



**IPG** Politécnico  
| da | Guarda  
Polytechnic  
of Guarda

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Licenciatura em Energia e Ambiente

Davide Gabriel Luís Rebelo

novembro | 2015





Instituto Politécnico da Guarda  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PARA OBTENÇÃO DO GRAU  
LICENCIADO EM ENERGIA E AMBIENTE

Davide Gabriel Luís Rebelo

Guarda, Novembro 2015

## **Ficha de identificação:**

### **Aluno**

**Nome:** Davide Gabriel Luís Rebelo

**Número de aluno:** 1010689

**Nacionalidade:** Portuguesa

**Morada:** Rua do Eirão, nº 18, 6300-030 Guarda

**Telefone:** 271 227 528

**E-mail:** edivad\_1992@hotmail.com

### **Local de estágio**

**Empresa:** Coficab Portugal - Companhia de fios e cabos, Lda

**Morada:** Lote 46 Industrial E.N. 18,1 km 2,5 Vale de Estrela, 6300-230 Guarda

**Telefone:** 271 205 090

**Fax:** 271 205 099

### **Orientador de Estágio**

**Nome:** Luís Manuel Forte Marques

**Grau académico:** Mestrado em Eng<sup>a</sup>. Eletromecânica

### **Docente Orientador**

**Nome:** Jorge Manuel Pereira Gregório

**Grau académico:** Mestrado em Eng<sup>a</sup>. Mecânica

### **Período de Estágio**

**Data de Início:** 18 de Março de 2015

**Data de Conclusão:** 18 de Setembro 2015

## Agradecimentos

A elaboração do presente relatório de estágio contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado uma realidade e aos quais estarei eternamente grato.

Queria desde já agradecer ao professor José Manuel Pereira Gregório, pela sua orientação, apoio, disponibilidade, pelas opiniões e críticas, total colaboração no solucionar de dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização do presente trabalho e por todas as palavras de incentivo.

À doutora Amélia e ao meu supervisor de estágio Engenheiro Luís Marques, pela compreensão, disponibilidade e confiança que dispuseram ao longo do estágio.

Por último, tendo consciência que sozinho nada disto teria sido possível, dirijo um agradecimento especial aos meus pais e aos meus avós, pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade e paciência demonstrados, total ajuda na superação dos obstáculos que ao longo deste percurso foram surgindo e na forma como se preocuparam com a minha educação. A eles dedico o presente trabalho!

Obrigado a todos!

## Plano de Estágio

As atividades desenvolvidas foram as seguintes:

- 1- **Estudo de várias auditorias de planos energéticos:** Acompanhamento e participação no processo decisivo das mesmas.
- 2- **Manutenção e limpeza dos sistemas de arrefecimento:** proposta pela direção da empresa, com o intuito de zelar pela saúde dos seus colaboradores.
- 3- **Substituição e limpezas de equipamentos elétricos.**
- 4- **Purga diária dos circuitos de ar comprimido e água:** a fim de se evitar a deterioração das instalações (órgãos acessórios, condutas, bombas).
- 5- **Contabilização dos consumos diários de água, bem como da quantidade de biocidas utilizados para o tratamento da mesma.**
- 6- **Acompanhamento na recolha de amostras do efluente final proveniente da ETAR, para análise:** elaborada por parte de uma entidade externa, departamento de ambiente do IPG.
- 7- **Elaboração de panfletos alusivos à proteção ambiental na empresa:** partindo dos anteriormente existentes, elaborar um novo panfleto mais apelativo.
- 8- **Preenchimento das GAR (Guias de Acompanhamento de Resíduos), bem como o acompanhamento na recolha de resíduos.**
- 9- **Elaboração de uma nova folha de identificação dos vários pontos recolha seletiva:** Com base nas folhas de identificação nestes expostas, elaborar uma nova no sentido de modernizar e apelar os colaboradores para a proteção ambiental.

## Resumo

Neste relatório descreve-se o trabalho efetuado durante o estágio realizado no departamento de manutenção da empresa Coficab Portugal - Companhia de Fios e Cabos, Lda, uma empresa multinacional sediada na cidade da Guarda. O estágio teve a duração de 6 meses, com início a 18 de Março de 2015 e concluído a 18 de Setembro.

Durante a realização do estágio executaram-se tarefas de manutenção preventiva com o objetivo de acautelar possíveis avarias ou eventuais anomalias de funcionamento dos equipamentos indispensáveis à produção, nomeadamente os sistemas dos circuitos de ar comprimido e água com as respetivas electroválvulas, unidades de tratamento do ar. Dá-se particular destaque à limpeza e manutenção periódica das torres de arrefecimento e condicionares de ar - evaporativos, equipamentos propícios para o desenvolvimento da bactéria “*Legionella*”. Com o objetivo de assegurar a saúde dos colaboradores.

Descrevem-se as auditorias energéticas às instalações da empresa realizadas periodicamente, com o intuito de identificar oportunidades de melhoria, de forma a melhorar o desempenho energético da Coficab.

Também se refere a monitorização diária dos consumos de água de todas as naves fabris da empresa, bem como dos biocidas utilizados para tratamento da mesma.

Por último menciona-se o acompanhamento efetuado à recolha de resíduos e à análise do efluente final proveniente da ETAR, tarefas executadas por entidades externas devidamente credenciadas para o efeito.

**Palavras-chave:** Manutenção; “*Legionella*”; Auditorias energéticas; Recursos naturais; Resíduos.

## Abstract

This report describes the work done during the training camp in the maintenance department of Coficab Portugal Company - Wire and Cable Company Ltd, a multinational company Headquartered in Guarda city. The internship lasted for six months, starting on 18<sup>th</sup> of March 2015 and concluded on the 18<sup>th</sup> of September 2015.

During the internship stage were carried out preventive maintenance tasks in order to safeguard possible damages or any equipment's malfunctions necessary for the production, including the compressed air and water circuits systems, as well as, their corresponding valves, the air treatment units. Special emphasis is given to regular cleaning and maintenance of cooling towers and conditioner air - evaporative, equipment that could leading to the development of "*Legionella*" bacterium. In order to ensure the health of employees.

It is described the regularly energy audits at the company in order to identify improvement opportunities to increase the energy performance of Coficab.

It also referred the daily monitoring of water consumption of all factory ships at the company, as well as, the biocides used for it treatment.

Finally it is mentioned the support provided to the waste collection and analysis of the final effluent coming from the wastewater treatment plant, the tasks performed by properly accredited external entities for that purpose.

**Keywords:** Maintenance; "*Legionella*"; Energy Audits; Natural resources; Waste.

## Índice

<b>Introdução</b> .....	1
<b>Capítulo I - Caracterização da entidade promotora do estágio</b> .....	2
<b>1.1. Caracterização sumária da Coficab Portugal</b> .....	3
1.1.1. Identificação da empresa .....	3
1.1.2. Localização .....	4
1.1.3. O grupo Coficab e a sua Evolução Histórica.....	5
1.1.4. Estrutura Organizacional da Empresa.....	5
1.1.5. Clientes .....	6
1.1.6. Processo produtivo.....	8
<b>Capítulo II - Trabalho desenvolvido</b> .....	16
<b>2.1. Manutenção</b> .....	18
2.1.1. Limpeza e realização de purgas diárias nos circuitos de ar comprimido....	18
2.1.2. Torres de arrefecimento .....	20
2.1.3. Condicionador de ar - Evaporativos .....	28
2.1.4. Aplicação de Electroválvulas e de filtros reguladores nos circuitos de Ar comprimido.....	30
<b>2.2. Energia</b> .....	33
2.2.1. Energia e Gestão Energética .....	33
2.2.2. Eficiência energética .....	33
2.2.3. Auditorias Energéticas .....	34
<b>2.3. Ambiente</b> .....	41
2.3.1. Sistema de Gestão Ambiental da Coficab Portugal .....	41
2.3.2. Metodologia utilizada para determinação dos Aspectos Ambientais .....	42
2.3.3. Águas e efluentes líquidos .....	45

2.3.4. Emissões gasosas .....	51
2.3.5. Resíduos.....	54
2.3.6. Outros trabalhos desenvolvidos .....	62
<b>Conclusão .....</b>	<b>63</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>65</b>
<b>Referências.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>69</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> - Grupo Coficab Portugal .....	3
<b>Figura 2</b> - Localização.....	4
<b>Figura 3</b> - Representação em planta da empresa Coficab Portugal.....	5
<b>Figura 4</b> - Estrutura Organizacional da empresa Coficab Portugal.....	6
<b>Figura 5</b> - Clientes da Coficab Portugal.....	7
<b>Figura 6</b> - Homologações Coficab Portugal.....	7
<b>Figura 7</b> - Matérias- primas - Colorizantes (PP, PE, PVC).....	8
<b>Figura 8</b> - Trefiladora Pesada.....	10
<b>Figura 9</b> - Torcedora .....	13
<b>Figura 10</b> - Extrusora .....	14
<b>Figura 11</b> - Armazém PA .....	15
<b>Figura 12</b> - Válvula à saída do compressor.....	18
<b>Figura 13</b> - Separadores de condensados OSC da Atlas Copco/ Filtro de carvão .....	19
<b>Figura 14</b> - Torre de arrefecimento/ Representação esquemática.....	20
<b>Figura 15</b> - Torres de arrefecimento evaporativas .....	21
<b>Figura 16</b> - Torres de arrefecimento híbridas.....	21
<b>Figura 17</b> - Torre de arrefecimento - Contacto direto .....	22
<b>Figura 18</b> - Torre de arrefecimento - Contacto indireto.....	23
<b>Figura 19</b> - Torre de arrefecimento evaporativa - Tiragem de ar natural.....	24
<b>Figura 20</b> - Torre de arrefecimento evaporativa - quanto à localização do ventilador	25
<b>Figura 21</b> - Ventilador da Torre de arrefecimento .....	26
<b>Figura 22</b> - Atomizadores .....	26
<b>Figura 23</b> - Enchimento do tipo respingo.....	27
<b>Figura 24</b> - Esquema de funcionamento de um enchimento do tipo filme .....	28
<b>Figura 25</b> - Enchimento do tipo filme .....	28
<b>Figura 26</b> - Condicionador de ar – Evaporativo.....	29
<b>Figura 28</b> - Filtros de madeira tratada.....	29
<b>Figura 27</b> - Filtros de celulose.....	29
<b>Figura 29</b> - Ventilador.....	30
<b>Figura 30</b> - Unidade de tratamento do ar comprimido .....	31

<b>Figura 31</b> - Electroválvula.....	31
<b>Figura 32</b> - Eficiência Energética.....	33
<b>Figura 33</b> - Resultados do estudo luminotécnico à nave fabril 1 .....	37
<b>Figura 34</b> - Campânulas de vapor de mercúrio 400 W .....	37
<b>Figura 35</b> - Luminárias modelo EYE 180 (180 W) .....	38
<b>Figura 36</b> - Câmara Termográfica.....	38
<b>Figura 37</b> - Sobreaquecimento de disjuntores.....	39
<b>Figura 38</b> - Mau contato nas pinças dos fusíveis .....	40
<b>Figura 39</b> - Tabela de identificação diária de ocorrências ambientais .....	42
<b>Figura 40</b> - ETAR .....	46
<b>Figura 41</b> - ETAR - Controlador da taxa de oxigénio.....	46
<b>Figura 42</b> - Limpeza e remoção de lamas da fossa séptica .....	46
<b>Figura 43</b> - Torre de arrefecimento - Circuito aberto.....	49
<b>Figura 44</b> - Torre de arrefecimento - Circuito fechado.....	50
<b>Figura 45</b> - Preenchimento da Guia de Acompanhamento de Resíduos – Campo 1 ..	55
<b>Figura 46</b> - Preenchimento da Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR) – Campo 2 .....	56
<b>Figura 47</b> - Exemplar Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR).....	57
<b>Figura 48</b> - Recolha de óleos usados.....	58
<b>Figura 49</b> - Destino final dos óleos usados .....	59
<b>Figura 50</b> - Contentores de Corto-perfurantes .....	62

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Descrição do Processo Produtivo - Desbastagem .....	9
<b>Tabela 2</b> - Descrição do processo produtivo - Trefilagem .....	11
<b>Tabela 3</b> - Descrição do processo produtivo - Torção .....	12
<b>Tabela 4</b> - Descrição do processo produtivo - Extrusão.....	14
<b>Tabela 5</b> - Resultados obtidos por parte da LEDability .....	36
<b>Tabela 6</b> - Aspectos ambientais significativos .....	43
<b>Tabela 7</b> - Aspetos ambientais indiretos .....	44
<b>Tabela 8</b> - Análise do Efluente final ETAR .....	47
<b>Tabela 9</b> - Medições das Emissões gasosas .....	51
<b>Tabela 10</b> - Grupos, designação e tratamento final de Resíduos hospitalares .....	60
<b>Tabela 11</b> - Acondicionamento de resíduos hospitalares .....	61

## Índice de Esquemas

<b>Esquema 1</b> - Tipo de torres de arrefecimento quanto à tiragem do ar .....	23
<b>Esquema 2</b> - Sistema de Gestão Ambiental .....	41

## **Lista de Siglas**

**APA** - Agência portuguesa do Ambiente

**ETAR** - Estação de Tratamento de Águas Residuais

**HSST** - Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho

**IPQ** - Instituto Português da Qualidade

**LER** - Lista Europeia de Resíduos

**MTA** - Máxima Temperatura Admissível

**PE** - Polietileno

**PP** - Polipropileno

**PRen** - Plano de Racionalização Energética

**PUR** - Poliuretano

**PVC** - Policloreto de vinilo

**REEE**- Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

**RH** - Resíduos Hospitalares

**RSU** - Resíduos Sólidos urbanos

**SGE** - Sistema de Gestão de Energia

**TAs** - Torres de Arrefecimento

**URE** - Utilização Racional de Energia

## Introdução

Este estágio foi desenvolvido na empresa Coficab Portugal - Companhia de Fios e Cabos, Lda, com o intuito de cumprir os requisitos exigidos pela ordem dos engenheiros técnicos (OET) para o possível ingresso na mesma, e obtenção do grau licenciado em Energia e Ambiente. É ainda importante salientar, que por motivos de confidencialidade existe um vasto conjunto de informação sobre a Coficab Portugal que não pôde ser divulgada.

O trabalho realizado durante este estágio teve como objetivo geral promover o contato do estagiário com o mercado de trabalho, aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo do seu percurso académico, proporcionando ao mesmo qualidades profissionais, aumentando as suas aptidões para o desempenho de uma profissão, permitindo desta forma uma melhor integração no meio industrial.

Em termos genéricos, os objetivos específicos do estágio propostos foram os seguintes: aplicação prática da teórica aprendida ao longo do curso, permitindo desta forma uma melhor assimilação dos conhecimentos absorvidos, antecipar o desenvolvimento de habilidades, atitudes e posturas profissionais, interação grupal e promover ao estagiário um contacto com o mercado de trabalho.

Após esta breve introdução onde se traçaram os objetivos do estágio, este relatório encontra-se dividido em dois capítulos. No primeiro faz-se uma caracterização sumária da empresa, bem como do grupo em que esta se insere (Elloumi). No segundo e último capítulo, expõe-se o desenvolvimento do estágio e as atividades realizadas, subdivididas em três vertentes, a manutenção, a energia e o ambiente. Para terminar, apresentam-se as conclusões relativamente ao estágio.

# Capítulo I

## Caraterização da entidade promotora do estágio

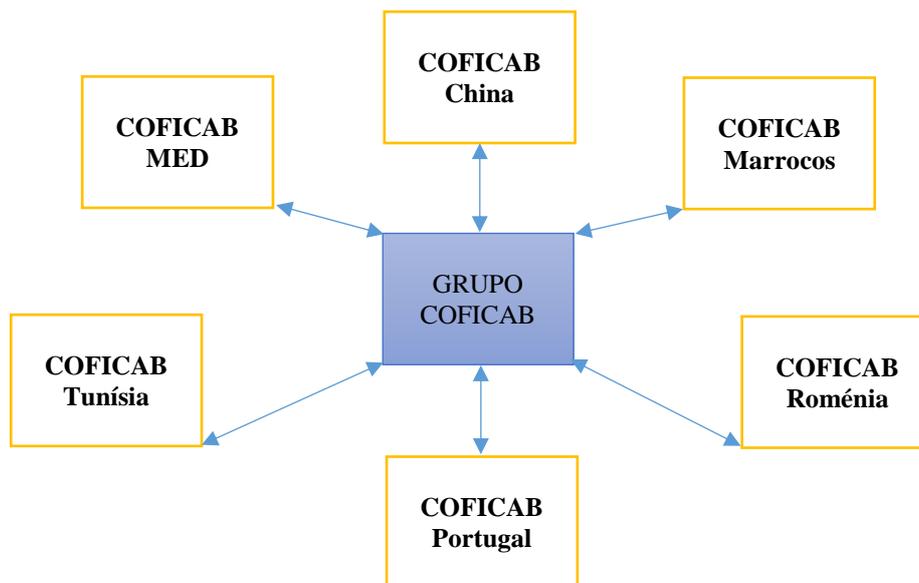


## 1.1. Caracterização sumária da Coficab Portugal

### 1.1.1. Identificação da empresa

A Coficab Portugal - Companhia de Fios e Cabos, Lda encontra-se localizada na Guarda e a sua atividade principal consiste na conceção, desenvolvimento e fabricação de fios e cabos elétricos para a indústria automóvel e energia.

A Coficab Portugal encontra-se dentro do grupo Tunisino ELLOUMI, o qual foi elaborado pela família Elloumi, tendo um largo investimento na produção de fios e cabelagens. Este possui diversas unidades industriais distribuídas pelo mundo fora, na Tunísia, em Portugal, Marrocos, Roménia e no Egipto, como se pode observar no organograma abaixo apresentado (ver figura 1).



**Figura 1** - Grupo Coficab Portugal  
**Fonte:** própria

### Visão

Ser reconhecida como líder mundial na produção de fios e cabos automóvel.

## Missão

Oferecer o seu melhor aos seus clientes e parceiros e construir uma cultura de excelência, baseado na partilha de valores, melhores práticas e em plena conformidade com regulamentos legais e de segurança. Em busca de uma sustentabilidade duradoura concentrando os seus esforços na inovação, ambiente e capital humano.

### 1.1.2. Localização

A sede e as instalações fabris da Coficab Portugal encontram-se sediadas numa pequena povoação localizada a 5 km a Sul da Guarda, designada por Vale de Estrela, ocupando uma área coberta de cerca de 39.117 m<sup>2</sup> (ver figura 2). Nas instalações fabris funciona um sistema de laboração contínua composto por quatro turnos rotativos, 24 horas por dia, 7 dias por semana.



