas defeituosas são reprocessadas em calibres de dimensões inferiores – reprocessamento ou rebaixamento). Por fim, seguem para a **Embalagem** onde são agrupadas temporariamente em sacos, com o objetivo de serem movimentadas para **Expedição** ou para stock de segurança, em paletes.

- **Rolha Neutrotop**

Para a produção deste tipo de rolhas efetua-se um processo denominado por **Extrusão**. O granulado é misturado com cola de poliuretano, látex e parafina. Nas extrusoras, a mistura passa por uns moldes cilíndricos sofrendo um aquecimento na ordem dos 130°C, sendo que através de reações formam-se rolos aglomerados de cortiça (bastões). Estes rolos têm um deslocamento contínuo e são cortados pela ação de lâminas formando assim corpos de cortiça, como se pode observar pela Figura 14. Por norma, as rolhas que atravessam este processo têm calibre reduzido.



Figura 14 - Representação da passagem das rolhas de cortiça por uma extrusora.

Nesta etapa é controlada a humidade, a massa volúmica e a permeabilidade dos gases, assim como o comprimento e o diâmetro que dependem do tipo de rolha pretendido. Todo este processo é automatizado, sendo processadas rolhas com vários diâmetros. No final desta etapa, as rolhas passam por uma das três balanças disponíveis que garantem que as dimensões estão de acordo com o esperado, antes de seguirem para a **Embalagem**.

4. Implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012

4.1. Âmbito, política energética e envolvimento organizacional

Os âmbitos definidos para este estudo relativamente à implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 são a UI Lamas (Produção de rolhas de Cortiça Natural, Acquamark e Colmatadas) e a UI De Sousa (Produção de rolhas Neutrocork, Neutrotop e Helix). Como fronteiras consideraram-se os limites industriais de cada Unidade de Negócio. Tendo em conta os requisitos da norma, foi elaborado o processo referente à energia que se encontra representado na Figura 15.

A gestão de topo definiu devidamente a Política Energética, que estabelece o compromisso de melhoria do desempenho energético por parte da organização. Como representante da gestão de topo foi designado o atual Gestor de Energia da organização que colabora com os representantes competentes (Equipa de Gestão de Energia). É da responsabilidade do Gestor de Energia (GE), em colaboração com a Equipa de Gestão de Energia (EGE) e os setores envolvidos, definir e planear a implementação das ações que permitam:

- a concretização dos objetivos e metas energéticos (OMEs) definidos no âmbito do Planeamento Estratégico constante do COI (Comissões Organizacionais Internas);
- a monitorização do desempenho energético através de indicadores de desempenho energético (IDEs);
- o cumprimento dos Requisitos Legais e Outros que a organização subscreva;
- a melhoria contínua do desempenho e da eficiência energética.

O planeamento energético baseia-se nos compromissos de Gestão, nas diretrizes estratégicas, nos OMEs e respetivo desempenho energético, nos requisitos legais e outros aplicáveis e nos resultados da avaliação energética. O planeamento de objetivos e metas energéticas é formalizado nos COIs, sendo que as ações para a sua execução estão previstas nos respetivos POAs.

Relativamente à implementação e controlo operacional é da responsabilidade das diferentes áreas funcionais assegurar a implementação e eficácia das boas práticas por forma a assegurar a evolução do desempenho energético. A EGE é uma equipa pluridisciplinar que assegura a conceção, dinamização, e melhoria do SGE, sendo constituída por diferentes áreas funcionais. As funções e responsabilidades inerentes ao

desempenho energético estão descritas em detalhe nas definições de funções, bem como na avaliação energética. De modo a sistematizar as operações e atividades relacionadas com os usos significativos de energia é elaborada documentação operacional necessária a esta sistematização e uniformização operacional. A sistematização destas atividades é ainda assegurada pelas competências dos colaboradores, para as quais a formação eficaz é determinante. A operacionalização do sistema é assegurada através do Cork.MAIS, no âmbito do qual, as Unidades Industriais acompanham o desempenho e a eficácia das práticas de eficiência energética através do painel de Kaizen Diário. São utilizadas boas práticas de eficiência energética desde a conceção, reabilitação e aquisição de equipamentos e infraestruturas, sua manutenção e operação, formalizadas em documentação específica, que potenciam a eficácia operacional.

A verificação engloba a monitorização e controlo, a melhoria do desempenho energético, a avaliação da conformidade legal, a avaliação energética e a auditoria ao SGE.

O GE e a EGE dinamizam o planeamento e implementação de ações que potenciem a melhoria do desempenho energético. Estas são desenvolvidas aos diferentes níveis da organização, nomeadamente ao nível operacional, ao nível da unidade industrial e ao nível estratégico. Ao nível operacional é feito o acompanhamento no âmbito do Cork.MAIS da implementação e eficácia operacional em termos energéticos e constitui uma responsabilidade do Líder de Área. Ao nível da UI é feito o acompanhamento no âmbito da Comissão Executiva da respetiva UI e constitui uma responsabilidade do DI e GE. Por fim, ao nível estratégico é feito o acompanhamento no âmbito da Comissão Executiva da A&I e constitui uma responsabilidade do GE.

Com base em diversas fontes do SGE são definidas ações para a sua melhoria, tais como, desempenho, sugestões, auditorias ao SGE e auditorias energéticas, resultados da avaliação da conformidade legal, evoluções tecnológicas, *benchmarking* interno e externo e outras fontes. As ações são formalizadas e valorizadas quando possível, no plano de ações de energia.

A identificação, análise de aplicabilidade e divulgação interna dos requisitos legais aplicáveis à vertente da energia são efetuadas pelo gestor de energia. A avaliação da conformidade legal é feita pelo gestor de energia duas vezes por ano, sendo registado a conclusão sobre o grau de cumprimento dos requisitos, de modo a identificar situações de incumprimento que careçam de ações corretivas.

Anualmente a EGE realiza a avaliação energética, que tem como suporte a identificação das atuais fontes de energia, a avaliação do uso e consumo de energia, a

evolução dos indicadores de desempenho energético, a identificação das áreas de consumo significativo, a identificação das áreas e respectivos contadores, usos e consumo futuros de energia, as medidas de melhoria do desempenho energético, a definição da base de referência energética (*baseline*), os IDEs, os indicadores gerais A&I, os indicadores da Unidade Industrial, os indicadores operacionais, as pessoas que afetam o uso significativo de energia e o ponto de situação do PREn (Plano de Racionalização de Consumos de Energia) em cada Unidade. A avaliação é atualizada sempre que existam alterações significativas em instalações, equipamentos e processos que possam ter impacto no desempenho energético da UI. Os resultados destas avaliações são entradas para a Revisão do Sistema de Gestão.

As auditorias ao SGE são planeadas no programa de auditorias da A&I, sendo realizadas de forma combinada com os restantes sistemas de gestão (qualidade, ambiente e segurança alimentar), sendo que a análise dos relatórios e a definição de ações corretivas é efetuada no âmbito da EGE, sendo sua responsabilidade assegurar a eficácia das ações tomadas.

A Revisão dos sistemas é efetuada no âmbito da revisão do SGI (Sistema de Gestão Integrado).

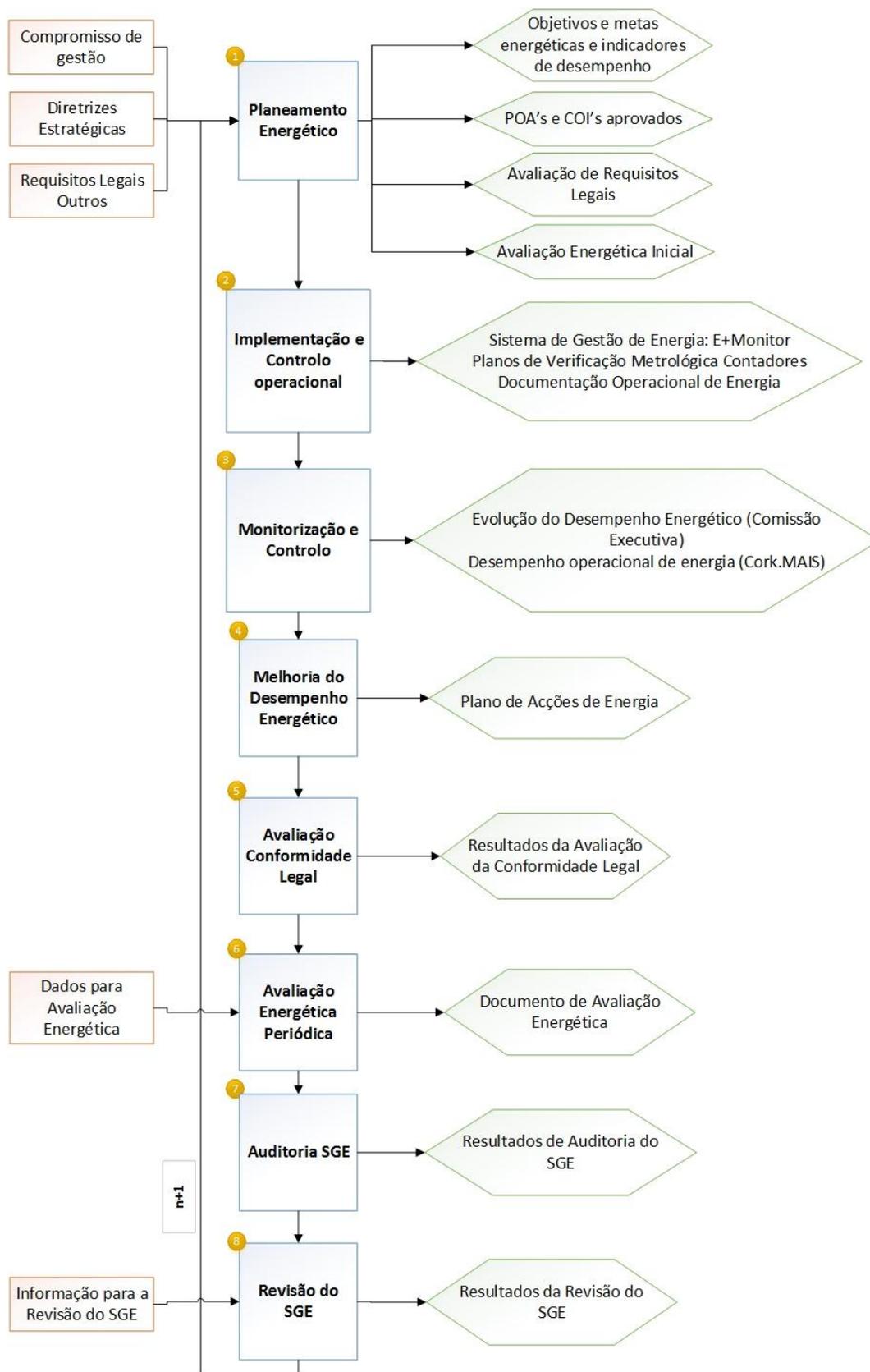


Figura 15 - Esquema representativo do processo da energia.

De modo a atingir os objetivos pretendidos e, tendo em conta os requisitos de implementação e funcionamento anteriormente referidos foi necessário envolver todos os colaboradores, de forma a desenvolver uma cultura de melhoria energética, enquadrada pelas ferramentas de qualidade utilizadas pela empresa e que envolvem toda a sua estrutura. Assim sendo, recorreu-se às ferramentas Cork.MAIS da organização (Kaizen Diário), efetuando-se uma alteração aos quadros de produção existentes em cada setor, através da introdução de diagramas referentes aos consumos e custos específicos de energia diários.

Esta metodologia de trabalho contribui para a deteção de possíveis ações de melhoria, além de envolver cada colaborador na procura da melhoria contínua através de um novo comportamento em vez de eventos esporádicos. Pretende-se que as medidas de melhoria façam parte da cultura fabril e que exista iniciativa por parte dos colaboradores.

Na Figura 16 encontra-se representado o modo de utilização dos Quadros Cork.MAIS como ferramenta de auxílio para a implementação da norma referida.

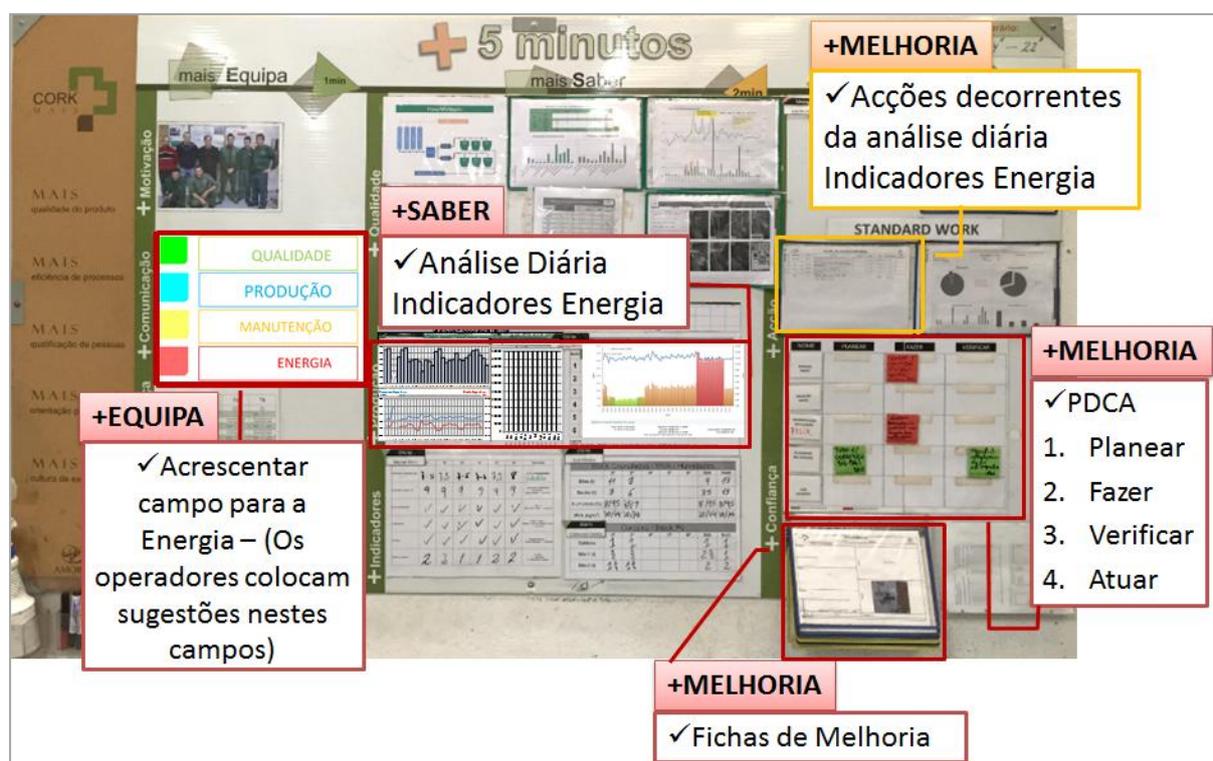


Figura 16 - Representação da utilização dos Quadros Cork.MAIS como ferramenta auxiliar para a implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012.

De forma a se acompanhar diariamente a evolução destes indicadores, cada responsável de setor (denominado por Líder de Área), após receção diária do diagrama de consumos e custos de energia e respetivos dados de produção, efetua o devido acompanhamento operacional, calculando o consumo e custo específico diários como se encontra indicado na Figura 17.

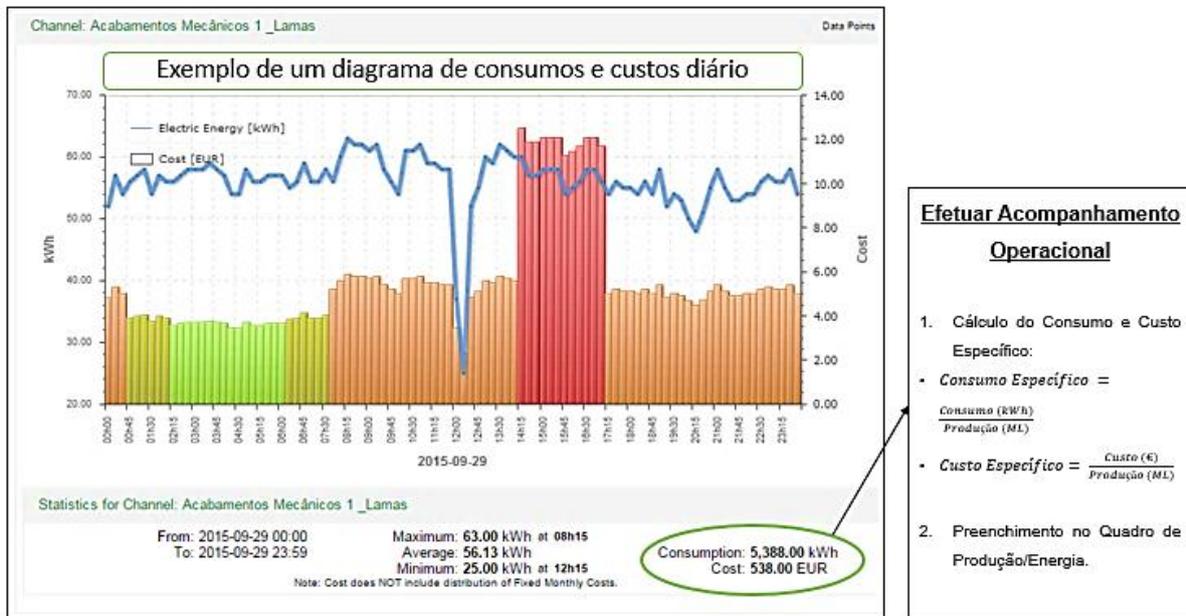


Figura 17 - Metodologia de trabalho a ser efetuada pelos responsáveis dos setores envolvidos na implementação da Norma NP EN ISO 50001:2012 das Unidades Industriais.

Após o cálculo dos indicadores referidos cada responsável deve preencher o Quadro de Produção/Energia para o efeito, tal como se encontra representado na Figura 18.

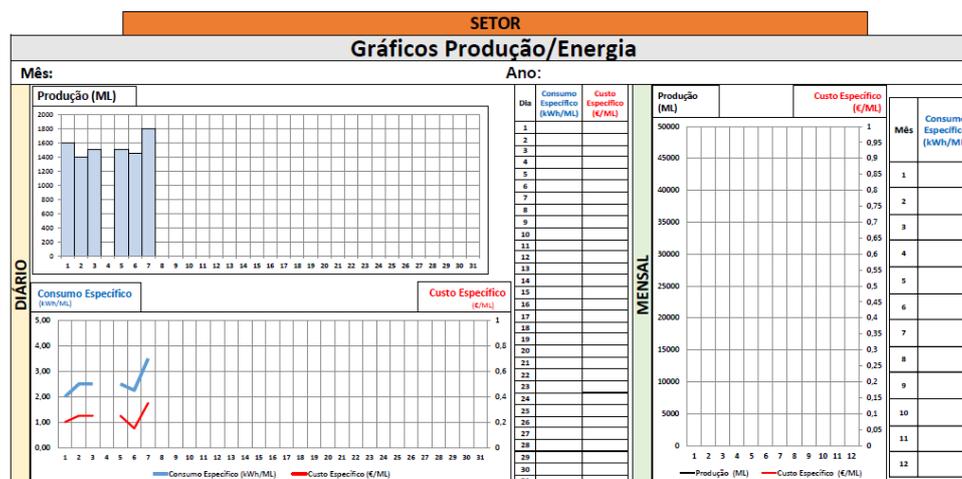


Figura 18 - Exemplo do Quadro de Produção/Energia utilizado.

Para se verificar como se deve utilizar a energia racionalmente é necessário efetuar um levantamento energético, com o intuito de se avaliar a situação energética atual da

empresa, tendo em conta os usos e consumos de energia. Também é relevante determinar quais os pontos críticos e analisá-los, para se definir metas e medidas viáveis para cada setor/área.

4.2. Planeamento energético

O planeamento energético deve ser consistente com a política energética da organização e deve conduzir à melhoria contínua do desempenho energético. Esta etapa é uma das principais e mais críticas para a implementação de um SGE, de acordo com os requisitos da Norma NP EN ISO 50001:2012, devido à complexidade que o processo de avaliação energética, em particular, pode apresentar.

A avaliação energética, sendo devidamente executada, pode constituir um suporte para a tomada de decisão, no que diz respeito à melhoria no aprovisionamento de energia, à melhoria das práticas de operação e manutenção e à renovação ou substituição dos equipamentos existentes.

4.2.1. Identificação de requisitos legais e outros

O levantamento das obrigações legais e outros requisitos aplicáveis relacionados com a energia/eficiência energética é um dos requisitos obrigatórios da norma, sendo necessário avaliar se a empresa se encontra em cumprimento, incumprimento ou em processo de resolução.

Após uma rigorosa análise da legislação em vigor, conclui-se que a empresa se encontra abrangida por um total de 153 requisitos, referenciados no Anexo I Requisitos Legais Aplicáveis. De referir que os edifícios abrangidos pelo Sistema de Certificação Energética se encontram fora do âmbito e das fronteiras do Sistema de Gestão de Energia, logo não são consideradas os 19 requisitos legais referentes a esta temática.

Na Figura 19 encontram-se representados os requisitos legais identificados de acordo com o seu âmbito/temática.

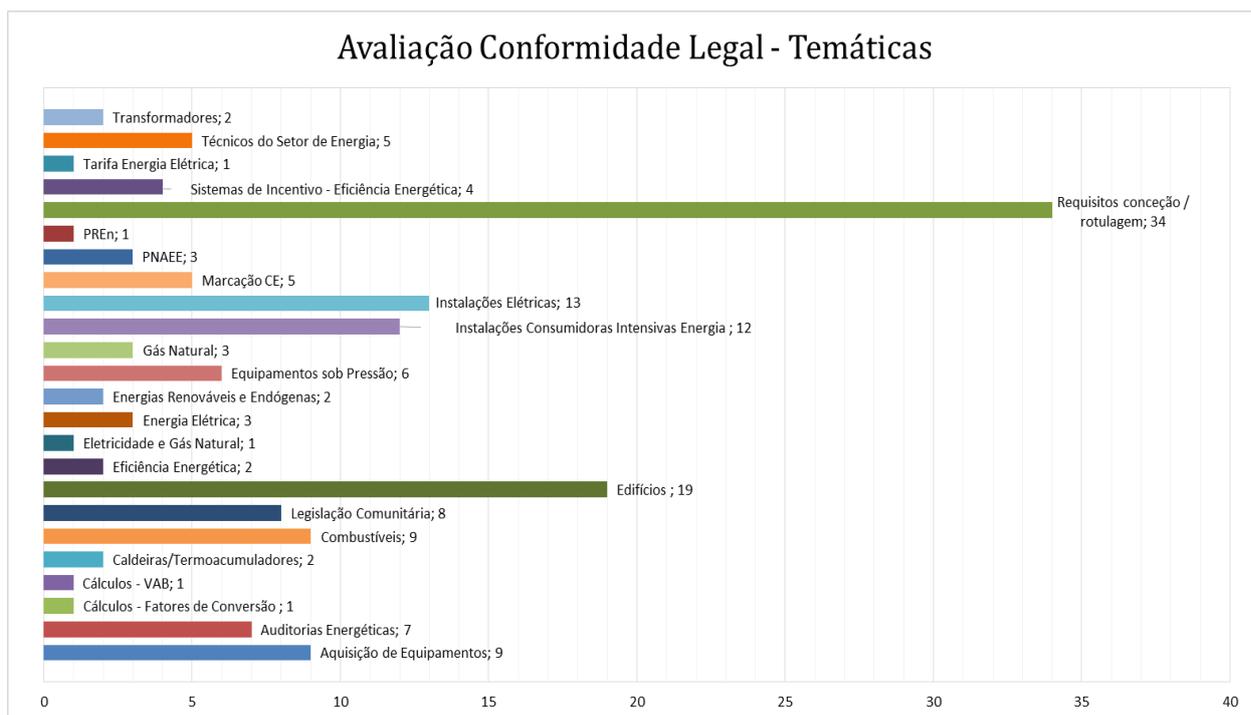


Figura 19 - Representação dos requisitos legais identificados por temáticas.

Após uma análise cuidada e rigorosa dos requisitos legais aplicáveis à empresa, conclui-se que, atualmente, apenas 5% dos requisitos legais se encontram em processo de resolução. Estes casos englobam regulamentos de instalação, de funcionamento, de reparação e de alteração de equipamentos sob pressão e a disponibilização de termos de responsabilidade relativos a termoacumuladores e/ou bombas de calor.

4.2.2. UI Lamas – Rolhas Naturais

4.2.2.1. Identificação das atuais fontes de energia e análise dos consumos energéticos

Esta Unidade tem como fontes de energia:

- Energia Elétrica (EE);
- Gás Natural (GN);
- Biomassa (Pó de Cortiça);
- Gasóleo;
- Lenha.

Com base nos consumos de energia para o período de 2011-2015, elaborou-se o gráfico representado na Figura 20.

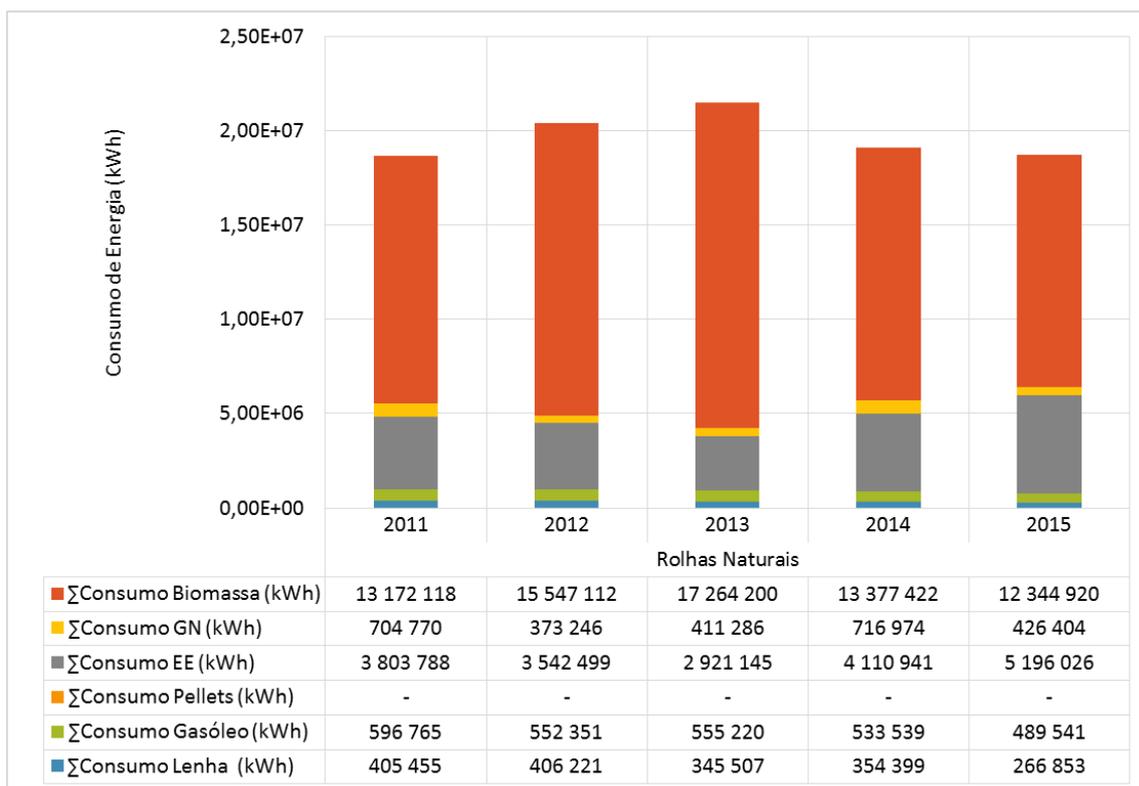


Figura 20 - Representação gráfica da evolução dos consumos de energia tendo em conta cada fonte de energia da UI Lamas.

Analisando a evolução dos consumos de energia representados na Figura 20, verifica-se que o consumo total de energia reduziu substancialmente desde 2013, devido, maioritariamente, à redução do consumo de biomassa em aproximadamente 29% entre 2013 e 2015. De notar que o consumo de gás natural também registou uma redução entre 2014 e 2015 (de cerca de 41%).

De forma a colmatar a redução do consumo de biomassa foi necessário aumentar o consumo de energia elétrica. Este aumento é também uma consequência da automação do processo produtivo, da linha de robôs atual e das máquinas de escolha eletrónica que apresentaram um aumento nos seus sistemas de despoeiramento e na utilização de ar comprimido. De relevar que todos estes sistemas contribuíram para o aumento da eficiência da empresa, uma vez que a produção aumentou.

4.2.2.2. Identificação dos usos de energia e das áreas de consumo significativo

Usos de Energia

O levantamento dos usos de energia foi realizado tendo em conta os usos gerais de energia da Unidade e os usos individuais de cada setor, estando este último tópico representado pela Tabela 2.

Assim sendo, para esta Unidade os usos de energia mais relevantes a serem considerados, dada a possibilidade de planeamento de ações para redução do consumo energético, são: a **iluminação** associada a cada setor; o **despoeiramento** que é responsável por um considerável consumo de ar comprimido; a **ventilação**; a **movimentação** associada aos tapetes transportadores de rolhas, granulado e aparas; os **acabamentos** mecânicos, as **brocas**, **escolhas** e a **lavação** que são dos maiores consumidores de energia elétrica; e, a **produção de vapor**.

Tabela 2 - Uso da Energia tendo em conta o setor e o tipo de energia para UI Lamas – Rolhas Naturais.

Setor	Tipo de Energia	Uso da Energia
2ª Escolha	Energia Elétrica	Iluminação Máquinas de Escolha Eletrónica Tapetes transportadores (movimentação) Girafas Filtro de Despoeiramento Exaustores de Teto Máquinas de Coser Sacos MedCork (equipamento de controlo das rolhas)
	Ar Comprimido	Despoeiramento Máquinas de Escolha Eletrónica Pistolas de Ar MedCork (equipamento de controlo das rolhas)
3ª Escolha	Energia Elétrica	Iluminação Máquinas de Escolha Eletrónica Tapetes transportadores (movimentação) Girafas Filtro de Despoeiramento Exaustores de Teto Máquinas de Coser Sacos
	Ar Comprimido	Despoeiramento Máquinas de Escolha Eletrónica Pistolas de Ar

Acabamentos Mecânicos 1	Energia Elétrica	Iluminação Ponçadeiras Topejadeiras Máquinas de Escolha Eletrônica em linha (Deslenhar) Tapetes Transportadores (movimentação) Exaustores de Teto Filtro de Despoeiramento Máquina de Coser
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas de Ar Máquinas de Escolha Eletrônica
Acabamentos Mecânicos 2	Energia Elétrica	Iluminação Ponçadeiras Topejadeiras Tapetes Transportadores Carregamento de Staker Máquina de Coser
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas de Ar
Acquamark	Energia Elétrica	Máquinas Colmatagem e Revestimentos Iluminação Sistema de Extração Sistema de Bombagem Humidificação Tapetes Transportadores (movimentação) Filtros de Despoeiramento Carregamento de Staker e Empilhador
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas de Ar Bombas Pneumáticas
	Gás Natural	Revestimentos e Colmatagem
	Vapor	Revestimentos, Colmatagem e Estufa
Rabaneação/Brocagem	Energia Elétrica	Iluminação Rabaneadoras Brocas manuais (a pedal) e semi automáticas Linha de robôs Tapetes transportadores e Girafas (movimentação) Filtros Transporte Pneumático da Apara Carregamento de Empilhador (movimentação) Máquina de afiar facas Exaustores de Teto
	Ar Comprimido	Linha de robôs Máquinas de Deslenhar Pistolas de Ar

Embalagem Naturais	Energia Elétrica	Máquina Detetora de Metais Iluminação Tapetes Transportadores (Girafas) Exaustores de Teto Paletisadores Máquinas de Escolha Eletrónica
	Ar Comprimido	Pistolas de Ar Máquinas de Escolha Eletrónica
Escolha Acquamark	Energia Elétrica	Iluminação Máquinas de Escolha Eletrónica Girafas e Tapetes Transportadores (movimentação) Filtros de Despoeiramento Exaustores
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas de Ar Máquinas de Escolha Eletrónica
Escolha Importações + SVE	Energia Elétrica	Iluminação Máquinas SVE Máquinas de Escolha Tapetes Transportadores e Girafas (movimentação) Ventilação Filtro de Despoeiramento Exaustores de Teto
	Ar Comprimido	Despoeiramento SVE e Máquinas de Escolha Eletrónica Pistolas de Ar
Expedição - Logística	Energia Elétrica	Carregamento Empilhador (Movimentação) Iluminação
Lavação	Energia Elétrica	Iluminação Estufas Pré-Secagem Lavadoras e Sistema de Bombagem Ventilação Girafas (movimentação) Máquina de Revestimentos Carregamento Staker
	Gás Natural	Clean C
	Vapor	Máquinas Lavação
	Ar Comprimido	Máquinas Lavação Pistolas de Ar
Matéria-Prima	Energia Elétrica	Carregamento Empilhador (movimentação) Iluminação

ROSA	Energia Elétrica	Máquinas ROSA Sistema de Bombagem Ventilação Tapetes Transportadores (movimentação) Rosa Evo 0
	Vapor	Máquinas ROSA, Rosa Evo 0
	Ar Comprimido	Máquinas ROSA Pistolas de Ar
Manutenção	Energia Elétrica	Carregamento Empilhadores Iluminação
	Ar Comprimido	Pistolas e Mangueiras de Ar

Áreas de Consumo Significativo

De modo a se identificar as áreas de consumo significativo de energia foi necessário definir os seguintes critérios: somatório das percentagens das áreas por ordem decrescente de consumo até perfazer aproximadamente 80%, considerar todas as áreas que isoladas representam mais de 3% de consumo e todas as áreas que apresentem medidas de eficiência com *payback period* inferior a 2 anos.

De acordo com dados de consumo de energia elétrica de Abril de 2015 foi possível elaborar o gráfico apresentado na Figura 21.

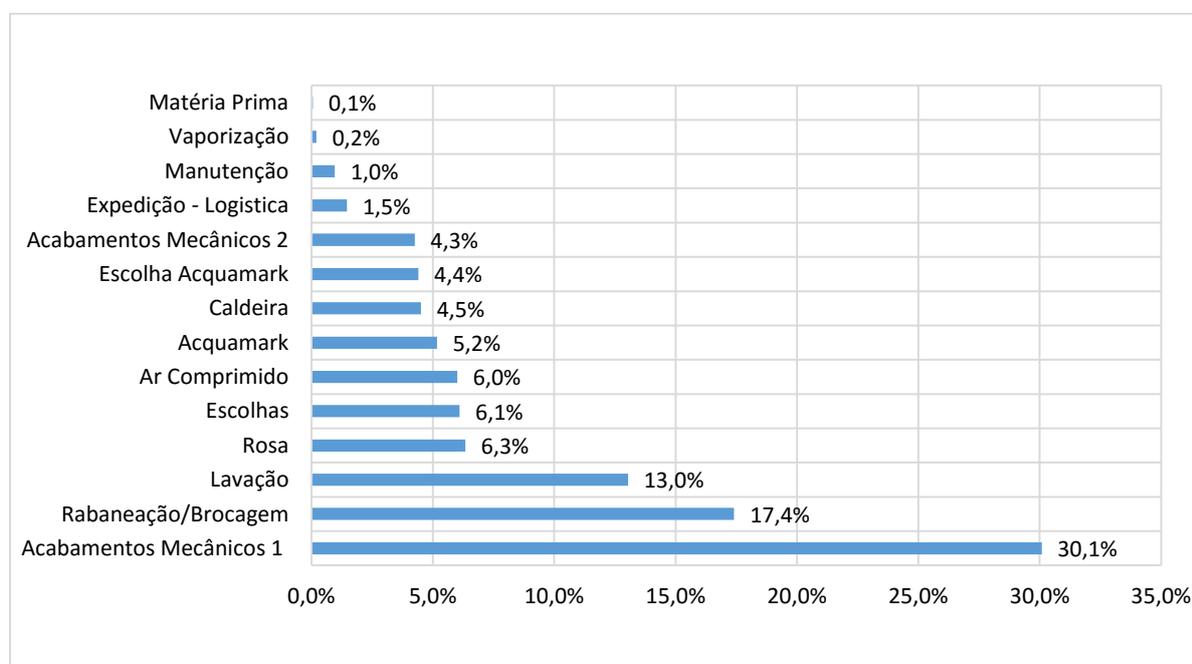


Figura 21 - Representação gráfica dos consumos de energia elétrica para os setores da UI Lamas - Rolhas Naturais em Abril de 2015.

Tendo em conta a Figura 21 constata-se que as áreas que se apresentam como consumidores significativos são: Acabamentos Mecânicos 1, Rabaneação/Brocagem, Lavação, Rosa, Escolhas (engloba 2ª e 3ª Escolhas e Escolha Importações + SVE), Ar Comprimido, Acquamark, Caldeira, Escolha Acquamark e Acabamentos Mecânicos 2.

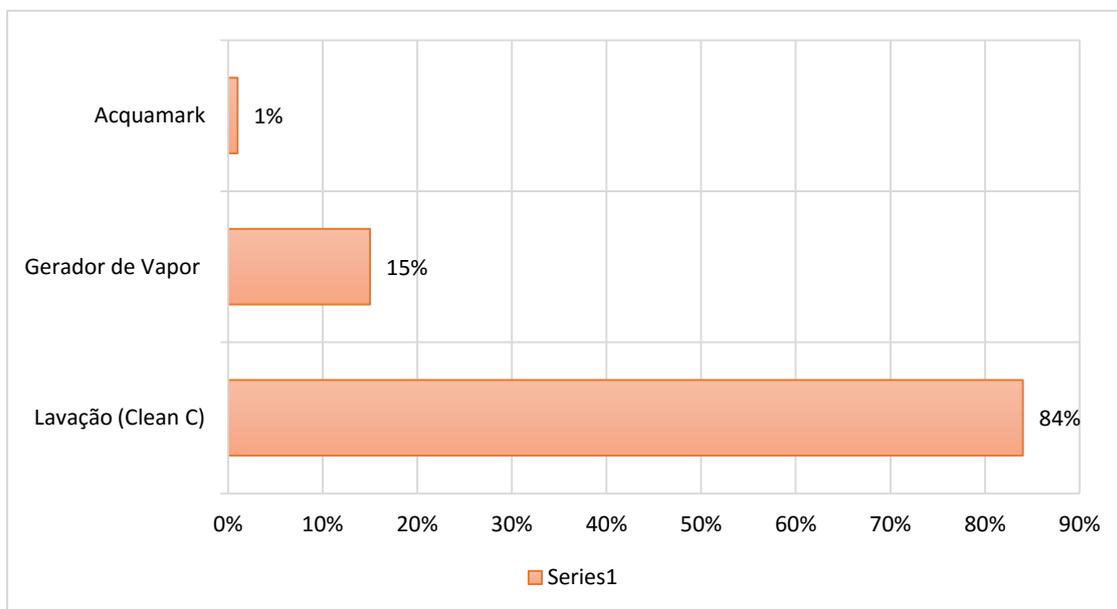


Figura 22 - Representação gráfica das áreas de consumo de Gás Natural para a UI Lamas – Rolhas Naturais em Abril de 2015.

O Gás Natural é utilizado nos 2 setores indicados na figura 22 e pelo Gerador de Vapor que alimenta esta UI, sendo a Lavação o setor que apresenta uma maior utilização desta fonte de energia.

Relativamente à Biomassa e Pellets, estes são utilizados como combustível das caldeiras da UI para a produção de Vapor, utilizado nos setores Lavação e ROSA.

4.2.2.3. Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético

A definição dos indicadores foi uma decisão estratégica, tendo em conta os dois níveis de gestão (nível geral e operacional), sendo que as responsabilidades e autoridades foram estabelecidas e aprovadas pela Administração. A metodologia de trabalho encontra-se representada na Figura 23.

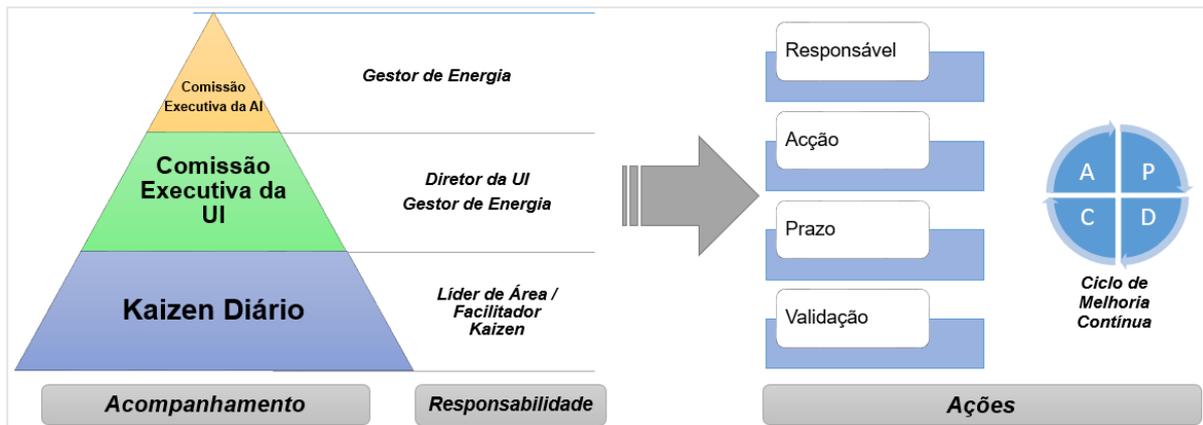


Figura 23 – Esquema representativo da metodologia de trabalho.

Tendo em conta a Figura 23, o acompanhamento dos indicadores operacionais no Kaizen Diário é da responsabilidade do Líder de Área/Facilitador, sendo responsabilidade do Diretor de cada UI e/ou do Gestor de Energia apresentarem o acompanhamento dos indicadores da UI nas respetivas Comissões Executivas.

Relativamente aos IDEs operacionais, uma vez que estes são seguidos pelos operadores através do Cork.MAIS, optou-se por indicadores de cálculo simples e cujos dados fossem perceptíveis para todos os colaboradores. Assim sendo, optou-se pelo indicador de consumo específico e também pelo indicador de custo específico, porque o valor monetário (€) é mais claro para os operadores.

Por sua vez, compete ao Gestor de Energia apresentar na Comissão Executiva da AI os indicadores gerais definidos. Para a definição dos IDEs gerais teve-se em consideração os requisitos do SGCIE, bem como o alinhamento com a diretriz estratégica relativa à redução de custos, que incluem o custo da energia associado ao produto, assim como a utilização tarifária e a otimização da utilização dos termos fixos de capacidade (Eletricidade e Gás).

Para a elaboração da avaliação energética teve-se em conta o Consumo Específico, Custo Específico, Intensidade Carbónica e a Utilização Tarifária da Energia Elétrica, determinados da seguinte forma (equações 6, 7, 8 e 9):

$$CE = \frac{\text{Consumo Total De Energia (kWh)}}{\text{Quantidade de Rolhas Vendidas (MLVnd ou t)}} \quad (6)$$

$$CstE = \frac{\text{Custo Total da Energia (€)}}{\text{Quantidade de Rolhas Vendidas (MLVnd ou Ton)}} \quad (7)$$

$$IC = \frac{\text{Total de Emissões de Gases de Efeito de Estufa (tCO_{2e})}}{\text{Consumo Total de Energia (kWh)}} \quad (8)$$

Utilização tarifária (HP, HC, HV ou HSV)(%)

$$= \frac{\text{Consumo de EE em HP, ou HC ou HV ou HSV (kWh)}}{\text{Consumo Total de EE (kWh)}} \quad (9)$$

A informação necessária para calcular os IDEs referidos é recolhida de diversas fontes:

- Sistema de contabilização da energia elétrica, onde se recolhe a informação da energia elétrica consumida nos diferentes processos/atividades da fábrica;
- Contadores de gás natural nas caldeiras da fábrica, para contabilização da quantidade de gás natural consumido;
- Períodos tarifários em vigor;
- Valores disponíveis para o movimento de paletes e produções diárias e mensais de rolhas.

Assim sendo, apresentam-se de seguida os IDEs considerados na Avaliação Energética para esta Unidade Industrial e respetiva análise, tendo em conta a evolução anual de cada um.

- [Consumo e Custo Específico de Energia](#)

Na figura 24 apresenta-se a evolução do consumo e custo específico para as rolhas naturais.

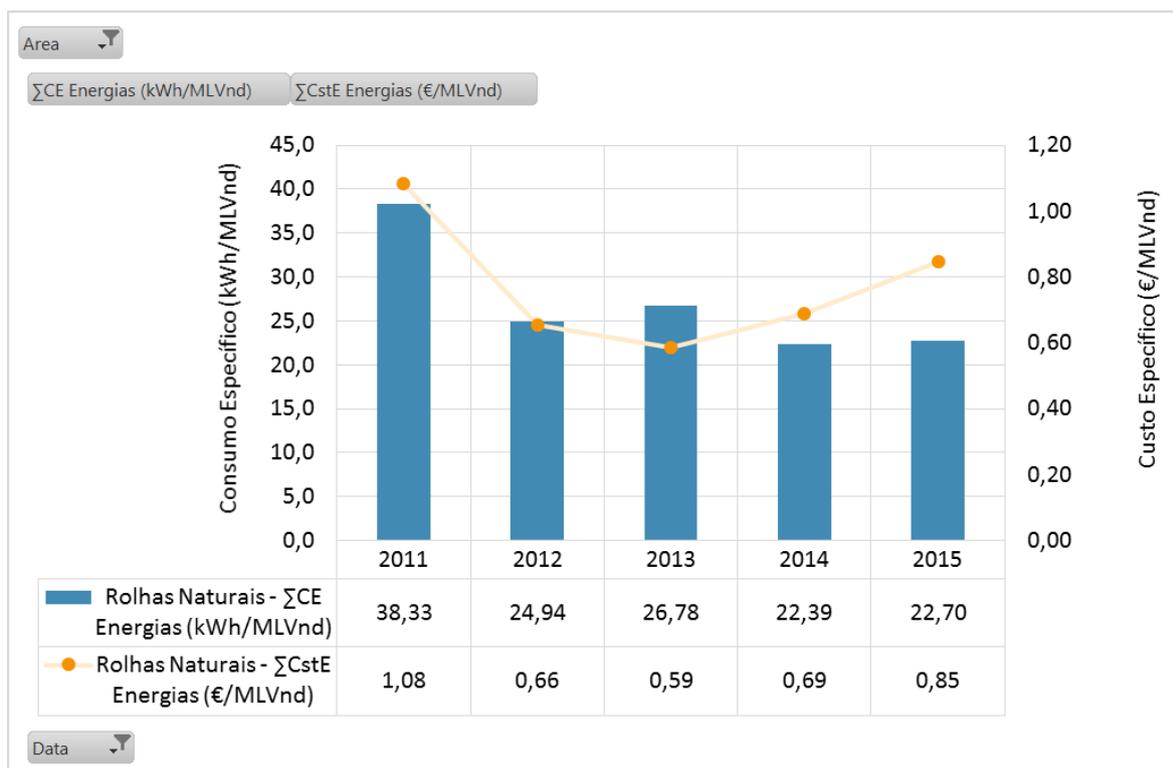


Figura 24 - Representação gráfica da evolução do consumo e custo específicos para Rolhas Naturais.

Tendo em conta a Figura 24, constata-se um ligeiro aumento de cerca de 1,4% do consumo específico em 2015 comparativamente com 2014. Verifica-se, também, um aumento do custo específico que decorreu da revisão do preço de tonelada do pó de cortiça (este passou de 18€/t para 30€/t).

- [Intensidade Carbónica](#)

De acordo com os dados totais das emissões dos gases de efeito de estufa e dos consumos de energia foi possível representar a evolução da intensidade carbónica, tal como se pode constatar pela figura 25.

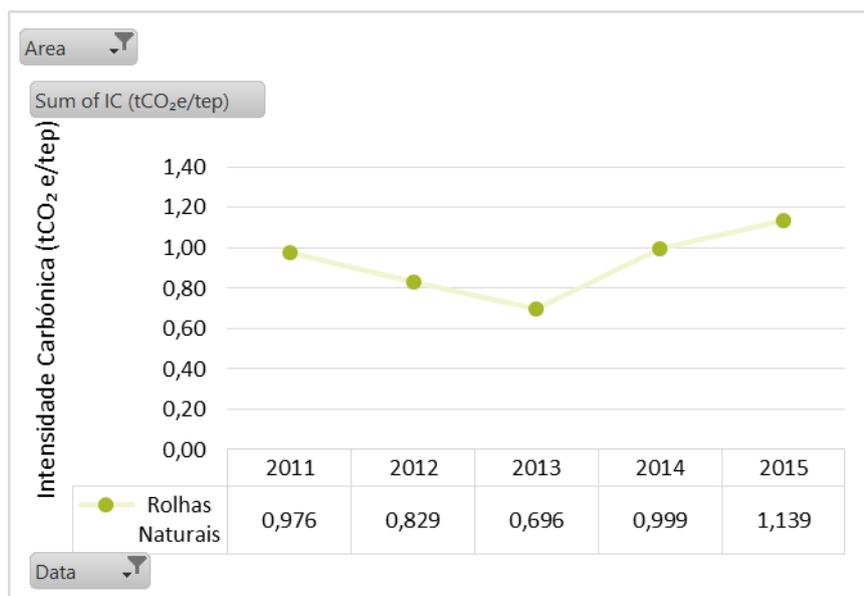


Figura 25 - Representação gráfica da evolução da intensidade carbônica para Rolhas Naturais.

Considerando a Figura 25 é possível verificar que houve um aumento da intensidade carbônica a partir de 2013, embora se tenha constatado uma melhoria no consumo específico após o ano referido. Tal subida, deve-se ao aumento do consumo de energia elétrica no mix de energia que apresenta uma considerável contribuição para a emissão de gases com efeito de estufa.

- Utilização Tarifária

A distribuição da utilização tarifária para esta UI encontra-se apresentada na figura 26.

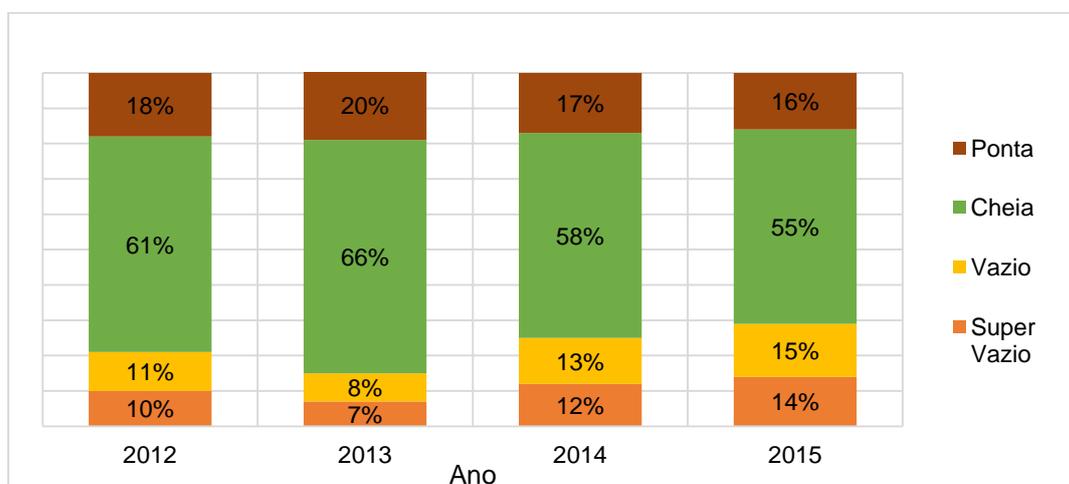


Figura 26 – Distribuição dos períodos tarifários na UI Lamas.

Tendo em conta a Figura 26, desde 2013 que se verifica um aumento percentual das tarifas de vazio e de super vazio, em detrimento das tarifas de pontas e cheias. A alteração, apenas nas horas de ponta, representa uma poupança de cerca de 7.300€.

Para a determinação das poupanças associadas à alocação dos períodos tarifários teve-se em conta a Tabela 13 do Anexo II - Tabela Períodos Tarifários.

4.2.2.4. Base de referência energética (*Baseline*)

O ano de referência definido é o de 2012, uma vez que foi o ano em que foi realizada a auditoria do SGCIE, e se apresenta como um ano típico de funcionamento da UI. Todas as ações implementadas com impacto no desempenho energético devem ser verificadas em termos de eficácia em comparação com a base de referência energética.

De notar que apenas foram consideradas as fontes de energia representadas na Tabela 3, uma vez que o gasóleo e a lenha são fontes de energia que não são frequentemente utilizadas, não sendo consideradas como significativas.

Tabela 3 - *Baseline* para a UI Lamas - Rolhas Naturais.

Ano de Referência (<i>Baseline</i>)	Consumo (kWh)	Uso (% kWh)			Indicadores de desempenho energético	
		GN (%)	EE (%)	Biomassa (%)	Consumo Específico (kWh/MLVnd)	Intensidade Carbónica (t CO ₂ e/tep)
2012	20 421 429	2%	17%	76%	24,94	0,829

4.2.3. UI De Sousa – Rolhas Técnicas

4.2.3.1. Identificação das atuais fontes de energia e análise dos consumos energéticos

Esta Unidade tem como fontes de energia:

- Energia Elétrica;
- Gás Natural;
- Biomassa (Pó de Cortiça);
- Gasóleo;
- Pellets.

Representou-se a evolução dos consumos de energia de 2011 a 2015 através do gráfico da Figura 27.

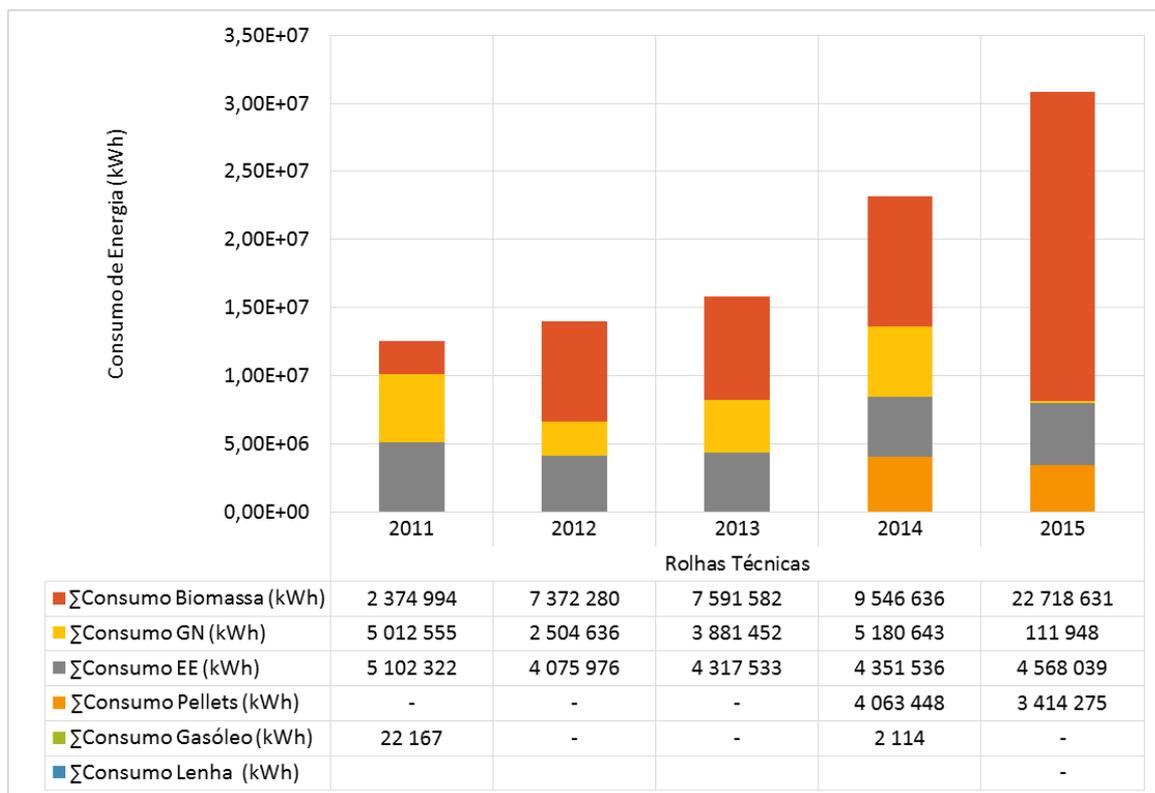


Figura 27 – Representação gráfica da evolução dos consumos de energia por cada fonte de energia da UI De Sousa – Rolhas Técnicas.