**Figura 2** - Localização [1]

**Fonte:** <http://www.coficab.pt/index.php/visit-us>

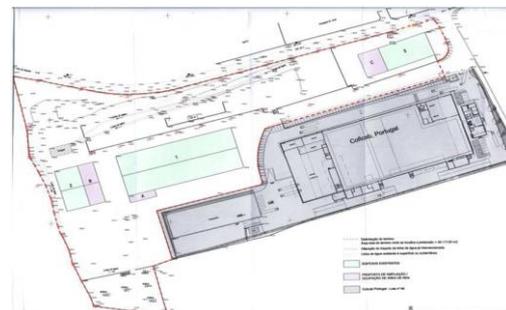
### 1.1.3. O grupo Coficab e a sua Evolução Histórica

A Coficab deu início à sua atividade em termos produtivos em Agosto de 1993, tendo esta sido fundada em 26 de janeiro do mesmo ano.

A implementação da Coficab na Guarda teve como intuito o crescimento das atividades de produção de fio existentes em toda a Península Ibérica.

Em 2001, devido à aquisição de novos negócios, o grupo Elloumi decidiu em termos estratégicos criar um grupo de empresas geograficamente localizadas, situadas na Península Ibérica e Norte de África tendo como objetivo o posicionamento face aos clientes, facilidade nos prazos de entrega e preços competitivos.

As empresas para além de funcionarem autonomamente, têm a particularidade de em conjunto realizarem a sua otimização e aproveitamento das capacidades disponíveis em cada unidade.

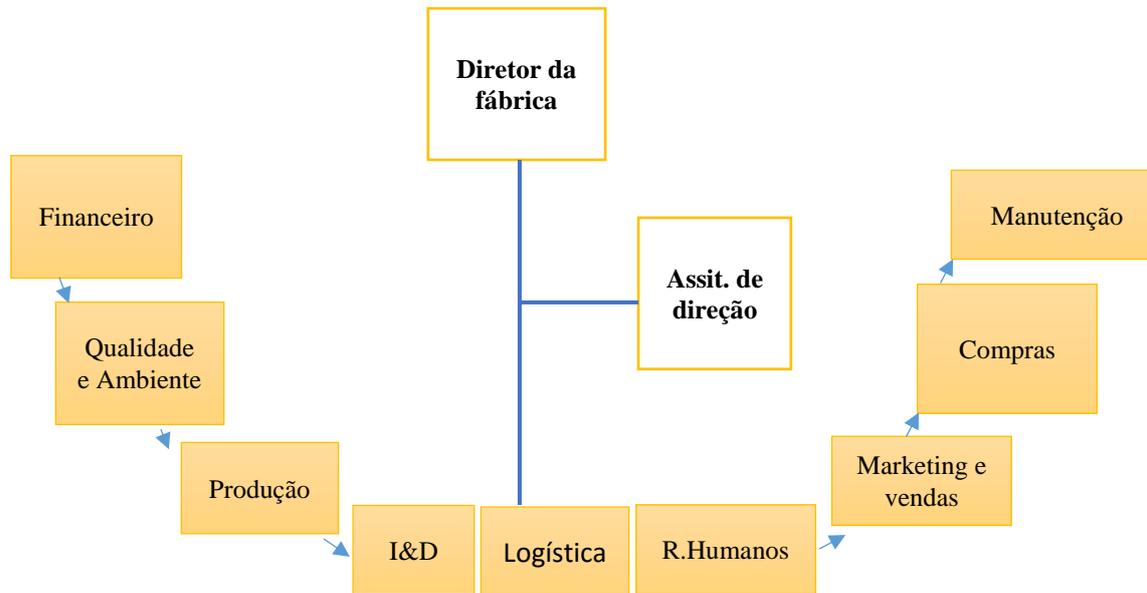


**Figura 3** - Representação em planta da empresa Coficab Portugal [2]

**Fonte:** Declaração ambiental 2014, Coficab Portugal

### 1.1.4. Estrutura Organizacional da Empresa

A Coficab Portugal é constituída por vários departamentos, todos eles constituídos por pessoas devidamente qualificadas, desde o Financeiro, Qualidade/Ambiente, Produção, I&D, Logística, Recursos Humanos, Marketing/Vendas, Compras e Manutenção (ANEXO I). Estes interrelacionam-se entre si, evitando a criação de listas de espera, eliminando a perda de qualidade dos seus produtos e perda de clientes para a concorrência.



**Figura 4** - Estrutura Organizacional da empresa Coficab Portugal  
**Fonte:** própria

### 1.1.5. Clientes

Os produtos fabricados pela Coficab destinam-se às indústrias de cablagens para automóveis.

A estratégia do Grupo Coficab passa pela diversificação da sua carteira de clientes, alargando o leque a outros fabricantes importantes de cablagens.

Os potenciais clientes são fundamentalmente empresas de cablagens localizadas na Península Ibérica e Norte de África.

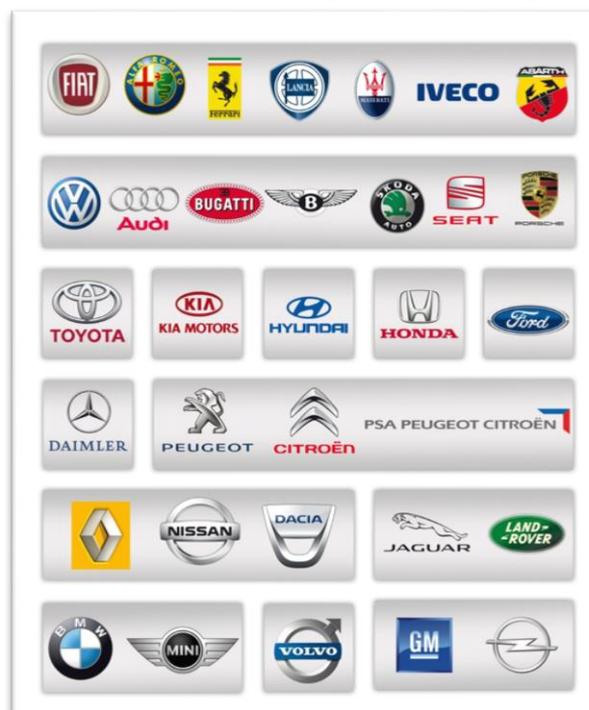
O mercado de fio para cablagens tem vindo a crescer, não em resultado do aumento significativo do número de automóveis produzidos, mas sim em resultado do crescimento das opções elétricas e eletrónicas, aumentando assim o peso específico das cablagens em cada automóvel.

Ao nível dos preços, a Coficab preocupa-se em melhorar continuamente a sua competitividade. Este sector evidencia-se por uma forte concorrência em todas as áreas, sendo o preço, a capacidade de inovação e a qualidade os fatores decisivos para a conquista e manutenção de clientes. Para manter a rentabilidade em virtude da constante diminuição dos preços praticados, a Coficab Portugal tem de recorrer a soluções de reengenharia, procurando uma melhoria constante dos processos

produtivos acompanhada de um controlo rigoroso de custos, mantendo intocáveis os princípios de HSST.



**Figura 5** - Clientes da Coficab Portugal [3]  
**Fonte:** Manual de Formação, Coficab Portugal



**Figura 6** - Homologações Coficab Portugal [3]  
**Fonte:** Manual de Formação, Coficab Portuga

### 1.1.6. Processo produtivo

O processo produtivo encontra-se agrupado em três fases, desde a matéria-prima até que chegue o produto final ao armazém.

#### Armazém de matéria-prima

Após a entrada da matéria-prima em armazém, é realizada a sua receção física e técnica, onde na qual se assegura a garantia de qualidade das matérias.

A grande maioria das matérias-primas é o fio de cobre eletrolítico de 8 mm de diâmetro o qual é fornecido em rolos que podem pesar cerca de 5 toneladas, revestidos com uma película de filme de forma a evitar a sua posterior oxidação.

As restantes matérias-primas (ver figura 7), são:

- Policloreto de vinilo (PVC);
- Polipropileno (PP);
- Polietileno (PE);
- Poliuretano (PUR);
- Silicone;
- Flúor.

Estes são fornecidos em camiões cisterna e posteriormente depositados em silos ou através de grandes embalagens (big bag's).

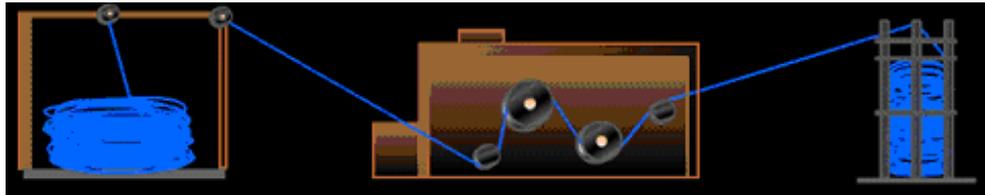


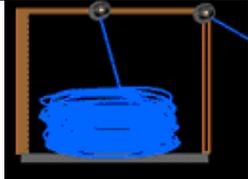
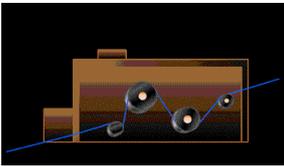
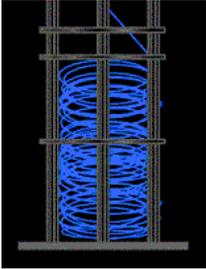
**Figura 7** - Matérias- primas - Colorizantes (PP, PE, PVC) [3]

**Fonte:** Manual de formação, Coficab Portugal

#### Desbastagem

Este processo consiste na redução do diâmetro do cobre através de um processo de estiragem. O fio de cobre é obrigado a entrar por um conjunto de feiras com diâmetros sucessivamente mais finos, reduzindo o seu diâmetro, sem perda de massa. O cobre com um diâmetro de 8 mm entra na desbastadora, sendo sujeito a um processo de estiramento passando pelas diversas feiras de trefilagem reduzindo desta forma o seu diâmetro, de 8 mm para 1,76 mm.



ESQUEMA	FIGURA	DESCRIÇÃO DO PROCESSO
		Inicialmente, a matéria-prima é conduzida até ao local de descarga perto da trefiladora pesada.
		Uma vez no interior da máquina, através de sucessivas passagens por feiras, o diâmetro do fio de cobre é reduzido (1,76 mm).
		Quando o feixe é reduzido até ao diâmetro pretendido, é enrolado e colocado num cesto metálico.

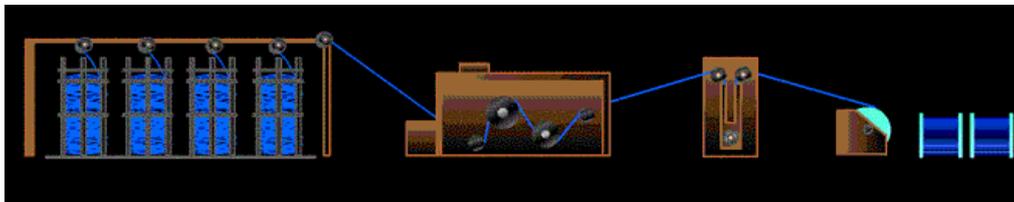
**Tabela 1** - Descrição do Processo Produtivo - Desbastagem  
**Fonte:** própria

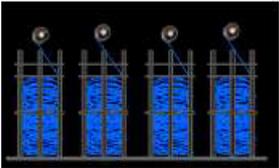
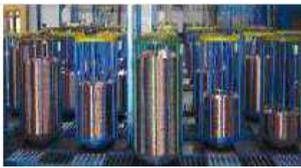


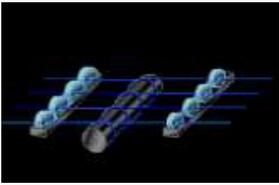
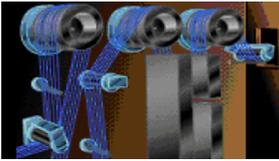
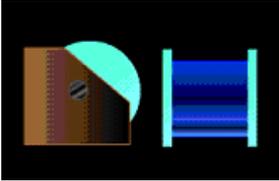
**Figura 8** - Trefiladora Pesada  
**Fonte:** própria

### Trefilagem

O processo é muito idêntico ao anteriormente apresentado, sendo multifilar (elaborado em vários fios em simultâneo: 7,8,..24 fios). Em seguida ao estiramento elaborado na trefiladora pesada (desbastadora), um vasto conjunto de fios de cobre entra na trefiladora múltipla (ver figura 9) em paralelo, os quais são esticados por pequenos cabrestantes a um conjunto de feiras diamantadas, que os reduzem novamente a diâmetros inferiores.



ESQUEMA	FIGURA	DESCRIÇÃO DO PROCESSO
		<p>Cestos cheios.</p>

		<p>Os fios de cobre entram nas máquinas em paralelo e através de sucessivos alongamentos, o diâmetro do fio vai sendo reduzido gradualmente.</p>
		<p>É criado um curto-circuito em que se faz passar o feixe de cobre por ele com o objetivo de o recozer aquecendo-o, tornando-o flexível, isto é, quando o cobre depois de recozido é sujeito a uma força de tração, alonga sem rotura (sem partir).</p>
		<p>Por último, todos os fios são enrolados em bobines metálicas, aguardando o próximo processo.</p>

**Tabela 2** - Descrição do processo produtivo - Trefilagem

**Fonte:** própria



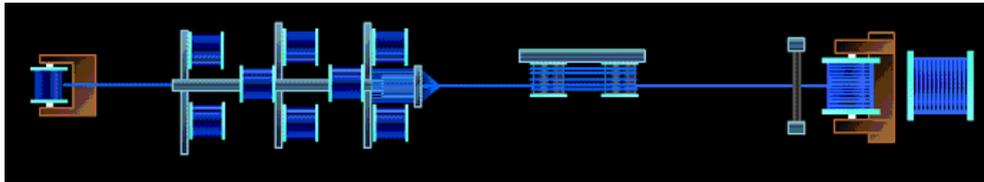
**Figura 8** - Trefiladora Múltipla

**Fonte:** própria

## Torção

A partir de vários conjuntos de filamentos são constituídas as “almas” condutoras que podem ter inúmeras composições e construções (nº de filamentos, geometria do feixe, passo de torção).

Neste processo as bobines são levadas até ao “*pay-off*” de alimentação das torcedoras, para produção de cabos com múltiplos fios torcidos. Os fios são unidos e compactados antes de entrarem no processo com auxílio de feiras de compactação de diâmetros idênticos ao diâmetro final do feixe de cobre.



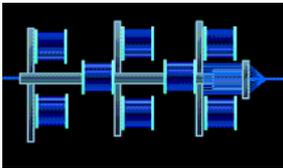
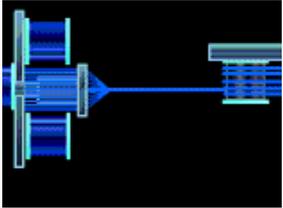
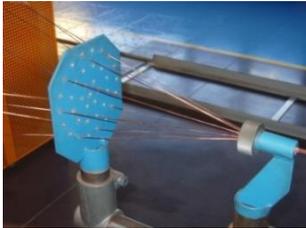
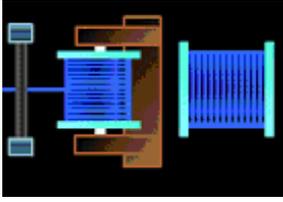
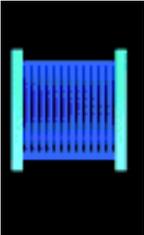
ESQUEMA	FIGURA	DESCRIÇÃO DO PROCESSO
		Neste processo, a “ <i>pay-off</i> ” é alimentada por várias bobinas metálicas, tantas quantos fios forem necessários para obter a seção desejada.
		Os fios são compactados antes de entrar na torcedora.
		Desta forma, todos os fios encontram-se agrupados num cabo de cobre compacto.
		Este cabo de cobre é chamado "Condutor". Finalmente, o condutor é enrolado em bobinas de metálicas de grandes dimensões, esperando o próximo processo.

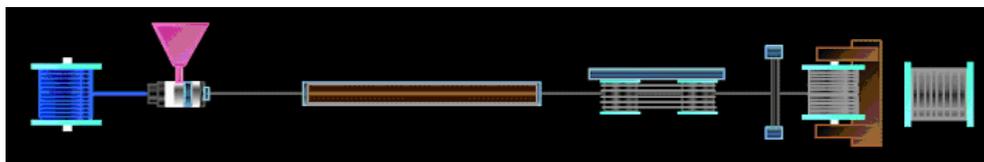
Tabela 3 - Descrição do processo produtivo - Torção  
Fonte: própria

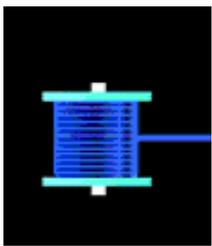
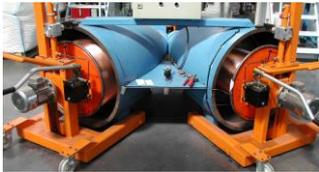
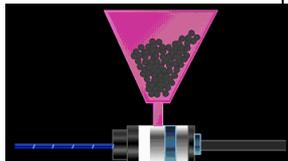


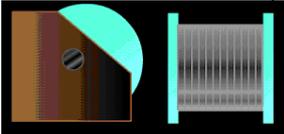
**Figura 9 - Torcedora**  
Fonte: própria

### Extrusão

Esta é a operação final em que as “almas” de cobre são revestidas por uma material isolante. Sendo de seguida analisados com elevado rigor, diversos parâmetros de qualidade.



ESQUEMA	FIGURA	DESCRIÇÃO DO PROCESSO
		<p>A linha de extrusão é alimentada por bobines de cobre inseridas numa “pay-off”.</p>
		<p>Extrusão consiste em fundir o plástico numa extrusora e cobrir o condutor de cobre com uma camada de material plástico.</p>

		<p>Após passagem pela extrusora, o cabo passa por um banho de água fria para solidificar a cobertura de plástico.</p>
		<p>Por último, o condutor isolado é enrolado num cone de plástico, designado por “trome”. </p>

**Tabela 4** - Descrição do processo produtivo - Extrusão  
**Fonte:** própria



**Figura 10** - Extrusora  
**Fonte:** própria

Uma vez obtida a composição de cobre pretendida, inicia-se o processo de revestimento, em que se aplica sobre “alma” de cobre uma camada de material isolante. Este material isolante é composto por um material neutro sem coloração (PVC, PP ou PE), ao que é adicionado um pigmento de várias cores. O conjunto dos dois permite efetuar um revestimento do cobre, conferindo o aspeto definitivo do produto com a cor pretendida.

## Armazém PA

Após a conclusão das etapas atrás mencionadas, as bobinas de fio prosseguem para o armazém de produto acabado, onde é armazenado por tipo de fio e posteriormente enviado para o cliente seguindo a regra de planeamento “*First in*”, “*First out*”.

Todo o produto é identificado através de um sistema informático e encaminhado para o armazém de produto acabado.



**Figura 11** - Armazém PA  
**Fonte:** própria

## Capítulo II

### Trabalho desenvolvido



## **Nota Introdutória**

Neste capítulo apresento de forma sucinta todas as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio. De modo a sistematizar essa descrição, subdividiu-se este capítulo em três sub-capítulos relativos à manutenção, energia e ambiente.

Em primeiro, na manutenção vou referir as atividades que me foram propostas e desenvolvidas por mim, tais como, a execução de purgas dos circuitos de ar comprimido e água existentes, limpeza e manutenção das torres de refrigeração, bem como dos condicionadores de ar - evaporativos.

No segundo sub-capítulo, no âmbito da energia, é apresentado um breve enquadramento teórico relativamente à gestão energética. Nesse âmbito colaborei, a pedido da empresa, na realização de auditorias energéticas, com a finalidade de identificar hipóteses de melhoria do desempenho energético da Coficab. Desta forma, para tornar o presente documento mais explícito, tal como sugerido pelo docente orientador, mostro algumas das auditorias que acompanhei.

Por último, no capítulo do ambiente são mencionadas todas as vertentes ambientais relevantes para a empresa, tais como, sistema de gestão ambiental (SGA) aspetos ambientais significativos (indiretos e diretos), tratamento de efluentes líquidos e a recolha de resíduos.

## 2.1. Manutenção

A empresa Coficab Portugal dispõe de diversos departamentos com variadas funções. Maioritariamente, o meu estágio foi desenvolvido no departamento de manutenção, o qual tem como por objetivo definir, implementar, e manter em bom estado de funcionamento e de utilização todos os equipamentos e construções da empresa. No âmbito do departamento de Manutenção desenvolvi e acompanhei a execução de diversos trabalhos, que apresento na redação do presente sub-capítulo.

### 2.1.1. Limpeza e realização de purgas diárias nos circuitos de ar comprimido

Uma das funções que me foram inicialmente atribuídas passou pela elaboração da purga diária aos circuitos de ar comprimido e aos circuitos de refrigeração. Atualmente, são instalados nos circuitos de ar comprimido purgadores automáticos, os quais efetuam a descarga periódica dos condensados automaticamente, sem que seja necessário a presença de uma pessoa para a execução deste trabalho, mas de momento na empresa Coficab Portugal apenas se encontram instalados purgadores manuais, a instalação de purgadores automáticos é uma medida que se encontra em desenvolvimento pela empresa fabricante de compressores AtlasCopco.

Na figura 12 mostra-se a disposição de uma válvula à saída do compressor para que seja efetuada a purga dos condensados. Para tal, é necessária abri-la para que os condensados sejam encaminhados para o equipamento de tratamento.



**Figura 12** - Válvula à saída do compressor  
**Fonte:** própria

### 2.1.1.1. Condensados: criação remoção e tratamento

Independentemente do seu tipo ou tamanho, todos os compressores retiram a humidade, sob a forma de vapor do ambiente. No caso dos compressores de parafuso a água é misturada com o óleo lubrificante do compressor, na câmara de compressão, sendo posteriormente aquecida a temperaturas elevadas e emulsionada, resultando uma mistura de água-óleo de dois líquidos distintos.

Os condensados devem ser removidos da rede de ar comprimido a fim de evitar a deterioração dos produtos finais, tubagem de condução de ar e acessórios de ligação. Devido a restrições puramente técnicas isto poderá verificar-se em diferentes lugares: no separador centrífugo do compressor, câmara de filtragem, e nos sistema de secagem do ar por refrigeração. Os separadores de condensados utilizados nestes casos e a sua tecnologia própria - manual ou automática, controlados por nível de condensados ou com regulação temporizada - influenciam o aspecto da mistura óleo-água como consequência do carácter técnico e as condições de manutenção do compressor.

Os condensados de um compressor de parafuso lubrificado, constituídos por um sistema de óleo e água, contém uma percentagem de óleo entre 0,5 a 5 %, o que representa percentagens muito elevadas de óleo para serem libertadas diretamente para a rede de esgotos.

Assim sendo, com o objetivo de reduzir a percentagem óleo existente na água foram desenvolvidos os chamados separadores óleo-água (ver figura 13), com intuito de converter numa mistura reciclável de óleo e água limpa, todos os condensados provenientes da humidade do ar e restos de óleo originado na lubrificação dos compressores, para que esta água possa posteriormente ser introduzida na rede de esgotos.

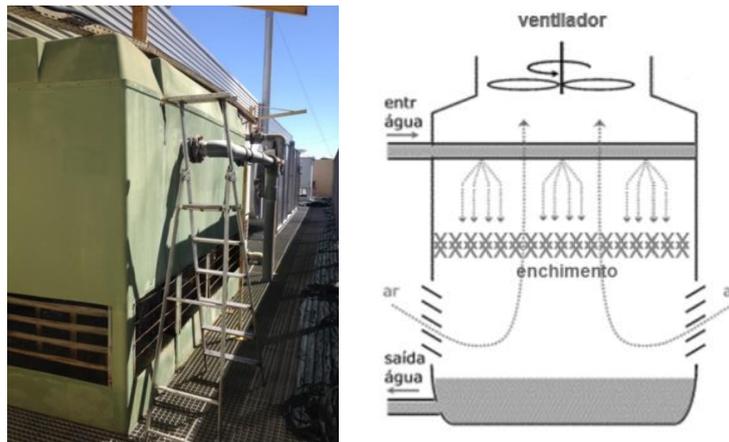


**Figura 13** - Separadores de condensados OSC da Atlas Copco/ Filtro de carvão [4]

**Fonte:** <http://www.atlascopco.pt/ptpt/products/tratamento-de-ar-e-g%C3%A1s/3507136/1516721/>

### 2.1.2. Torres de arrefecimento

As torres de arrefecimento industriais (ver figura 14), tal como o próprio nome indica, tem como objetivo, arrefecer o caudal de água que as atravessa. A água que vai ser arrefecida é dispersa dentro do “enchimento”, e com o fluxo de ar externo realizado pelo ventilador, (ventilação forçada), retirando o calor da água.



**Figura 14** - Torre de arrefecimento/ Representação esquemática  
**Fonte:** própria

As Torres de arrefecimento, como aliás, qualquer equipamento, devem estar em condições de limpeza tais que impeçam o seu mau funcionamento e de forma a que não prejudiquem a saúde.

Devido às condições existentes nas Torres de arrefecimento e se não forem tomadas precauções adequadas podem-se desenvolver diversas bactérias, nomeadamente a “*Legionella*”. A proliferação desta batéria “*Legionella*” ocorre em locais em que a água se encontre estagnada e com temperaturas a variar entre os 35 e 45° C, pois é a temperatura ideal para o seu desenvolvimento/crescimento. Os materiais orgânicos e outros detritos podem-se acumular nas TAs, pois estes equipamentos dispõem de filtros de ar muito eficientes e movimentam grandes volumes de ar, e ao se depositarem podem servir de fonte de nutrientes para o crescimento da “*Legionella*”.

Para evitar o desenvolvimento desta batéria, é necessário manter-se todo sistema limpo e a utilização de programas de tratamentos adequados.

### 2.1.2.1. Tipos de torres de Arrefecimento

Atualmente, e de acordo com o método de transferência de calor utilizado no processo de arrefecimento, ou seja, na remoção do calor residual, existem basicamente três tipos de torres de arrefecimento (ver figura 15 e 16):

- Torres de Arrefecimento Evaporativas (“*Wet Cooling Towers*”);
- Torres de Arrefecimento Híbridas (“*Wet-Dry Cooling Towers*”);
- Torres de Arrefecimento Secas (“*Dry Cooling Towers*”).



**Figura 16** - Torres de arrefecimento evaporativas [6]



**Figura 15** - Torres de arrefecimento híbridas [6]

**Fonte:** <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>

No presente documento apenas vou referenciar as Torres de arrefecimento evaporativas de contacto direto e indireto com o ar, pois são as de maior relevância para a execução do mesmo.

#### 2.1.2.1.1. Torres de arrefecimento evaporativas

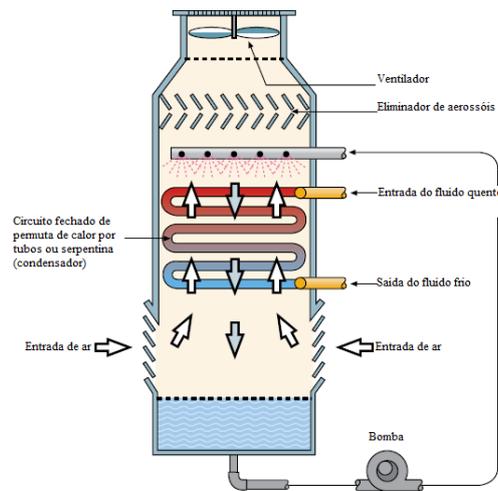
Em função do tipo de escoamento, ar-água, as torres de arrefecimento podem-se classificar em (ver figura17 e 18): torres de arrefecimento por **contacto direto** ou por **contacto indireto**.

##### **Contacto direto**

As torres do tipo evaporativo foram inicialmente criadas como condensadores de contacto direto.



O funcionamento deste tipo de torres é idêntico ao das torres de arrefecimento de contacto direto, diferenciando-se das torres de arrefecimento de contacto direto pelo facto de o fluido a arrefecer circular dentro de tubos (serpentina), sem qualquer contacto com o ar exterior. Com o auxílio de uma bomba, a água é elevada para a parte superior da torre, onde esta é atomizada sobre a serpentina. Durante o processo de arrefecimento, a água atomizada recebe calor proveniente do fluido que circula dentro dos tubos, trocando-o com o ar por convecção e evaporação.

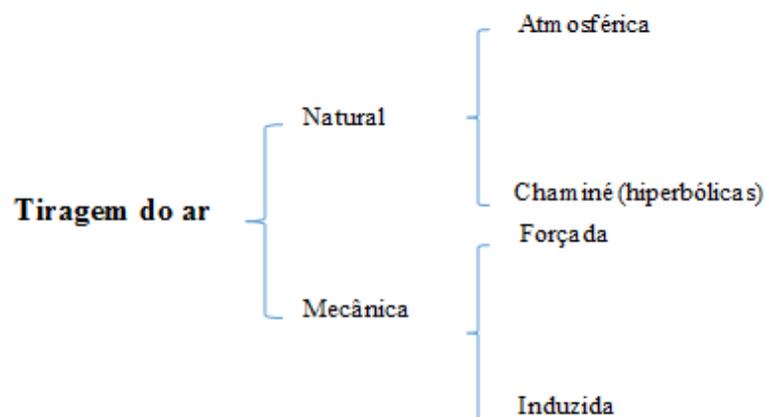


**Figura 18** - Torre de Arrefecimento - Contacto indireto [5]

Fonte: [http://www1.ipq.pt/PT/SPQ/\(...\)/CS04/Documents/Brochura\\_Legionella\\_2014.pdf](http://www1.ipq.pt/PT/SPQ/(...)/CS04/Documents/Brochura_Legionella_2014.pdf)

Contudo, estas torres têm a vantagem de impedir o contacto entre a água que circula no interior dos tubos da serpentina e o ar atmosférico, o que permite a utilização de outros fluidos para além da água evitando a contaminação do mesmo.

Quanto à **tiragem de ar**, podem-se classificar em:



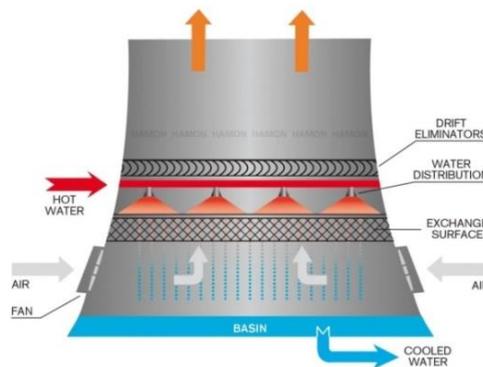
**Esquema 1** - Tipo de torres de arrefecimento quanto à tiragem do ar

Fonte: própria

## Naturais

Dentro destas, podem-se distinguir dois tipos assim como mostra o esquema 1., acima apresentado, tipo chaminé e tipo atmosférico (ver figura 19).

Nestas torres não é utilizado nenhum equipamento (ventiladores) para a movimentação do ar. O movimento do ar na torre baseia-se na diferença de densidades entre o ar quente (menos denso) dentro da torre e o ar frio (mais denso), exterior.



**Figura 19** - Torre de arrefecimento evaporativa - Tiragem de ar natural [7]

**Fonte:** [http://www.hamon.com/en/cooling-systems/wet-cooling-systems/\(...\)/fan-assisted-natural-draft/](http://www.hamon.com/en/cooling-systems/wet-cooling-systems/(...)/fan-assisted-natural-draft/)

## Mecânicas

Nestas torres de tiragem do ar de forma mecânica, são utilizados ventiladores para a criação do escoamento de ar na torre. Com o auxílio deste sistema, o desempenho térmico da torre tende a estabilizar, sendo pouco afetado pelas variáveis psicrométricas, quando comparado com as torres atmosféricas.

Estes tipos de equipamentos possuem diversas vantagens e em contrapartida algumas desvantagens, as quais são as seguintes:

### Vantagens:

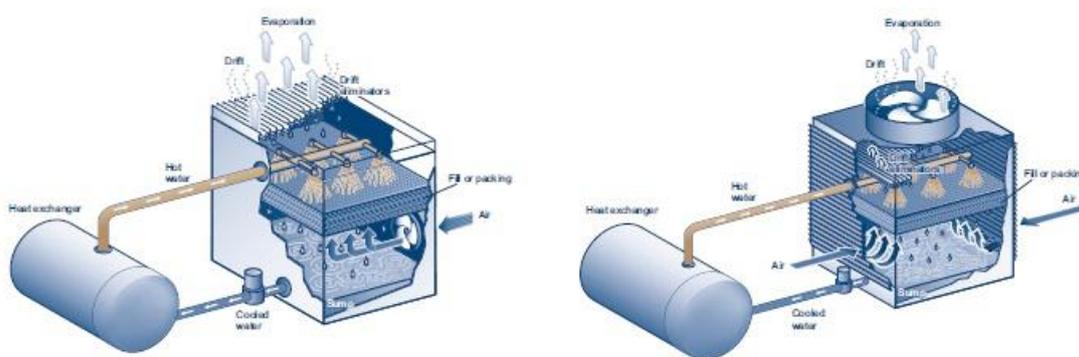
- Asseguram uma quantidade uniforme de ar através da torre, fazendo com que a dependência das condições atmosféricas seja menor;
- Têm um baixo custo de construção;
- Apresentam um baixo perfil físico, uma vez que são torres mais pequenas e compactas; permitem arrefecer a água a temperaturas mais baixas do que as naturais e

é possível controlar a temperatura da água de arrefecimento pela regulação do ventilador.

**Desvantagens:**

- O elevado consumo de energia;
- O ruído produzido pelo sistema de ventilação;
- Os elevados custos de operação e manutenção, custos que são, contudo, equilibrados pela redução de gastos no sistema de bombagem de água de atomização devido às menores dimensões deste tipo de torres.

Quanto à localização do ventilador as torres mecânicas podem-se dividir em dois grupos (ver figura 20): **forçadas** – o sistema de ventilação do ar localiza-se e à entrada da torre, injetando o ar exterior para o interior da torre; **induzidas**, aquelas em que sistema de ventilação fica situado à saída, extraindo o ar de dentro da torre para o exterior



**Figura 20** - Torre de arrefecimento evaporativa - quanto à localização do ventilador [6]  
**Fonte:** <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>

**2.1.2.2. Limpeza e manutenção das TAs**

A fim de se evitar a propagação da bactéria “*Legionella*”, e a pôr em risco a saúde de todas os seus colaboradores, foi proposto pela direção da empresa a limpeza e manutenção das Torres de Arrefecimento.

Como tal, para se proceder à sua limpeza interior começou-se por se retirar o ventilador existente na parte superior da torre, para que fosse possível se aceder ao seu interior (ver figura 21).



**Figura 21** - Ventilador da Torre de arrefecimento  
**Fonte:** própria

No seu interior encontram-se dispostos atomizadores (ver figura 22), conhecidos pelo termo em inglês “sprinklers”, os quais dispersam a água pelo seu enchimento para que esta seja distribuída uniformemente e posteriormente arrefecida. Alguns destes já não se encontravam em condições ideais para o funcionamento, e como tal foram substituídos.



**Figura 22** - Atomizadores [8]  
**Fonte:** <http://www.torretelli.com.br/bicos.html>

Após a substituição dos atomizadores, procede-se à substituição e à limpeza do material de enchimento, pois este já se encontrava bastante degradado. O enchimento (*fill*) é uma das partes mais importantes das torres de arrefecimento este como objetivo acelerar o processo de dissipação de calor na torre, aumento a área de contacto entre o ar e a água, devendo-se se encontrar em condições para este mesmo efeito.

Existem dois tipos de enchimento (ver figura 23 e 24), definidos de acordo com a maneira como produzem a superfície da água:

- Enchimento do tipo respingo;
- Enchimento do tipo filme.

### Enchimentos do tipo respingo

O enchimento do tipo respingo foi o primeiro a aparecer (anos 40) [Stanford III, 2003], e como o nome indica, consiste em fazer a água respingar por uma série de barras individuais, formando deste modo uma cascata de gotas de água cada vez menores, permitindo assim aumentar a área de contacto ar-água.