Tendo em conta a Figura 27 é possível constatar que o consumo total de energia aumentou consideravelmente em 2015, devido, na sua maioria, ao aumento do uso de biomassa como fonte de energia, sendo por isso de prever uma diminuição das emissões de gases com efeito de estufa. Por sua vez, o consumo de gás natural em 2015 foi reduzido em aproximadamente 97%, comparativamente com o ano de 2014.

4.2.3.2. Identificação dos usos de energia e das áreas de consumo significativo

Usos de Energia

O levantamento dos usos de energia foi realizado tendo em conta os usos gerais de energia da Unidade e os usos individuais de cada setor, estando este último tópico representado na Tabela 4.

Esta Unidade apresenta como usos de energia relevantes a serem considerados, dada a possibilidade de planeamento de ações para redução do seu consumo energético: a

iluminação associada a cada setor; o **despoeiramento** que é responsável por um considerável consumo de ar comprimido; a **ventilação**; a **movimentação** associada aos tapetes transportadores de rolhas, granulado e aparas; os **acabamentos mecânicos**, as **brocas**, **escolhas** e a **lavação** que são dos maiores consumidores de energia elétrica, assim como a **moldação** e a **extrusão** de corpos; e, a **produção de vapor e termofluido** (utilizado no setor da Moldação).

Tabela 4 - Uso da Energia tendo em conta o setor e o tipo de energia para AI RT

Setor	Tipo de Energia	Uso de Energia
Acabamentos Mecânicos	Energia Elétrica	Ponçadeiras Topejadeiras Bombas Iluminação Tapetes Transportadores (movimentação) Filtro de Despoeiramento
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas de Ar
Embalagem e Expedição	Energia Elétrica	Máquinas de Embalar Tapetes transportadores e Girafas (movimentação) Iluminação
	Ar Comprimido	2 Máquinas Automáticas de Embalagem Pistolas de Ar
Escolha	Energia Elétrica	Máquinas Escolha Eletrónica Tapetes Transportadores (movimentação) Iluminação
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas de Ar
Extrusão	Energia Elétrica	Resistências Elétricas das Extrusoras Tapetes e girafas (movimentação) Transporte de Granulado
	Ar Comprimido	Despoeiramento Extrusora Pistolas de Ar

Lavação e Estufas	Energia Elétrica	Lavadoras (Tambores Lavação) Sistema Bombagem Iluminação Ventilação Tapetes Rolantes
	Vapor	Lavadoras
	Gás Natural	Estufas de Secagem
	Ar Comprimido	Pistolas e Mangueiras de Ar
Moldação	Energia Elétrica	Moldadoras Iluminação Tapetes Transportadores e Girafas (movimentação) Ventilação Transporte de Granulado
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas e Mangueiras de Ar
	Termofluido	Moldadoras
ROSA	Energia Elétrica	Máquinas ROSA Sistema de Bombagem Iluminação Secador Rotativo Ventilação (secadores, reatores, máquinas) Transporte de Granulado
	Ar Comprimido	Despoeiramento Pistolas de Ar Máquinas ROSA
	Gás Natural	Secador Rotativo
	Vapor	Secador Rotativo Máquinas ROSA

Áreas de Consumo Significativo

De notar que para a determinação das áreas de consumo significativo também foram considerados os critérios referidos anteriormente para a UI Lamas. Na Figura 28 encontram-se representados os consumos de energia elétrica para as áreas desta Unidade Industrial.

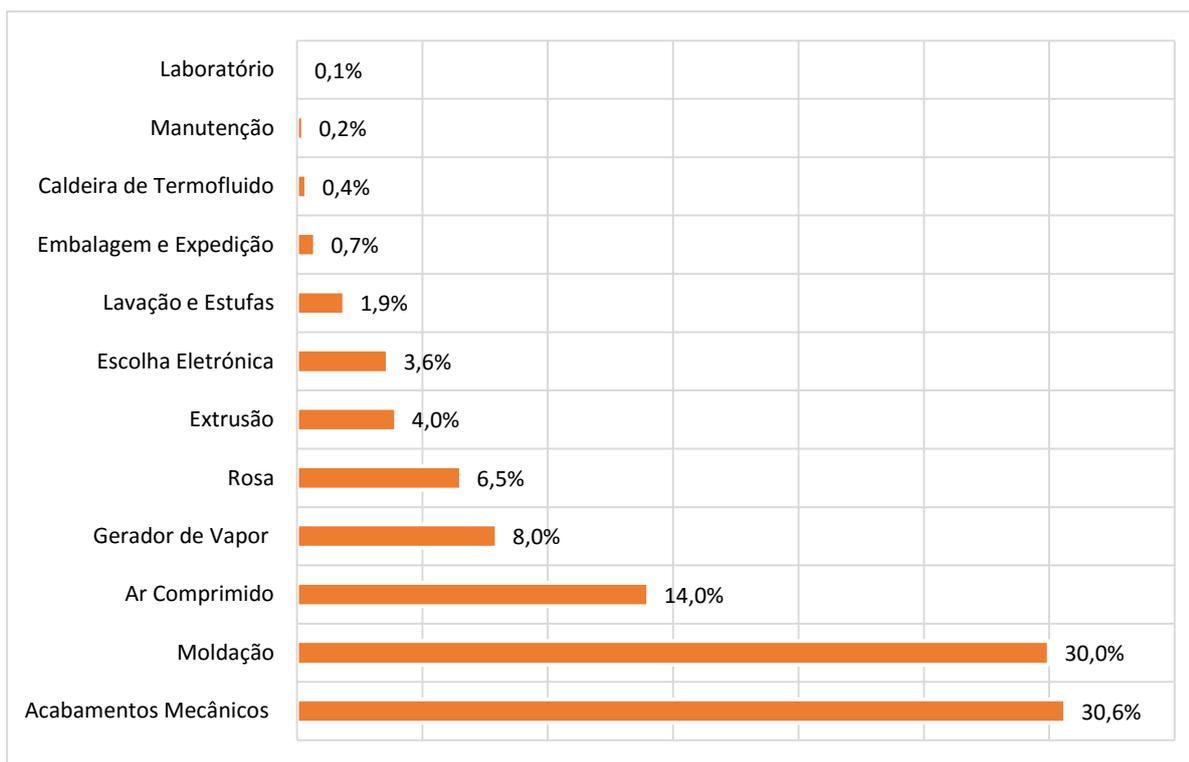


Figura 28 - Representação gráfica dos consumos de energia elétrica para os setores da UI De Sousa – Rolhas Técnicas em Abril de 2015.

Observando a Figura 28, verifica-se que as áreas de maior consumo significativo são: Acabamentos Mecânicos, Moldação, Ar comprimido, Gerador de Vapor, Rosa, Extrusão e Escolha Eletrónica.

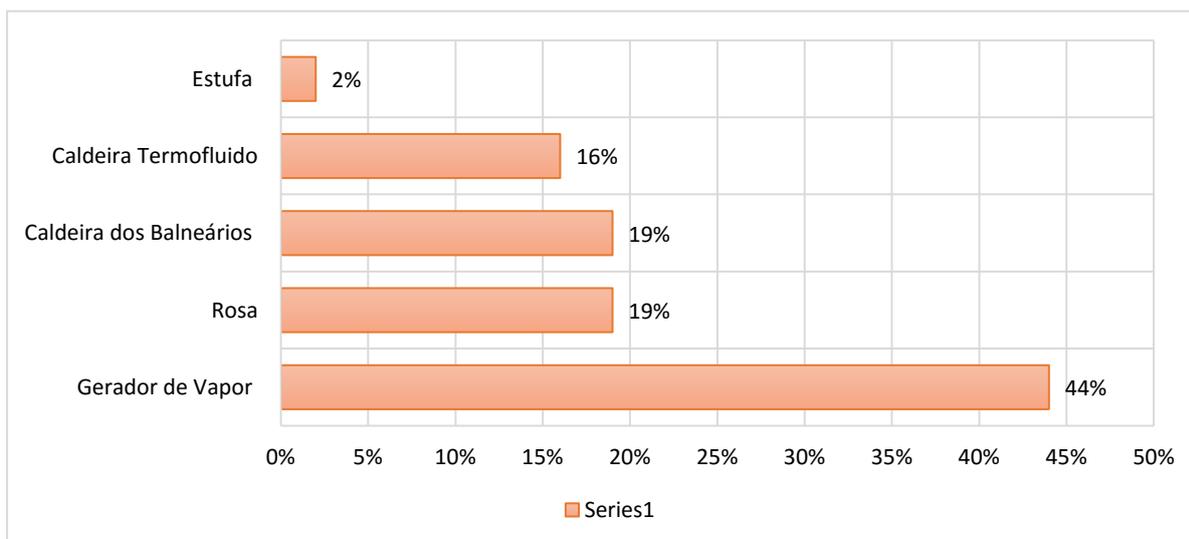


Figura 29 - Representação gráfica das áreas de consumo de Gás Natural para a UI De Sousa – Rolhas Técnicas em Abril de 2015.

O Gás Natural é utilizado nas operações representadas na Figura 29, sendo o Gerador de Vapor aquele que mais recorre a esta fonte de energia.

À semelhança das Rolhas Naturais, a Biomassa é utilizada como combustível para a produção de Vapor utilizado nas Lavadoras, máquinas ROSA e secador rotativo.

4.2.3.3. Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético

À semelhança do ponto 4.2.2.3, são apresentadas as análises efetuadas a cada um dos IDEs considerados tendo como base as suas evoluções anuais.

- [Consumo e Custo Específico de Energia](#)

Na figura 30 apresenta-se a evolução do consumo e custo específico para as rolhas técnicas.

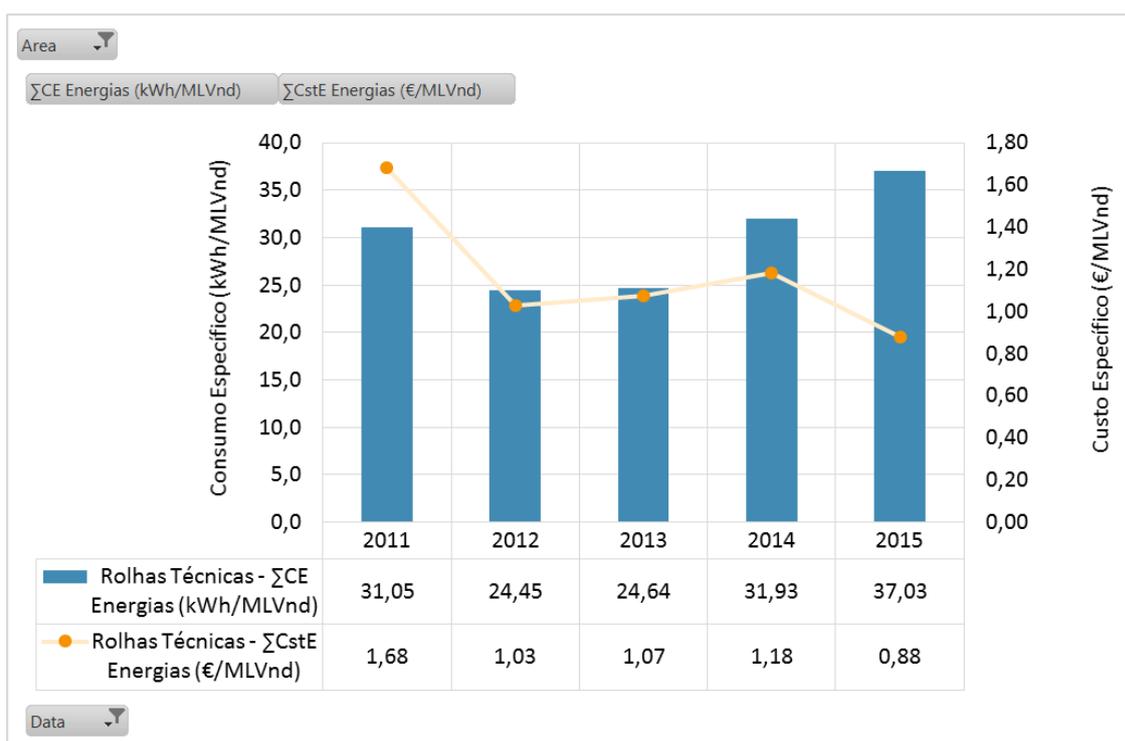


Figura 30 - Representação gráfica da evolução dos consumos e custos específicos de energia da UI De Sousa.

Tendo em conta a Figura 30, verifica-se um acréscimo do consumo específico a partir de 2013, uma vez que a utilização da biomassa como fonte de energia aumentou consideravelmente em detrimento do decréscimo de gás natural constatado e face a

maiores necessidades de produção. É importante considerar que, embora o consumo específico tenha aumentado, se obteve um melhor desempenho em termos ambientais graças à incorporação da biomassa na geração de energia. Por outro lado verifica-se uma redução do custo específico em 2015, em resultado da diminuição de custos com o gás natural.

- [Intensidade Carbónica](#)

De modo a se observar a evolução deste IDE, elaborou-se o gráfico apresentado pela figura 31.



Figura 31 - Representação gráfica da evolução da intensidade carbónica na UI De Sousa.

Pela análise do gráfico representado na Figura 31, constata-se que a Intensidade Carbónica diminuiu consideravelmente a partir de 2013, uma vez que a utilização da biomassa de 2013 para 2015 triplicou aproximadamente. As emissões associadas a esta fonte de energia não são contabilizadas porque não são de origem fóssil, tal como se pode observar nos dados apresentados no Anexo III - Poderes Caloríficos Inferiores e Fatores de Emissão para Combustíveis.

- [Utilização Tarifária](#)

A distribuição da utilização tarifária para esta UI encontra-se apresentada na figura 32.

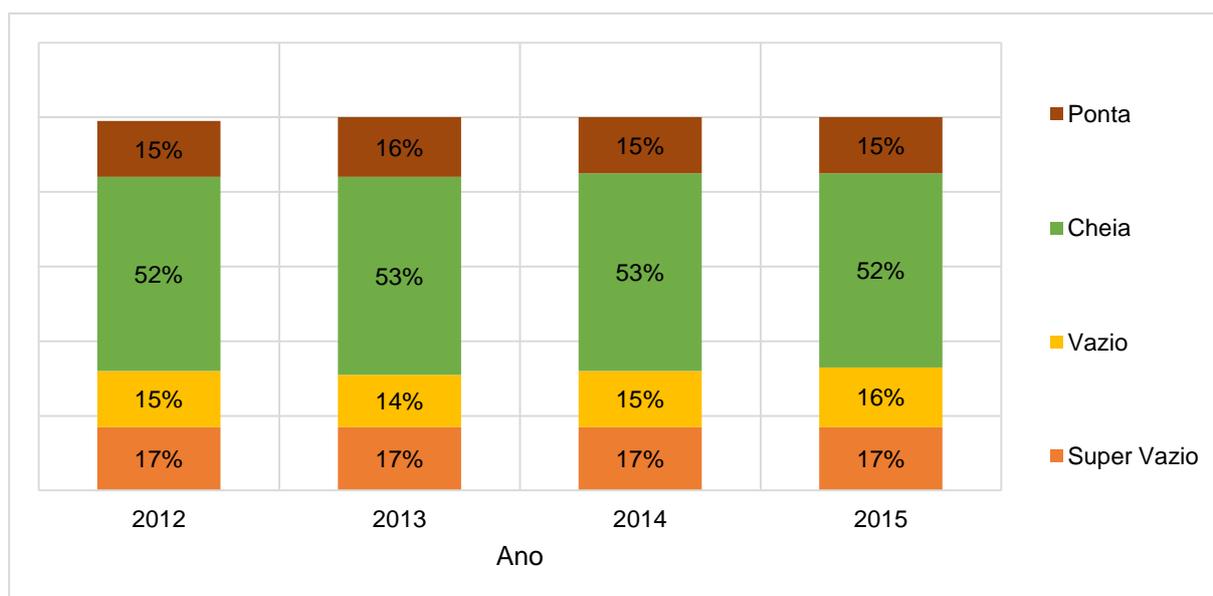


Figura 32 - Distribuição dos períodos tarifários na UI De Sousa.

Apesar de se constatar uma melhoria ligeira traduzida pela Figura 32, na utilização das tarifas considera-se que, com a implementação da monitorização operacional nos quadros Cork.MAIS, atualmente em curso, esta utilização irá melhorar substancialmente, dado que a consciencialização a nível de chão de fábrica, será maior, e como consequência as boas práticas de utilização racional de energia serão interiorizadas.

4.2.3.4. Base de referência energética (*Baseline*)

O ano de referência definido é o de 2012, uma vez que foi o ano em que foi realizada a auditoria do SGCIE (Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia), tal como já foi referido anteriormente. Na Tabela 5 encontra-se representada a *Baseline* a considerar para esta Unidade.

Tabela 5 - *Baseline* para a UI De Sousa - Rolhas Técnicas.

Ano de Referência (<i>Baseline</i>)	Consumo (kWh)	Uso (% kWh)			Indicadores de desempenho energético	
		GN (%)	EE (%)	Biomassa (%)	Consumo Específico (kWh/MLVnd)	Intensidade Carbónica (t CO ₂ e/tep)
2012	13.952.892	18%	29%	53%	24,44	1,387

De referir que o setor Trituração desta Unidade vai ser analisado individualmente, uma vez que é responsável por um elevado consumo de energia e caso fosse agregado ao

restantes setores da Unidade Industrial De Sousa não seria possível observar com tanto detalhe a sua relevância enquanto consumidor de energia.

4.2.4. UI De Sousa – Trituração

4.2.4.1. Identificação das atuais fontes de energia e análise consumos energéticos

O setor Trituração tem como fontes de energia:

- Energia Elétrica;
- Gás Natural;
- Gasóleo;
- Biomassa (de notar que esta fonte de energia foi considerada na sua totalidade na UI De Sousa, uma vez que não é possível desagregar o seu consumo).

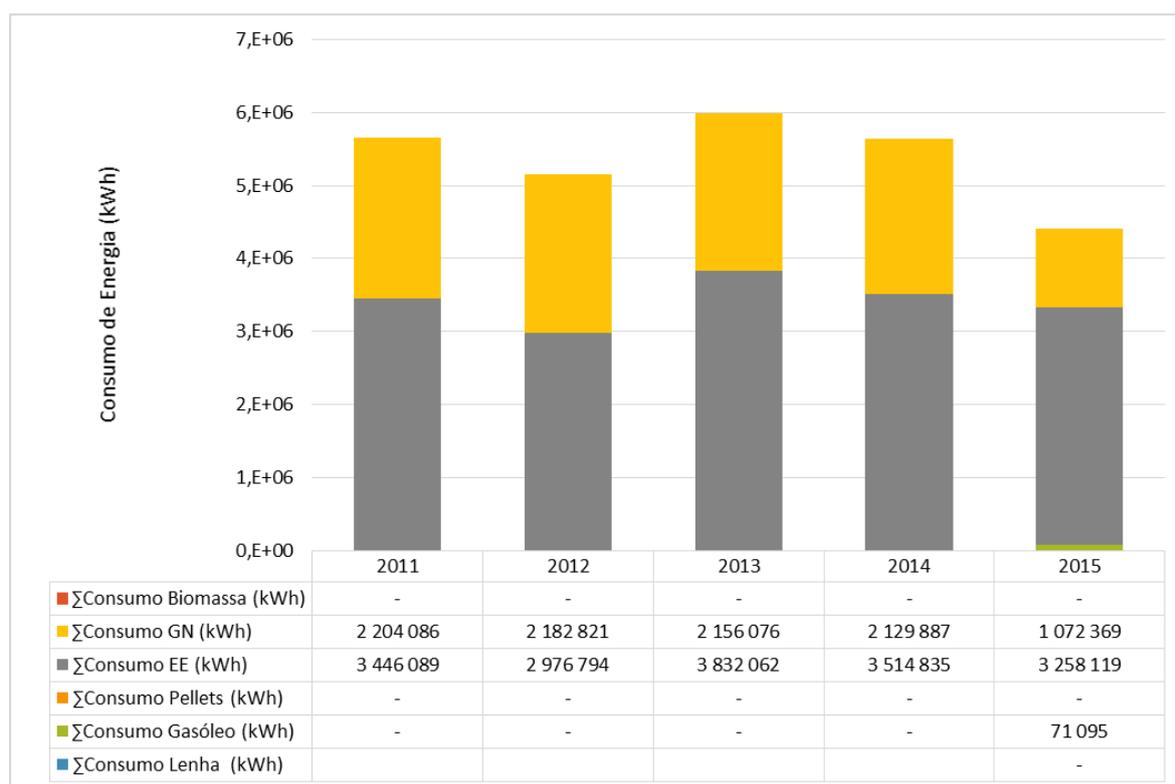


Figura 33 - Representação gráfica da evolução do consumo de energia da Trituração - De Sousa.

Considerando a Figura 33, constata-se que o consumo de energia tem diminuído desde 2013, em grande parte devido à redução da utilização do gás natural como fonte de energia, embora também se verifique uma diminuição no consumo de energia elétrica.

4.2.4.2. Identificação dos usos de energia e das áreas de consumo significativo

Usos de Energia

O levantamento dos usos de energia foi realizado tendo em conta os usos gerais de energia deste setor e os usos individuais de cada operação deste setor, estando este último tópico representado na Tabela 6.

Este setor apresenta como usos de energia relevantes a serem considerados: a **iluminação** associada a este setor; o **despoeiramento** que é responsável por um considerável consumo de ar comprimido; a **ventilação**; a **movimentação** associada aos tapetes transportadores de rolhas, granulado e aparas; a **trituração** propriamente dita que é a maior consumidora de energia elétrica; a **secagem** e **separação por calibre**; e, a **produção de vapor e termofluido** (utilizado no Secador Rotativo do setor da Trituração).

Tabela 6 - Uso da Energia tendo em conta o setor e o tipo de energia para Trituração.

Setor	Tipo de Energia	Uso de Energia
Trituração	Energia Elétrica	Moinho Tapetes Transportadores (movimentação) Sistema de Bombagem Iluminação Carregador de Bateria Empilhador Ventilação Filtro Secador Secador Rotativo Balança da Aparas Silos Aspiradores Tolvas Filtros Despoeiramento Transporte de Granulado
	Gás Natural	Secador Rotativo

	Ar Comprimido	Despoeiramento
	Vapor	Secador Rotativo

4.2.4.3. Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético

A análise da evolução dos IDEs para a Trituração, tendo em conta o período de 2011-2015 encontra-se representada de seguida.

- [Consumo e Custo Específico de Energia](#)

Na figura 34 apresenta-se a evolução do consumo e custo específico para a Trituração.

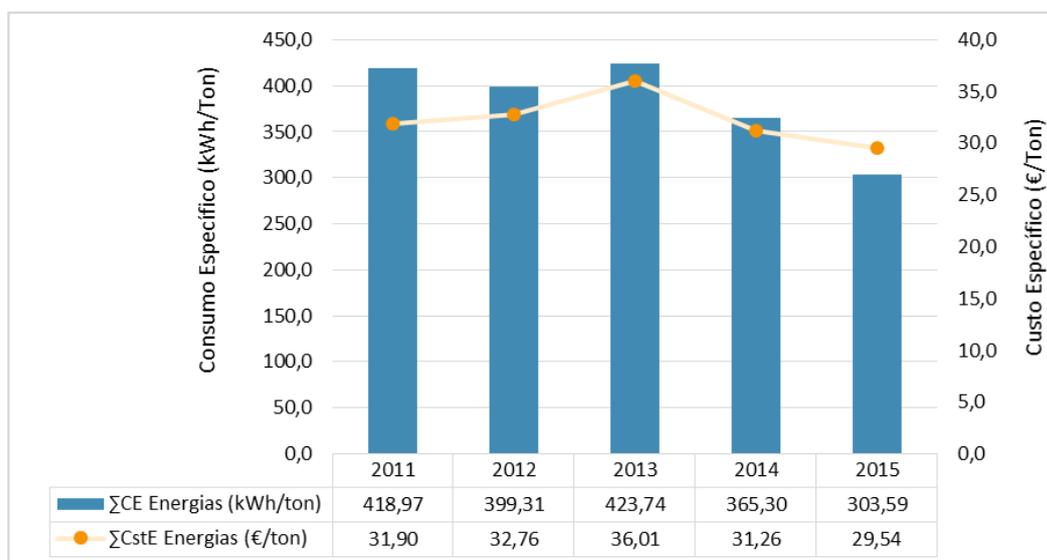


Figura 34 - Representação gráfica da evolução dos consumos e custos específicos da Trituração.

A Figura 34 traduz um aumento do custo específico de energias até 2013, resultante do acréscimo dos custos de gás natural e energia elétrica.

No entanto, desde 2013 que é possível destacar a evolução positiva do consumo e custos específicos (ambos foram reduzidos), sendo tal consequência das medidas implementadas, nomeadamente, a redução acentuada da utilização de gás natural e a automação do comando e controlo do moinho, esta última considerada como uma medida de processo (ponto 4.3).

- [Intensidade Carbónica](#)

Com o intuito de se observar a evolução deste indicador, elaborou-se o gráfico apresentado pela figura 31.

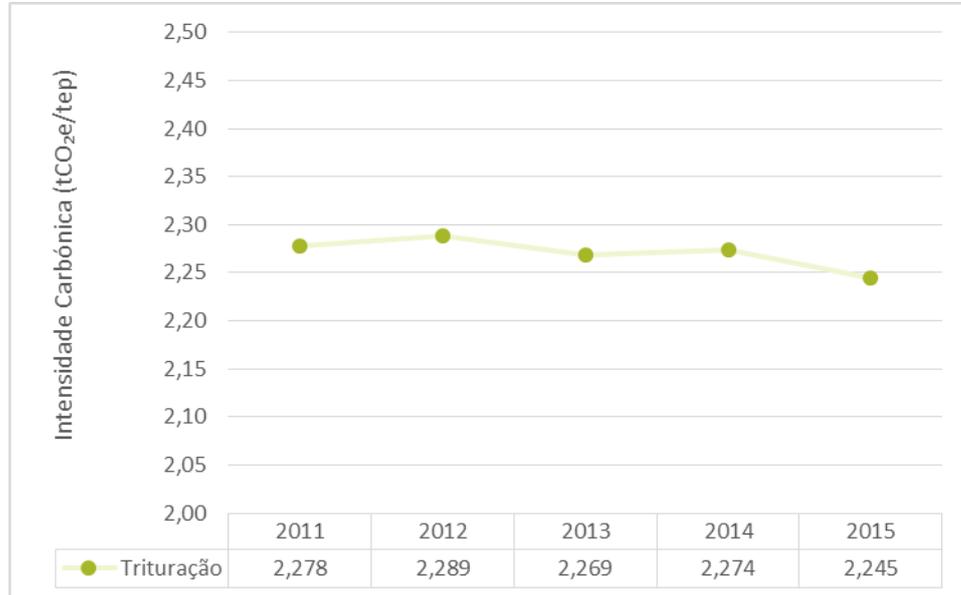


Figura 35 – Evolução da Intensidade Carbónica da Trituração.