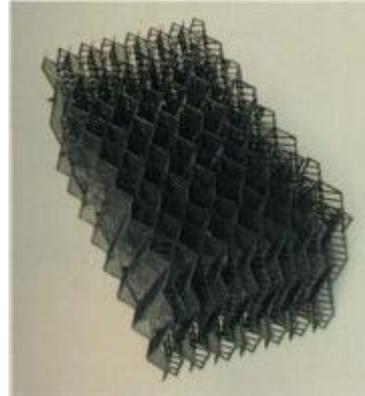
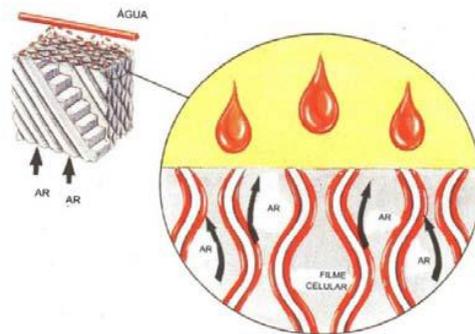


**Figura 23** - Enchimento do tipo respingo [6]

**Fonte:** <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>

### Enchimento do tipo filme

O enchimento do tipo filme surgiu na década de 1960 e criou um novo conceito no projecto das torres de arrefecimento. Em vez de separar a água em gotas cada vez menores, este enchimento faz com que água se espalhe num fino filme, que flui sobre grandes áreas verticais, promovendo deste modo uma máxima exposição ao ar



**Figura 24** - Esquema de funcionamento de um enchimento do tipo filme [6]

**Figura 25** - Enchimento do tipo filme [6]

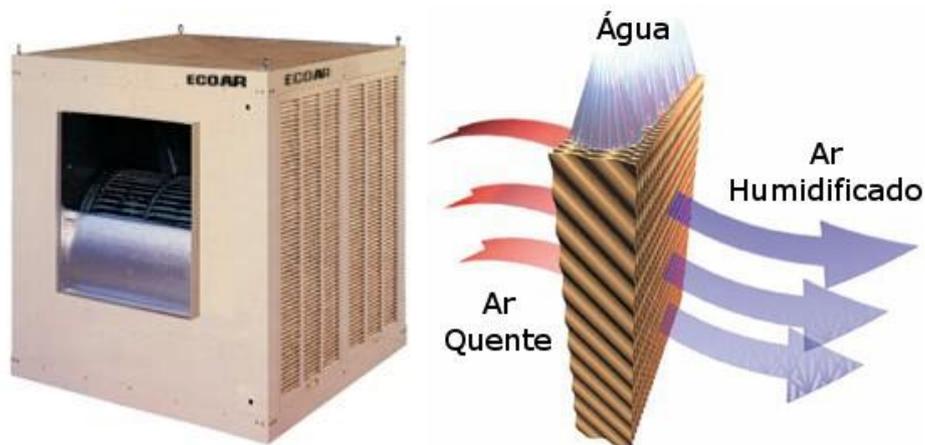
**Fonte:** <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>

### 2.1.3. Condicionador de ar - Evaporativos

Devido ao calor proveniente das máquinas, os operários sentem por vezes algum desconforto, diminuindo desta forma a sua produtividade e qualidade no trabalho. Para a resolução desta situação, a empresa Coficab Portugal dispõe na sua cobertura condicionadores de ar- evaporativos, para a climatização da área de produção.

A utilização dos condicionadores de ar - evaporativos (ver figura 26 ) é bastante eficiente para o controlo da temperatura em grandes espaços, necessitando de pouca energia e obtendo-se assim bons resultados.

Os condicionadores de ar - evaporativos da Ecoar dispõem na sua constituição um ventilador, uma bomba de água, os quais recolhem ar quente e forçam a entrada de ar humidificado na zona a arrefecer. O arrefecimento evaporativo baseia-se na passagem de ar quente num meio físico húmido, o qual permite a evaporação da água e a conseqüente humedificação do ar.



**Figura 26** - Condicionador de ar - Evaporativo [9]  
**Fonte:** <http://www.ecoar.pt/conteudos/default.asp?ID=27>

O meio físico onde é efetuada a evaporação da água pode ser de dois tipos (ver figura 27 e 28):

- Filtros de celulose;
- Filtro de Madeira tratada.



**Figura 28** - Filtros de celulose [9]



**Figura 27** - Filtros de madeira tratada [9]

**Fonte:** <http://www.ecoar.pt/conteudos/default.asp?ID=27>

Uma vez que estes equipamentos são apenas ligados no período de Verão, de maior calor, durante o resto do ano a água encontra-se estagnada na base do condicionador evaporativo durante todo este período, sendo propício para o desenvolvimento e crescimento de bactérias e fungos. Como tal, deve ser realizada

uma limpeza periódica a estes equipamento, e um tratamento adequado desta água, a fim de se se evitarem problemas graves para a saúde dos seus colaboradores.

Tanto a limpeza dos condensadores como a substituição do meio filtrante, é da inteira responsabilidade do departamento de manutenção, a qual acompanhei e ajudei no seu desenvolvimento.



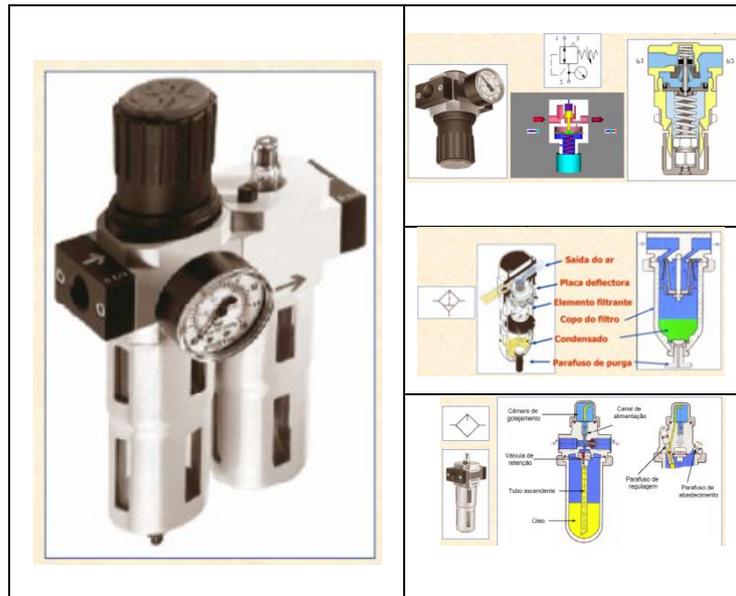
**Figura 29** - Ventilador  
Fonte: própria

#### **2.1.4. Aplicação de Eletroválvulas e de filtros reguladores nos circuitos de Ar comprimido**

O ar apesar de insípido, inodoro e incolor, é percebido através dos ventos e pelo impacto sobre o nosso corpo, desse modo, concluímos que ele tem existência real e concreta, ocupando lugar no espaço. O ar é um fluido altamente compressível, que quando comprimido e controlado, é utilizado com os melhores graus de eficiência na execução de operações “sem fadiga” economizando tempo e fornecendo segurança ao trabalho.

O ar comprimido necessita de uma boa preparação para realizar o trabalho proposto: remoção de impurezas, eliminação de humidade para evitar corrosão nos equipamentos, travamentos e desgastes das partes móveis do sistema.

A fim de se evitarem estas mesmas situações, uma das ações que foi desenvolvida por parte do departamento de manutenção consistiu na colocação de unidades de tratamento de ar no circuito de ar comprimido (ver figura 30), constituídas por: uma válvula reguladora de pressão, um filtro de impureza, e o lubrificador.



**Figura 30** - Unidade de tratamento do ar comprimido [10]

**Fonte:** [http://www.enautica.pt/publico/professores/baptista/automacao/slides\\_aut\\_cap3\\_sp.pdf](http://www.enautica.pt/publico/professores/baptista/automacao/slides_aut_cap3_sp.pdf)

Além do sistema anteriormente referido, foram ainda colocadas eletroválvulas (ver figura 31) no circuito, a fim de se evitar o desperdício de ar comprimido.



**Figura 31** - Electroválvula [11]

**Fonte:** [http://www.solucoesindustriais.com.br/\(...\)/produtos/valvulas/valvula-solenoide](http://www.solucoesindustriais.com.br/(...)/produtos/valvulas/valvula-solenoide)

A eletroválvula é um dispositivo utilizado, do ponto de vista mecânico, para abrir ou fechar um fluxo (ar, água gás), através de um impulso elétrico, e é composta por uma **parte mecânica** – um êmbolo, que se move consoante o sinal emitido pela parte elétrica, **parte elétrica ou actuadora** - uma bobina solenoide (um ímã artificial) que ao receber corrente elétrica gera um campo magnético que atrai o êmbolo da parte mecânica.

Estes equipamentos foram instalados nos circuitos de ar comprimido das bobinadoras das linhas de extrusão, rebobinadoras, tal como definido no Plano de Racionalização Energética emitida pela empresa auditora (SIEMENS) à Coficab Portugal.

## 2.2. Energia

### 2.2.1. Energia e Gestão Energética

A Gestão energética pressupõe a implementação de um conjunto de melhores práticas e ferramentas, com o objetivo de aumentar a eficiência energética, garantindo os mesmos níveis de funcionamento e utilização de equipamentos.

Através da Gestão energética é possível monitorizar consumos energéticos, corrigir ineficiências e identificar oportunidades de poupança de energia.

Permite tornar a energia num conceito mais acessível aos consumidores de energia, promovendo uma maior consciência do seu papel no desempenho energético global.

### 2.2.2. Eficiência energética

A aplicação do conceito de eficiência energética (ver figura 32), é algo que vai ganhando progressivamente maior relevância na sociedade atual, uma vez que surgiu a preocupação de reduzir os consumos excessivos de energia, dos quais esta precisa e que conseqüentemente abalam a sustentabilidade do planeta. A energia emerge na sociedade contemporânea como um elemento crucial para o desenvolvimento económico, e o elevado consumo energético que atualmente se verifica é apresentado como a principal causa das alterações climáticas, que advêm da emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera.

A ideia de eficiência está associada a uma utilização racional da energia, sem no entanto afectar o nível de conforto ou a qualidade de vida.



**Figura 32** - Eficiência Energética [12]  
**Fonte:** <http://www.acordeverde.com/eficiencia-energetica>

O grande objetivo é evitar o desperdício de energia, através: da alteração de comportamentos e da utilização de equipamentos/sistemas que consumam menos energia. As principais vantagens que podem advir da eficiência energética são: a redução de custos, isto é permite uma poupança na fatura de energia e a melhoria do meio ambiente.

### 2.2.3. Auditorias Energéticas

Segundo a NP EN ISO 19011:2002, auditoria é definida como sendo um processo sistemático, independente e documentado para obtenção de evidências de auditoria e respetiva avaliação objetiva, com vista a determinar em que medida os critérios de auditoria ao sistema de gestão ambiental estabelecidos pela organização são cumpridos.

As auditorias podem ser classificadas em: **auditoria externa** - pedido de uma entidade ou organização que pretenda avaliar a situação de uma terceira empresa (conformidade com determinada norma); **auditoria interna** - resulta de um programa definido pela própria organização.

**Auditoria energética**, pode ser definida como um exame pormenorizado das condições de utilização de energia numa dada instalação (habitação, unidade fabril), sendo considerada uma ferramenta chave para qualquer gestor de energia.

As auditorias energéticas têm como objetivo:

- Caracterizar detalhada, crítica, geral e sectorialmente as condições de utilização da Energia, com vista à identificação de oportunidades de racionalização de consumos energéticos, através da implementação de medidas com viabilidade técnico-económica;
- Identificar e quantificar as possíveis áreas onde as economias de energia são viáveis, como resultado das situações/anomalias detetadas e medições efetuadas;
- Definir intervenções com viabilidade técnico-económica, que conduzam ao aumento da eficiência energética e/ou à redução da fatura energética.

### **2.2.3.1. Auditorias energéticas desenvolvidas na empresa**

As auditorias elaboradas na empresa Coficab Portugal no âmbito da gestão energética, foram realizadas com o intuito de definir e procurar soluções a fim de se reduzir o consumo de energia.

A execução das auditorias energéticas prevê o levantamento das condições de utilização de energia nas instalações englobando a quantificação discriminada dos consumos nos diferentes sectores/centros de custos. Para tal, é necessária a recolha de dados e a realização de medidas elétricas, para caracterizar a situação das instalações sob o ponto de vista energético, sendo utilizados meios técnicos e metodologia adequada a uma ação com estas características.

Após a recolha e a análise cuidada de todos os equipamentos elétricos existentes, são identificadas propostas de melhoria de eficiência no consumo, os quais devem constar no Plano de Racionalização Energética (PREn). Para além das propostas anteriormente apresentada deve ainda englobar:

- As principais conclusões da Auditoria Energética;
- Reduzir os consumo específicos reais;
- Definir e estabelecer cronologicamente a implementação das medidas de URE, no período de execução do plano.

### **2.2.3.2. Acções desenvolvidas no âmbito da energia**

No decorrer do estágio foram-me expostos diversos planos de melhoria no âmbito da gestão energética, cedidas por entidades externas à empresa Coficab Portugal. Nestas para além de constarem as medidas a tomar para solucionar uma determinada situação, constam ainda os custos associados para a execução das mesmas. Apresento em seguida duas ações desenvolvidas, nas quais cooperei na sua realização.

### 2.2.3.2.1. Substituição de lâmpadas de vapor de mercúrio por LED (LEDability)

Após análise dos dados fornecidos por parte da empresa Coficab Portugal à LEDability, esta elabora um parecer onde consta o estudo da eficiência energética e o estudo luminotécnico, comparando o equipamento de iluminação primeiramente existente na empresa, com o equipamento equivalente em tecnologia LED.

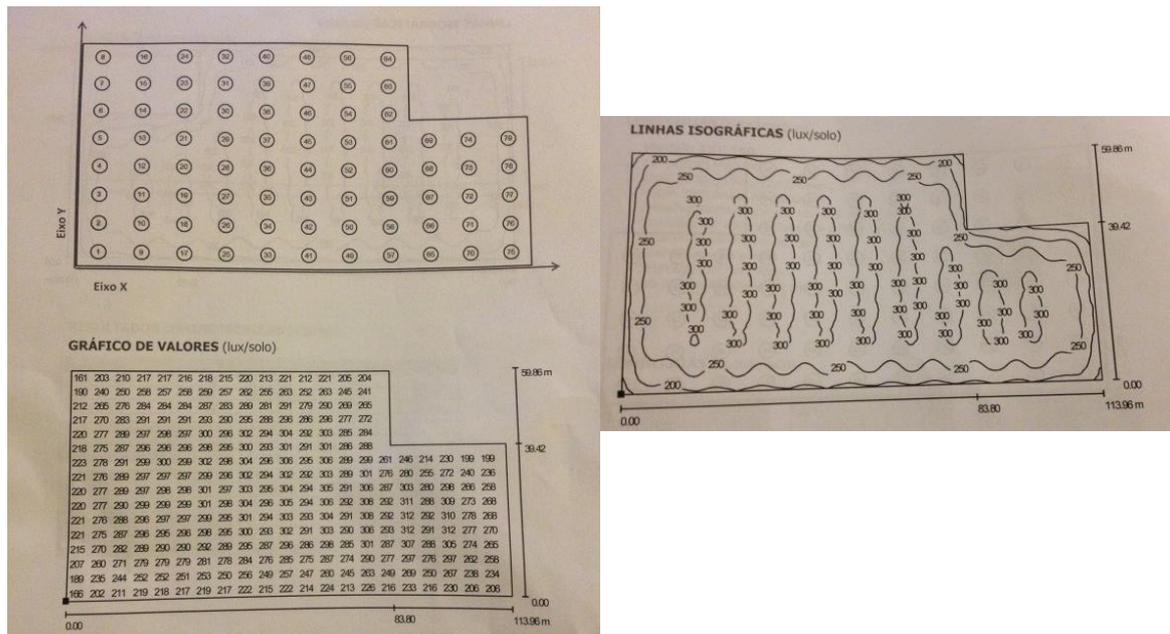
A tabela 5 mostra os resultados obtidos:

**Tabela 5** - Resultados obtidos por parte da LEDability  
Fonte: própria

<b>Lâmpadas atuais (a substituir):</b>	<b>Lâmpadas vapor de mercúrio (400 W)</b>
<b>Luminárias Led:</b>	Modelo EYE 180 (180 W)
<b>Quantidade:</b>	219 Campânulas de vapor de mercúrio a substituir por 105 luminárias LED
<b>Tarifa EUR kW/h:</b>	0,10 € (aumento anual de 3%)
<b>Horário:</b>	24 h; 7 d/semana
<b>Duração do estudo:</b>	5 anos
<b>Retorno do investimento:</b>	10 meses

Para a obtenção dos resultados anteriormente apresentados foi necessário o estudo pormenorizado de toda a informação dirigida pela Coficab Portugal à LEDability, sendo ainda necessário o deslocamento desta última para a obtenção de informação relevante para a execução deste projeto.

Uma vez recolhida toda a informação, foi necessária a elaboração de um estudo luminotécnico das várias unidades fabris da empresa. Para tal, recorreu-se à utilização de um “*software*” sofisticado para elaboração do mesmo, denominado por DIALux 4.1.



**Figura 33** - Resultados do estudo luminotécnico à nave fabril 1  
**Fonte:** Estudo de eficiência energética e estudo Luminotécnico, LEDability

A LEDability implementou o projeto após a análise e aceitação por parte da Coficab Portugal.

O projeto consistiu na substituição das 219 campânulas de vapor de mercúrio por 105 luminárias LED.

A figura 35 apresenta uma campânula de vapor de mercúrio a substituir, tendo um consumo anual de 818 843 kW h.



**Figura 34** - Campânulas de vapor de mercúrio 400 W  
**Fonte:** Estudo de eficiência energética e estudo Luminotécnico, LEDability

As lâmpadas de tecnologia LED (ver figura 36), tal como mostrado no relatório disponibilizado pela LEDability, possuem um consumo/custo anual cerca de quatro vezes inferior.



**Figura 35** - Luminárias modelo EYE 180 (180 W)

**Fonte:** Estudo de eficiência energética e estudo Luminotécnico, LEDability

Após a conceção do presente projeto, verificou-se por parte da empresa uma redução significativa no consumo de energia, superior ao esperado, concluindo desta forma que a implementação do presente projeto foi rentável e benéfico para a empresa.

#### 2.2.3.1.2. Termografia - Equipamentos Elétricos

A termografia é uma técnica de deteção da distribuição de energia térmica emitida pela superfície de um ou vários corpos ou objetos, por radiação. É um método não destrutivo, capaz de detetar, observar e gravar diferentes níveis de distribuição de temperatura através da superfície de um objeto (ver figura 36).



**Figura 36** - Câmara Termográfica [13]

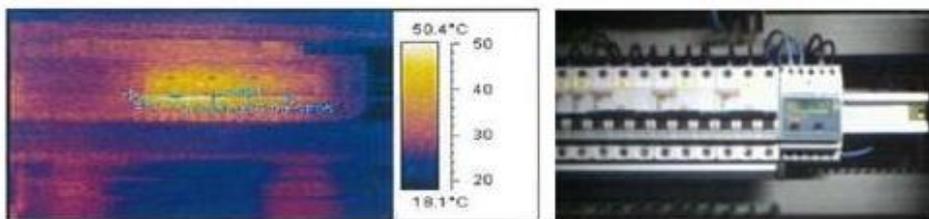
**Fonte:** [http://www.skf.com/br/\(...\)/2013-12-16-skf-upgrades-thermal-cameras-to-enhance-condition-monitoring.html?switch=y](http://www.skf.com/br/(...)/2013-12-16-skf-upgrades-thermal-cameras-to-enhance-condition-monitoring.html?switch=y)

O aquecimento anormal associado a resistência elevada ou ao fluxo de corrente excessiva é a principal causa de muitos dos problemas em sistemas elétricos. Desta forma, a termografia por infravermelhos permite-nos identificar estes acontecimentos antes de o dano ocorrer.

### Relatórios Termográficos

Nestes relatórios encontram-se dispostas as imagens térmicas ou termogramas, conjuntas com as fotos reais do(s) componente(s) observado(s). Constam ainda as temperaturas envolvidas, MTA, data e hora da inspeção, local e descrição dos componentes.

Por último, são ainda expostas as ações de reparação, indicando a sua urgência ou não. Abaixo apresento (ver figuras 37 e 38), alguns exemplos de anomalias detetadas por parte de uma câmara termográficos. Por motivos de confidencialidade, não pude exibir as anomalias detetadas nas instalações elétricas da empresa em questão.

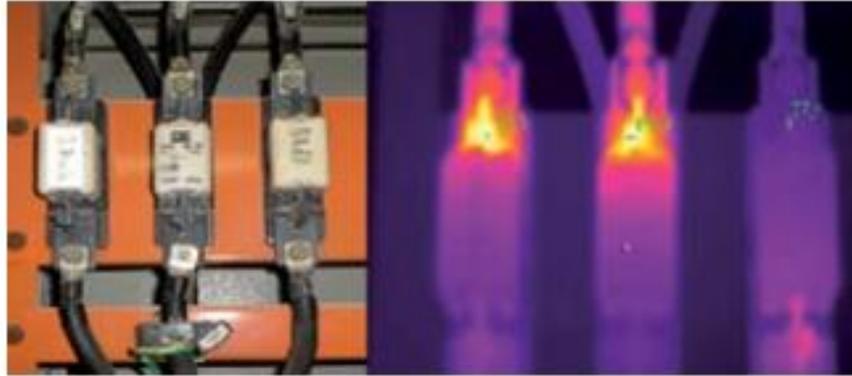


**Figura 37** - Sobreaquecimento de disjuntores [14]

**Fonte:** [http://support.fluke.com/FInd-Sales/download/asset/2570878\\_0000\\_por\\_a\\_w.pdf](http://support.fluke.com/FInd-Sales/download/asset/2570878_0000_por_a_w.pdf)

Ações a realizar:

A temperatura dos disjuntores 29Q1 e 29 Q2 encontra-se elevada. Efetuar apertos nos dispositivos elétricos em causa. Verificar se os equipamentos estão a funcionar em sobrecarga.



**Figura 38** - Mau contato nas pinças dos fusíveis [14]

**Fonte:** [http://support.fluke.com/FInd-Sales/download/asset/2570878\\_0000\\_por\\_a\\_w.pdf](http://support.fluke.com/FInd-Sales/download/asset/2570878_0000_por_a_w.pdf)

Ações a realizar:

Mau contato nas pinças dos fusíveis. Efetuar aperto nos equipamentos elétricos, e a substituição dos fusíveis caso seja necessária.

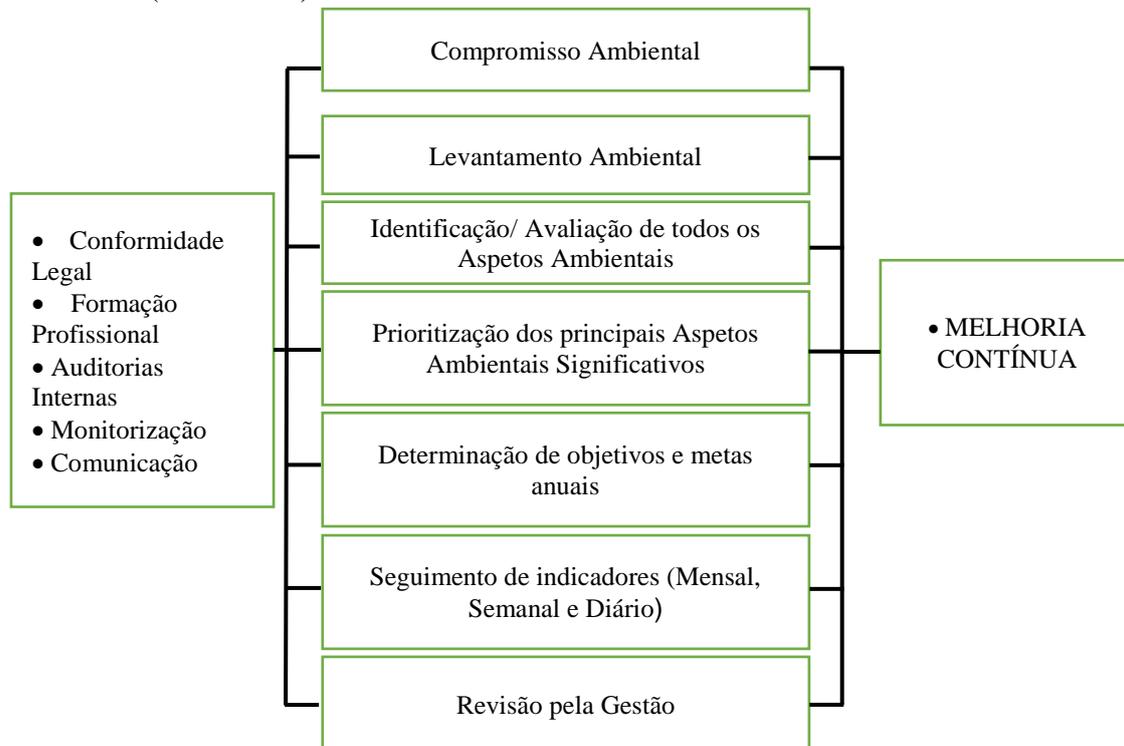
Esta inspeção é elaborada pela SKF Reability Systems periodicamente, anualmente, a fim de prevenir a posterior deterioração dos equipamentos elétricos, e assegurar a segurança na manobra dos mesmos.

## 2.3. Ambiente

### 2.3.1. Sistema de Gestão Ambiental da Coficab Portugal

A Coficab Portugal implementa e mantém um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), tendo como base os referenciais especificados na ISO 14001:2004 e o regulamento (CE) nº1221/2009 de 25 de Novembro (EMAS), comprometendo-se a cumprir com as exigências neles apresentadas. A implementação do SGA na empresa Coficab Portugal foi definido com o intuito de minimizar o risco de impacte ambiental das atividades, produtos e serviços da empresa em questão. Com a implementação deste sistema a fábrica irá possuir diversos benefícios, tais como: uma maior eficiência nos processos, maior capacidade competitiva no mercado, melhor gestão de risco, maior facilidade no cumprimento da legislação, credibilidade perante as partes interessadas, possibilidade de estabelecer e atingir objetivos, maior capacidade de adaptação a novas exigências, aumento da satisfação dos clientes e colaboradores e uma melhor imagem da organização no mercado e na sociedade.

Um dos objetivos da Coficab é promover a compatibilidade da sua atividade industrial com o meio envolvente, ferramenta base para a elaboração da sua política ambiental (ANEXO II).



**Esquema 2** - Sistema de Gestão Ambiental [2]  
**Fonte:** Declaração ambiental 2014, Coficab Portugal

Assim sendo, a empresa garante um compromisso de melhoria em concordância com a norma acima especificada, para tal deve cumprir todos os requisitos da mesma para que este compromisso seja garantido.

### 2.3.2. Metodologia utilizada para determinação dos Aspectos Ambientais

A Coficab Portugal mantém procedimentos para identificar os aspetos ambientais controláveis da sua atividade (aspetos ambientais diretos) ou sobre os quais se pode esperar que tenha influência (aspetos ambientais indiretos), com vista a determinar qual/quais têm ou possam ter impactes significativos ambientais.



**Figura 39** - Tabela de identificação diária de ocorrências ambientais  
**Fonte:** própria

Com o auxílio da metodologia desenvolvida para análise de risco ambiental e a constituição da respetiva tabela de critérios, permitiu determinar os aspetos ambientais significativos e potenciais situações de acidentes.

A tabela engloba 3 fatores (Ocorrência, severidade e detetabilidade), os quais são classificados numa escala numérica de 1 a 9.

**Ocorrência:** representa a frequência e a quantidade de determinado aspeto (causa) pode ocorrer.

**Severidade:** Representa a gravidade do impacte ambiental, diz respeito ao efeito independentemente da quantidade.

**Detetabilidade:** Representa a capacidade de deteção do aspeto ambiental (controlar a causa), o impacte (controlar o efeito) ou eliminar a causa.

O **Número de Prioridade de Risco (NPR)** obtém-se a partir da multiplicação dos índices de severidade, ocorrência e deteção.

$$\text{NPR} = \text{Ocorrência} \times \text{Severidade} \times \text{Detetabilidade}$$

Segundo os resultados obtidos consideram-se com **Aspetos Ambientais Significativos**, aqueles que:

$$\text{NPR} \geq 100$$

$$\text{Severidade} = 9$$

### Aspetos ambientais significativos

Após análise cuidada do processo produtivo, consideram-se como impactes ambientais significativos os seguintes:

**Tabela 6 - Aspectos ambientais significativos [2]**  
**Fonte:** Declaração ambiental 2014, Coficab Portugal

	<b>Aspetos Ambientais</b>	<b>Processos associados</b>	<b>Impacte Ambiental</b>
<b>Direto</b>	Consumo de energia elétrica	Todos	Diminuição dos recursos naturais
	Desperdício de Cobre	2,3,4,6	Diminuição dos recursos naturais
	Desperdício de PVC	4,6,7	Diminuição dos recursos naturais
	Desperdício de PE	4,6,7	Diminuição dos recursos naturais
	Desperdício de RIB	Todos	Diminuição dos recursos naturais/ contaminação de água e solo
<b>Risco/Emergência</b>	Desperdício de Emulsão/trefilagem	2,6,7	Diminuição dos recursos naturais/ contaminação de água e solos
	Derrames de produtos perigosos	Todos	Contaminação de água e solos
	Incêndio/explosão/Inundação	Todos	Diminuição dos recursos naturais/ Poluição atmosférica

	Efluente líquido doméstico	4,7	Contaminação de água e solos
	Fuga de GFEE	7	Poluição atmosférica
	Radiações ionizantes	4	Poluição atmosférica/ Risco Saúde
	Legionella	7	Poluição atmosférica/ Risco Saúde

**Legenda:**

- 1- Armazém MP
- 2- Desbastagem/Trefilagem
- 3- Torção
- 4- Extrusão
- 5- Armazém PA
- 6- Processos associados
- 7- Processo suporte

**Aspetos Ambientais Indiretos:**

A metodologia desenvolvida para a determinação dos aspetos ambientais indiretos, não apresenta nenhum aspeto ambiental indireto como significativo.

Na tabela 7, são considerados todos os aspetos ambientais indiretos da empresa.

**Tabela 7** - Aspetos ambientais indiretos [2]

**Fonte:** Declaração ambiental 2014, Coficab Portugal

<b>Aspetos Ambientais</b>	<b>Impacte Ambiental</b>
Consumo de Energia Elétrica	- Diminuição dos recursos naturais
Desperdício de Plástico	- Diminuição dos recursos naturais/Contaminação da água e solos
Desperdício de Cartão	- Diminuição dos recursos naturais /Contaminação de água e solos
Desperdício de Plástico Contaminado	- Diminuição dos recursos naturais /Contaminação de água e solos
Consumo de Combustível	- Diminuição dos recursos naturais /Contaminação de água e solos
Desperdício de Entulho	- Diminuição dos recursos naturais /Contaminação de água e solos
Desperdício de metal	- Diminuição dos recursos naturais/Contaminação de água e solos
Derrames de algodão contaminado	- Diminuição dos recursos naturais/Contaminação de água e solos
Desperdício de madeiras	- Diminuição dos recursos naturais /Contaminação de água e solos

### 2.3.3. Águas e efluentes líquidos

#### 2.3.3.1. Tratamento de água residuais

As águas residuais podem-se classificar, segundo a sua origem, em dois tipos:

- **Águas residuais urbanas:** Domésticas;  
Industriais.
- **Águas residuais pluviais.**

As águas residuais domésticas caracterizam-se por possuírem grandes quantidades de matéria orgânica, facilmente biodegradável, mantendo as suas características constantes ao longo do tempo, por sua vez as águas residuais industriais, derivadas do processo industrial, detêm na sua constituição compostos orgânicos, físicos, biológicos e químicos de diversas origens, com características variáveis ao longo do tempo.

A Coficab Portugal possui na sua constituição uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), com o intuito de auto depurar a água residual de origem doméstica, para que posteriormente seja possível se proceder à sua descarga no meio, sem acarretar problemas sobre o ambiente (linhas de água, solo).

A ETAR existente na empresa Coficab (ver figuras 40 e 41) é constituída por uma **obra de entrada** (tamisador), com o objetivo de remover materiais mais grosseiros, uma **fossa séptica**, denominada como uma unidade de tratamento primário, onde na qual é elaborada a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida na água a depurar, uma fossa constituída por uma camada de areia e brita filtrante, onde na qual a matéria orgânica é degradada com o auxílio de microrganismos anaeróbios, por último o efluente líquido é descarregada para uma linha de água, próxima da empresa.



**Figura 41 - ETAR**  
**Fonte:** própria



**Figura 40 - ETAR - Controlador da taxa de oxigénio**  
**Fonte:** própria

Após um determinado período de tempo, a fossa séptica encontra-se colmatada não tendo capacidade suficiente para auto depurar a matéria orgânica, é então necessário se proceder à sua limpeza. Este processo deve ser feito em um horário em que a fossa não esteja prestes a receber resíduos e a tampa desta deverá ser aberta durante alguns minutos, pois a acumulação de gás dentro da fossa é considerável. Desta forma, uma bomba irá proceder à sucção das lamas (ver figura 42), as quais são posteriormente colocadas num veículo especial.



**Figura 42 - Limpeza e remoção de lamas da fossa séptica**  
**Fonte:** própria

A monitorização do efluente líquido final é elaborada periodicamente, mensalmente, sendo da responsabilidade da área de energia e ambiente da Unidade Técnico Científica de Engenharia e Tecnologia do Instituto Politécnico da Guarda. Os resultados obtidos em laboratório, são apresentados na tabela 8.

**Tabela 8** - Análise do Efluente final ETAR [2]  
**Fonte:** Declaração ambiental 2014, Coficab Portugal

Resultados	VLE 238/98 Anexo XVIII	pH 6,0- 9,0	SST 60 (mg/L)	CBO5 40 (mg O <sub>2</sub> /L)	CQO 150 (mg O <sub>2</sub> /L)	Azoto 15 (mg N/L)	Fósforo 10 (mg P/L)
Nov 2012	<i>Licença nº L003096. 2012. RH3</i>	8,3	47	21	147	13	8,0
Dez 2012		7,9	58	38	115	11	8,7
Jan 2013		7,4	48	39	147	14	8,1
Fev 2013		7,4	58	31	136	-	-
Mar 2013		7,6	43	37	10	-	-
Abril 2013		7,9	40	38	138	6,8	9
Mai 2013		7,4	42	31	137	-	-
Jun 2013		8,2	48	36	130	-	-
Jul 2013		7,3	28	31	106	9,1	6
Agos 2013		7,4	44	35	112	-	-
Set 2013		7,4	46	32	125	-	-
Out 2013		7,4	52	31	106	7,4	6,2
Nov 2013		8,2	48	28	117	-	-
Dez 2013		7,0	48	32	125	-	-
Jan 2014		6,9	40	30	127	8,0	7,1
Fev 2014		6,9	50	33	138	-	-
Mar 2014		6,8	47	28	130	-	-
Abril 2014		6,9	48	30	136	8,0	9,8
Mai 2014		7,5	40	32	130	-	-
Jun 2014		7,8	43	33	136	-	-
Jul 2014	7,9	40	25	124	7	7,3	
Agos 2014	7,5	37	23	115	-	-	
Set 2014	7,5	35	21	114	-	-	
Out 2014	7,5	38	25	123	6	8	
Nov 2014	<i>Licença nº L003096. 2012. RH3</i>	7,6	43	26	126	7	8
Dez 2014		7,6	44	30	128	-	-

### 2.3.3.2. Tratamento de Águas Industriais

Na empresa Coficab Portugal a empresa responsável pelo tratamento das águas provenientes do processo industrial, é de momento a Petrochem. A Petrochem é uma empresa sediada na cidade de Lisboa, e que tem como objetivo o desenvolvimento, produção e comercialização de soluções químicas para indústria.

Há que distinguir os dois tipos de circuitos de arrefecimento existentes nas instalações da Coficab Portugal, o aberto (contato direto) e o fechado (contacto indireto). É de salientar, que as torres de arrefecimento do tipo evaporativo, cujo sistema de arrefecimento é constituído por um circuito aberto em que há necessidade de reposição de água no circuito devido à evaporação água de arrefecimento, é mais perigoso do ponto de vista ambiental e da saúde, sendo necessário um controlo mais rigoroso e uma manutenção mais cuidada por parte da Petrochem.

#### 2.3.3.2.1. Circuito aberto

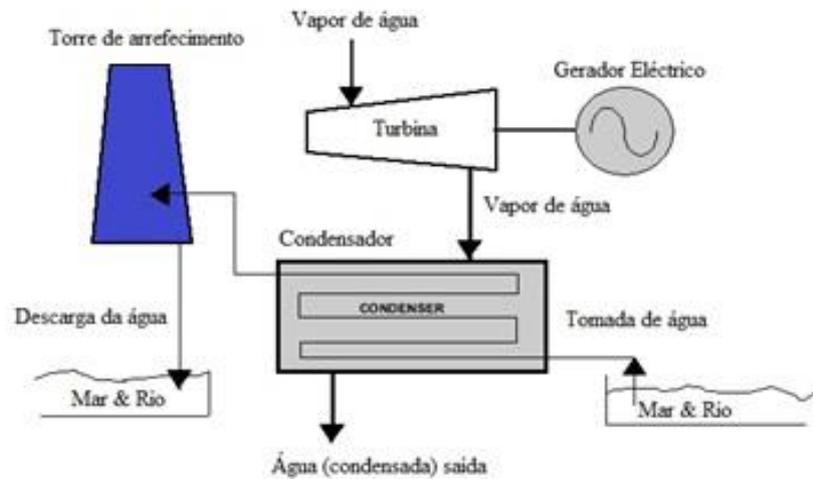
Todos os sistemas de arrefecimento industrial, sobretudo os sistemas abertos (ver figura 43), estão sujeitos a diversos fatores condicionantes, tais como:

- Diversidade de metais nos circuitos industriais;
- Diversidade de processos e pontos de contacto da água;
- Variações de temperatura ao longo do circuito;
- Variações das condições atmosféricas;
- Arrastamento de “sujamento” para a água.

Com o objetivo de anular os efeitos negativos das variáveis acima apresentadas e ainda garantir a proteção adequada do processo de fabrico e o produto do cliente, a Petrochem avalia cuidadosamente a instalação e o processo industrial, definindo programas de tratamento de águas enquadrados nas melhores práticas existentes e recorrendo a:

- **Tratamento multifuncional** - Soluções químicas avançadas para proteção anticorrosiva e anti-incrustante;

- **Controlo Microbiológico** - Biocidas específicos para controlo de crescimento biológico;
- **Dispersão de sais e sólidos suspensos** - Soluções químicas para dispersão;
- **Filtração e recirculação em circuitos abertos** - Sistemas complementares de condicionamento físico da água.