De 2014 para 2015 reduziu-se o consumo de gás natural aproximadamente para metade, o que contribuiu para uma ligeira diminuição da intensidade carbónica.

De referir que para a elaboração da figura 35 não foi quantificada a energia fornecida pelo Termofluido e Vapor (gerada por combustão de biomassa), dado que neste momento não há possibilidade de monitorizar este consumo de forma sistemática, encontrando-se esta fonte de energia contabilizada na sua totalidade nos dados referentes à UI De Sousa – Rolhas Técnicas.

4.2.4.4. Base de referência energética (*Baseline*)

O ano de referência definido é o de 2012, uma vez que foi o ano em que foi realizada a auditoria do SGCIE, tal como foi mencionado previamente. Na Tabela 7 apresenta-se a *Baseline* considerada para este setor.

Tabela 7 - *Baseline* para a UI De Sousa - Trituração.

Ano de Referência (<i>Baseline</i>)	Consumo (kWh)	Uso (% kWh)			Indicadores de desempenho energético	
		GN (%)	EE (%)	Biomassa (%)	Consumo Específico (kWh/MLVnd)	Intensidade Carbónica (t CO ₂ e/tep)
2012	5.159.615	42%	58%	0%	399,3	2,289

4.3. Melhoria do desempenho energético

Na Figura 36 encontram-se representadas as medidas já executadas em 2015 (por temáticas) para as Unidades referidas.

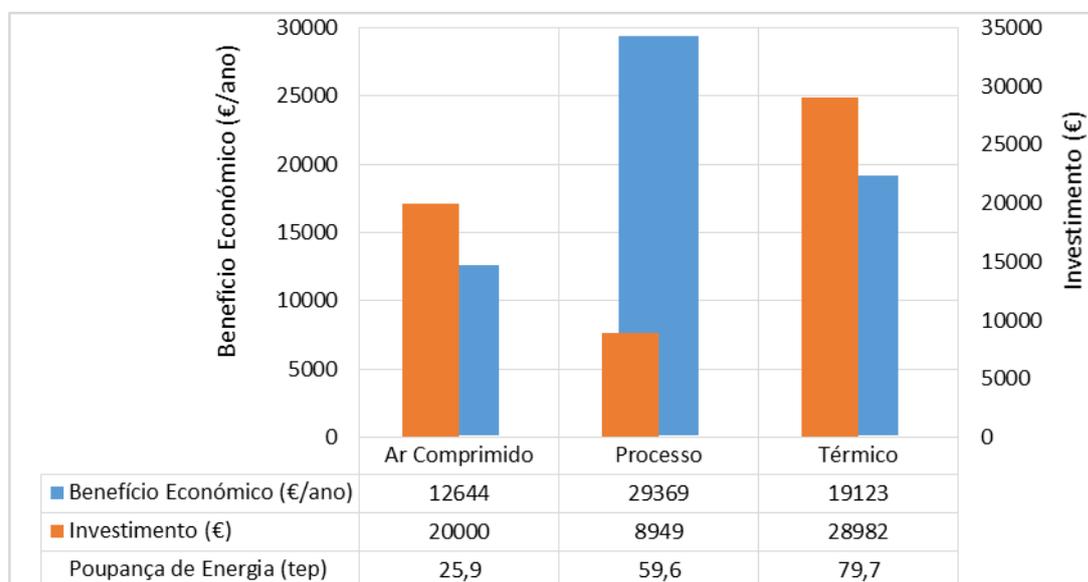


Figura 36 - Representação dos dados relativos ao benefício económico anual, investimento e poupança anual de energia associada, resultantes das medidas de melhoria executadas em 2015.

Tendo em conta os investimentos e os respetivos benefícios económicos (determinados tendo em conta a poupança de energia verificada para um determinado período de funcionamento) das medidas executadas em 2015, é possível determinar-se o *Payback Period* associado, através da equação 10:

$$\textit{Payback Period} = \frac{\textit{Investimento}}{\textit{Benefício Económico Anual}} \quad (10)$$

Na Tabela 8, encontram-se representados os resultados obtidos para este indicador económico para as medidas de ar comprimido, medidas relacionadas com os processos produtivos e medidas térmicas.

Tabela 8 - Payback Period das medidas executadas em 2015.

Grupos	Payback Period (anos)
Ar Comprimido	1,58
Processo	0,30
Térmico	1,52

4.4. Usos e Consumos futuros de energia

De acordo com a norma, os usos e consumos futuros de energia devem ser estabelecidos pela organização, tendo em conta previsões de vendas futuras, metas e questões internas. Estes encontram-se representados na Tabela 9 e foram definidos pela Gestão de Topo da empresa.

Tabela 9 – Usos e consumos futuros de energia definidos pela gestão de topo.

Unidades Industriais	2017			2019			2020		
	Produção (ML)	Consumo (kWh)	Custo (€)	Produção (ML)	Consumo (kWh)	Custo (€)	Produção (ML)	Consumo (kWh)	Custo (€)
Rolhas Naturais	846.274	18.963.106	699.265,01	848.830	19.020.393	701.377,50	851.457	19.079.251	703.547,87
Rolhas Técnicas	800.486	31.479.087	661.431,27	943.074	35.079.796	865.725,66	1.023.627	38.076.153	939.672,01

4.5. Implementação

- **Planos de Ações**

A organização deve recorrer, de acordo com a norma, aos planos de ações e outros resultados do processo de planeamento para a implementação e operação. Existe um plano de ações de energia que é transversal a cada setor da UI Lamas (Rolhas Naturais) e UI De Sousa (Rolhas Técnicas e Trituração), que é preenchido por cada Líder de Área/Facilitador. Após a indicação da medida energética, esta é sujeita a uma avaliação por parte do *Pivot* de Energia de cada UI que é responsável por analisar do ponto de vista de poupança de energia, benefício económico e tempo de retorno do investimento (*Payback Period*).

Considerando o período entre janeiro e junho de 2016, foram registadas 44 ações de melhoria nos planos de ações de cada UI (21 para a UI Lamas e 23 para UI De Sousa), sendo importante notar que a maioria destas ações (40) foi sugerida após o início da implementação da norma a nível operacional.

Das ações consideradas foram verificadas oportunidades de melhoria relacionadas com o Ar Comprimido, nomeadamente, a criação de uma rota preventiva para verificação e eliminação de fugas de ar (boas práticas), a redução de 0,5 bar da pressão de saída à saída do compressor e instalação de bicos de redução de consumo de ar comprimido nas pistolas de ar. Tais medidas apresentam uma poupança de energia e benefício económico consideráveis (ver figura 53, Anexo IV), sendo que apenas a última medida referida necessita de investimento.

Considerando que alguns tapetes e girafas dos setores destas UIs se mantêm habitualmente em funcionamento contínuo, sem necessidade, verificou-se a oportunidade da instalação de temporizadores nestes equipamentos.

A utilização de energia em períodos tarifários de menor custo também foi tida em conta pelos operacionais, tendo sido definida, por exemplo, a alteração do carregamento de bateria de empilhadores para horas super vazio ou vazio, sempre que tal fosse possível. Foram também tidas em conta as boas práticas de utilização racional de energia (Anexo IV) por parte dos colaboradores.

No setor Lavação da UI Lamas constatou-se a oportunidade de substituição das resistências elétricas de 2 máquinas por baterias a vapor/ar, uma vez que a utilização de resistências elétricas para o aquecimento de ar até 130°C apresenta maior consumo e custo de energia, comparativamente com o uso de baterias a vapor/ar.

Na Tabela 10 encontram-se representadas a quantidade de medidas registadas entre Janeiro e Julho de 2016, de acordo com a sua tipologia.

Tabela 10 - Contabilização das medidas por temáticas para as Unidades Industriais em estudo.

Tipo de Medida	Ar Comprimido	Processo	Térmico	Utilização Racional de Energia
UI Lamas	3	9	1	8
UI De Sousa	1	12	2	8

É importante reter que destas 44 medidas, nem todas foram implementadas de imediato. Assim sendo, na Figura 37 encontram-se representadas a quantidade de medidas concluídas, em curso e por iniciar.

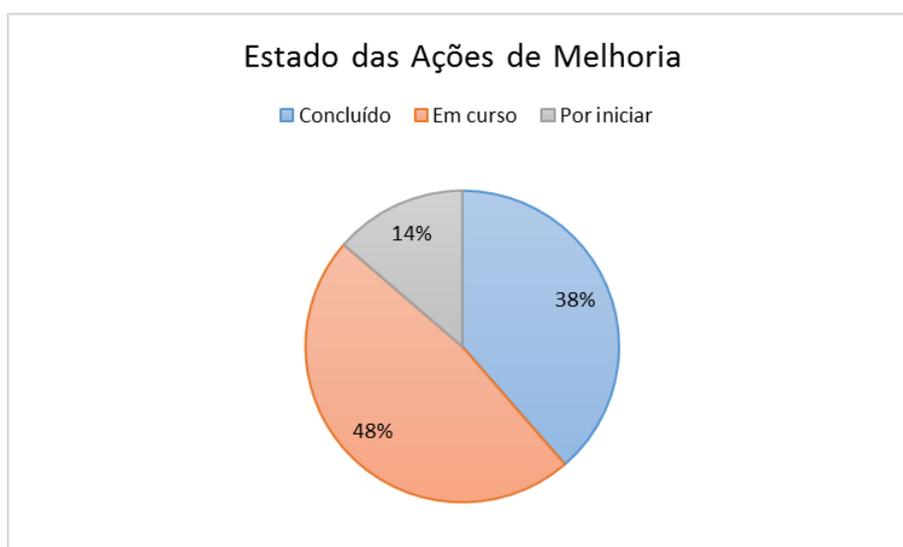


Figura 37 - Estado das Ações de Melhoria da UI Lamas e UI De Sousa em Julho de 2016.

As medidas concluídas (38%) traduzem uma poupança anual de energia de 1.685.124 kWh associada a um benefício económico anual de 73.000€.

- **Competências e sensibilização**

Também, deve ser assegurado que qualquer pessoa que trabalhe para a organização relacionada com o uso significativo de energia é competente com base numa escolaridade, formação ou experiência adequada. No Anexo V, encontra-se descrito as pessoas que afetam o uso e consumo significativo de energia, assim como as respetivas responsabilidades associadas.

A organização além de providenciar formações e desenvolver ações associadas ao controlo do uso significativo de energia e ao funcionamento do SGE, pelo que foram elaborados 2 brochuras (Fábrica e Escritórios) de boas práticas no uso de energia. Estas brochuras encontram-se apresentados no Anexo IV - Boas Práticas de Utilização Racional de Energia.

Por fim, os requisitos relativos à Comunicação, Documentação, Controlo Operacional e Conceção e aprovisionamento de energia, seus produtos, serviços e equipamentos foram devidamente assegurados e revistos por elementos da organização competentes para o efeito.

4.6. Verificação

4.6.1. Monitorização do desempenho energético da organização

A avaliação do desempenho energético é realizada por análise comparativa de diagramas de carga com período de integração de dados de 15 minutos, utilizando para tal um sistema de monitorização e reporte de energia idêntico ao esquema representado pela Figura 38.



Figura 38 – Exemplo do Sistema de Monitorização e Reporte de Energia utilizado. [adaptado de [12]]

Os dados relativos ao consumo de energia elétrica são obtidos através de um contador de energia elétrica que, de forma automática, envia a informação através de comunicação em rede para uma base de dados.

Por sua vez, os dados relativos ao consumo de energia térmica são obtidos através de um contador de gás. Este consumo é obtido através do consumo de gás em m³ que é posteriormente convertido para kWh através dos respetivos fatores de conversão. Tal como o contador de energia elétrica, este contador envia a informação, através de comunicação em rede, para a base de dados.

Os consumos e custos de energia da organização são monitorizados mediante o auxílio do software E+Monitor (EWEN – Gestão de Energia & Ambiente). Na Figura 39 pode-se observar o *layout* da página principal do software e respetivo menu de comandos.

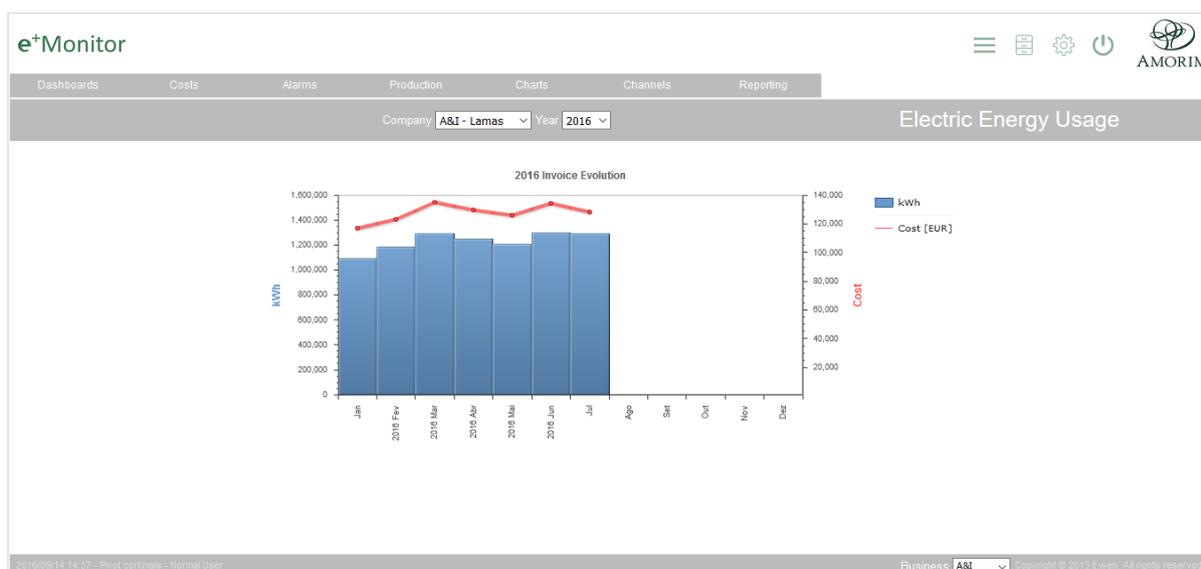


Figura 39 – Layout da página principal do sistema de gestão de energia.

Nas Unidades Industriais existe este sistema de análise de energia, que recebe informação de um número significativo de contadores de energia instalados, a partir dos quais obtém os consumos dos vários processos/atividades e disponibiliza os custos associados tendo em conta os períodos tarifários que constam na Tabela 13 do Anexo II – Tabela Períodos Tarifários (Hora Ponta, Hora Cheia, Hora Vazio e Hora Super Vazio).

Os dados recolhidos pelos sistemas de monitorização dos consumos de energia possibilitou a obtenção da informação necessária para se realizar a avaliação energética da organização (requisito 4.4.3) e para definir os indicadores de desempenho energético (requisito 4.4.5) que devem ser monitorizados pela organização.

4.6.2. Verificação dos sistemas de monitorização

Tal como a Norma NP EN ISO 50001:2012 indica, é necessário realizar a verificação metrológica dos sistemas de monitorização utilizados, neste caso os contadores de energia elétrica e de gás natural.

No caso dos contadores de energia elétrica, inicialmente, verificou-se a relevância e importância que cada um dos contadores apresentava em termos de consumo significativo de energia e posto isto, foram verificados os contadores de energia elétrica considerados relevantes, de modo a se determinar o Erro destes aparelhos. A verificação destes contadores foi efetuada de acordo com o representado no Anexo VI - Instrução para Verificação dos Contadores de Energia Elétrica.

Posto isto foi necessário efetuar o tratamento dos resultados obtidos e definir os critérios de decisão, tendo em conta o erro calculado. No caso de o erro ser superior ao máximo de referência considerado, tendo em conta a classe do contador, ponderou-se a sua substituição imediata ou a repetição da verificação com exceção dos contadores de Classe C. Na Tabela 15 do Anexo VII – Erro Máximo Admissível encontram-se apresentados os erros associados para cada classe de contador de energia elétrica. Considerando cada uma das classes foi possível efetuar a análise dos resultados obtidos, representados em resumo pela Figura 40.

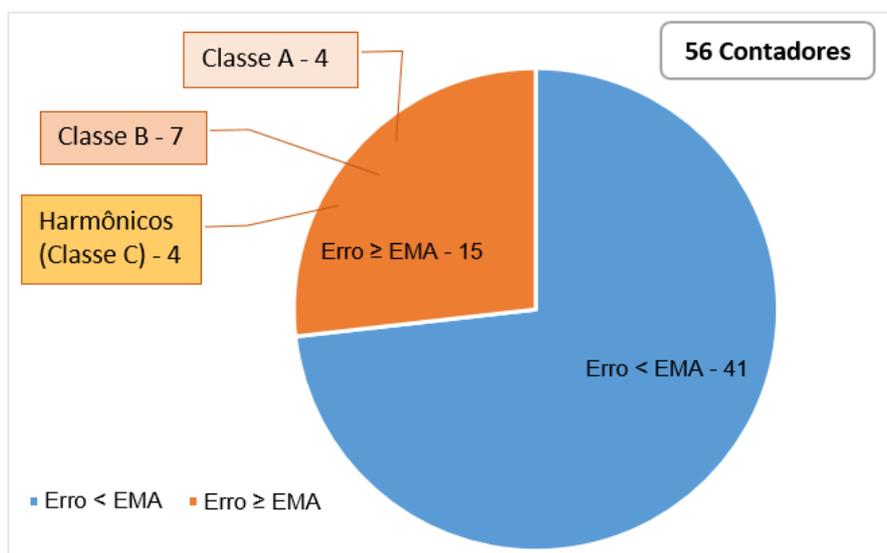


Figura 40 – Resultados obtidos para a verificação metrológica da UI Lamas e De Sousa.

Como se pode constatar, dos 56 contadores verificados, apenas 15 (ou seja, cerca de 27%) apresentam um erro superior ao EMA. De notar que para o caso dos Harmônicos foi

sugerida como medida de melhoria a verificação da sensibilidade dos contadores. Para os restantes, foram consideradas as opções de troca de contador e/ou novo agendamento de verificação, tal como referido anteriormente.

Para o gás natural, a verificação foi realizada por uma empresa acreditada para o efeito.

4.6.3. Auditoria Interna do Sistema de Gestão de Energia

A Auditoria Interna realizada no âmbito da implementação da NP EN ISO 50001:2012 teve como critérios: a norma de referência, os requisitos legais e estatutários e outros requisitos aplicáveis e os processos e a documentação do sistema de gestão da organização.

Os objetivos da auditoria foram: avaliar a adequação da avaliação da conformidade; avaliar a capacidade e eficácia do sistema de gestão em assegurar o cumprimento contínuo dos requisitos da norma de referência, das partes interessadas relevantes, o cumprimento da Política e dos objetivos e metas de desempenho chave; avaliar a conformidade do sistema de gestão face aos requisitos estabelecidos; avaliar a implementação, incluindo a eficácia, do sistema de gestão da organização; avaliar o controlo operacional dos processos chave, as auditorias internas, a revisão pela gestão e a responsabilidade da gestão pelas políticas da organização.

As constatações registadas no relatório final da Auditoria Interna realizada são apresentadas na Tabela 11, sendo classificadas como Oportunidade de Melhoria (OM), NC (Não Conformidades) ou AS (Área Sensível).

Tabela 11 - Resultados da Auditoria Interna.

Nº	Classificação	Norma	Requisito	Assunto
1	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.1	Requisitos Gerais - Fronteiras do SGE
2	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.3	Política Energética
3	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.4.3	Avaliação Energética
4	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.4.4	Base de referência energética
5	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.4.5	IDEs

6	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.5.5	Controlo Operacional
7	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.5.7	Aprovisionamento de energia, seus serviços, produtos e equipamentos
8	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.6.1	Monitorização, medição e análise
9	OM	NP EN ISO 50001:2012	4.7	Revisão pela gestão
10	NC	NP EN ISO 50001:2012	4.3	Política Energética
11	NC	NP EN ISO 50001:2012	4.4.2	Requisitos legais e outros requisitos
12	NC	NP EN ISO 50001:2012	4.4.3	Avaliação Energética
13	NC	NP EN ISO 50001:2012	4.4.4	Consumo energético de referência
14	NC	NP EN ISO 50001:2012	4.4.6	Objetivos energéticos, metas energéticas e planos de ação para a gestão de energia
15	NC	NP EN ISO 50001:2012	4.5.7	Aprovisionamento de energia, seus serviços, produtos e equipamentos
16	NC	NP EN ISO 50001:2012	4.6.1	Monitorização, medição e análise
17	AS	NP EN ISO 50001:2012	4.4.3	Avaliação Energética

Tendo em conta os dados fornecidos, verifica-se uma maior necessidade de ações corretivas no caso do requisito 4.4.3. – Avaliação Energética, seguido dos requisitos 4.3 Política Energética, 4.5.7 - Aprovisionamento de energia, seus serviços, produtos e equipamentos, e 4.6.1 - Monitorização, medição e análise. Em resposta ao Relatório de Auditoria, a Organização elaborou um plano de ações corretivas em que identificou para cada Não Conformidade (NC) ou Área Sensível (AS) a análise de causas, a correção e a ação corretiva realizada ou planeada, o prazo definido e o responsável pela mesma. No total foram indicadas 9 OM, 7 NC e 1 AS.

4.6.4. Evolução dos Indicadores de Desempenho Energético

A implementação da norma a nível operacional na UI Lamas e UI De Sousa (Rolhas Técnicas e Trituração) iniciou-se em março de 2016 e em abril de 2016, respetivamente. No entanto, é importante considerar que desde janeiro têm sido executadas medidas de melhoria que influenciaram positivamente os IDEs.

As metas de redução definidas pela Gestão de Topo para o Consumo e Custo Específico de Energia e Intensidade Carbónica foram de -3% para a UI Lamas e para a Trituração, enquanto para a UI De Sousa (Rolhas Técnicas) optou-se por -1%. A definição das metas de redução teve em conta o desenvolvimento que estas Unidades e setores evidenciaram nos últimos anos e nas oportunidades de melhoria a que podem ser sujeitas.

A determinação das metas a atingir para cada indicador foi efetuada tendo em conta os dados de 2015, uma vez que este corresponde ao período imediatamente anterior ao ano de implementação do sistema de gestão de energia com base na NP EN ISO 50001:2012.

4.6.4.1. UI Lamas – Rolhas Naturais

- Consumo e Custo Específico de Energia

Na Figura 41 encontra-se representada a evolução do Consumo e Custo Específico de Energia nos períodos de janeiro a junho de 2015 e 2016.

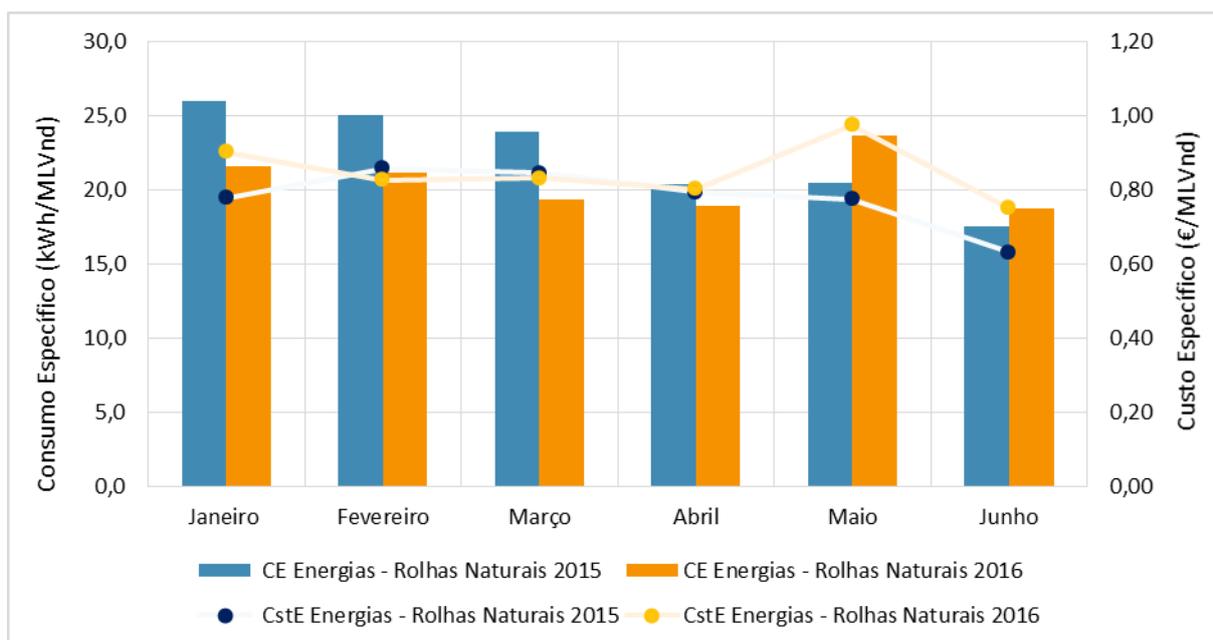


Figura 41 - Evolução do Consumo e Custo Específico de Energia por mês entre janeiro e junho de 2015 e 2016.

Observa-se um decréscimo do Consumo Específico entre janeiro e abril de 2016, comparativamente com o verificado em 2015, sendo tal justificado, principalmente, pelo aumento na quantidade de rolhas vendidas neste período. Por outro lado, o aumento de consumo específico observado em maio de 2016 deve-se a uma diminuição na quantidade de rolhas vendidas.

O custo específico ao longo de 2016 apresenta uma tendência de manutenção, com exceção do mês de maio que traduz um aumento à semelhança do indicador de consumo específico. É importante referir que o custo de energia elétrica aumentou cerca de 10% em resultado do aumento do seu consumo.

Na Figura 42, é possível observar-se o consumo e custo específicos na globalidade até junho de 2016 e a meta a atingir no final do ano de 2016.

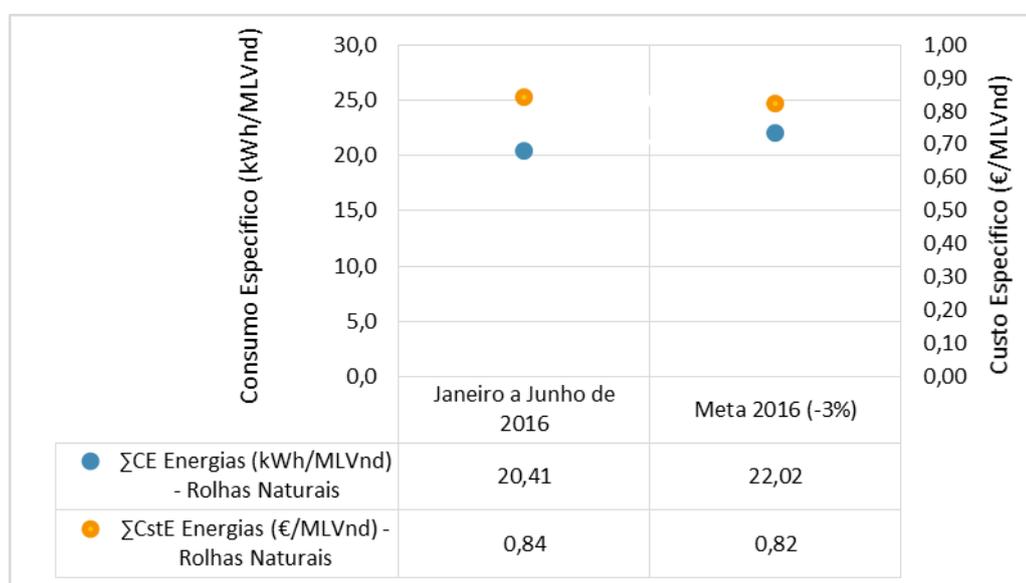


Figura 42 – Consumo e custo específicos globais até junho de 2016 e meta a atingir no final de 2016.