**Figura 43** - Torre de arrefecimento - Circuito aberto [6]

Fonte: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>

#### 2.3.3.2.2. Circuito fechado

O tratamento de águas concebido pela Petrochem, especificamente orientado para cada cliente, confere uma proteção multimetálica contra a corrosão em circuitos fechados de arrefecimento e aquecimento industrial (ver figura 44).

Os circuitos fechados caracterizam-se pela baixa reposição de água dado que a transferência de calor se dá através de outros fluidos térmicos, sem que se misturem. Apesar disto, os circuitos fechados podem ser sujeitos a fatores de “sujamento” resultantes de:

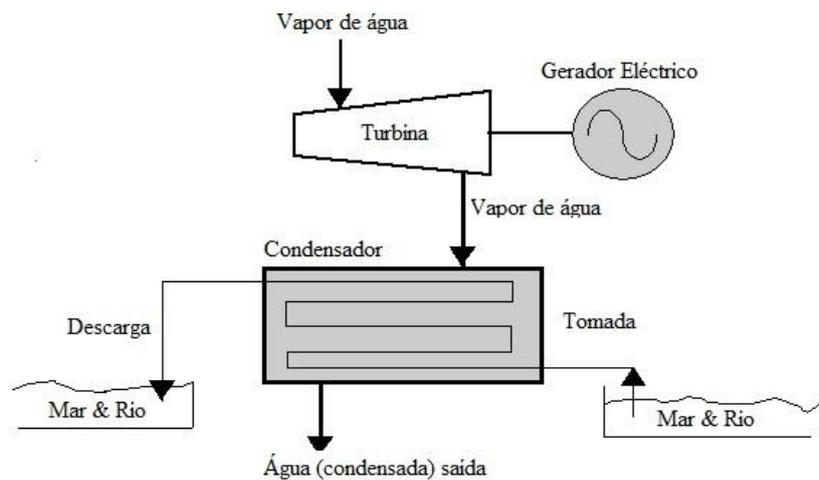
- Má qualidade da água de compensação;
- Mudança ou degradação de equipamentos;
- Crescimento biológico;

- Alteração de circuitos.

A diversidade de metais na instalação pode também ser indutora de processos de corrosão por efeito de pilha galvânica.

Considerando a necessidade de anular os efeitos negativos destas variáveis e promovendo a proteção do processo de fabrico e do produto do Cliente, a Petrochem avalia criteriosamente a instalação e o processo industrial, definindo programas de tratamento de águas enquadrados nas melhores práticas existentes e recorrendo a:

- Controlo biológico;
- Dispersão de sais e sólidos suspensos;
- Filtração e recirculação;
- Inibição de corrosão;
- Tratamento anticongelante;
- Tratamento multifuncional.



**Figura 44** - Torre de arrefecimento – Circuito fechado [6]

**Fonte:** <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>

#### 2.3.4. Emissões gasosas

As monitorizações gasosas englobam os sistemas de exaustão das linhas de trefilagem, extrusão e caldeiras com aquecimento de água.

O sistema de exaustão é composto por 26 fontes, as quais se encontram divididas do seguinte modo:

- Processo de trefilagem - 8 chaminés;
- Processo de extrusão (PVC, PP e PE) - 9 chaminés;
- Processo de extrusão de materiais fluorados - 1 chaminé;
- Processo de extrusão de Silicone - 2 chaminés;
- Caldeiras de aquecimento - 2 chaminés;
- Irradiador - 3 chaminés.
- Triturador e separador (reciclagem) - 1 chaminé

Segundo o Decreto-Lei nº 78/2004, o qual estabelece o regime legal relativo à prevenção e controlo das emissões atmosféricas fixando os princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia de proteção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações, e em resposta às Portaria nº 80/2006, Portaria nº 675/2009 de 23 de Junho e Portaria nº 677/2009 de 23 de Junho e após comunicação por parte da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, foi autorizado a realização de análises às fontes fixas de emissão com uma periodicidade de 3 em 3 anos, ao abrigo deste enquadramento legal.

Apresentam-se na Tabela 9 os resultados obtidos no ano de 2014.

**Tabela 9** - Medições das Emissões gasosas [2]  
**Fonte:** Declaração Ambiental 2014, Coficab Portugal

Medições efetuadas em 2014							
Processos	VLE	PTS	COV	CO	NOx	Fluoretos	Próximo Controlo
		150 mg/Nm <sup>3</sup> *Portaria n°675/2009	200 mg/Nm <sup>3</sup> *Portaria n°675/2009	500 mg/Nm <sup>3</sup> **Portaria n°677/2009	300 mg/Nm <sup>3</sup> **Portaria n°677/2009	5 mg/Nm <sup>3</sup> *Portaria n°675/2009	
<b>Caldeira a propano 1</b> (Cadastro n°1589)	**Dez 2014	-	1,3	< 4	200	-	Trienal 2017
<b>Trefiladora n°3</b> (Cadastro n°2908)	**Dez 2014	1,5	0,73	-	-	-	Trienal 2017
<b>Trefiladora n° 2</b> (Cadastro n°2909)	**Dez 2014	< 1	< 0,03				
<b>Trefiladora n° 1</b> (Cadastro n°2910)	**Dez 2014	< 1	< 0,03				Trienal 2017
<b>Trefiladora n° 4</b> (Cadastro n°4813)	**Dez 2014	4	1				
<b>Irradiador 1</b> (Cadastro n° 5128)	**Dez 2014		2,6		2		Trienal 2017
<b>Extrusora n° 3</b> (Cadastro n° 6175)	**Dez 2014	1,5	1,7				Trienal 2017
<b>Silicone</b> (Cadastro n° 7850)	**Dez 2014		3,3				Trienal 2017
<b>Irradiador 2</b> (Cadastro n° 9298)	** Set 2012		18,1			14,3	Trienal 2015
	**Dez 2012		4,5			7,2	
<b>Extrusão Multicondutores</b> (Cadastro n° 9379)	*Set 2012		5,8				Trienal 2015
	*Dez 2012		5,2				
<b>Extrusão Fluor</b> (Cadastro n° 9380)	*Set 2012		< 3,3			<0,7x10 <sup>-1</sup>	Trienal 2015
	*Dez 2012		3,6			<0,7x10 <sup>-1</sup>	
<b>Caldeira a Propano</b> (Cadastro n° 9224)	*Set 2012	-	< 3,7	53,3			Trienal 2016
	*Nov 2012	-	<4,0	108,9			
<b>Irradiador n° 3</b> (Cadastro n° 9925)	*Set 2012	1,5	< 3,2				Trienal 2016
	*Dez 2012	1,1	3,3				

<b>Trefiladora nº5</b> (Cadastro nº 9926)	*Set 2012	2,8	< 3,3				Trienal 2016
	*Dez 2012	3,5	< 3,3				
<b>Trefiladora nº 6</b> (Cadastro nº 9927)	*Set 2012	1,5	< 3,3				Trienal 2016
	*Dez 2012	1,0	< 3,3				
<b>Extrusão nº 1</b> (Cadastro nº 10549)	*Set 2012	2,8	1,0				Trienal 2017
	*Dez 2012	2,9	1,3				
<b>Extrusão nº 2</b> (Cadastro nº 10550)	*Set 2012	2,7	1,4				Trienal 2017
	*Dez 2012	8,4	2,3				
<b>Extrusão nº 7</b> (Cadastro nº 10552)	*Set 2012	1	0,2				Trienal 2017
	*Dez 2012	6,3	10,3				
<b>Extrusão nº 4</b> (Cadastro nº10983)	*Set 2012	4,4	0,6				Trienal 2017
	*Dez 2012	2,1	4,9				
<b>Extrusão nº 5</b> (Cadastro nº 10984)	*Set 2012	1,7	0,8				Trienal 2017
	*Dez 2012	1,0	< 0,03				
<b>Extrusão nº 6</b> (Cadastro nº10985)	*Set 2012	4,3	5,7				Trienal 2017
	*Dez 2012	1,5	< 0,03				
<b>Extrusão nº 8</b> (Cadastro nº 10986)	*Set 2012	1,3	10,1				Trienal 2017
	*Dez 2012	2,7	12,3				
<b>Silicone nº 2</b> (Cadastro nº 10987)	*Set 2012		3,4				Trienal 2017
	*Dez 2012		11,2				
<b>ROD Nº 1</b> (Cadastro nº 10988)	*Set 2012	2,9	0,9				Trienal 2017
	*Dez 2012	< 1	< 0,03				
<b>ROD Nº 2</b> (Cadastro nº 10989)	*Set 2012	< 1	5,5				Trienal 2017
	*Dez 2012	< 1	< 0,03				

**Legenda:**

\* Regime de monitorização Base (1ª medição);

\*\* Regime de monitorização trienal (fontes fixas já existentes).

### 2.3.5. Resíduos

De acordo com o Decreto-Lei nº 239/97 de 9 de Setembro, entende-se por **Resíduos** quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os previstos em portaria dos Ministros da Economia, da Saúde, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente, em conformidade com o Catálogo Europeu de Resíduos, aprovado por decisão da Comissão Europeia.

Os resíduos gerados pela empresa Coficab Portugal durante o processo produtivo (Cobre, PVC, PE, PP, Purgas,...), são armazenados em “*big bags*” e posteriormente encaminhados para a reciclagem, onde na qual se procede à sua separação e trituração, para que em seguida estes possam ser reenviados às entidades fornecedoras, diminuindo desta forma o volume de resíduos a depositar em aterro.

Em todas as unidades fabris encontram-se dispostos em diversos pontos contentores para o depósito de diversos materiais tais como: cartão, papel, plástico, metal, REEE, RSU, trapos e embalagens contaminadas. Os trapos e embalagens contaminadas são denominados como resíduos perigosos e como tal são posteriormente encaminhados para o armazém dos químicos, onde no qual se encontram dispostos dois “*big bags*” para o depósito dos mesmos.

#### 2.3.5.1. Recolha de resíduos

A recolha de resíduos é elaborada por empresas credenciadas para o mesmo efeito. Esta é efetuada em intervalos de tempo desfasados dependendo do tipo de resíduos e da quantidade resíduos depositados.

Na Coficab Portugal encontram-se dispostos três contentores com dimensões significativas, para o depósito de resíduos (cartão, papel, plástico). Para a recolha dos mesmos, o departamento do ambiente encarrega-se de contactar a empresa, com o intuito de lhe dar a comunicar a quantidade e o tipo de recolha a efetuar.

Após o contacto com a empresa, esta desloca-se à Coficab Portugal, trazendo consigo um ou mais contentores para a substituição dos que já se encontram lotados. Após efetuada a recolha, é necessário efetuar a pesagem de cada contentor e o

preenchimento de uma guia, denominada por guia de acompanhamento de resíduos (GAR), a qual deve ser preenchida em triplicado e observar procedimentos específicos, no que respeita ao produtor ou detentor, ao transportador e ao destinatário (ver figuras 45 e 46):

O produtor ou detentor deve:

- a) Preencher convenientemente o campo 1 dos três exemplares da guia de acompanhamento de resíduos;
- b) Verificar o preenchimento pelo transportador dos três exemplares da guia de acompanhamento de resíduos;
- c) Reter um dos exemplares da guia de acompanhamento de resíduos.

**Preenchimento do “Modelo A - Guia de Acompanhamento de Resíduos”**

**CAMPO 1 (Produtor/Detentor)**

1- PRODUTOR / DETENTOR	
1) <b>Nome</b> do produtor de resíduos e <b>Morada</b> das instalações de onde provém dos resíduos	
Nome e endereço: _____	
Telefone: 2) <b>Telefone</b> do produtor _____	Fax: 3) <b>Fax</b> do produtor _____
Telex: _____	
Pessoa a contactar: 4) <b>Contacto da pessoa responsável</b> pelo preenchimento da parte do produtor _____	
Designação do resíduo: 5) <b>Designação do resíduo</b> , de acordo com a Lista Europeia de Resíduos	Destino do resíduo: 8) <b>Destino do Resíduo</b> : ver tabela abaixo
Indique o código correspondente (6) <b>Código LER</b>	
Assinale com um X qual o estado que melhor descreve o resíduo:	
Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>	Quantidade: 9) <b>Quantidade aproximada de resíduos a transportar</b> (risque a unidade que não se aplicar) _____ kg / litros
(1) Utilize a lista de resíduos em vigor. 7) <b>Estado em que se encontra o resíduo</b> (assinalar com uma cruz)	
Declaração: certifico a exactidão das declarações prestadas e que o destinatário está devidamente autorizado a receber este resíduo.	
10) <b>Data</b> _____ / _____ / _____	11) <b>Assinatura e carimbo do produtor de resíduos</b> _____ (Assinatura)

6) **Código LER**: O código LER tem de corresponder à designação do resíduo, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos – Portaria nº 209/2004, de 3 de Março.

8) **Destino do Resíduo**: Código da operação de eliminação ou valorização de resíduos, de acordo com o Anexo II da Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, seguido do local de entrega:

**Figura 45** – Preenchimento da Guia de Acompanhamento de Resíduos – Campo 1 [15]

Fonte: [http://www.braval.pt/Documentos/\(...\) Preenchimento%20da%20GAR.pdf](http://www.braval.pt/Documentos/(...) Preenchimento%20da%20GAR.pdf)

O transportador deve:

- a) Fazer acompanhar os resíduos dos dois exemplares da guia de acompanhamento na sua posse;
- b) Após entrega dos resíduos, obter do destinatário o preenchimento dos dois exemplares na sua posse;

c) Reter o seu exemplar, para os seus arquivos, e fornecer ao destinatário dos resíduos o exemplar restante;

### CAMPO 2 (Transportador)

2 - TRANSPORTADOR				
EXEMPLAR PARA O PRODUTOR OU DETENTOR	Nome e endereço: <b>1) Nome e morada</b> do transportador de resíduos _____			
	Telefone: <b>2) Telefone do transportador</b> _____ Fax: <b>3) Fax do transportador</b> _____		Telex: _____	
	Pessoa a contactar: <b>4) Contacto da pessoa responsável</b> pelo preenchimento da parte do transportador _____			
	Identificação do meio de transporte <b>5) Matrícula</b> do veículo e do reboque que transporta os resíduos _____			
	Condições de acondicionamento do resíduo			
	<b>TIPO</b>	<input type="checkbox"/> Tanque	<b>MATERIAL</b>	<b>N.º DE EMBALAGENS OU RECIPIENTES</b>
	<input type="checkbox"/> Tambor	<input type="checkbox"/> Granel	<input type="checkbox"/> Aço	
	<input type="checkbox"/> Barrica de madeira	<input type="checkbox"/> Embalagem metálica leve	<input type="checkbox"/> Alumínio	
	<input type="checkbox"/> Jerricane	<input type="checkbox"/> Outro (indique qual) _____	<input type="checkbox"/> Madeira	
	<input type="checkbox"/> Caixa		<input type="checkbox"/> Matéria plástica	
<input type="checkbox"/> Saco		<input type="checkbox"/> Vidro, porcelana ou grés		
<input type="checkbox"/> Embalagem composite		<input type="checkbox"/> Outro (indique qual) _____	<b>7) N.º de embalagens</b>	
<b>6) Assinalar com uma cruz o tipo e material de acondicionamento do resíduo</b>				
<b>8) Data</b> Data ____/____/____		<b>9) Assinatura do motorista e carimbo do transportador</b> <small>(Assinatura do motorista)</small>		

- É obrigatório o preenchimento dos 11 + 9 pontos, tal como explicado nas figuras acima, assinaturas e carimbos.

**Figura 46** - Preenchimento da Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR) – Campo 2 [15]

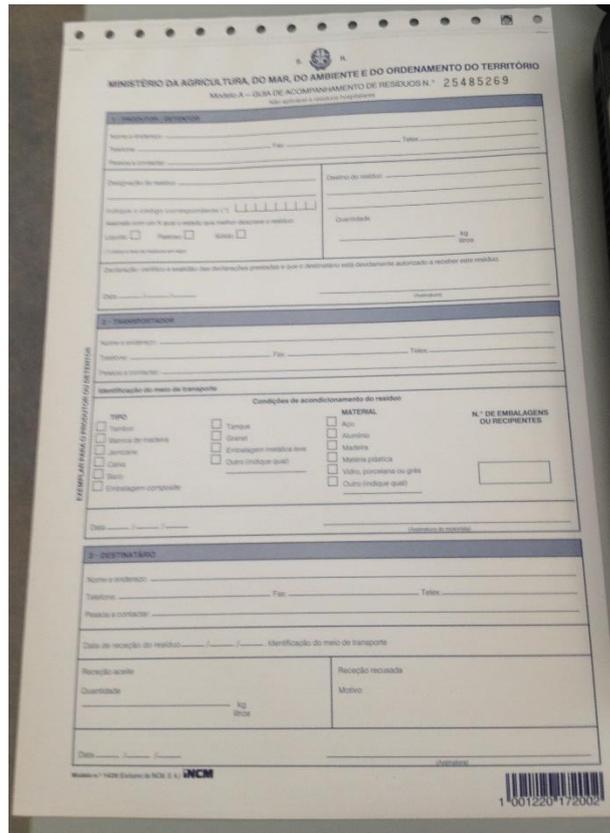
**Fonte:** [http://www.braval.pt/Documentos/\(...\) Preenchimento%20da%20GAR.pdf](http://www.braval.pt/Documentos/(...) Preenchimento%20da%20GAR.pdf)

O destinatário dos resíduos deve, após receção dos resíduos:

- Efetuar o preenchimento dos dois exemplares na posse do transportador e reter o seu exemplar da guia de acompanhamento para os seus arquivos;
- Fornecer ao produtor ou detentor, no prazo de 30 dias, uma cópia do seu exemplar;

O produtor ou detentor, o transportador e o destinatário dos resíduos devem manter em arquivo os seus exemplares da guia de acompanhamento por um período de cinco anos, devendo o produtor ou detentor verificar a informação constante do campo 3 das GAR, preenchido pelo destinatário.

Na figura 47 apresenta-se um exemplar de uma guia de acompanhamento de resíduos, ainda por preencher.



The image shows a 'Guia de Acompanhamento de Resíduos' (GAR) form from the Portuguese Ministry of Agriculture, Sea, Environment and Territorial Order. The form is divided into several sections: 1. 'EMISSOR/PRODUTOR' (Emissioner/Producer), 2. 'TRANSPORTADOR' (Transporter), and 3. 'DESTINATÁRIO' (Receiver). It includes fields for company name, address, telephone, and fax. Section 2 also includes a 'Condições de acondicionamento do resíduo' (Residue conditioning conditions) table with checkboxes for various materials like metal, plastic, and wood. A barcode is visible at the bottom right of the form.

Figura 47 - Exemplar Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR)  
Fonte: própria

### 2.3.5.2.Recolha de óleos usados

A recolha dos óleos usados, tal como a recolha de todos os outros resíduos gerados pela empresa é da responsabilidade de uma empresa certificada.