Verifica-se que a evolução do consumo específico, nos períodos de 2016 considerados, se encontra em cumprimento com a meta de redução, enquanto que o custo específico se encontra aproximadamente 2% acima do valor a atingir no final do ano. Prevê-se que as metas sejam atingidas, considerando que existem ações de melhoria em implementação e por iniciar, embora tal apenas possa ser constatado no final do ano de 2016.

- **Intensidade Carbónica**

Na Figura 43 encontra-se representada a evolução da Intensidade Carbónica de janeiro a junho de 2015 e 2016.

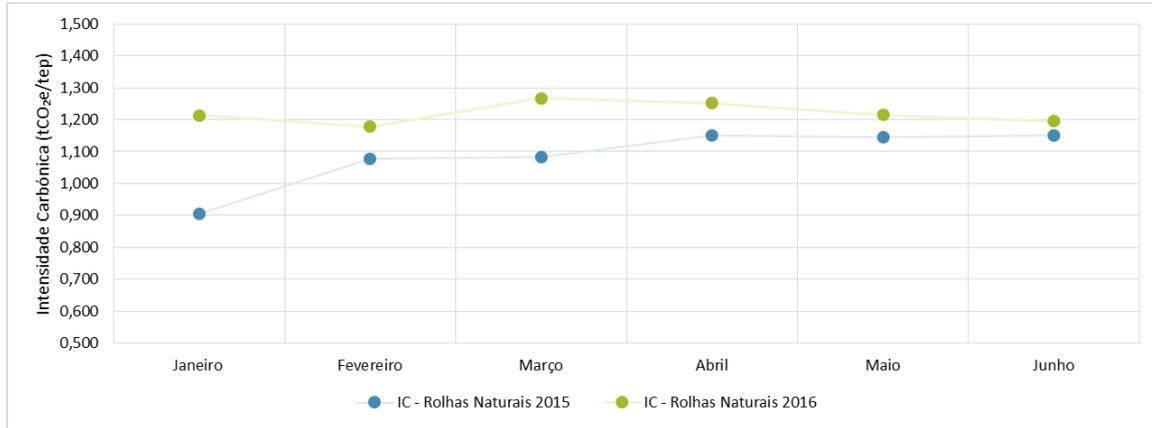


Figura 43 - Evolução da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2015 e 2016.

O aumento da intensidade carbónica constatado em 2016 é devido ao aumento das emissões carbónicas de energia elétrica em cerca de 20% comparativamente com os períodos de 2015. No entanto, desde março de 2016 que se observa uma tendência de redução deste indicador, resultante da redução de consumo de gás natural.

Na Figura 44 encontra-se representada a evolução deste indicador de janeiro a junho de 2016 e a meta a atingir no final do ano referido.

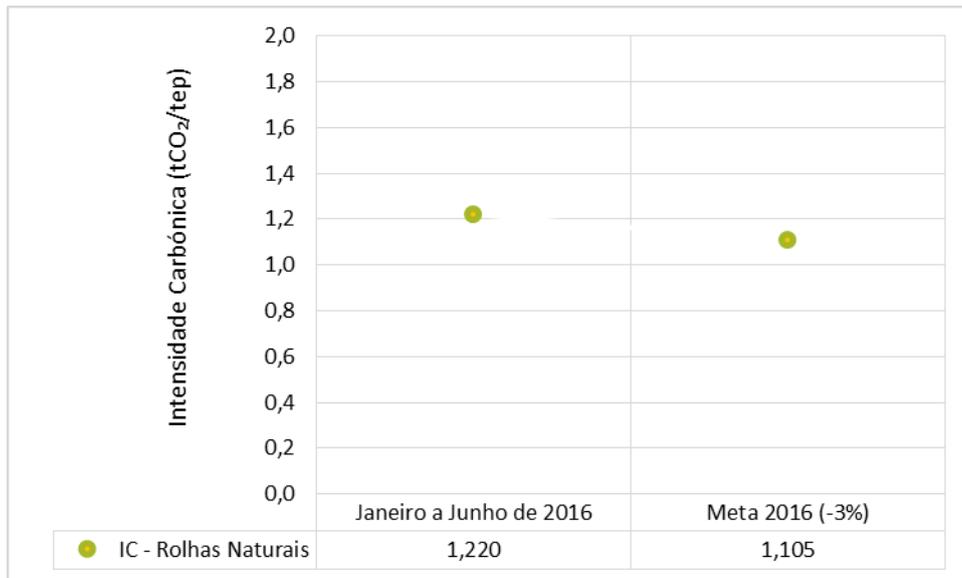


Figura 44 - Representação da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2016 e meta de redução a atingir no final de 2016.

Constata-se um desvio de 10,4% face à redução pretendida, no entanto é importante notar que os dados de 2016 apenas foram contabilizados até ao mês de junho. Tendo em conta a tendência de redução verificada na figura 43 e as medidas de melhoria por iniciar e em implementação prevê-se que este indicador possa atingir o pretendido no final do ano de 2016, correspondente a 1,105 tCO₂e/tep.

4.6.4.2. UI De Sousa – Rolhas Técnicas

- Consumo e Custo Específico de Energia

Na Figura 45 encontra-se representada a evolução do Consumo e Custo Específico de Energia nos períodos de janeiro a junho de 2015 e 2016.

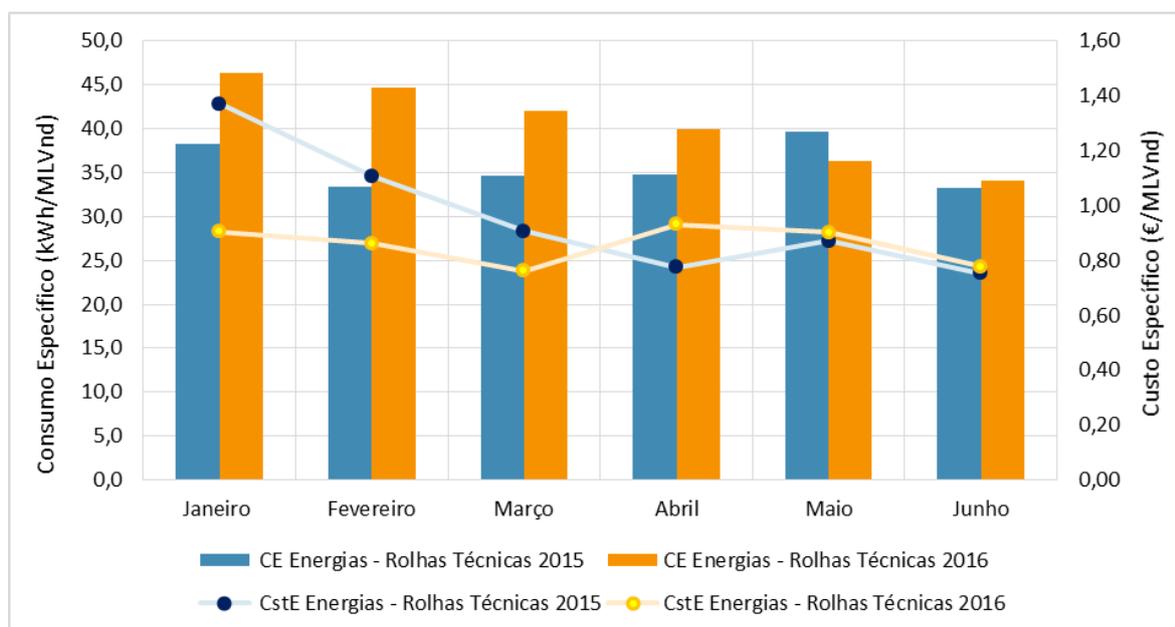


Figura 45 - Evolução do Consumo e Custo Específico de Energia por mês entre janeiro e junho de 2015 e 2016.

Entre janeiro e abril de 2016 verifica-se um aumento do consumo específico em comparação com o mesmo período de 2015, justificado pelo aumento do consumo de biomassa e de gás natural. Desde janeiro de 2016 que o consumo específico de energias tem vindo a reduzir, em resultado de algumas das medidas adotadas para esta UI.

Por sua vez, o custo específico em 2016 apresenta uma evolução tendencialmente mais positiva quando comparado com 2015, com exceção do aumento verificado em abril de 2016. Tal situação é justificada pelo aumento no consumo de *pellets* que provoca uma subida nos custos.

A Figura 46 apresenta o consumo e custo específicos na globalidade até junho de 2016 e a meta a atingir no final do ano de 2016.

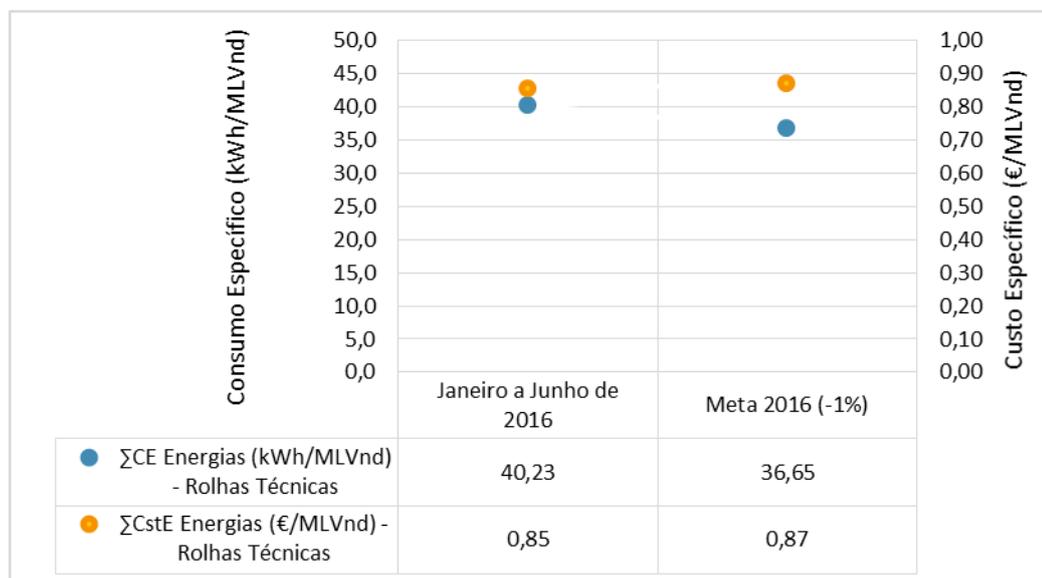


Figura 46 - Consumo e custo específicos globais até junho de 2016 e meta a atingir no final de 2016.

Verifica-se um desvio de +9,8% do consumo específico face à meta pretendida, enquanto que o custo específico se encontra em cumprimento com o pretendido. Tal como já foi referido anteriormente, os dados de 2016 apenas foram contabilizados até o mês de junho e previsivelmente sofrerão uma evolução positiva uma vez que 34% das medidas propostas para esta UI ainda se encontram em fase de implementação. No final do ano perspectiva-se atingir as metas indicadas.

• Intensidade Carbónica

Na Figura 47 encontra-se representada a evolução da Intensidade Carbónica de janeiro a junho de 2015 e 2016.

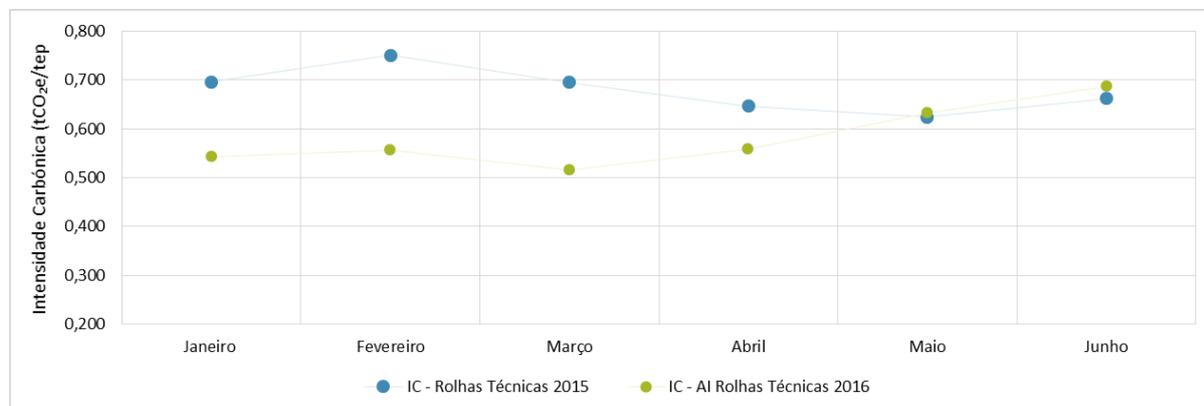


Figura 47 - Evolução da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2015 e 2016.

A evolução da Intensidade Carbónica entre janeiro e abril de 2016 é bastante positiva comparativamente com o ano de 2015, uma vez que o uso da biomassa como fonte de energia aumentou. De notar que o aumento verificado em maio e junho de 2016 para este indicador, foi influenciado por um maior consumo de energia elétrica e gás natural nos períodos referidos, face a necessidades de produção.

Na Figura 48 encontra-se representada a evolução deste indicador de janeiro a junho de 2016 e a meta a atingir no final do ano referido.

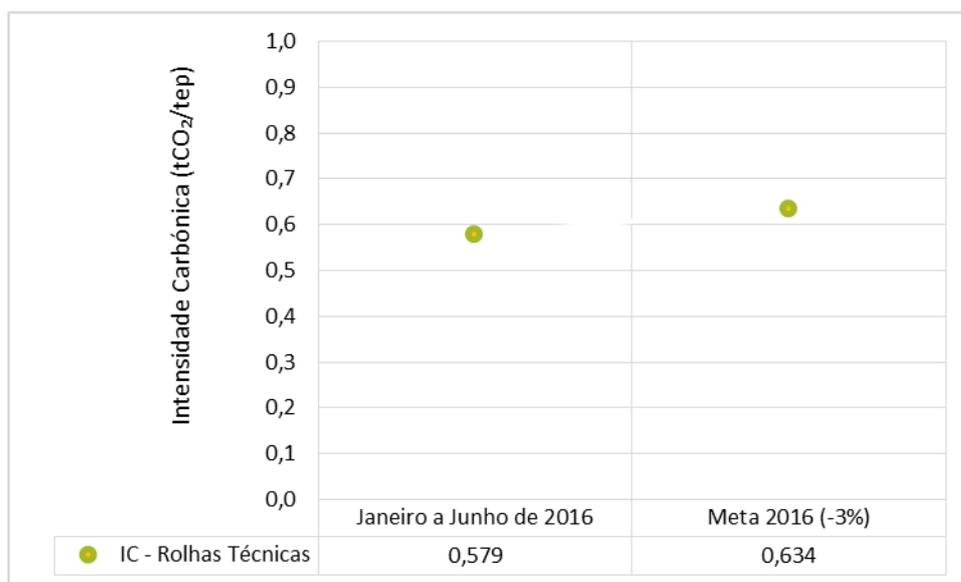


Figura 48 - Representação da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2016 e meta de redução a atingir no final de 2016.

Considerando os períodos de janeiro a junho de 2016 prevê-se que a meta, correspondente a 0,634 tCO₂/tep, possa ser atingida no final do ano.

4.6.4.3. Rolhas Técnicas – Trituração

- Consumo e Custo Específico de Energia

Na Figura 49 encontra-se representada a evolução do Consumo e Custo Específico de Energia nos períodos de 2015 e 2016.

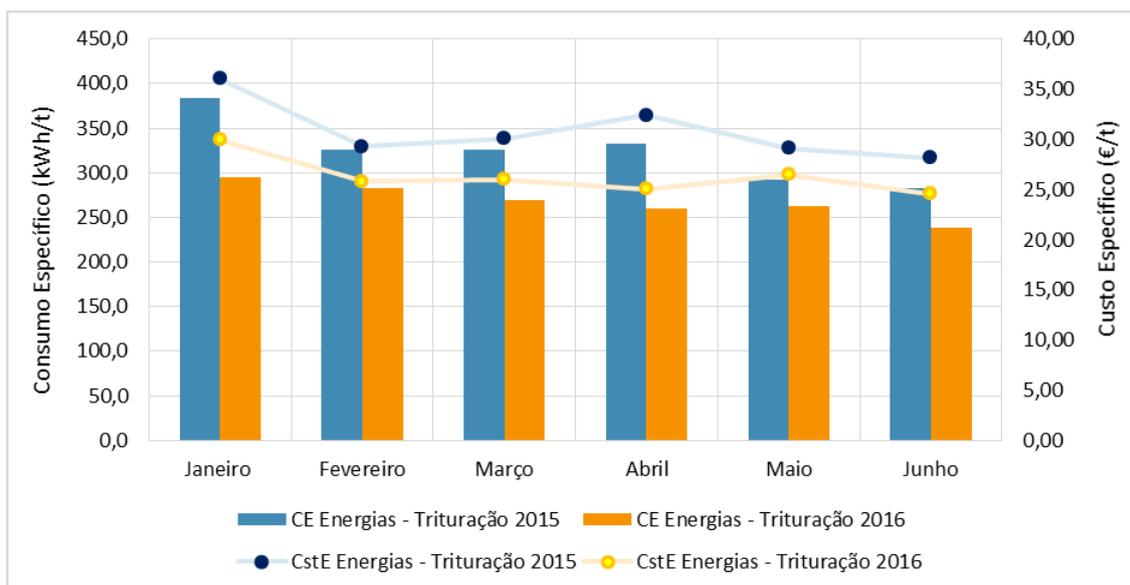


Figura 49 - Evolução do Consumo e Custo Específico de Energia por mês entre janeiro e junho de 2015 e 2016.

Constata-se uma diminuição do consumo e custo específico de energias entre janeiro e junho de 2016, devido a uma diminuição no consumo de energia elétrica e de gás natural. Considerando que a implementação operacional neste setor se iniciou em abril, é possível afirmar que a evolução tem sido continuamente positiva, no sentido da redução destes IDEs face aos períodos de 2015.

Na Figura 50 evidencia-se o consumo e custo específicos na globalidade até junho de 2016 e a meta a atingir no final do ano de 2016.

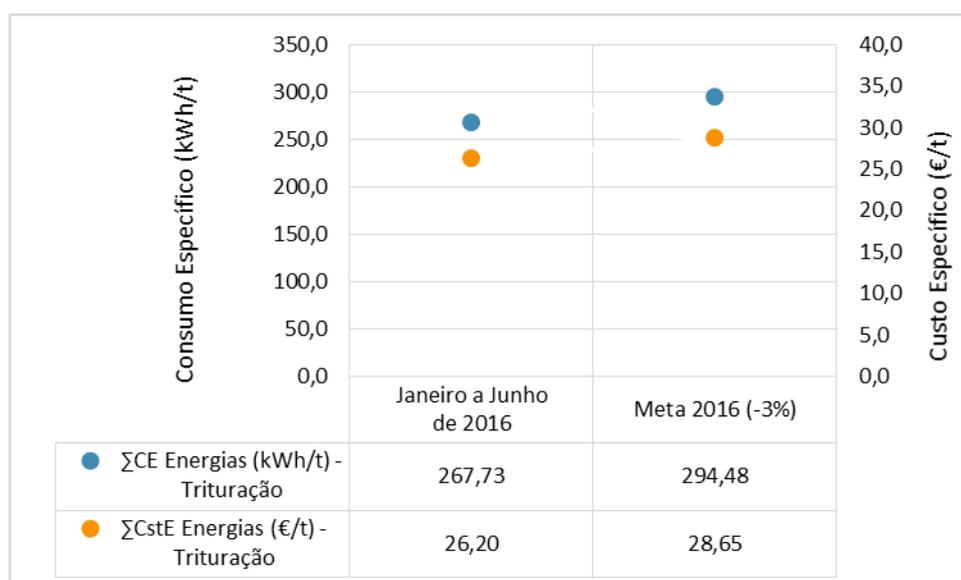


Figura 50 - Consumo e custo específicos globais até junho de 2016 e meta a atingir no final de 2016.

Constata-se que tanto o consumo como o custo específico de energia se encontram em cumprimento com a meta pretendida, o que valida a implementação de medidas neste setor, nomeadamente na redução do consumo de gás natural do Secador Rotativo e alterações das velocidades (frequência) de equipamentos aliados ao processo de Trituração. No entanto, trata-se apenas de uma previsão, uma vez que o ano ainda não terminou.

- **Intensidade Carbónica**

Na Figura 51 encontra-se representada a evolução da Intensidade Carbónica de janeiro a junho de 2015 e 2016.

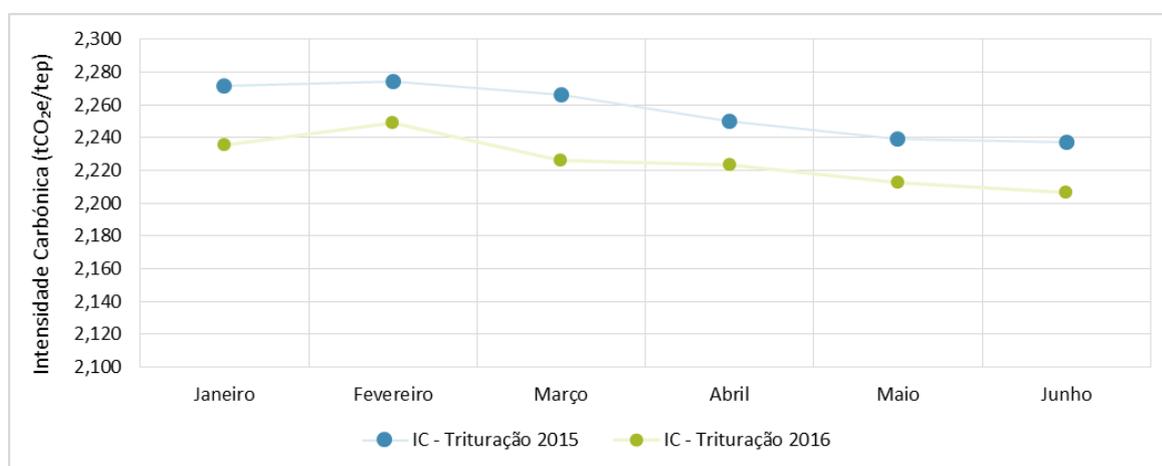


Figura 51 - Evolução da Intensidade Carbónica entre janeiro e junho de 2015 e 2016.

A evolução da intensidade carbónica entre janeiro e junho 2016 está de acordo com a diminuição no consumo de energia elétrica e gás natural, tal como foi referido previamente.

Na Figura 52 encontram-se representados os dados globais relativos a este indicador para os períodos de janeiro a junho de 2016 e a meta a atingir em 2016.

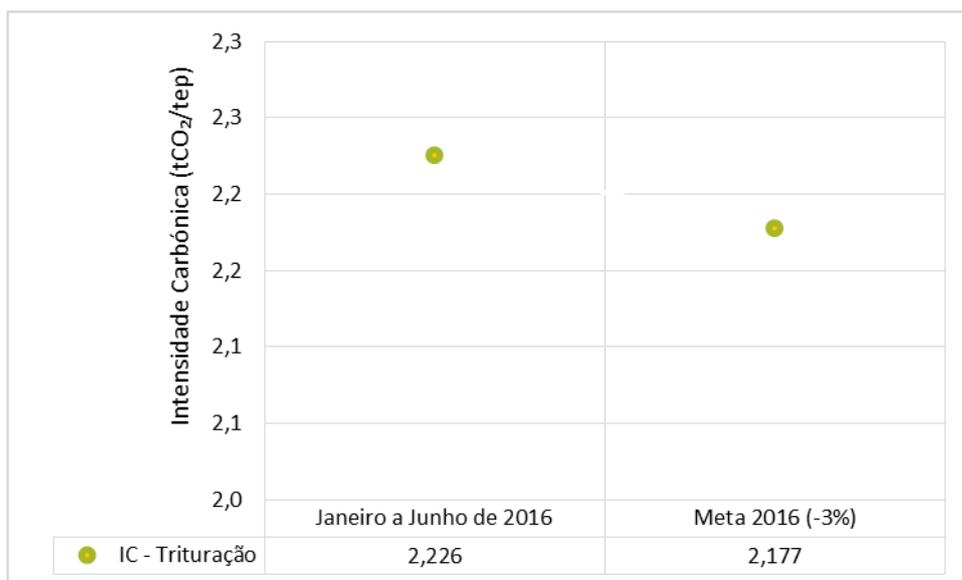


Figura 52 - Representação da Intensidade Carbônica entre janeiro e junho de 2016 e meta de redução a atingir no final de 2016.

Constata-se que nos períodos de janeiro a junho este indicador se encontra aproximadamente 2,25% acima da meta a atingir no final do ano (2,18 tCO₂/tep). De notar que o cumprimento das metas definidas não é um requisito obrigatório e imposto pela norma, o importante, para esta situação, é que este indicador se mantenha de acordo com os seus valores históricos.

5. Conclusões e sugestões para trabalho futuro

O presente trabalho surge tendo em conta a redução dos consumos de energia, assim como a preocupação relativamente às emissões dos gases com efeito de estufa. A gestão sistemática de energia contribui para a redução das emissões dos gases de efeito de estufa e de outros impactos relacionados e diminuição dos custos energéticos, contribuindo para o aumento da competitividade da empresa. A implementação da norma NP EN ISO 50001:2012 possibilita esta gestão e visa melhorar a eficiência e os usos e consumos energéticos.

A sensibilização dos colaboradores, a manutenção das instalações e de equipamentos, bem como a gestão dos recursos contribuem para a sustentabilidade da organização, melhorando o seu desempenho financeiro e ambiental. Destacam-se, também, o envolvimento e a disponibilidade da equipa do SGE, o investimento praticamente nulo em resultado das medidas relacionadas com boas práticas de utilização racional de energia, as competências técnicas possuídas pelos técnicos e pelos elementos da equipa do SGE (verificação metrológica de contadores de energia elétrica, por exemplo). Estes fatores, aliados ao total envolvimento dos operacionais a nível de chão de fábrica, foram extremamente relevantes para o desenvolvimento e implementação da norma.

De acordo com a Avaliação Energética realizada, constatou-se que as principais fontes de energia das Unidades industriais em estudo são a energia elétrica e a biomassa.

Relativamente ao cumprimento de requisitos legais, conclui-se que a organização apenas apresenta 5% dos requisitos legais em cumprimento parcial (encontram-se atualmente em resolução), encontrando-se os restantes 95% em cumprimento total.

A implementação operacional contribuiu para o aumento de propostas de medidas de melhoria, contabilizando-se um total de 44 medidas entre Janeiro e Junho de 2016. Destas, apenas 38% foram concluídas, encontrando-se as restantes em curso (48%) ou por iniciar (14%).

É importante referir que a Auditoria Interna realizada contribuiu para a eficácia da implementação, uma vez que foram consideradas as oportunidades de melhoria e prontamente resolvidas as não conformidades registadas.

Com base nos dados de 2016 prevê-se uma melhoria dos indicadores de desempenho energético, devida essencialmente às medidas desenvolvidas ao nível da

gestão contínua dos consumos energéticos das Unidades Industriais em estudo, cumprindo-se deste modo os objetivos do SGE.

Em geral, conclui-se que a implementação da norma NP EN ISO 50001:2012 nas Unidades Industriais da Amorim & Irmãos se encontra em cumprimento com os requisitos, o que possibilita a futura certificação a ser previsivelmente realizada até ao final do ano de 2016.

Relativamente a **trabalhos e ações futuras**, sugere-se a continuação e consolidação das melhorias registadas até ao momento. Tendo em conta as oportunidades de melhoria de desempenho energético que podem ser desenvolvidas nas Unidades Industriais estudadas, pode ser considerada a verificação periódica do estado de limpeza dos motores elétricos, do sistema de iluminação (sujidade das luminárias ou armaduras, difusores e lâmpadas, pois o nível de poupança pode atingir os 20% do consumo de energia em iluminação) e dos vidros.

Além disto, pode ser considerada a eliminação de obstáculos que impeçam a entrada de luz ou façam sombra e a redução de ventilação onde esta não é necessária.

A correta ventilação dos motores e a retificação da sua lubrificação e do seu alinhamento com a carga de alimentação também podem ser relevantes, sendo que a última medida pode evitar perdas por atritos desnecessários ou fricções.

Por fim, estudar a possibilidade de recuperar o calor residual do compressor (o calor do refrigerante — água, ar, óleo) e utilizá-lo para aquecer ar ou água, mediante um permutador de calor.

6. Referências Bibliográficas

- [1] J. N. Mendes, “A importância do desenvolvimento da eficiência energética e das energias renováveis no contexto do aumento da procura mundial de energia,” *Dossier Energia: Portugal, as Renováveis e a Gestão Eficiente*, 2011.
- [2] International Organization for Standardization, “Win the energy challenge with ISO 50001,” *ISO 50001 Energy Management*, 2011.
- [3] I. Santos, “Melhoria do Sistema de Gestão de Energia implementado na Refinaria de Sines de acordo com a ISO 50001,” Dezembro 2014.
- [4] Direção-Geral de Energia e Geologia, “ENERGIA em Portugal (2014),” Direção-Geral de Energia e Geologia e Direção de Serviços de Planeamento Energético e Estatística, Março de 2016.
- [5] B. Mellár, “Eficiência energética,” Maio 2016. [Online]. Available: http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.3.html. [Acedido em 21 Junho 2016].
- [6] “Energia Portugal,” 2016. [Online]. Available: <http://www.energiaportugal.pt/pt/energia-em-portugal>. [Acedido em 15 Março 2016].
- [7] S. H. R. Campos, “Sistemas de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia – SGCIE,” 2016. [Online]. Available: https://wikiglaw.fd.uc.pt/mediawiki/index.php/Sistemas_de_Gest%C3%A3o_dos_Consumos_Intensivos_de_Energia_%E2%80%93_SGCIE. [Acedido em 12 Abril 2016].
- [8] Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, “Manual de Boas Práticas na Utilização Racional de Energia e de Energias Renováveis,” 2012.
- [9] *Decreto-Lei 71/2008*, 2008.
- [10] “QE Energia,” [Online]. Available: www.qenergia.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=409. [Acedido em 25 Maio 2016].
- [11] ADENE - Agência para a Energia, *Medidas de Eficiência Energética aplicáveis à Indústria Portuguesa: Um Enquadramento Tecnológico Sucinto*, 2010.
- [12] “Sistema de Gestão de Energia - Guia Prático,” p. 75, 2014.

- [13] ccenergia - engenharia de soluções, “Serviços ambiente, ccambiente, ISO 50001,” 2014.
- [14] I. Soares, Eficiência Energética e a ISO 50001, Lisboa: Edições Sílabo, 2015.
- [15] M. Almeida, “Sistemas de gestão energética – ISO 50001,” 6 Maio 2015. [Online]. [Acedido em 6 Abril 2016].
- [16] D. Nobre, “Jornada Técnica - ISO 50001: As vantagens de uma certificação,” 2013.
- [17] *Despacho nº 17313/2008*, 2008.
- [18] J. F. Teles, “Análise e Simulação de um Sistema de Transformação de Cortiça,” 2014.
- [19] L. Batista, “Estabilidade operacional assegurada por metodologias Kaizen Lean na Amorim & Irmãos, SA – UI Champcork,” 2013.
- [20] A. Afonso, “Apoio à Implementação da Melhoria Contínua na Indústria Rolheira Amorim & Irmãos, S.A.,” 2012.
- [21] F. Magalhães, “Normalização Logística na Amorim & Irmãos, S.A.,” 2011.

Anexos

I. Requisitos Legais Aplicáveis

Tabela 12 - Requisitos Legais Energia.

Diplomas	Resumo - Cumprimento Legal	Avaliação de Conformidade Legal		
		C	CP	NA
DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro Despacho 17313/2008 de 26 de Junho	A&I_Lamas, sendo instalação que consome mais de 500 toneladas equivalentes de petróleo por ano (500 tep/ano) é considerada uma " Instalação consumidora intensiva de energia " (CIE). O cálculo dos consumos em tep deve ser efetuado tendo em conta os fatores de conversão referidos no despacho.	●		
DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro	A exploradora de uma instalação CIE , fica sujeita às seguintes obrigações: → Promover o registo da instalação; → Efetuar auditorias energéticas que avaliem, nomeadamente, todos os aspetos relativos à promoção do aumento global da eficiência energética, podendo também incluir aspetos relativos à substituição por fontes de energia de origem renovável, entre outras medidas, nomeadamente, as de redução da fatura energética. → Elaborar Plano de Racionalização do Consumo de Energia (PREn) , com base nas auditorias previstas na alínea anterior, visando o aumento global da eficiência energética, apresentando-os à ADENE (Agência para a Energia) ; → Executar e cumprir os Planos de Racionalização do Consumo de Energia (PREn) aprovados, sob a responsabilidade técnica de um técnico reconhecido.	●		
DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro Despacho 17449/2008 de 26 de Junho	A A&I_Lamas como tem um consumo de energia igual ou superior a 1000 tep/ano, tem de fazer auditoria energética (assegurando o cumprimento dos requisitos previstos no despacho) com uma periodicidade de 6 anos.	●		
DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro Despacho 17449/2008 de 26 de Junho	Elaborar um novo Plano de Racionalização do Consumo de Energia (PREn) , com base nos relatórios das auditorias energéticas obrigatórias, devendo prever a implementação, nos primeiros três anos, de todas as medidas identificadas com um período de retorno do investimento inferior ou igual a cinco anos (tendo em conta as exigências do n.º 2 do artigo 7.º) no	●		

	<p>caso das instalações com consumo de energia igual ou superior a 1000 tep/ano, ou com um período de retorno do investimento inferior ou igual a três anos no caso das restantes instalações.</p>			
<p>DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro</p>	<p>A A&I Lamas tem de apresentar o seu PREn à ADENE</p> <p>O PREn é sujeito a aprovação pela DGEG (Direcção-Geral de Energia e Geologia) após todos os tramites previstos nos pontos 2 a 6 do artigo 8.º.</p> <p>Quando aprovado pela DGEG o PREn passa a designar-se por "Acordo de Racionalização dos Consumos de Energia - ARCE</p>	●		
<p>DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro Despacho 17449/2008 de 26 de Junho</p>	<p>A A&I Lamas deve apresentar à ADENE, a cada dois anos de vigência do ARCE e até 30 de Abril do ano subsequente ao termo daquele período, relatório de execução e progresso (assegurando o cumprimento dos requisitos previstos no despacho) verificados no período de implementação do ARCE a que respeita o relatório, o qual deve referir as metas e objetivos alcançados, desvios verificados e medidas tomadas ou a tomar para a sua correção.</p> <p>O relatório relativo ao último período de vigência do ARCE deve incluir o balanço final da execução da totalidade do mesmo, considerando-se como relatório final.</p>	●		
<p>DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro</p>	<p>Para cumprimento das obrigações previstas no presente DL deve a A&I Lamas recorrer a técnicos ou entidades devidamente reconhecidos para a elaboração de auditorias energéticas e planos de racionalização, e para o controlo da sua execução e progresso, incluindo a elaboração dos relatórios de execução e progresso. (Estes técnicos respondem solidariamente com a A&I Lamas pelo conteúdo, no âmbito técnico, dos relatórios de auditoria energética, dos planos de racionalização dos consumos de energia e dos respetivos relatórios de execução e progresso por si elaborados e subscritos, no âmbito do SGCIE)</p>	●		
<p>DL n.º 71/2008 de 15 de Abril alterado pela Lei 7/2013 de 22 de Janeiro</p>	<p>A A&I Lamas, como operador de instalação abrangida por um ARCE beneficia dos estímulos e incentivos à promoção da eficiência energética referidos no artigo 12.º e está sujeita às penalizações previstas no artigo 14.º</p>	●		

<p>Lei 7/2013 de 22 de Janeiro</p>	<p>A A&I Lamas deverá contratar técnicos reconhecidos e registados para a realização das auditorias energéticas. Os técnicos que realizam as auditorias energéticas deverão cumprir os seguintes requisitos necessários ao seu reconhecimento e registo:</p> <p>1 → As qualificações profissionais exigidas para o reconhecimento e registo de técnicos são as seguintes:</p> <p>a) Título de engenheiro, reconhecido pela Ordem dos Engenheiros, ou título de engenheiro técnico, reconhecido pela Ordem dos Engenheiros Técnicos;</p> <p>b) Experiência profissional adequada, nos termos do artigo seguinte.</p> <p>2 → O reconhecimento e registo de técnicos exigem ainda, como requisito mínimo, a posse de equipamento de medida e controlo necessário ao desenvolvimento das atividades, comprovadamente calibrado.</p>	<p>●</p>		
<p>Lei 7/2013 de 22 de Janeiro</p>	<p>1 → Para efeitos da alínea b) do n.º 1 do artigo anterior, considera -se experiência profissional adequada o exercício efetivo e lícito de atividades de engenharia em instalações consumidoras intensivas de energia (CIE) durante, pelo menos, três anos ou o exercício efetivo e lícito de atividades nas áreas específicas da auditoria e consultoria energéticas durante, pelo menos, dois anos.</p>	<p>●</p>		
<p>Lei 7/2013 de 22 de Janeiro</p>	<p>2 → Podem ser reconhecidos e registados técnicos com tempo de prática inferior ao exigido no número anterior, desde que tenham, pelo menos, um ano de experiência profissional nas áreas específicas da auditoria e consultoria energéticas e preencham um dos seguintes requisitos:</p> <p>a) Pós -graduação em auditoria energética;</p> <p>b) Atividades de investigação ou docência universitária na área da auditoria energética ou na da utilização racional de energia durante, pelo menos, um ano;</p> <p>c) Grau de mestre ou doutor nas áreas da auditoria energética ou da utilização racional de energia.</p>	<p>●</p>		
<p>Despacho n.º 17449/2008 de 27 de Junho</p>	<p>A A&I Lamas deverá assegurar-se que na realização das auditorias energéticas, na elaboração dos planos de racionalização do consumo de energia (PREn) e na elaboração dos relatórios de execução e progresso (REP) Os elementos a considerar são os referidos neste despacho.</p>	<p>●</p>		

<p>Portaria 320-D/2011 de 30 de Dezembro</p>	<p>É aplicável à A&I Lamas a taxa do imposto sobre os produtos petrolíferos e energéticos ISP relativo aos combustíveis industriais, nomeadamente: art 6º - Taxa de ISP aplicável à eletricidade é igual a 1euro/MWh art 11º - Taxa aplicável ao metano e aos gases de petróleo classificados pelo código NC2711 quando usados como combustível é de 7,99euros/1000 kg</p>	<p>●</p>		
<p>DL 6/2008 de 10 de Janeiro</p>	<p>A A&I Lamas só pode comprar equipamento elétrico destinado a ser utilizado em instalações cuja tensão nominal esteja compreendida entre 50 V e 1000 V em corrente alternada ou entre 75 V e 1500 V em corrente contínua, com exceção do equipamento elétrico seguinte: a) Equipamento elétrico destinado a ser utilizado em atmosfera explosiva; c) Partes elétricas dos elevadores e monta - cargas; d) Contadores de energia elétrica; Que cumpra os requisitos deste Decreto-Lei, nomeadamente as condições de segurança descritas no Anexo I e tenha aposta a marcação CE.</p>	<p>●</p>		
<p>DL 101/2007 de 2 de Abril que revoga do Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26/852, de 30 de Julho de 1936, com as alterações introduzidas pelos Decretos- Leis nº 446/76, de 5 de Junho, 517/80, de 31 de Outubro, 131/87, de 17 de Março, 272/92, de 3 de Dezembro, e 4/93, de 8 de Janeiro, e pela Lei nº 30/2006, de 11 de Julho. Revoga os nº 3 e 4 do artigo 4.o e 1 do artigo 18.o do Decreto-Lei n.o 272/92, de 3 de Dezembro.</p>	<p>A instalação elétrica da A&I Lamas para efeitos do seu licenciamento ou aprovação, classifica-se como: Tipo B—instalações que sejam alimentadas por instalações de serviço público em média, alta ou muito alta tensão; ou de 2ª Categoria A A&I Lamas deve solicitar a vistoria mediante requerimento dirigido à DGGE ou DRE de acordo com a respetiva competência. Estas devem ser acompanhadas por termo de responsabilidade pela sua exploração. A instalação elétrica da A&I Lamas carece de projeto e de técnico responsável pela exploração.</p>	<p>●</p>		
<p>DL 740/74 de 26 de Dezembro alterado pelo DL303/76 de 26 de Abril</p>	<p>A instalação elétrica da A&I Lamas deverá cumprir o Regulamento de segurança de instalações de utilização de energia elétrica.</p>	<p>●</p>		
<p>Portaria 949-A/2006 de 11 de Setembro</p>	<p>A instalação elétrica de baixa tensão da A&I Lamas deve cumprir o estabelecido nas Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão</p>	<p>●</p>		

<p>Declaração de retificação nº 11/2006 de 16 de Fevereiro DL 226/2005 de 28 de Dezembro</p>	<p>Os materiais e equipamentos utilizados pela A&I Lamas nas instalações elétricas devem ser utilizados para os fins para os quais foram fabricados e devem ser instalados de acordo com as instruções do fabricante. Os materiais e equipamentos elétricos abrangidos pela legislação que transpõe diretivas comunitárias devem respeitar o estipulado nas mesmas.</p> <p>Os materiais e equipamentos elétricos excluídos do campo de aplicação da legislação que transpõe Diretivas comunitárias devem satisfazer os critérios técnicos previstos nas regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão e devem possuir as indicações necessárias à sua correta instalação e utilização, especificando convenientemente as seguintes informações mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identificação do fabricante, do representante legal ou do responsável pela comercialização; b) Marca e modelo; c) Tensão e potência ou intensidade estipuladas; d) Norma de fabrico, se existir; e) Quaisquer outras indicações relativas à utilização específica do material ou do equipamento. 	<p>●</p>		
<p>DL 71/2011 de 16 de Junho</p>	<p>A&I Lamas deverá utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> b) Contadores de gás e dispositivos de conversão associados; c) Contadores de energia elétrica ativa;.... Que cumpram o estabelecido neste Decreto-Lei, nomeadamente: Só podem ser colocados em serviço os instrumentos de medição novos que, cumulativamente: a) Satisfaçam os requisitos essenciais definidos no anexo I do presente decreto - lei, do qual faz parte integrante, e os requisitos específicos dos instrumentos constantes dos pontos IM 001 a 010 do anexo II do presente decreto -lei, do qual faz igualmente parte integrante; b) Tenham sido objeto de uma avaliação da conformidade com os requisitos essenciais e da subsequente marcação, de acordo com o previsto no presente decreto -lei. 	<p>●</p>		

<p>Decreto-lei 30/2006 de 15 de Fevereiro</p>	<p>A A&I Lamas como consumidor de gás natural, deve: a) Prestar as garantias a que estejam obrigados por lei, b) Proceder aos pagamentos a que estiverem obrigados; c) Contribuir para a melhoria da proteção do ambiente, d) Contribuir para a melhoria da eficiência energética e da utilização racional de energia; e) Manter em condições de segurança as suas infraestruturas e equipamentos, nos termos das disposições legais aplicáveis, e evitar que as mesmas introduzam perturbações fora dos limites estabelecidos regulamentarmente nas redes a que se encontram ligados; f) Facultar todas as informações estritamente necessárias ao fornecimento de gás natural.</p>	<p>●</p>		
<p>Despacho 17313/2008 de 26 de Junho</p>	<p>A Empresa deverá monitorizar os seus consumos energéticos em tep, para análise da aplicabilidade do DL 71/2008, utilizando os fatores de conversão definidos neste despacho.</p>	<p>●</p>		

<p>DL 68-A/2015 de 30 de abril</p>	<p>As instalações, as frotas e os edifícios ou frações autónomas, bem como os demais equipamentos consumidores de energia, detidos pela Empresa, não sendo uma PME, devem ser objeto de realização de auditoria energética, independente e rentável, até 5 de dezembro de 2015, e, em seguida, pelo menos de quatro em quatro anos a contar da última, devendo para o efeito, cumprir os critérios mínimos constantes no anexo IV.</p> <p>Estas auditorias periódicas são realizadas de oito em oito anos quando se verifique que as mesmas não são rentáveis.</p> <p>Nota 1: Considera-se rentável a auditoria energética que identifique medidas de eficiência energética cujo custo de implementação, acrescido do custo da própria auditoria, seja inferior ao valor monetário das economias de energia resultantes daquelas num período de quatro anos, considerando-se para o efeito custos de energia constantes e excluindo-se quaisquer custos de financiamento do projeto.</p> <p>Nota 2: se a Empresa, não sendo uma PME implementar um sistema de gestão de energia ou do ambiente certificado por uma entidade de certificação acreditado nos termos do Regulamento (CE) n.º 765/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de julho de 2008, fica dispensada das acima referidas auditorias desde que as auditorias energéticas previstas no referido sistema observem os critérios mínimos constantes no anexo IV.</p>	<p>●</p>		
<p>DL 68-A/2015 de 30 de abril</p>	<p>A empresa, não sendo uma PME, deve registar-se junto da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), sendo-lhe atribuído um código de identificação ao qual é associada toda a informação relativa aos seus consumos totais de energia, com o objetivo de monitorizar a evolução dos referidos consumos.</p> <p>A empresa deve registar, no portal do SGCIE, de quatro em quatro anos, os seus consumos de energia relativos aos anos anteriores, ainda que esteja dispensada de realizar auditorias energéticas.</p>	<p>●</p>		
<p>DL 68-A/2015 de 30 de abril Lei n.º 7/2013, de 22 de janeiro</p>	<p>As auditorias, sempre que incluam instalações industriais ou equipamentos relacionados com transporte, devem ser realizadas por técnicos com as habilitações previstas na Lei n.º 7/2013, de 22 de janeiro.</p>	<p>●</p>		

<p>Despacho de 18 Abril 2016</p>	<p>As empresas não PME cujos consumos agregados das suas instalações, edifícios e frotas sejam iguais ou superiores a 250 tep e todas as instalações que não tenham carácter temporário, (considerando-se de carácter temporário instalações tais como estaleiros, obras de construção civil ou outras cuja existência temporal seja inferior a 4 anos) devem auditar os consumos energéticos que representem pelo menos 90% do seu consumo global.</p>	<p>●</p>		
<p>Portaria 48/2012 de 27 de Fevereiro (alterada pela Portaria 228/2012 de 3 de agosto)</p>	<p>Sempre que a Empresa tenha de recorrer a uma das profissões regulamentadas do setor da energia, abaixo indicadas, deverá assegurar-se que os mesmos são qualificados pela respetiva entidade competente, a Direção-Geral de Energia e Geologia:</p> <p>a) Técnico responsável pela execução de instalações elétricas de serviço particular;</p> <p>b) Técnico responsável pela exploração de instalações elétricas de serviço particular;</p> <p>c) Técnico responsável pelo projeto de instalações elétricas de serviço particular;</p> <p>d) Técnico responsável pela manutenção de ascensores, monta-cargas, escadas mecânicas e tapetes rolantes;</p> <p>e) Instalador de redes de gás;</p> <p>f) Mecânico de aparelhos de gás;</p> <p>g) Técnico de gás;</p> <p>h) Soldador</p> <p>l) Projetista na área do gás;</p> <p>m) Auditor energético e autor de planos de racionalização no âmbito do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE);</p> <p>n) Auditor energético e autor de planos de racionalização no âmbito dos transportes;</p> <p>o) Auditor de cogeração.</p>	<p>●</p>		
<p>DL 118/2013 de 20 de Agosto</p>	<p>Auditoria a qualidade do ar interior e auditoria energética – Edifícios.</p>			<p>●</p>
<p>Lei 7/2013 de 22 de Janeiro</p>	<p>Aprova o regime de acesso e exercício das atividades de realização de auditorias energéticas, de elaboração de planos de racionalização dos consumos de energia e de controlo da sua execução e progresso, nomeadamente mediante a emissão de relatórios de execução e progresso, no âmbito do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) e no âmbito de aplicação do regulamento da gestão do consumo de energia para o setor dos transportes, aprovado pela Portaria n.º 228/90, de 27 de março, alterando o</p>	<p>●</p>		

	Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril.			
Lei 14/2015 de 16 de Fevereiro	Estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas, conformando -os com a disciplina da Lei n.º 9/2009, de 4 de março, e do Decreto -Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que transpuseram as Diretivas nrs. 2005/36/CE, de 7 de setembro, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais, e 2006/123/CE, de 12 de dezembro, relativa aos serviços no mercado interno	●		
Decreto-lei n.º 28/2016 de 23 de Junho	O presente decreto -lei procede à quarta alteração ao Decreto -Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, alterado pelos Decretos -Leis nrs. 68 -A/2015 de 30 de abril, 194/2015 de 14 de setembro, e 251/2015 de 25 de novembro, que aprovou o Sistema de Certificação de Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios, completando a transposição desta diretiva.			●
Decreto-Lei n.º 192/99 de 5 de Junho	Esse diploma, que transpôs para a ordem jurídica interna a Directiva nr. 96/57/CE, de 3 de Setembro, prevê que alguns aspectos venham a ser regulamentados em diploma posterior. A avaliação da conformidade dos aparelhos de refrigeração com os requisitos da presente legislação bem como as obrigações relativas à marcação «CE» devem ser verificadas de acordo com as regras estabelecidas no anexo IV ao presente diploma e que dele faz parte integrante.	●		

<p>Decreto-Lei n.º 251/2015 de 25 de Novembro</p>	<p>O presente decreto -lei procede à terceira alteração ao Decreto -Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, alterado pelos Decretos -Leis nrs. 68 -A/2015, de 30 abril, e 194/2015, de 14 de setembro, que aprovou o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpôs a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.</p>			<p>●</p>
<p>Decreto-Lei n.º 327/2001 de 18 de Dezembro</p>	<p>O presente diploma estabelece as disposições aplicáveis à eficiência energética dos balastos de fontes de iluminação fluorescente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nr. 2000/55/CE de 18 de Setembro. Estão abrangidos pelo âmbito de aplicação do presente diploma os balastos para fontes de iluminação fluorescente alimentados pela rede de distribuição pública de energia elétrica definidos no nr. 3.4 da norma europeia EN 50 294 de Dezembro de 1998, e designados por balastos.</p>	<p>●</p>		
<p>Decreto-Lei n.º 35/95 de 11 de Fevereiro</p>	<p>O presente diploma visa alterar o disposto pelo Decreto-Lei n.º 188/88 de 27 de Maio, que criou o Sistema de Incentivos à Utilização Racional de Energia de Base Regional, ajustando-o aos objetivos, regras e organização do Programa de Energia e levando em linha de conta a experiência colhida ao longo dos seus seis anos de existência e a conclusão, em 1992, do Programa VALOREN. O sistema abrange as seguintes operações: Aproveitamento do potencial endógeno por utilização de fontes renováveis, designadamente solar, biomassa e aproveitamento de resíduos, apoiando projetos que substituam utilizações de combustíveis fósseis importados; Utilização racional de energia na generalidade da atividade social e produtiva, designadamente na indústria e nos edifícios; Demonstração de novas formas de produção e utilização de energia, apoiando projetos de demonstração e projetos piloto, no quadro de desenvolvimento de novas formas de produção, conversão e utilização de energia.</p>	<p>●</p>		

<p>Decreto-Lei n.º 50/2010 de 20 de Maio</p>	<p>O presente decreto-lei vem criar o Fundo para a Eficiência Energética (FEE). Objetivos fundamentais: incentivar a eficiência energética por parte dos cidadãos e das empresas; apoiar projetos de eficiência energética em áreas onde até agora esses projetos ainda não tinham sido desenvolvidos; e, promover a alteração de comportamentos nesta matéria. O Fundo tem como objetivo financiar os programas e medidas previstas no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), constantes do anexo à Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008, de 20 de Maio, nomeadamente através das seguintes linhas de atuação:</p> <p>a) Apoio a projetos de cariz predominantemente tecnológico nas áreas dos transportes, residencial e serviços, indústria e setor público; b) Apoio a ações de cariz transversal indutoras da eficiência energética nas áreas dos comportamentos, fiscalidade e incentivos e financiamentos. O Fundo pode ainda apoiar projectos não previstos no PNAEE mas que comprovadamente contribuam para a eficiência energética.</p>	<p>●</p>		
<p>Despacho (extrato) n.º 6472/2016 de 17 de Maio</p>	<p>O presente despacho procede deste modo à alteração do Código de Contas subjacente às rubricas de cálculo do VAB, no âmbito do Sistema de Gestão de Consumos de Energia, SGCIE, alterando o disposto no n.º 1.2 do Despacho n.º 17449/2008, de 27 de junho</p>	<p>●</p>		
<p>Despacho n.º 10250/2008 de 8 de Abril</p>	<p>Modelo dos Certificados de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar Interior - Emitidos no âmbito do SCE (D.L. 78/2006 de 4 de Abril)</p>			<p>●</p>
<p>Despacho Normativo n.º17-B/95 de 6 de Março</p>	<p>O despacho regulamenta, nos termos do Decreto-Lei n.º 188/88 de 27 de Maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 35/95 de 11 de Fevereiro, do Decreto-Lei n.º 195/94 de 19 de Julho e da Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/94, de 11 de Agosto, o domínio da intervenção referente ao aproveitamento endógeno por utilização de energias renováveis, enquadrado no Sistema de Incentivos à Utilização Racional de Energia - SIURE, adiante designado abreviadamente por Sistema. Abrange: projetos de investimento que visem a aquisição e instalação de equipamentos: de conversão de energia solar; de produção de biogás a partir de resíduos orgânicos industriais; de transformação de resíduos sólidos ou de biomassa em combustíveis; de queima de combustíveis obtidos a partir de biomassa de resíduos sólidos; de produção combinada de calor e eletricidade utilizando, em mais de 50%, combustíveis</p>	<p>●</p>		

	obtidos a partir de biomassa, de resíduos ou de qualquer outra fonte renovável.			
Lei n.º 58/2013 de 20 de Agosto	Aprova os requisitos de acesso e de exercício da atividade de perito qualificado para a certificação energética e de técnico de instalação e manutenção de edifícios e sistemas, conformando -o com a disciplina da Lei n.º 9/2009, de 4 de março, que transpõe a Diretiva n.º 2005/36/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de setembro de 2005, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais.			●
Portaria n.º 115/2015 de 24 de Abril	A presente portaria procede à alteração dos anexos I, III, IV e V da Portaria n.º 349 - A/2013, de 29 de novembro, que estabelecem, respetivamente, as categorias de edifícios para efeitos de certificação energética e as taxas de registo do Sistema de Certificação Energética de Edifícios (SCE).			●
Portaria n.º 26/2011 de 10 de Janeiro	O presente Regulamento estabelece o regime de apoio financeiro às medidas e programas elegíveis pelo Fundo de Eficiência Energética, doravante designado por FEE, a realizar no âmbito do Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE), que comprovadamente contribuam para a eficiência energética. O Regulamento do FEE destina -se a coordenar os processos de financiamento e apoio a projetos enquadrados nos critérios do artigo 4.º que visem a implementação de programas e medidas e que conduzam à redução da procura de energia final de uma forma energeticamente eficiente e otimizada, contribuindo para o cumprimento dos objetivos nacionais em matéria de metas de eficiência energética.	●		
Portaria n.º 353-A/2013 de 4 de Dezembro	1 - A presente portaria estabelece os valores mínimos de caudal de ar novo por espaço, bem como os limiares de proteção e as condições de referência para os poluentes do ar interior dos edifícios de comércio e serviços novos, sujeitos a grande intervenção e existentes e a respetiva metodologia de avaliação. 2 - O Anexo constante da presente portaria e que dela faz parte integrante, é aprovado nos termos do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto: a) Para os efeitos dos n.ºs 1, 7 e 8 do artigo 40.º; b) Para os efeitos da alínea b) do n.º 3 do artigo 44.º; c) Para os efeitos dos n.ºs 1 e 2 do artigo 48.º.			●