Após o contato por parte do departamento do ambiente à empresa responsável pela prestação do serviço, a mesma é responsável pelo envio de um camião à empresa que se pretende efetuar o serviço. A recolha é feita com o auxílio de um camião cisterna, o qual possui uma mangueira que aspira o óleo que se encontra armazenado dentro dos bidões e o conduz para a cisterna do camião (ver figura 48). Uma vez aspirado o óleo é dado ao produtor um pequeno “jerrican” para que nele seja armazenado uma amostra de óleo, pois caso seja evidenciado qualquer tipo de mistura no óleo recolhido, a empresa dispõe de uma contraprova para prova da veracidade do mesmo.



**Figura 48** - Recolha de óleos usados  
**Fonte:** própria

Para efeitos de recolha é necessário o preenchimento de uma guia de transporte (Guia de Acompanhamento de Resíduos), com a quantidade de resíduos que forem recolhidos e as assinaturas dos responsáveis (produtor e transportador).

Após a chegada do resíduo à empresa a Guia de Acompanhamento procede-se ao armazenamento deste e ao seu encaminhamento final. Por último, um dos impressos da guia que é levado pelo transportador, é novamente enviada para a empresa, para que esta seja verificada e arquivada.

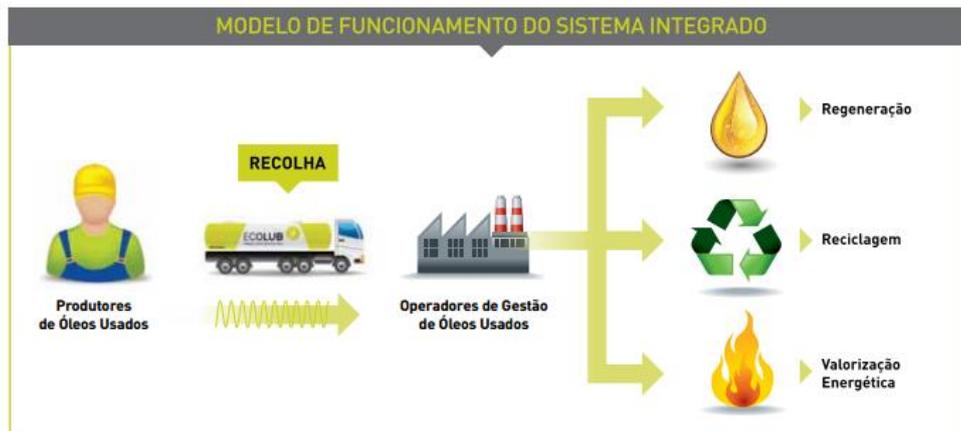
Alguns dos conselhos para os produtores de óleos e lubrificantes usados:

- Armazenar corretamente os óleos lubrificantes usados em recipientes adequados e mantenha-os permanentemente acessíveis.
- Não misturar óleos lubrificantes usados com outro tipo de produtos.
- Facilitar a recolha de amostras de óleos lubrificantes usados.
- Colocar o código LER do resíduo nos recipientes de armazenagem.

- Respeitar as especificações técnicas para recolha de óleos lubrificantes usados, para que estes possam ser recolhidos no âmbito do funcionamento do Sistema Integrado.

### Destino final

- **Regeneração:** consiste na sua re-refinação com vista à produção de óleos base destinados ao fabrico de novos lubrificantes.
- **Reciclagem:** consiste na sua valorização e reaproveitamento como matéria-prima para outros produtos.
- **Valorização energética:** consiste na sua utilização como meio de produção de energia.



**Figura 49** - Destino final dos óleos usados [16]

Fonte: [http://www.sogilub.pt/documentos/brochura\\_ecolub\\_2013.pdf](http://www.sogilub.pt/documentos/brochura_ecolub_2013.pdf)

### 2.3.5.3. Recolha de Resíduos Hospitalares

De acordo com o Decreto-Lei nº 102/2009 de 10 Setembro, regime jurídico para a promoção da segurança e saúde no trabalho, as entidades empregadoras têm a obrigatoriedade de disporem de serviços de medicina no Trabalho. Este serviço tem a finalidade de garantir a saúde e o bem-estar dos seus colaboradores. A empresa Coficab Portugal define visitas programadas e protocoladas pelo Médico do Trabalho. No decorrer destas visitas (periódicas), semanais, são criados resíduos, designados como Resíduos Hospitalares (RH) de acordo com a sua origem. Dada a especificidade destes resíduos, a recolha destes resíduos é feita por entidades externas.

A classificação dos Resíduos Hospitalares (RH) é feita com base no Despacho da Saúde nº 242/96 de 13 de Agosto. Neste diploma os RH são classificados em 4 grupos, de acordo com a sua tipologia, perigosidade, local de produção e tipo de tratamento requerido.

Na Tabela 10 apresentam-se os grupos de RH, a sua designação e tipo de tratamento final requerido.

**Tabela 10** - Grupos, designação e tratamento final de Resíduos hospitalares [17]

**Fonte:** [http://www.arsalgarve.min-saude.pt/portal/sites/default/files/images/.../RNCCI20Jan\\_2011.pdf](http://www.arsalgarve.min-saude.pt/portal/sites/default/files/images/.../RNCCI20Jan_2011.pdf)

Classificação de Resíduos Hospitalares		Designação	Tipo de tratamento
Resíduos Não Perigosos	Grupo I	Resíduos equiparados a urbanos	- Deposição em Aterro Sanitário; - Valorização (reciclagem, compostagem, digestão anaeróbia,...).
	Grupo II	Resíduos hospitalares não perigosos	
Resíduos Perigosos	Grupo III	Resíduos hospitalares de risco Biológico	- Autoclavagem e deposição em Aterro Sanitário.
	Grupo IV	Resíduos hospitalares específicos	- Incineração.

### Triagem na produção e deposição

Esta fase é a ferramenta chave para uma correta gestão integrada de RH. A classificação dos RH em vários grupos visa que seja feita uma adequada triagem no momento de produção, com a deposição dos resíduos em sacos e contentores distintos, e que posteriormente sofrerão um tratamento final, segundo as suas características e perigosidade de cada Grupo de RH.

Se não for feita uma adequada triagem, esta irá comprometer todos os processos que se seguem (acondicionamento, armazenamento, recolha, transporte e tratamento final), podendo também surgir uma maior facilidade de ocorrer o contacto utentes com agentes biológicos perigosos, bem como acidentes de trabalho, o que pode decorrer, por exemplo, na sequência da colocação indevida de um RH do Grupo III ou de um

RH cortante/perfurante num saco/contentor destinados à colocação de RH dos Grupos I e II.

### Acondicionamento e recolha interna

Posteriormente à correta classificação do resíduo, é necessário proceder-se ao seu acondicionamento num saco/recipiente correspondente, para que este seja encaminhado para o devido tratamento final.

De acordo com o despacho nº 242/96, de 13 de Agosto, o acondicionamento dos resíduos hospitalares deve ser efetuada de forma a permitir uma identificação clara da sua origem, grupo e destino.

A tabela 11 mostra de acordo com o despacho nº 242/96, os métodos adequados na recolha de resíduos hospitalares.

**Tabela 11** - Acondicionamento de resíduos hospitalares [17]

Fonte: [http://www.arsalgarve.min-saude.pt/portal/sites/default/files/images/\(...\)/RNCCI20Jan\\_2011.pdf](http://www.arsalgarve.min-saude.pt/portal/sites/default/files/images/(...)/RNCCI20Jan_2011.pdf)

Classificação de Resíduo Hospitalar		Acondicionamento	Recipiente de deposição final
Grupo I / Grupo II	Não valorizáveis	Saco preto	Contentor Municipal
	Valorizáveis	Saco preto	Ecoponto Multimunicipal
Grupo III		Saco branco	Contentor específico
Grupo IV		Contentor de Corto-perfurantes; Saco vermelho	Contentor específico



**Figura 50** - Contentores de Corto-perfurantes [18]  
**Fonte:** <http://www.biovia.pt/hospitales.php>

A recolha e o transporte dos resíduos é realizada por um veículo especializado para esse mesmo efeito e por um motorista devidamente formado e autorizado para o seu transporte ADR (Acordo Europeu de Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada) de mercadorias perigosas, sendo da empresa transportadora a responsabilidade de preenchimento das Guias de Acompanhamento de Resíduos - Modelo B.

### **2.3.6. Outros trabalhos desenvolvidos**

Durante o período de estágio, no departamento do ambiente desenvolvi e participei em algumas atividades entre as quais se destacam: a elaboração de panfletos informativos (ANEXO IV) e folhas de identificação dos pontos de recolha seletiva (ANEXO V). Esta documentação teve como objetivo incentivar os colaboradores e visitantes à preservação ambiental e promover um desenvolvimento sustentável.

## Conclusão

A realização do estágio na Coficab Portugal constituiu uma oportunidade importantíssima para o sucesso do processo para a aplicação de conhecimentos e consolidação de competências em contexto real de trabalho.

O consumo elevado de energia é uma das grandes preocupações da empresa Coficab Portugal, para tal são desenvolvidas ações e metodologias a fim de melhorar o seu desempenho energético. Durante o estágio foi-me exposta alguma informação referente às auditorias energéticas anteriormente elaboradas na empresa, com o objetivo de estar familiarizado com a situação energética atual da empresa. Após análise cuidada de documentação (livros, artigos, revistas), a nível energético, para a elaboração deste relatório, sugeri à empresa a implementação de um sistema de gestão energética (SGE), o que mereceu um parecer favorável da parte da direção da empresa.

Na empresa Coficab Portugal a quantidade de resíduos gerados é bastante significativa, pois trata-se de uma organização com uma dimensão considerável, e como tal devem existir cuidados e preocupações por parte da entidade responsável pelo acompanhamento do mesmo. O departamento de ambiente, para além da responsabilidade da elaboração de uma gestão adequada de resíduos, deve ainda acompanhar todos os recursos existentes na empresa, a fim de promover uma utilização sustentável dos mesmos.

A grande maioria das atividades realizadas no decorrer do estágio foram desenvolvidas no departamento de manutenção desta organização, aplicando os conceitos teóricos abordados ao longo do meu percurso académico. Como tal, surgiram algumas dificuldades, nomeadamente na compreensão do funcionamento dos equipamentos elétricos existentes na empresa, para colmatar essa dificuldade houve necessidade de pesquisar. Para além disso, os técnicos deste departamento foram muito prestáveis e ajudaram-me a ultrapassar os mais diversos obstáculos, aos quais estarei sempre grato.

A realização deste estágio foi bastante enriquecedora, pois tive a oportunidade de estar em contacto com as duas vertentes do curso, a energia e o ambiente. A energia

é a vertente que me desperta mais interesse e me suscita mais curiosidade, futuramente espero trabalhar no âmbito desta área, a fim de aplicar e apreender novos conhecimentos.

Fazendo um balanço final deste estágio, considero que o contacto com o mundo do trabalho foi uma experiência muito enriquecedora. Consegui interiorizar a diferença entre os saberes teóricos e a experiência que o mundo laboral proporciona, de forma a conciliar a teoria com a prática.

## Bibliografia

### Livros, Documentos ou Artigos Técnicos

- LEVY, João Quinhões; CABEÇA, Artur João - *Resíduos Sólidos Urbanos*. AEPSA: Autores associados, Lisboa Março de 2006.
- SOARES, Iolanda - *Eficiência Energética e a ISO 50001*. Edições sílabo, Lisboa Maio 2015.
- Marques, J. A. e Sousa, J. J. - *Hidráulica urbana - Sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais*, (3ª edição) Imprensa da Universidade de Coimbra, 2008.
- EDP, Energias de Portugal - *Guia prático da Eficiência Energética. O que saber e fazer para sustentar o futuro*. ADENE, Agência para a Energia, 2006.
- MADEIRA E MARTINHO, Maria da Graça; PEREIRA E GONÇALVES, Maria Graça - *Gestão de Resíduos*. Universidade de Coimbra.
- RAMAGE, Janet - *Guia da Energia*. Monitor, 2003.
- IPQ, Instituto Português de Qualidade (2014). *Prevenção e controlo do “Leggionella” nos Sistemas de Água*; acedido em: 10/09/2015
- Documento disponível online no Website do Repositório da faculdade do Porto: Matos Sampaio, Francisco Miguel, (2010) - *Projeto de uma Torre de Arrefecimento de 3 MW de Potência Térmica*, <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>; acedido em: 19/09/2015.

### Legislação

- Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de Abril. *Diário da República n.º 80 – Iª Série*. Ministério do Ambiente. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de Junho. *Diário da República n.º 116 – Iª Série*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

- Decreto-Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro. *Diário da República n.º 176 – Iª Série*. Assembleia da República.
- Despacho n.º 242/96 de 13 de Agosto. *Diário da República n.º 187 – IIª Série*. Ministério da Saúde. Lisboa.

### **Webgrafia**

- Website da empresa Coficab Portugal, <http://www.coficab.pt/index.php/visit-us>; acessido em 09/08/2015.
- Website da empresa Atlas Copco, <http://www.atlascopco.pt/ptpt/products/tratamento-de-ar-e-g%C3%A1s/3507136/1516721/>; acessido em: 21/08/2015.
- Website da empresa Petrochem: <http://www.petrochem.pt/pt/area-de-atuacao/tratamento-de-aguas/>; acessido em 29/08/2015.
- Website da empresa hamon, <http://www.hamon.com/en/cooling-systems/wet-cooling-systems/natural-draft-cooling-towers/fan-assisted-natural-draft/>; acessido em: 21/09/2015.
- Website da empresa Ecoar, <http://www.ecoar.pt/conteudos/default.asp?ID=27>; acessido em: 14/10/2015.
- Website da empresa Biovida, <http://www.biovia.pt/hospitalares.php>, acessido 10/11/2015.

## Referências

- [1] - Website da empresa Coficab Portugal, <http://www.coficab.pt/index.php/visit-us>; acessido em 09/08/2015.
- [2] - Declaração ambiental 2014, Coficab Portugal, disponível online no Website da APA, <http://www.coficab.pt/images/cerifications/declaracaoambiental2014.pdf>; acessido em: 12/08/2015
- [3] - Manual de Formação, Coficab Portugal; acessido em: 16/09/2015.
- [4] - Website da empresa Atlas Copco, <http://www.atlascopco.pt/ptpt/products/tratamento-de-ar-e-g%C3%A1s/3507136/1516721/>; acessido em: 21/08/2015.
- [5] - Brochura do IPQ, *Prevenção e controlo de Legionella nos sistemas de água*, disponível online no Website:  
[http://www1.ipq.pt/PT/SPQ/ComissoesSectoriais/CS04/Documents/Brochura\\_Legionella\\_2014.pdf](http://www1.ipq.pt/PT/SPQ/ComissoesSectoriais/CS04/Documents/Brochura_Legionella_2014.pdf); acessido em 10/09/2015
- [6] - Documento disponível online no Website do Repositório da faculdade do Porto: Matos Sampaio, Francisco Miguel Nunes, (2010) - *Projeto de uma Torre de Arrefecimento de 3 MW de Potência Térmica*, <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61277/1/000148840.pdf>; acessido em: 19/09/2015
- [7] - Website da empresa Hamon, <http://www.hamon.com/en/cooling-systems/wet-cooling-systems/natural-draft-cooling-towers/fan-assisted-natural-draft/>; acessido em: 21/09/2015.
- [8] - Website da empresa Torretelli, <http://www.torretelli.com.br/bicos.html>; acessido em 28/09/2015.
- [9] - Website da empresa Ecoar, <http://www.ecoar.pt/conteudos/default.asp?ID=27>; acessido em: 14/10/2015.
- [10] - Documento disponível online no website: [http://www.enautica.pt/publico/professores/baptista/automacao/slides\\_aut\\_cap3\\_sp.pdf](http://www.enautica.pt/publico/professores/baptista/automacao/slides_aut_cap3_sp.pdf); acessido em: 28/10/2015.

- [11] - Website da empresa CHP central hidráulica pneumática, lda, <http://www.solucoesindustriais.com.br/empresa/automatizacao-e-robotica/chp-central-hidraulica-pneumatica-ltda-/produtos/valvulas/valvula-solenoide>; acedido em: 02/11/2015.
- [12] - Website da empresa acorde verde, <http://www.acordeverde.com/eficiencia-energetica>; acedido em: 06/11/2015.
- [13] - Website da empresa SKF, <http://www.skf.com/br/news-and-media/news-search/2013-12-16-skf-upgrades-thermal-cameras-to-enhance-condition-monitoring.html?switch=y>; acedido em: 07/11/2015.
- [14] - Website da empresa Fluke, [http://support.fluke.com/FInd-Sales/download/asset/2570878\\_0000\\_por\\_a\\_w.pdf](http://support.fluke.com/FInd-Sales/download/asset/2570878_0000_por_a_w.pdf); acedido em: 08/11/2015.
- [15] - Website da empresa Braval - valorização e tratamento de resíduos sólidos, SA, <http://www.braval.pt/Documentos/085.B%20Instru%C3%A7%C3%B5es%20de%20Preenchimento%20da%20GAR.pdf>; acedido em: 08/11/2015.
- [16] - Brochura da SOGILUB, *Recolha de óleos lubrificantes usados*, disponível online no Website: [http://www.sogilub.pt/documentos/brochura ecolub\\_2013.pdf](http://www.sogilub.pt/documentos/brochura ecolub_2013.pdf); acedido em 09/11/2015.
- [17] - Documento disponível online no Website da Administração Regional de saúde do Algarve, IP: Adaptado do programa de gestão de resíduos hospitalares em cuidados de saúde primários, (2011) - *Manual de Gestão de resíduos hospitalares para unidades de continuados integrados*, [http://www.arsalgarve.min-saude.pt/portal/sites/default/files/images/centrodocs/RNCCI/Manual\\_Gestao\\_Residuos\\_Hospitalares\\_para\\_UCCI\\_%20Jan\\_2011.pdf](http://www.arsalgarve.min-saude.pt/portal/sites/default/files/images/centrodocs/RNCCI/Manual_Gestao_Residuos_Hospitalares_para_UCCI_%20Jan_2011.pdf); acedido em: 10/11/2015.
- [18] - Website da empresa Biovida, <http://www.biovia.pt/hospitalares.php>; acedido 10/11/2015.