<p>Portaria n.º 461/2007 de 5 de Junho</p>	<p>Em execução do disposto no artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril: 1º - A calendarização da aplicação do Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior (SCE) aos edifícios segundo a sua tipologia, finalidade e área útil, prevista no Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril, é feita em três fases;</p> <p>2º - Estarão abrangidos pelo SCE, nos termos do Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril, os novos edifícios destinados à habitação com área útil superior a 1000 m2 e os edifícios de serviços, novos ou que sejam objeto de grandes obras de remodelação, cuja área útil seja superior aos limites mínimos estabelecidos nos n.ºs 1 ou 2 do artigo 27.º do Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril, de 1000 m2 ou de 500 m2, consoante a respetiva tipologia, cujos pedidos de licenciamento ou autorização de edificação sejam apresentados à entidade competente a partir de 1 de Julho de 2007;</p> <p>3º - Estarão abrangidos pelo SCE, nos termos do Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril, todos os edifícios novos, independentemente da sua área ou fim, cujos pedidos de licenciamento ou autorização de edificação sejam apresentados à entidade competente a partir de 1 de Julho de 2008. 4.º A terceira fase tem início a 1 de Janeiro de 2009, alargando-se a aplicação do SCE a todos os edifícios, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril.</p>			●
<p>Portaria n.º 54/2008 de 18 de Janeiro</p>	<p>O Decreto-Lei n.º 108/2007, de 12 de Abril, determina a aplicação de uma taxa sobre lâmpadas de baixa eficiência energética, com o objetivo de compensar os custos ambientais decorrentes da sua utilização, devendo os tipos e modelos de lâmpada de baixa eficiência energética sobre os quais incide a taxa ser publicados mediante portaria. De acordo com o regime previsto no referido decreto-lei, são objeto de incidência de taxa todas as lâmpadas de baixa eficiência energética comercializadas ou introduzidas em território nacional, excluindo-se aquelas que se destinam à exportação ou à expedição intracomunitária.</p> <p>No entanto, não ficou previsto um mecanismo de reembolso da taxa no caso de lâmpadas que uma vez introduzidas no mercado nacional sejam posteriormente destinadas a exportação ou a expedição intracomunitária.</p>	●		

Portaria n.º 63/2008 de 21 de Janeiro	Taxa sobre lâmpadas de baixa eficiência energética com o objetivo de compensar os custos ambientais decorrentes da utilização deste tipo de lâmpadas, devendo os valores dos parâmetros utilizados para apurar o montante da taxa ser fixados mediante portaria.	●		
Portaria n.º 835/2007 de 7 de Agosto	Pelo registo dos certificados na Agência para a Energia (ADENE), entidade gestora do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE), previstos no Decreto -Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril, é cobrada por esta entidade uma taxa cujo montante e faseamento de pagamento são diferenciados para as várias situações previstas no artigo 3.º daquele diploma.			●
Portaria n.º 468/2010 de 7 de Julho	A presente portaria estabelece os termos em que são concedidos os incentivos financeiros à aquisição de veículos novos exclusivamente elétricos previstos no artigo 38.º do Decreto -Lei n.º 39/2010, de 26 de Abril.	●		
Resolução do Conselho de Ministros n.º 166/97 de 29 de Setembro	As políticas a desenvolver neste âmbito devem, nomeadamente, incluir os programas de certificação energética dos edifícios, a faturação das despesas de aquecimento, ar condicionado e água quente sanitária com base no consumo real, o financiamento por terceiros de investimentos em eficiência energética no setor público, o isolamento térmico dos edifícios novos e a inspeção periódica das caldeiras, bem como as auditorias energéticas nas empresas com elevado consumo de energia.			●
Despacho n.º 10317/2005 (2ª série) de 9 de Maio	Lei de base da eletricidade e GN. Regulamenta as leis de base da eletricidade e GN mais transposições (informativo)	●		
Despacho n.º 10/88 de 30 de Maio	Regulamenta as unidades do CE conforme os ramos de atividade	●		
Despacho de 29 de Abril de 1983	Regulamenta os objetivos das metas de redução de consumos com análise económica financeira empresarial [Coeficientes de redução a toneladas para Gasolina, Gasóleo, Gás Natural, Combustíveis Sólidos (Biomassa), Energia Elétrica]	●		
Portaria n.º 379-A/2015 de 22 de Outubro	A presente portaria procede à primeira alteração da Portaria n.º 349 -B/2013, de 29 de novembro, que define a metodologia de determinação da classe de desempenho energético para a tipologia de pré - certificados e certificados SCE, bem como os requisitos de comportamento técnico e de eficiência de sistemas térmicos dos edifícios novos e sujeitos a intervenção. A presente portaria define a metodologia de determinação da classe de desempenho			●

	energético para a tipologia de pré - certificados e certificados SCE, bem como os requisitos de comportamento técnico e de eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos e edifícios sujeitos a intervenções.			
Lei 15/2015 de 16 de Fevereiro	Estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais que atuam na área dos gases combustíveis, dos combustíveis e de outros produtos petrolíferos, conformando-o com a disciplina da Lei n.º 9/2009, de 4 de março, e do Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que transpuseram as Diretivas n.os 2005/36/CE, de 7 de setembro, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais, e 2006/123/CE, de 12 de dezembro, relativa aos serviços no mercado interno, e procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 267/2002, de 26 de novembro.	●		
Portaria nº131/2002 de 9 de Fevereiro	Estabelece novas regras aplicáveis à construção e exploração dos postos de abastecimento, nomeadamente sobre os locais de implantação dos postos, as distâncias mínimas a observar em relação a outras infraestruturas e construções, a forma de implantação dos reservatórios e a envolvente da unidade de abastecimento, as precauções a observar na exploração e utilização dos equipamentos, a qualidade dos materiais a empregar e, em especial, a proibição da colocação dos postos de abastecimento debaixo de edifícios.	●		
Decreto-Lei nº 267/2002 de 26 de Novembro	Prevê a transferência para os municípios de competências, que têm vindo a ser exercidas pelo Ministério da Economia, em matéria de licenciamento e fiscalização de instalações de armazenamento e de instalações de abastecimento de combustíveis líquidos e gasosos derivados do petróleo, normalmente designado.	●		
Decreto-Lei n.º214/88 de 16 de Julho	O presente decreto-lei estabelece as regras relativas aos requisitos de eficiência energética dos aparelhos de refrigeração eletrodomésticos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nr. 96/57/CE de 3 de Setembro. O presente diploma aplica-se aos seguintes aparelhos, adiante designados aparelhos de refrigeração, desde que se destinem a uso doméstico e possam ser alimentados pela rede de distribuição pública de energia elétrica: a) Frigoríficos; b) Conservadores para alimentos congelados; c) Congeladores para alimentos; d) Combinações dos aparelhos referidos nas alíneas anteriores.	●		

<p>Decreto-Lei n.º 108/2007 de 12 de Abril</p>	<p>O presente decreto-lei estabelece uma taxa sobre as lâmpadas de baixa eficiência energética, que visa compensar os custos que a utilização de tais lâmpadas imputam ao ambiente, decorrentes do consumo ineficiente de energia, e estimular o cumprimento dos objetivos nacionais em matéria de emissões de CO2. Não são abrangidas pelo presente decreto-lei as lâmpadas que se destinem a exportação ou a expedição intracomunitária.</p>	<p>●</p>		
<p>Decreto-Lei n.º 192/99 de 5 de Junho</p>	<p>Esse diploma, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nr. 96/57/CE, de 3 de Setembro, prevê que alguns aspetos venham a ser regulamentados em diploma posterior. A avaliação da conformidade dos aparelhos de refrigeração com os requisitos da presente legislação bem como as obrigações relativas à marcação «CE» devem ser verificadas de acordo com as regras estabelecidas no anexo IV ao presente diploma e que dele faz parte integrante.</p>	<p>●</p>		
<p>Decreto-Lei n.º 251/2015 de 25 de Novembro</p>	<p>O presente decreto -lei procede à terceira alteração ao Decreto -Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, alterado pelos Decretos -Leis nrs. 68 -A/2015, de 30 abril, e 194/2015, de 14 de setembro, que aprovou o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios.</p>			<p>●</p>
<p>Decreto-Lei n.º 63/2011 de 9 de Maio</p>	<p>O presente decreto-lei estabelece as medidas de informação a prestar ao utilizador final de produtos com impacto no consumo energético, transpondo a Diretiva n.º 2010/30/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Maio, relativa à indicação do consumo de energia e de outros recursos por parte dos produtos relacionados com a energia, por meio de etiquetagem e outras indicações uniformes relativas aos produtos. 1 - As disposições do presente decreto -lei aplicam -se aos produtos relacionados com a energia que durante a sua utilização têm um impacto significativo, direto ou indireto, no consumo de energia e, se for o caso, no consumo de outros recursos essenciais. 2 — O presente decreto -lei aplica -se às peças a incorporar em produtos relacionados com a energia, bem como peças individuais para utilizadores finais, e cujo desempenho ambiental possa ser avaliado de forma independente, colocados no mercado ou em</p>	<p>●</p>		

	serviço na União Europeia.			
Decreto-Lei nº 136/94 de 20 de Maio	Este diploma transpõe para a ordem jurídica interna da Diretiva n.º 92/42/CEE de 21 de Maio, relativa às exigências de rendimento das novas caldeiras de água quente alimentadas com combustíveis líquidos ou gasosos. Aplica-se às novas caldeiras de água quente alimentadas com combustíveis líquidos ou gasosos de potência nominal igual ou superior a 4 kW e até 400 kW, adiante designadas por caldeiras.		●	
Despacho n.º 11566-A/2015 de 15 de Outubro	Em conformidade com o disposto no artigo 3.º do Decreto -Lei n.º 138 -A/2010, de 28 de dezembro, alterado pelo Decreto -Lei n.º 172/2014, de 14 de novembro, que cria a tarifa social de fornecimento de energia elétrica a aplicar a clientes finais economicamente vulneráveis, vem o presente despacho determinar o desconto a aplicar sobre a tarifa de acesso às redes em baixa tensão normal, o qual, excluído de Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA) e demais tributos que lhe sejam aplicáveis, manter-se-á inalterado no ano de 2016. O presente despacho procede ainda à repartição pelos custos de interesse económico geral (CIEG) do montante a alocar à redução da dívida tarifária, atendendo aos princípios subjacentes à distribuição tarifária prevista no n.º 4 do artigo 4.º da Portaria n.º 332/2012, de 22 de outubro, alterada pelas Portarias n.os 212 -A/2014, de 14 de outubro, e 251 -B/2014, de 28 de novembro, na medida em que aquela alocação, por nível de tensão ou tipo de fornecimento, procure assegurar a estabilidade tarifária entre os níveis de tensão.	●		
Despacho n.º 14076/2010 de 8 de Setembro	Tendo em conta a especificidade tecnológica das redes urbanas de frio e calor, torna -se necessário definir os fatores de conversão entre energia útil e energia primária (Fpu) a aplicar no caso da energia térmica fornecida através deste tipo de sistemas. Nos termos do n.º 2 do artigo 8.º do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (Decreto -Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril), procede -se pelo presente despacho à publicação dos referidos fatores de conversão. [Fpui = 0,076 kgep/kWh (aquecimento ambiente); Fpuv = 0,078 kgep/kWh (arrefecimento ambiente); Fpua = 0,076 kgep/kWh. (águas quentes sanitárias)]			●

<p>Despacho Normativo n.º17/98 de 28 de Março</p>	<p>O domínio de intervenção relativo ao aproveitamento do potencial endógeno por utilização de energias renováveis do Sistema de Incentivos à Utilização Racional de Energia, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 188/88, de 27 de Maio, com a nova redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 35/95, de 11 de Fevereiro, foi regulamentado pelo Despacho Normativo n.º 11-B/95, de 6 de Março. A experiência já adquirida na respetiva aplicação recomenda a introdução de algumas alterações no sentido de melhor a adaptar às principais orientações da política energética, bem como às características dos potenciais promotores de candidaturas, permitindo não só um maior interesse e eficiência do Sistema, mas também a melhor gestão do mesmo.</p>	<p>●</p>		
<p>Diretiva n.º 11/2016 de 9 de Junho</p>	<p>Procedimentos previstos no Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados do Setor Elétrico</p>	<p>●</p>		
<p>Diretiva n.º 14 /2015 de 7 de Agosto</p>	<p>O Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados de energia elétrica (Guia de Medição) foi aprovado, pela primeira vez, em 2007, através do Despacho da ERSE n.º 4591-A/2007, de 13 de março, tendo sido revisto em 2012, por via da Diretiva da ERSE n.º O Regulamento de Relações Comerciais do setor elétrico estabelece que o Guia de Medição é aprovado pela ERSE, na sequência de proposta apresentada pelos operadores das redesº 2/2012, de 6 de janeiro, alterada pela Diretiva da ERSE n.º 22/2013, de 22 de novembro.</p>	<p>●</p>		
<p>Diretiva n.º 5/2016 de 26 de Fevereiro</p>	<p>Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados de energia elétrica em Portugal continental - O Guia de Medição aplica-se às entidades abrangidas pelo Regulamento de Relações Comerciais do Setor Elétrico, designadamente: a) Os consumidores ou clientes.</p>	<p>●</p>		
<p>Portaria n.º 1316/2010 de 28 de Dezembro</p>	<p>1 - O presente Regulamento define a estrutura de gestão do Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética «Portugal Eficiência 2015», adiante referido como PNAEE, identificando, designadamente, os seus órgãos e respetivas competências, as entidades envolvidas, a atribuição de responsabilidades na gestão e na execução das medidas, os processos de monitorização e controlo dos resultados, e os procedimentos para a introdução de novos programas e medidas. 2 — O PNAEE estrutura-se em quatro áreas específicas predominantemente tecnológicas (transportes, residencial e serviços, indústria</p>	<p>●</p>		

	e Estado), e em três áreas transversais (comportamento), fiscalidade, incentivos e financiamento), que por sua vez se dividem em programas e estes em medidas, como descrito na Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008, de 20 de Maio.			
Decreto-Lei n.º 42895, de 31/03/60, alterado pelo Dec. Regulamentar n.º 14/77, de 18 de Fevereiro	PT'S - Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento: campo de aplicação são subestações e postos de transformação de seccionamento a estabelecer em locais públicos ou particulares	●		
Declaração de Retificação 30-A/2015 de 26 de Junho de 2015	Eficiência energética, altera uma palavra do decreto 68-A , inclui tudo o que não é industria (industria+ Restantes) - Retifica o Decreto-Lei n.º 68-A/2015, de 30 de abril, do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, que estabelece disposições em matéria de eficiência energética e produção em cogeração, transpondo a Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012, relativa à eficiência energética, publicado no Diário da República n.º 84, 1º Suplemento, 1.ª série de 30 de abril de 2015	●		
Decreto regulamentar 14/77 de 18 de Fevereiro	Postos de Transformação - alteração ao decreto-lei 42895	●		
Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de Dezembro	Redes de Distribuição BT - instalação de utilização - Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Baixa Tensão - redes de distribuição pública de energia elétrica em baixa tensão; instalações de utilização de energia elétrica (de CA ou CC).	●		
Decreto-Lei 517/80 de 31 de Outubro	Redes de serviços particulares - Aplicável às instalações elétricas de serviço particular definidas no Regulamento de Licenças para Instalações elétricas; obras sujeitas a licenciamento municipal (obras cuja instalação elétrica carece de projeto); obras que não carecem de projeto	●		
Decreto-Lei 90/2010 de 22 de Julho	Regulamento de instalação, de funcionamento, de reparação e de alteração de equipamentos sob pressão - Equipamentos sob Pressão		●	
Decreto-Lei n.º 108/2007 de 12 de Abril	Lâmpadas de baixa eficiência energética - estabelece uma taxa sobre as lâmpadas de baixa eficiência energética, que visa compensar os custos que a utilização de tais lâmpadas imputam ao ambiente	●		
Decreto-Lei n.º 229/2006 de 24 de Novembro	Responsabilidade Técnica - alteração (relativa à entidade da administração pública central à qual passou a competir a inscrição dos referidos técnicos) do Decreto Regulamentar n.º 31/83, de 18 de Abril, que aprova o Estatuto do Técnico Responsável por Instalações Elétricas de Serviço Particular.	●		

<p>Decreto-Lei n.º 319/2009 de 3 de Novembro</p>	<p>Medidas de melhoria de eficiência energética destinadas a consumidores finais - presente decreto -lei é aplicável:</p> <p>a) Aos fornecedores de medidas de melhoria da eficiência energética, aos distribuidores de energia, aos operadores das redes de distribuição e aos comercializadores de energia a retalho;</p> <p>b) Aos consumidores finais, com exceção das empresas envolvidas em qualquer das atividades enumeradas no anexo I do Decreto -Lei n.º 233/2004, de 14 de Dezembro, que estabelece o regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade Europeia, na sua atual redação;</p>	<p>●</p>		
<p>Decreto-Lei n.º 50/2010 de 20 de Maio</p>	<p>Fundo de Eficiência Energético - a) Apoio a projetos de cariz predominantemente tecnológico nas áreas dos transportes, residencial e serviços, indústria e setor público;</p> <p>b) Apoio a ações de cariz transversal indutoras da eficiência energética nas áreas dos comportamentos, fiscalidade e incentivos e financiamentos.</p> <p>2 — O Fundo pode ainda apoiar projetos não previstos no PNAEE mas que comprovadamente contribuam para a eficiência energética.</p>	<p>●</p>		
<p>Portaria n.º 111/2015 de 21 de abril</p>	<p>Técnicos de SGCIE - estabelece o valor das taxas aplicáveis aos pedidos de reconhecimento e registo de técnicos e de emissão de cartões de identificação de técnicos reconhecidos e registados no âmbito do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), regulado pelo Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril, e do Regulamento da Gestão do Consumo de Energia para o Setor dos Transportes (RGCE Transportes), aprovado pela Portaria n.º 228/90, de 27 de março, ambos alterados pela Lei n.º 7/2013, de 22 de janeiro, previstas no artigo 14.º do anexo I e no artigo 14.º do anexo II da Lei n.º 7/2013, de 22 de janeiro</p>	<p>●</p>		
<p>Portaria n.º 252/2015 de 19 de agosto</p>	<p>Regras técnicas das instalações elétricas de BT - alteração da Portaria n.º 949 -A/2006, de 11 de setembro, aprovou as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT) - circuitos destinados a alimentar veículos elétricos (VE) tendo em vista o seu carregamento; À proteção para garantir a segurança em caso de alimentação de retorno da rede de distribuição, pública ou privada, a partir do veículo elétrico. Estas regras não se aplicam à carga por indução</p>	<p>●</p>		

Portaria n.º 37/70 de 17 de Janeiro	Primeiros socorros em caso de acidentes elétricos - aprova as instruções para os primeiros socorros em acidentes pessoais produzidos por correntes elétricas e, igualmente, aprova o modelo oficial das referidas instruções para afixação obrigatória nas instalações elétricas, sempre que o exijam os regulamentos	●		
Portaria n.º 54/2008 de 18 de Janeiro	Lâmpadas menos eficientes - ECOTAXA - Determina os tipos e modelos de lâmpadas de baixa eficiência energética sobre as quais incide a taxa estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 108/2007, de 12 de Abril.	●		
Portaria nº 362/2000 de 20 de Junho	Inspeção e Manutenção de redes de distribuição e instalação de Gás - 1 - São aprovados os Procedimentos Relativos às Inspeções e à Manutenção das Redes e Ramais de Distribuição e Instalações de Gás, que constituem o anexo I desta portaria e dela ficam a fazer parte integrante. 2 - É aprovado o Estatuto das Entidades Inspetoras das Redes e Ramais de Distribuição e Instalações de Gás, que constitui o anexo II desta portaria e dela fica a fazer parte integrante.	●		
Decreto-Lei 521/99 de 10 de Dezembro	Normas relativas ao projeto, execução, abastecimento e manutenção das instalações de gás combustível em imóveis	●		
Portaria nº 519/2008 de 25 de junho	Reconhecimentos dos técnicos responsáveis - Aprova os requisitos de credenciação dos técnicos e entidades responsáveis, previstos no Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de Abril, que criou o sistema dos consumos intensivos de energia (SGCIE)	●		
Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005 de 24 de Outubro	Estratégia nacional para a energia	●		
Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 de 4 de Outubro	Estratégias para a Energia - Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013-2016 e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020	●		
Despacho 11551/2007 de 12 de Junho	Aprova regulamento equipamentos sob pressão - alteração reparação e funcionamento		●	
Despacho 1859/2003 de 30 de Janeiro	Aprova regulamento de instalação, reparação e funcionamento remetendo para as instruções técnicas associadas		●	
Despacho 5318/2011 de 28 de Março	Aprova os modelos oficiais de registos destinadas a serem afixados nos equipamentos sob pressão - ESP e caldeiras	●		
Despacho 57/2011 de 27 de Abril	Equipamentos sobre pressão transportáveis	●		

<p>DL 90/2010 de 22 de Julho</p>	<p>REGULAMENTO DE INSTALAÇÃO, DE FUNCIONAMENTO, DE REPARAÇÃO E DE ALTERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS SOB PRESSÃO - caldeiras para produção de vapor - artigo 8 (abrangidos acima de 3000 bar/L; verificação a 5 anos; manómetro verificado anualmente; deve estar afixada a certificação e autorização de funcionamento; inspeções de 2,5 em 2,5 anos)</p>		<p>●</p>	
<p>Decreto-Lei 26/2011 de 14 de Fevereiro</p>	<p>Regras de conformidade de segurança para equipamentos sob pressão - marcação CE do reservatório. Estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado dos recipientes sob pressão simples, transpondo a Diretiva n.º 2009/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Setembro.</p>	<p>●</p>		
<p>Portaria nº 460/2001 de 8 de Maio</p>	<p>Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem de Gases de Petróleo Liquefeitos (GPL) com Capacidade até 200 m³ por Recipiente</p>	<p>●</p>		
<p>Decreto-Lei nº 124/97 de 23 de Maio</p>	<p>Disposições relativas à aprovação do Regulamento das Instalações de Armazenagem de Gases de Petróleos Liquefeitos (GPL) com Capacidade não Superior a 200 m³ por Recipiente, do Regulamento de Segurança Relativo à Construção, Exploração e Manutenção dos Parques de Garrafas de Gases de Petróleo Liquefeitos (GPL) e do Regulamento Relativo à Instalação de Aparelhos a Gás com Potências Elevadas, bem como à sua fiscalização.</p>	<p>●</p>		
<p>Portaria nº 131/2002 de 9 de Fevereiro</p>	<p>Construção e exploração dos postos de abastecimento, nomeadamente sobre os locais de implantação dos postos, as distâncias mínimas a observar em relação a outras infraestruturas e construções, a forma de implantação dos reservatórios e a envolvente da unidade de abastecimento, as precauções a observar na exploração e utilização dos equipamentos, a qualidade dos materiais a empregar e, em especial, a proibição da colocação dos postos de abastecimento debaixo de edifícios. O presente Regulamento estabelece as condições de segurança a que devem obedecer a construção e a exploração de postos de abastecimento de gasolinas, gasóleo e gases de petróleo liquefeitos (GPL) destinados ao abastecimento de veículos rodoviários.</p> <p>3 — Pertencem ao âmbito deste diploma os postos de abastecimento destinados ao consumo próprio, público e cooperativo.</p> <p>Equipamentos para gasolina e gasóleo - Equipamentos de segurança e zonas de proteção; Regras de implantação</p>	<p>●</p>		

Decreto-Lei nº 31/2008 de 25 de Fevereiro	Estabelece os procedimentos e define as competências para efeitos de licenciamento e fiscalização de instalações de armazenamento de produtos de petróleo e instalações de postos de abastecimento de combustíveis.	●		
Decreto-Lei nº 195/2008 de 6 de Outubro	Procedimentos e as competências do licenciamento de instalações de armazenamento de produtos de petróleo e de postos de abastecimento de combustíveis	●		
Decreto - Lei nº 267/2002 de 26 de Novembro	São abrangidas pelo presente diploma as instalações referidas no artigo anterior afetas aos seguintes produtos derivados do petróleo: a) Gases de petróleo liquefeitos e outros gases derivados do petróleo; b) Combustíveis líquidos; c) Combustíveis sólidos (coque de petróleo); d) Outros produtos derivados do petróleo.	●		
Regulamento (UE) 347/2010	Altera o Regulamento (CE) n.º 245/2009 da Comissão no que respeita aos requisitos de conceção ecológica das lâmpadas fluorescentes sem balastro integrado, das lâmpadas de descarga de alta intensidade e dos balastros e luminárias que podem funcionar com essas lâmpadas.	●		
Regulamento (UE) 518/2014	Altera os Regulamentos Delegados (UE) n.º 1059/2010, (UE) n.º 1060/2010, (UE) n.º 1061/2010, (UE) n.º 1062/2010, (UE) n.º 626/2011, (UE) n.º 392/2012, (UE) n.º 874/2012, (UE) n.º 665/2013, (UE) n.º 811/2013 e (UE) n.º 812/2013 no que respeita à rotulagem dos produtos relacionados com a energia na Internet	●		
Regulamento (UE) 622/2012	Requisitos de conceção ecológica de bombas sem empanque	●		
Regulamento (UE) 859/2009	Lâmpadas não direcionais	●		
Decisão do Conselho de 30 de Novembro de 2009	Assinatura e conclusão, pela Comunidade Europeia, do «Mandato da Parceria Internacional para a Cooperação no domínio da Eficiência Energética» (IPEEC) e do «Memorando relativo ao acolhimento pela Agência Internacional da Energia do Secretariado da Parceria Internacional para a Cooperação no domínio da Eficiência Energética	●		
Decisão N.º 994/2012/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro de 2012	A presente decisão estabelece um mecanismo de intercâmbio de informações entre os Estados-Membros e a Comissão sobre acordos intergovernamentais no domínio da energia, segundo as definições constantes do artigo 2º, a fim de otimizar o funcionamento do mercado interno.	●		