# ANEXOS

## **Listagem de ANEXOS:**

**Anexo I – Estrutura Organizacional da empresa**

**Anexo II – Política Ambiental**

**Anexo III – Questionário do Ambiente**

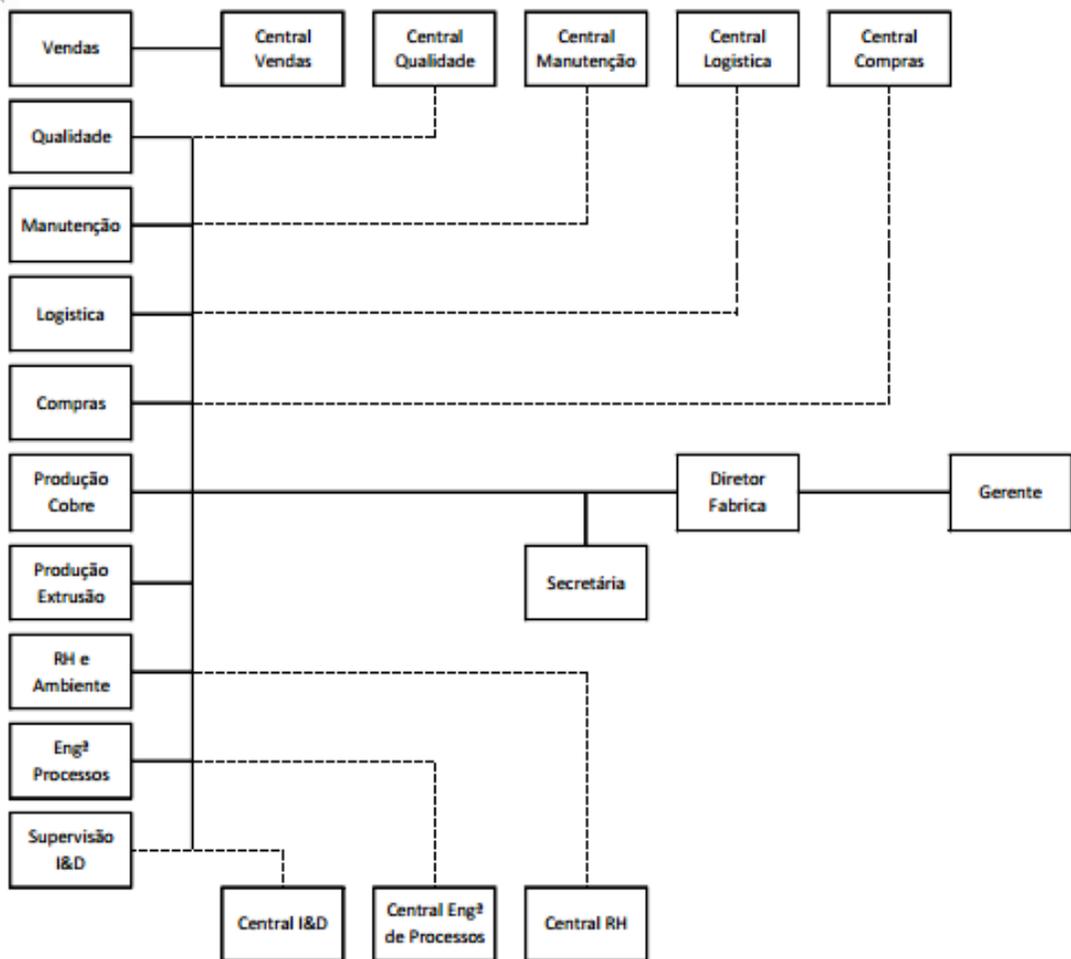
**Anexo IV – Panfletos**

**Anexo V – Folha de identificação dos pontos de recolha seletiva**

# Anexo I

## Estrutura organizacional da empresa





Declaração Ambiental 2014

### Estrutura Organizacional

# Anexo II

## Política Ambiental



# Política Ambiental



## COMPR OMISS O AMBIENTAL

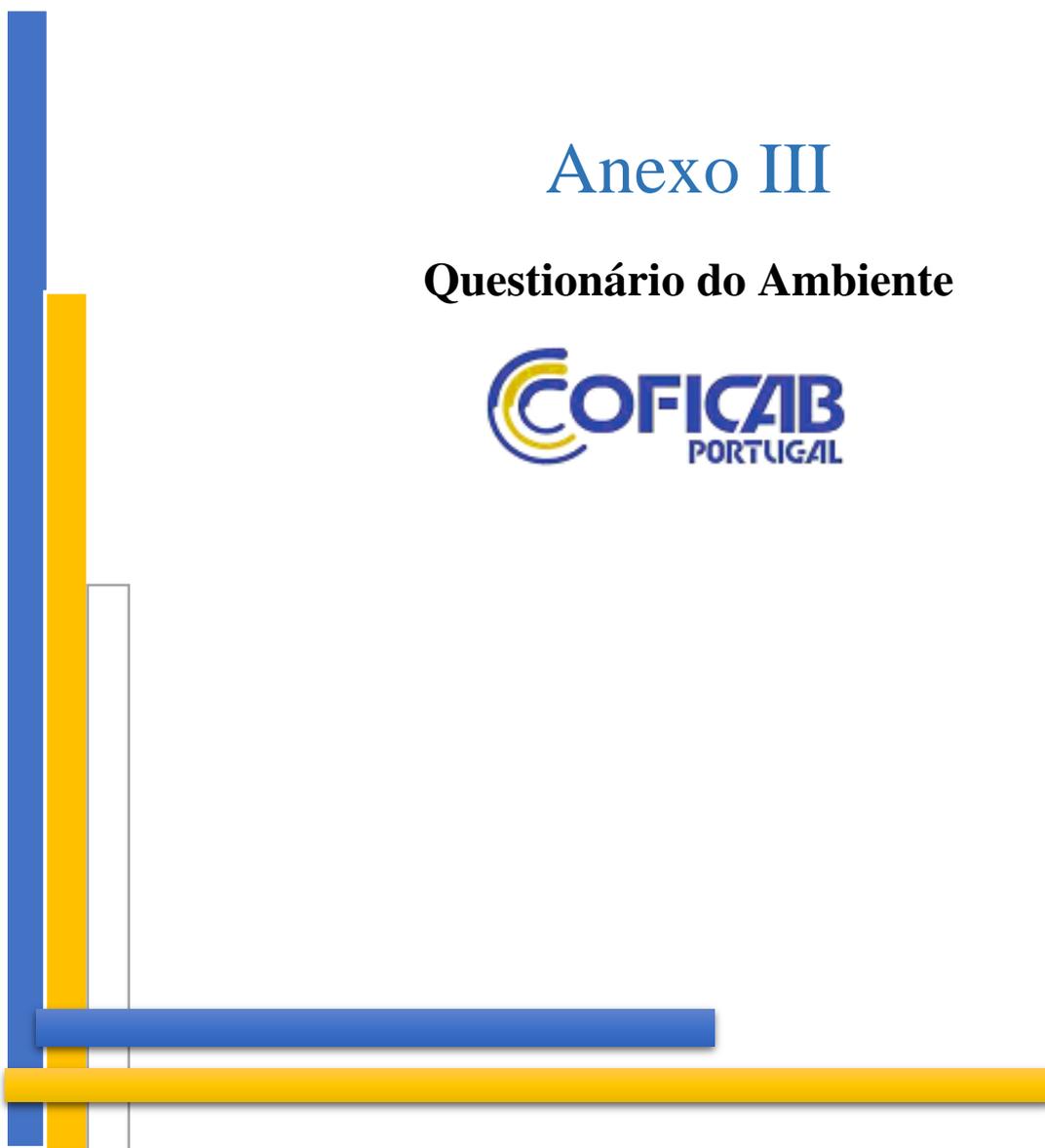
*A Coficab está empenhada em proteger os recursos naturais, a água, ar, solo, a fauna e a flora assim como todos os aspectos relacionados com o bem-estar da humanidade.*

- A Coficab deve trabalhar regularmente na minimização dos efeitos ambientais associados à concepção, desenvolvimento e produção de fios e cabos destinados ao sector automóvel e de energia para o mercado nacional e internacional.*
- A Coficab está continuamente dedicada na melhoria contínua dos seus processos, produtos e serviços com vista à melhoria da prevenção da poluição e do meio ambiente.*
- A Coficab assume o compromisso no cumprimento da legislação nacional e comunitária, bem como, regulamentos nacionais e internacionais aplicáveis aos procedimentos ambientais.*
- A Coficab deve sistematicamente rever os seus objectivos ambientais de forma a assegurar a determinação de novas metas numa óptica de melhoria contínua sustentável.*
- A Coficab coloca à disposição do público a sua política e objectivos ambientais comprometendo-se a manter uma comunicação interna e externa. Um sistema que questiona a conformidade das suas actividades com o ambiente, garantindo a sua regular verificação e aplicabilidade.*
- A Coficab assegura a formação de todos os seus colaboradores relativamente ao sistema de gestão ambiental tendo em vista um crescente envolvimento e motivação.*
- O sistema de gestão ambiental da Coficab é um dever comum e a sua eficácia depende fortemente da participação e da contribuição de cada um.*

*Hichem ELLOUMI*

# Anexo III

## Questionário do Ambiente



# Questionário

Sendo a COFICAB uma Empresa certificada ao nível Ambiental, com o presente questionário pretende averiguar, a opinião da comunidade circundante relativamente à postura ambiental da COFICAB PORTUGAL no meio em que se encontra inserida.

Deste modo, e garantindo a confidencialidade dos dados recolhidos, solicitamos a sua colaboração, que consideramos fundamental para garantir a funcionalidade do nosso Sistema de Gestão Ambiental.

Nome da Pessoa/Entidade que respondeu ao questionário:

---

## A. Performance Ambiental da COFICAB relativamente à Prevenção da Poluição:

Na sua opinião a COFICAB possui uma preocupação diária relativamente:

	Bom	Razoável	Mau
Emissões para a Atmosfera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emissões Sonoras (Ruído)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descargas no meio hídrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descargas nos Solos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## B. Questões desfavoráveis

Na sua opinião a existem situações menos favoráveis, controversas ou delicadas:

	Bom	Razoável	Mau
Acumulação de resíduos fora das instalações.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportadores (camiões) que não possuam as condições de transporte aconselhadas (ex. libertação de fumos em excesso).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outras situações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**C. Facilidade de contacto**

Na sua opinião a existe flexibilidade e disponibilidade de contactar com as pessoas da Empresa ao nível ambiental:

	Bom	Razoável	Mau
Facilidade de Contacto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilidade para com a Comunidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Simpatia/Cortesia no atendimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rapidez de resposta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**D. Apreciação Global da COFICAB**

	Bom	Razoável	Mau
Apreciação Global ao nível Poluição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Claro que Sim	Provavelmente	Não
Recomendaria a COFICAB como Vizinhança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se existir algum comentário, que julgue oportuno referir o nível ambiental, por favor utilize o espaço seguinte:

Desde já, o nosso muito obrigado pela colaboração!

# Anexo IV

## Panfletos



## CONDIÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA

- Respeite e cumpra todas as normas de Segurança e Ambiente em cada zona.
- Circule sempre pelas zonas delimitadas e sem correr. Aumente as precauções quando utilize veículos. Nunca atravesse pelo meio das instalações sem aviso prévio.
- Permaneça afastado das máquinas e nunca manipule nenhum elemento sem a autorização correspondente.
- Respeite a sinalização existente, incluindo a proibição de fumar exceto em zonas destinadas para esse fim.
- Não impeça as saídas de emergência, acessos às instalações nem os meios de extinção de incêndios. E em situações de incêndio ou evacuação, é necessário manter a calma e proceder de acordo com o disposto no layout de Evacuação.
- Se conduzir um veículo automóvel respeite as normas de circulação e não estacione em zonas que não se encontrem definidas para o efeito.
- Todos os trabalhos realizados por empresas externas nas instalações, deverão respeitar a legislação em matéria de prevenção de riscos laborais e ambientais, sendo obrigatório a utilização do respectivo Equipamento de Proteção Individual para o desempenho da função que implique risco para a saúde humana ou para o meio ambiente envolvente.



## INSTRUÇÕES DE AMBIENTE

### Consumo de Recursos:

- Evite desperdícios desnecessários:
  - Utilize apenas a água estritamente necessária durante as suas tarefas;
- Feche sempre bem a torneira e se detectar alguma avaria ou fuga no circuito alerte de imediato a Manutenção;
- Desligue sempre os equipamentos elétricos que não vai utilizar.

### Efluentes Gasosos, Líquidos e Ruído:

- Sempre que possível desligue os equipamentos que emitam poluentes atmosféricos;
  - É expressamente proibida a queima de resíduos a céu aberto;
- Não é permitido efetuar descargas de águas contaminadas com produtos químicos ou óleos na rede de saneamento e na rede de águas pluviais;
- Deve assegurar-se de que o seu trabalho não vai afetar, em termos de ruído, as pessoas que se encontram nas proximidades (por ex.: desligar os equipamentos quando não estão a ser utilizados; desligar os camiões quando estão a ser feitas cargas ou descargas).

## INSTRUÇÕES DE AMBIENTE

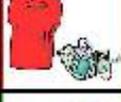
### Manipulação de produtos químicos:

- Os produtos químicos devem ser guardados nos locais adequados sobre bacias de retenção.
- Os produtos químicos devem ser manuseados com cuidado de modo a evitar derrame.
- As embalagens de produtos químicos e resíduos devem estar sempre bem fechadas e devidamente rotuladas.
- Respeite as indicações de segurança contidas no rótulo e utilize sempre os EPI indicados.



### Produção de resíduos:

Dentro das instalações estão disponíveis ecopontos. Proceda sempre à correta separação dos resíduos gerados, obedecendo às tipologias seguintes:

	• Contenedor Azul - Papel limpo, livre de óleos, gorduras e outras contaminações.
	• Contenedor Vermelho - Latas de refrigerantes e algumas aparas ou limalhas de metais livres de contaminações.
	• Contenedor Amarelo - Apenas é permitido a colocação de plástico limpo.
	• Contenedor Castanho - Panos e trapos de limpeza impregnados com óleos ou outras substâncias perigosas.
	• Contenedor Vermelho - Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.
	• Contenedor Verde - Tudo o que não pudermos separar; plástico e papel sujo ou contaminado, além de resíduos de comida. Sempre que surjam algumas dúvidas na separação dos resíduos é preferível colocá-los neste contentor do que ir contaminar o que já está separado!!!
	• Lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, toners e tinteiros, óleos usados, embalagens contaminadas ou outros resíduos perigosos deve sempre ser solicitada a presença do técnico de ambiente para o encaminhamento dos mesmos para o armazém dos químicos.

BEM-VINDOS

À

**COFICAB**  
PORTUGAL



**REGRAS DE AMBIENTE  
E SEGURANÇA!!!!**

Para:

- Trabalhadores
- Prestadores de serviços
- Fornecedores
- Subcontratados
- Visitantes



## MANUSEAMENTO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

O controlo dos riscos, inerentes ao manuseamento de substâncias químicas, passa pela implementação de boas práticas ambientais e de segurança, higiene e saúde no trabalho, como condições essenciais no desenvolvimento das respetivas atividades.

Neste sentido, pretendemos enunciar algumas regras gerais relativas ao manuseamento de substâncias químicas:

- Usar o equipamento de proteção individual adequado ao trabalho a desenvolver. Este deverá incluir sempre, luvas, óculos de proteção e máscara;



- Conferir o rótulo do recipiente ou a Ficha de dados de segurança antes de utilizar uma substância química, no sentido de verificar quais são as suas propriedades de risco;
- Nunca usar produtos de recipientes que não tenham rótulos legíveis. Esta regra também se aplica a outros tipos de embalagens, que devem estar sempre rotuladas;
- Não misturar substâncias químicas ao acaso, pois podem ocorrer reações incompatíveis, que se poderão traduzir em reações violentas ou explosivas;
- Depois de retirar uma substância química de um recipiente, voltar a fechá-lo, imediatamente;
- Não tocar, cheirar ou provar qualquer substância química;
- Não fumar, comer, beber ou guardar alimentos em locais que não sejam próprios para esse efeito, especialmente em áreas onde se localizem substâncias químicas;

## PICTOGRAMAS

**PICTOGRAMAS**—Um pictograma de perigo é uma imagem existente num rótulo que contém um símbolo de aviso e cores específicas e se destina a transmitir informações sobre os efeitos nocivos que uma determinada substância ou mistura pode ter na nossa saúde ou no ambiente. Na tabela abaixo estão indicados os novos e os velhos pictogramas de acordo com o regulamento CLP. Os novos pictogramas

PODEM PROVOCAR INCÊNDIOS E EXPLOSIVOS					
					
FACILMENTE INFLAMÁVEL		COMBUSTÍVEL		EXPLOSIVO	
SÃO PERIGOSOS PARA A SAÚDE					
					
NOCIVO		TÓXICO			
SÃO CORROSIVOS E IRRITANTES					
					
IRRITANTE		CORROSIVO			
SÃO PERIGOSOS PARA O AMBIENTE E PARA A SAÚDE					
					
PERIGOSO PARA O AMBIENTE		AGRESSIVO			



## Produtos Químicos Perigosos

Para:

- Todos os trabalhadores

# Anexo V

## Folha de identificação dos pontos de recolha seletiva





## PAPEL / CARTÃO

- ✓ Economia de energia
- ✓ Poupança de matérias-primas
- ✓ Diminuição do volume de resíduos a encaminhar para aterro.



Papel



Cartão



...nada se perde, nada se cria, tudo se transforma!

**COFICAB**  
PORTUGAL

# METAL

- ✓ Economia de energia
- ✓ Poupança de matérias-primas
- ✓ Diminuição do volume de resíduos a encaminhar para aterro.



Latas



Embalagens metálicas



...nada se perde, nada se cria, tudo se transforma!

**COFICAB**  
PORTUGAL

# PLÁSTICO

- ✓ Economia de energia
- ✓ Poupança de matérias-primas
- ✓ Diminuição do volume de resíduos a encaminhar para aterro.



Garrafas



Sacos de plástico



...nada se perde, nada se cria, tudo se transforma!



# PANOS E TRAJOS CONTAMINADOS

- ✓ Economia de energia
- ✓ Poupança de matérias-primas
- ✓ Diminuição do volume de resíduos a encaminhar para aterro.



Panos, luvas e  
trapos que contém  
substâncias perigosas



...nada se perde, nada se cria, tudo se transforma!

**COFICAB**  
PORTUGAL

# EMBALAGENS CONTAMINADAS

- ✓ Economia de energia
- ✓ Poupança de matérias-primas
- ✓ Diminuição do volume de resíduos a encaminhar para aterro.



Latas de  
tinta/spray



outras embalagens  
contaminadas



...nada se perde, nada se cria, tudo se transforma!

**COFICAB**  
PORTUGAL

# R.E.E.E.

- ✓ Economia de energia
- ✓ Poupança de matérias-primas
- ✓ Diminuição do volume de resíduos a encaminhar para aterro.



Resíduos de  
equipamento elétricos  
e eletrónicos



...nada se perde, nada se cria, tudo se transforma!

**COFICAB**  
PORTUGAL

# R.S.U.

- ✓ Economia de energia
- ✓ Poupança de matérias-primas
- ✓ Diminuição do volume de resíduos a encaminhar para aterro.



Copos de iogurte/café



Resíduos alimentares



...nada se perde, nada se cria, tudo se transforma!

**COFICAB**  
PORTUGAL