<p>Diretiva 2004/67/CE do Conselho de 26 de Abril de 2004</p>	<p>A presente diretiva estabelece medidas destinadas a garantir um nível adequado de segurança do aprovisionamento de gás. Estas medidas contribuem igualmente para o funcionamento correto do mercado interno do gás. A presente diretiva estabelece um quadro comum no âmbito do qual os Estados-Membros devem definir políticas gerais, transparentes e não discriminatórias em matéria de segurança do aprovisionamento, compatíveis com os requisitos de um mercado interno do gás competitivo, especificar o papel e responsabilidades gerais dos diferentes operadores no mercado e aplicar procedimentos específicos não discriminatórios para a salvaguarda da segurança do aprovisionamento de gás.</p>	<p>●</p>		
<p>Diretiva 2006/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Abril de 2006 - transposto pelo Decreto-Lei 319/2009</p>	<p>Serviços Energéticos - eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos e que revoga a Diretiva 93/76/CEE do Conselho. (Os Estados-Membros devem garantir que contadores a preços competitivos mostrem o consumo real de energia). Consiste em incrementar a relação custo-eficácia da melhoria da eficiência na utilização final de energia nos Estados-Membros.</p>	<p>●</p>		
<p>Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de Outubro de 2009</p>	<p>Diretiva Conceção Ecológica - criação de um quadro para a definição dos requisitos comunitários de conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia com o objetivo de garantir a sua livre circulação no mercado interno. Prevê a definição de requisitos a observar pelos produtos relacionados com o consumo de energia abrangidos por medidas de execução, com vista à sua colocação no mercado e/ou colocação em serviço. Contribui para o desenvolvimento sustentável, na medida em que aumenta a eficiência energética e o nível de proteção do ambiente, e permite ao mesmo tempo aumentar a segurança do fornecimento de energia.</p>	<p>●</p>		
<p>Diretiva 2009/72/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de Julho de 2009</p>	<p>• Instalação de contadores inteligentes na sequência da Diretiva Mercado Interno da Eletricidade - estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade e que revoga a Diretiva 2003/54/CE.</p>	<p>●</p>		
<p>Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de Maio de 2010</p>	<p>Desempenho energético dos edifícios (reformulação - Diretiva 2002/91/CE)</p>			<p>●</p>
<p>Diretiva 2012/27/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de outubro de 2012</p>	<p>Relativa à eficiência energética (quadro comum de medidas de promoção da eficiência energética na União, a fim de assegurar a realização do grande objetivo da União que consiste em atingir 20 % em matéria de eficiência energética até 2020),</p>	<p>●</p>		

	que altera as Diretivas 2009/125/CE e 2010/30/UE e revoga as Diretivas 2004/8/CE e 2006/32/CE			
Diretiva 92 / 42 / CEE do Conselho - 21 de Maio de 1992	Determina as exigências de rendimento aplicáveis às novas caldeiras de água quente alimentadas com combustíveis líquidos ou gasosos, de potência nominal igual ou superior a 4 kW e igual ou inferior a 400 kW		●	
Diretiva 2003/96/CE de 27 de Outubro	Reestrutura o quadro comunitário de tributação dos produtos energéticos e da eletricidade.	●		
Diretiva 92/75/CE de 22 de Setembro	Regulamentação de produtos que estabelece a inclusão nos rótulos de informação sobre o desempenho energético.	●		
Regulamento delegado de 2015/1844 de 13 de Julho	Implementação técnica do Protocolo de Quioto após 2012	●		
Regulamento 2015/C 300 de 01 de Setembro de 2015	Transformadores de pequena, média e grande potência - certificação do produto, requisitos normativos	●		
Despacho 6469/2016 de 17 de Maio	Aferição da evolução do desempenho energético dos edifícios dos modelos associados aos diferentes tipos de pré-certificados (PCE) e certificados (CE) do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE).			●
Despacho (extrato) n.º 6470/2016 de 17 de Maio	Definição dos requisitos associados à elaboração dos planos de racionalização energética.	●		
Portaria n.º 17-A/2016 de 4 de fevereiro	Primeira alteração à Portaria n.º 349-D/2013, de 2 de dezembro, que estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes.			●
Comunicação 2014/C 207/02 de 3 de julho de 2014	No âmbito da aplicação do Regulamento (UE) n.º 813/2013 da Comissão que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos aquecedores de ambiente e aquecedores combinados e do Regulamento Delegado (UE) n.º 811/2013 da Comissão que complementa a Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à rotulagem energética dos aquecedores de ambiente, aquecedores combinados, sistemas mistos de aquecedor de ambiente, dispositivo de controlo de temperatura e dispositivo solar	●		
Regulamento (UE) n.º 548/2014 de 21 de maio de 2014	Dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, no que diz respeito aos transformadores de pequena, média e grande potência.	●		

Comunicação 2014/C 110/01 de 11 de abril de 2014	No âmbito da execução do Regulamento (UE) n.º 206/2012 da Comissão, de 6 de março de 2012, que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para aparelhos de ar condicionado e ventiladores, e do Regulamento Delegado (UE) n.º 626/2011 da Comissão, de 4 de maio de 2011, que complementa a Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à rotulagem energética dos aparelhos de ar condicionado.	●		
Comunicação 2014/C 110/05	Conceção ecológica de material informático	●		
Regulamento Delegado (UE) n.º 65/2014 de 1 de outubro de 2013	Complementa a Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à rotulagem energética dos fornos e exaustores de cozinha domésticos.			●
Regulamento (UE) n.º 66/2014 de 14 de janeiro de 2014	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para fornos, placas e exaustores de cozinha domésticos.			●
Regulamento Delegado (UE) n.º 811/2013 de 18 de fevereiro de 2013	Que complementa a Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à rotulagem energética dos aquecedores de ambiente, aquecedores combinados, sistemas mistos de aquecedor de ambiente, dispositivo de controlo de temperatura e dispositivo solar e sistemas mistos de aquecedor combinado, dispositivo de controlo de temperatura e dispositivo solar.	●		
Regulamento (UE) n.º 813/2013 de 2 de agosto de 2013	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos aquecedores de ambiente e aquecedores combinados.	●		
Regulamento (UE) n.º 814/2013 de 2 de agosto de 2013	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica aplicáveis aos aquecedores de água e reservatórios de água quente.	●		
Regulamento Delegado (UE) n.º 665/2013 de 3 de maio de 2013	Que complementa a Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante à rotulagem energética dos aspiradores.	●		
Regulamento (UE) n.º 666/2013 de 8 de julho de 2013	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para os aspiradores.	●		
Regulamento (UE) n.º 617/2013 de 26 de junho de 2013	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito a requisitos de conceção ecológica aplicáveis a computadores e servidores informáticos.	●		

Comunicação 2013/C 130/05 de 7 de maio de 2013	No âmbito da execução do Regulamento (CE) n.º 278/2009 da Comissão, que dá execução à Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica aplicáveis ao consumo de energia elétrica em vazio e à eficiência média no estado ativo das fontes de alimentação externas.	●		
Regulamento (UE) n.º 174/2013 de 5 de fevereiro de 2013	Que altera o Regulamento (CE) n.º 106/2008 relativo a um programa comunitário de rotulagem em matéria de eficiência energética para equipamento de escritório.	●		
Comunicação 2012/C 402/07 de 29 de dezembro de 2012	No âmbito da aplicação do Regulamento (UE) n.º 547/2012 da Comissão que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para as bombas de água.	●		
Regulamento (UE) n.º 1194/2012 de 12 de dezembro de 2012	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para as lâmpadas direcionais, as lâmpadas de diodos emissores de luz e os equipamentos conexos.	●		
Regulamento Delegado (UE) n.º 874/2012 de 12 de julho de 2012	Que complementa a Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à rotulagem energética das lâmpadas elétricas e luminárias.	●		
Regulamento (UE) n.º 547/2012 de 25 de junho de 2012	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para as bombas de água.	●		
Regulamento (UE) n.º 206/2012 de 6 de março de 2012	Que dá execução à Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para aparelhos de ar condicionado e ventiladores.	●		
Regulamento Delegado (UE) n.º 626/2011 de 4 de Maio de 2011	Que complementa a Diretiva 2010/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à rotulagem energética dos aparelhos de ar condicionado.	●		
Diretiva 2010/30/UE de 19 de Maio de 2010	Relativa à indicação do consumo de energia e de outros recursos por parte dos produtos relacionados com a energia, por meio de rotulagem e outras indicações uniformes relativas aos produtos.	●		
Regulamento (CE) n.º 278/2009 de 6 de Abril de 2009	Que dá execução à Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica aplicáveis ao consumo de energia elétrica em vazio e à eficiência média no estado ativo das fontes de alimentação externas.	●		

Regulamento (CE) n.º 1275/2008 de 17 de Dezembro de 2008	Que dá execução à Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para o consumo de energia do equipamento elétrico e eletrónico doméstico e de escritório nos estados de vigília e de desativação.	●		
Diretiva 2008/28/CE de 11 de Março de 2008	Que altera a Diretiva 2005/32/CE relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de conceção ecológica dos produtos que consomem energia, bem como a Diretiva 92/42/CEE do Conselho e as Diretivas 96/57/CE e 2000/55/CE, no que diz respeito às competências de execução atribuídas à Comissão.	●		
Diretiva 2003/66/CE de 3 de Julho de 2003	Que altera a Diretiva 94/2/CE que estabelece as normas de execução da Diretiva 92/75/CEE do Conselho, no que diz respeito à rotulagem energética.	●		
Retificação à Diretiva 2002/31/CE de 22 de Março de 2002, de 11 de Fevereiro de 2003	Relativa à aplicação da Diretiva 92/75/CEE do Conselho no que respeita à etiquetagem energética dos aparelhos domésticos de ar condicionado.	●		
Diretiva 2002/31/CE de 22 de Março de 2002	Relativa à aplicação da Diretiva 92/75/CEE do Conselho no que respeita à etiquetagem energética dos aparelhos domésticos de ar condicionado.	●		
Retificação do Regulamento Delegado (UE) n.º 244/2012 de 16 de janeiro de 2012, de 15 de setembro de 2012	Que complementa a Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao desempenho energético dos edifícios, através do estabelecimento de um quadro metodológico comparativo para o cálculo dos níveis ótimos de rentabilidade dos requisitos mínimos de desempenho energético dos edifícios e componentes de edifícios.			●
Comunicação 2012/C 115/01 de 19 de abril de 2012	Orientações que acompanham o Regulamento Delegado (UE) n.º 244/2012 da Comissão, de 16 de janeiro de 2012, que complementa a Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao desempenho energético dos edifícios estabelecendo o quadro para uma metodologia comparativa para o cálculo dos níveis ótimos de rentabilidade dos requisitos mínimos de desempenho energético dos edifícios e das componentes de edifícios.			●
Regulamento Delegado (UE) n.º 244/2012 de 16 de janeiro de 2012	Que complementa a Diretiva 2010/31/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao desempenho energético dos edifícios, através do estabelecimento de um quadro metodológico comparativo para o cálculo dos níveis ótimos de rentabilidade dos requisitos mínimos de desempenho energético dos edifícios e componentes de edifícios.			●
Regulamento UE 640/2009 de 22 de Julho	Conceção ecológica de motores	●		

Regulamento UE 4/2014 de 6 de Janeiro	Conceção ecológica de motores	●		
Regulamento 641/2009 de 22 de Julho	Que dá execução à Diretiva 2005/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos requisitos de conceção ecológica para bombas de circulação sem empanque autónomas e integradas em produtos	●		
Regulamento da ERSE - 50160	Regulamento da Qualidade de Serviço do Setor Elétrico	●		

II. Tabela Períodos Tarifários

Tabela 13 - Períodos tarifários de 2015 e respetivos custos de energia associados.

	Inverno			Verão			Inverno		
	Jan / Fev / Mar			Abr / Mai / Jun / Jul / Ago / Set / Out			Nov / Dez		
	Seg / Sexta	Sáb	Dom	Seg / Sexta	Sáb	Dom	Seg / Sexta	Sáb	Dom
00:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
00:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
01:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
01:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
02:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
02:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
03:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
03:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
04:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
04:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
05:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
05:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
06:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
06:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
07:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
07:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
08:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
08:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
09:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
09:30	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
10:00	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno	Verão	Inverno	Inverno
10:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
11:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
11:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
12:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
12:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
13:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
13:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
14:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Ponta	Inverno	Verão	Verão	Inverno
14:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Ponta	Inverno	Verão	Verão	Inverno
15:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Ponta	Inverno	Verão	Verão	Inverno
15:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Ponta	Inverno	Verão	Verão	Inverno
16:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Ponta	Inverno	Verão	Verão	Inverno
16:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Ponta	Inverno	Verão	Verão	Inverno
17:00	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
17:30	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
18:00	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
18:30	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
19:00	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
19:30	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
20:00	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
20:30	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
21:00	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
21:30	Ponta	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Ponta	Verão	Inverno
22:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
22:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
23:00	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno
23:30	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno	Verão	Verão	Inverno

Custo da Energia (€/Kwh)

	Ponta	Cheia	Vazio	Super Vazio
Verão	0,222	0,096	0,072	0,066
Inverno	0,175	0,096	0,072	0,066

III. Poderes Caloríficos Inferiores e Fatores de Emissão de Gases de Efeito de Estufa

Para a conversão dos consumos das fontes de energia utilizadas em energia final, energia primária e em emissão de gases com efeito de estufa, teve-se em conta os fatores de conversão (de acordo com o Despacho nº 17313/2008) indicados na Tabela 14.

Tabela 14 - Poderes Caloríficos Inferiores e Fatores de Emissão de Gases de Efeito de Estufa para Combustíveis. [17]

Fonte Energia	Fatores de Conversão		
	PCI (MJ/kg)	PCI (tep/ton)	FE (kgCO ₂ e/tep)
Gás Natural (1)	45,1	1,077	2683,7
Gasóleo	42,3 - 43,3	1,010 - 1,034	3098,2
Outra Biomassa primária sólida	11,6	0,277	0
Pellets / Briquetes de madeira	16,8	0,401	0

(1) Peso específico do Gás Natural é de 0,8404 kg/m³N

(Nota: para o caso do PCI do Gasóleo foi utilizado o valor médio = 1,022 tep/ton para os cálculos efetuados, tendo em conta os intervalos de valores apresentados).

Para a energia elétrica considera-se que 1 kWh é igual a 215×10^{-6} tep e que o fator de emissão relacionado com os gases com efeito de estufa, associado ao consumo de eletricidade é igual a 0,47 kgCO₂e/kWh.

IV. Boas Práticas de Utilização Racional de Energia

No âmbito da implementação da ISO 50001:2012 foram elaborados os *flyers* apresentados pela Figura 53 e Figura 54.

Boas Práticas de Utilização Racional de Energia

♦ Controlo operacional:

⇒ Identificar, comunicar, no meio de comunicação apropriado e, se possível no imediato fugas detetadas de ar comprimido pois:

Diametro da Fuga (mm)	Consumo do compressor 7 bar (kW)	Custo €/ano
1	0,4	350 €
3	4	3.504 €
5	10,8	9.461 €
10	43	37.668 €

⇒ Realizar manutenção adequada e atempada de todos os sistemas e equipamentos;

⇒ Não usar o ar comprimido como meio de limpeza, a não ser que tal se encontre indicado nas instruções de limpeza;

⇒ Desligar máquinas, equipamentos de produção e auxiliares (filtros de despoejamento e tapetes, por exemplo), iluminação, equipamentos informáticos e outros sistemas de consumo de energia, nos períodos de refeição e/ou paragem, sempre que possível e que não haja qualquer tipo de utilização;



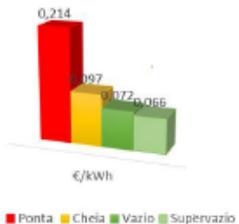
Boas Práticas de Utilização Racional de Energia

⇒ Desligar os sistemas de iluminação sempre que estes não sejam necessários;

⇒ Manter as janelas e entradas de luz devidamente limpas e desimpedidas, de modo a se tirar maior proveito da luz natural;

⇒ Garantir a limpeza periódica dos sistemas de iluminação;

⇒ Procurar transferir consumos nos períodos de hora de ponta (preços mais elevados) para os períodos tarifários mais económicos.



⇒ Reportar anomalias.

⇒ Assegurar que os equipamentos são corretamente desligados

Eficiência por Turno

Eficiência por Dia

Eficiência por Mês

Eficiência por Ano

Figura 53 - Utilização Racional de Energia na (s) Fábrica (s).

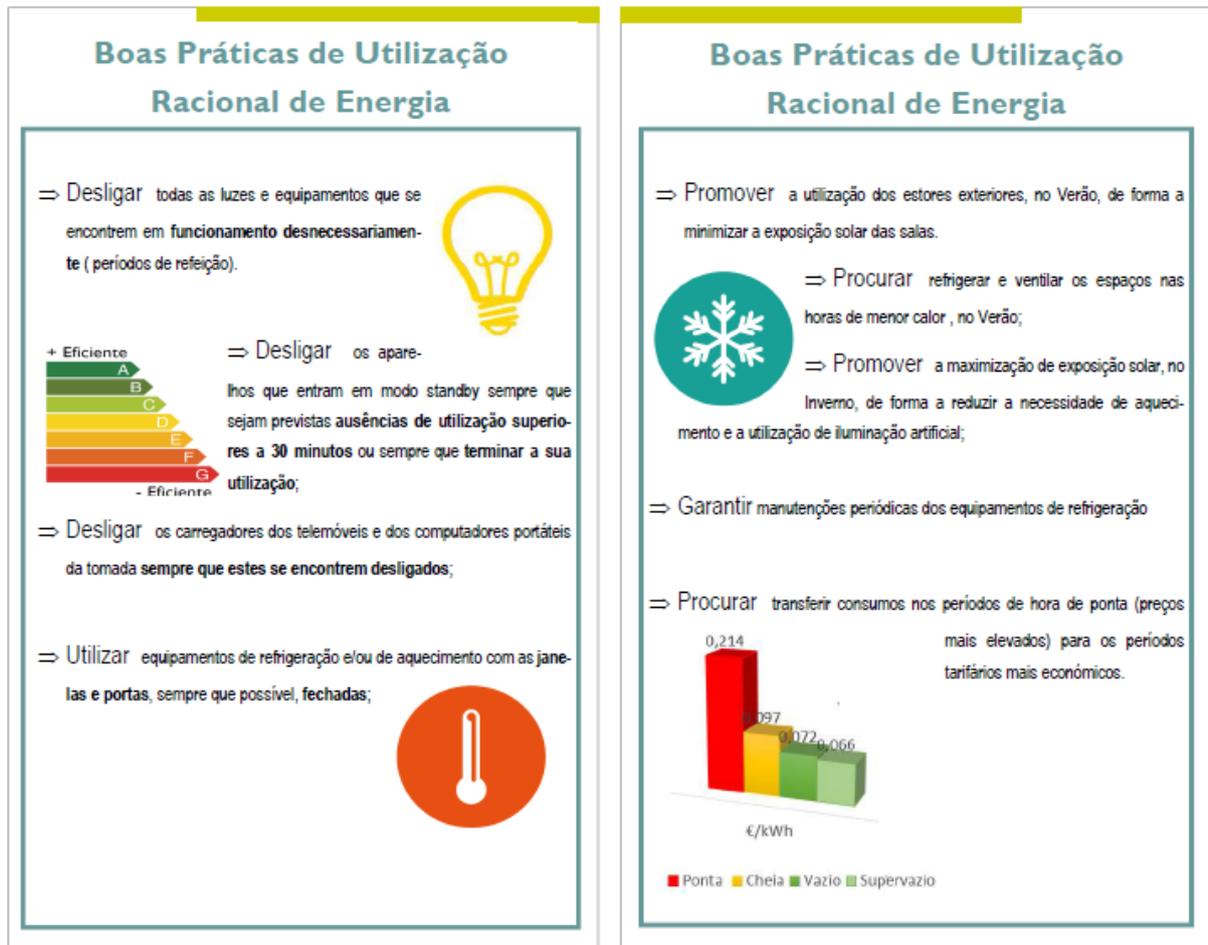


Figura 54 - Utilização Racional de Energia nos Escritórios.

V. Pessoas que afetam significativamente o uso e consumo de energia

Operadores

- Responsáveis pela operação dos equipamentos de produção, devem estar atentos a paragens comportamentos atípicos ou anormais por forma a minimizar o consumo de energia;
- A sua ação e atenção durante o funcionamento da máquina tem efeitos não só sobre a qualidade do produto final, mas também no funcionamento energético eficiente da mesma;
- É importante que esteja sempre alerta para qualquer anomalia que possa ocorrer, em termos elétricos ou mecânicos;
- Utilização de boas práticas, desligar todos os equipamentos dispensáveis sempre que a linha/equipamento/máquina de produção esteja em mudança de produção ou avaria;
- Zelar a boa afinação da máquina.

Fogueiros

- Controlar e supervisionar o mix de biomassa utilizado por forma a assegurar a pressão de vapor necessária ao processo, e em simultâneo a maior eficiência da caldeira;
- Balancear a utilização de biomassa em função da sua natureza, PCI e disponibilidade;
- Assegurar a eficácia das operações de limpeza periódica da caldeira por forma a assegurar a manutenção do seu rendimento.

Encarregado/ Líder de área

- Os encarregados e supervisores de produção são importantes no processo, pela posição de chefia que desempenham;
- Controlo e sensibilização para o uso racional e eficiente da energia;
- Análise e tratamento dos dados necessários para cálculo dos indicadores energéticos;

- Assegurar a atualização dos indicadores nos quadros Cork.MAIS, bem como a sua análise;
- Controlo de toda a sua equipa de trabalho, de forma a detetar eventuais erros de operação que possam prejudicar o desempenho do equipamento e infraestruturas;
- Definição e implementação de ações para resolução de problemas e melhoria do desempenho energético.

Facilitadores Cork.MAIS

- Supervisiona e coordena as atividades dos líderes de área e encarregados no que respeita à energia.

Técnicos de manutenção / afinador

- Têm por missão manter os equipamentos produtivos em bom estado de funcionamento e conservação;
- Apresentar sugestões de melhoria dos equipamentos no âmbito da eficiência energética;
- Afinação de máquinas e ferramentas;
- Fomentar as boas práticas na utilização dos equipamentos;
- Promover junto dos operadores o conhecimento das boas práticas da utilização eficiente da energia.

Pivots de energia

- Definição dos planos de manutenção preventiva com inclusão da componente energética;
- Implementar ações de racionalização energética através da minimização de perdas de energia;
- Apoio técnico na implementação e valorização das ações de melhoria energética identificadas no âmbito do Cork.MAIS diário;
- Assegurar a operação e utilização energeticamente eficiente ao longo do ciclo de vida do equipamento;
- Assegurar a informação e formação necessária à implementação eficaz dos procedimentos e práticas operacionais de gestão de energia (Cork.MAIS Diário);

- Identificar oportunidades de melhoria do desempenho energético para *benchmarking* interno e partilha no fórum de eficiência energética.

Gestor de energia

- Proceder à análise e tratamento de dados de monitorização energética;
- Colaborar na definição da formação necessária no âmbito da energia;
- Analisar e acompanhar os resultados de monitorização energética;
- Definir e implementar ações para melhoria da eficiência energética;
- Colaborar na análise e tratamento de ocorrências com impacto no desempenho energético;
- Colaborar com as Direções de Unidades Industriais na monitorização e melhoria do desempenho energético;
- Colaborar na busca de soluções que assegurem o cumprimento dos requisitos energéticos na conceção/alteração de infraestruturas, processos e equipamentos.

Técnico de Exploração

- Inspeccionar a instalação elétrica com a frequência exigida pelas características da exploração, no mínimo 2 vezes por ano, a fim de proceder às verificações, ensaios e medições regulamentares;
- As inspeções obrigatórias devem ser feitas, uma durante os meses de Verão e outra durante os meses de Inverno;
- Efetuar visitas técnicas conforme necessário face à natureza e complexidade da instalação;
- Detetar deficiências e propor ações para a sua resolução, caso estas coloquem em risco a segurança de pessoas e equipamentos, devendo ser rapidamente eliminadas;
- Efetuar o parecer técnico para ampliação / alterações dos aspetos relacionados com as disposições regulamentares de segurança elétrica e com as boas regras da técnicas;
- Comunicar possíveis acidentes por ação de corrente elétrica, e participar na análise de causas e ações corretivas;
- Disponibilizar as instruções de primeiros socorros e o equipamento indispensável à sua observância, bem como prestar os esclarecimentos necessários à sua utilização;

- Fazer formação em segurança do pessoal afeto à execução e exploração da instalação elétrica pelo menos de 2 em 2 anos;
- Acompanhar a fiscalização do Governo, ou seus delegados mandatados, na vistoria à instalação elétrica;
- Providenciar para que no recinto servido pela instalação elétrica exista sempre, devidamente atualizado, o respetivo projeto;
- Sempre que qualquer alteração de instalações elétricas interfira ou possa vir a interferir com a rede de distribuição, designadamente aumentos de potência e montagem de centrais elétricas, compete ao técnico responsável pela exploração, dar conhecimento prévio ao respetivo distribuidor.

Diretores industriais

- Aprovar as medidas de desempenho energético;
- Acompanhar os indicadores da Unidade Industrial na Comissão Executiva;
- Assegurar a implementação das ações necessárias à prossecução dos objetivos energéticos;
- Promover a consciencialização para a melhoria contínua do desempenho energético da sua UI;
- Optar por soluções técnicas e operacionais que potenciem a melhoria do desempenho energético.

Direção de Engenharia Industrial

- Assegurar o desenvolvimento de soluções que garantam o cumprimento dos requisitos energéticos na conceção/alteração de infraestruturas, processos, sistemas e equipamentos.

Direção de Compras

- Assegurar a aquisição de equipamentos, produtos e/ou serviços que garantam o cumprimento dos requisitos energéticos aplicáveis;
- Assegurar o cumprimento dos requisitos de compra da AI.

ACS (Amorim Cork Services) Energia

- Área do Grupo Amorim responsável pela Energia em termos globais, que procura e estuda as melhores soluções transversais para monitorização, uso e consumo da energia no Grupo Amorim; É responsável pela compra de energia elétrica e gás e gere a relação com o respetivo fornecedor.

Equipa de Coordenação

- Desenvolvimento estratégico de melhoria;
- Planos de Implementação em curso;
- Garantia da realização da certificação;
- Definição das ações a implementar ao nível de reforço do comportamento:
 - Visitas;
 - Tipo de Documentação.
- Avaliação de desempenho:
 - Acompanhamento dos principais indicadores;
 - Periodicidade Trimestral:
 - Apresentação dos Indicadores;
 - Análise crítica;
 - Dificuldades.

VI. Instrução para Verificação dos Contadores de Energia Elétrica

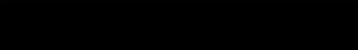
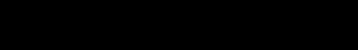
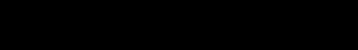
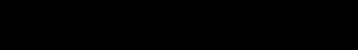
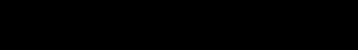
PROCEDIMENTO PARA VERIFICAÇÃO DE CONTADORES DE ENERGIA ELÉTRICA			
Nº Operações	Foto	Descrição	
1		Colocar as pinças de corrente e tensão no analisador de energia.	
2		Abrir a tampa do quadro.	
3		Colocar as pinças de Tensão por fase de acordo com a ordem de cores do Analisador (Verde, Vermelho, Amarelo)	
4		Colocar as pinças de corrente por fase de acordo com a ordem de cores do analisador (Verde, Vermelho, Amarelo) com o sentido correto.	
5		Verificar valores de tensões e correntes e colocar o analisador no ecrã de leitura de potência (kW ou W, dependendo do contador).	
6	<p>Sequência Fotográfica</p>  <p>Filmagem de sequência representativa</p> 	Aproximar o analisador de energia de referência ao contador a verificar e tirar 4 fotografias ou filmar sequência representativa.	
7		Comparar a média dos valores medidos pelo analisador de energia e pelo contador, sendo o valor obtido considerado como o Erro de medição.	
8		O valor do erro é comparado com o EMA indicado no Documento: Inventário - Plano de Calibração e Verificação dos EMMs de Energia.	
9		Ver Classes.	
10		Critério de Decisão: Se o $ E > EMA $ o equipamento é aprovado sendo colocada a etiqueta respetiva. Se o $ E > EMA $, então este deve ser analisado (pelo GE), caso a cas em termos da sua relevância para o uso e consumo e cumprimento legal, se aplicável.	
11		Utilização/Mudança de Equipamento - Sempre que se transfira um equipamento para outra localização/utilização este deve ser sujeito a verificação por forma a assegurar a sua exatidão para a nova localização.	

Figura 55 - Instrução para a verificação dos contadores de energia elétrica.

VII. Erro Máximo Admissível eI

De acordo com a Norma 50470/3 de 2007 apresentam-se os seguintes casos:

Tabela 15 - Erros máximos admissíveis para cada classe de contadores de energia elétrica, tendo em conta os fornecedores dos aparelhos. [Norma EN 50470-3]

	Classe A	Classe B	Classe C
Erro Máximo Admissível (EMA)	Menor que +/- 3,5% (+/- 2,5% tabela 4; +/- 1,8% tabela 6; EMA +/- 3,5% tabela 8)	Menor que +/- 2% (+/-1,5% tabela 4; +/- 0,9% tabela 6; EMA +/- 2%, tabela 8; Caso tenha Taxa de instrução harmónica será acrescentado 0,8% ao EMA)	Menor que +/- 1% (+/- 1% tabela 4; +/- 0,5% Tabela 6; EMA +/- 1% Tabela 8)