

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE DO PORTO  
POLITÉCNICO DO PORTO

---

Ana Catarina de Jesus Fernandes

---

**CONTRIBUIÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE  
GESTÃO AMBIENTAL PELO REFERENCIAL NP EN ISO 14001:2015**

---

**ESTUDO DESENVOLVIDO EM EMPRESA DE MOLDES EM AÇO - RAMO  
AUTOMÓVEL**

Dissertação submetida à Escola Superior de Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Higiene e Segurança nas Organizações, realizada sob a orientação científica da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Manuela Vieira da Silva, da área científica de Saúde Ambiental, coordenadora do Mestrado em Higiene e Segurança nas Organizações.

novembro, 2017

## **Agradecimentos:**

Foram várias as pessoas que me apoiaram na elaboração deste trabalho, a quem quero agradecer especialmente.

Aos meus pais, que foram pessoas fundamentais na conclusão desta minha etapa, por acreditarem sempre em mim, pelo apoio de todas as horas e por fazerem de mim a pessoa que sou hoje.

A toda a minha família, especialmente ao meu padrinho pela disponibilidade da leitura e correção deste trabalho.

Agradeço à minha orientadora, Prof. Dr<sup>a</sup>. Manuela Vieira, pelo acompanhamento, colaboração e fundamentalmente pela correção e orientação deste trabalho.

Agradeço ao Grupo Simoldes, pela oportunidade de realizar este trabalho na sua empresa e a todos os intervenientes pelos conhecimentos e aprendizagens que me transmitiram.

À Eng.<sup>a</sup> Susana Alexandre, por me ter dado a honra da sua ajuda prestada ao longo deste trabalho, pela informação fornecida, pelos conhecimentos e pela vasta experiência na área.

Aos meus amigos, da Escola Superior de Saúde do Porto, por todos os momentos e companhia ao longo destes anos.

Ao Clube Taekwondo Paivense, por todo o apoio, companheirismo e por toda a motivação que me deram ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

As exigências do mercado automóvel, impulsionaram o desenvolvimento das empresas, através de uma forte aposta nos Sistemas de Gestão (SG). O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) tornou-se uma das principais ferramentas utilizadas pelas empresas para lidar com os aspetos ambientais e os impactes que as suas atividades têm sobre o meio ambiente, de forma a melhorar o desempenho ambiental das empresas e certificar as suas realizações. Este estudo teve como objetivo contribuir para a implementação de um SGA de acordo com o referencial normativo NP EN ISO 14001:2015 na empresa Simoldes Aços. Este estudo foi desenvolvido em quatro fases. A Primeira pretendeu realizar um diagnóstico ambiental de forma a compreender a situação atual da empresa, tendo em conta a infraestrutura, o processo produtivo e a expedição do produto. Na segunda fase foi elaborado o Ciclo de Vida (CV) do produto, tendo em conta todas as fases consecutivas e interligadas do molde em aço. Numa terceira fase foram determinados os aspetos e impactes ambientais, através da aplicação de uma metodologia baseada na norma MIL-STD-882. Na última fase foi realizada a avaliação do desempenho ambiental da empresa, através de cinco indicadores. Os resultados deste estudo indicam que a nível de diagnóstico ambiental a empresa tem de investir em recursos e matérias mais sustentáveis de forma a minimizar os impactes ambientais e reduzir os custos, salvaguardando que este investimento tem maior enfoque na área da infraestrutura. Ao nível do CV resultou seis fases principais e duas auxiliares, sendo todas elas tidas em conta no presente estudo. Na identificação dos aspetos ambientais diretos foram determinados cerca de 72 aspetos ambientais e 15 impactes ambientais, dos quais 10 foram considerados significativos. Nos aspetos ambientais indiretos também se obteve 10 aspetos significativos. Ao nível de indicadores de desempenho, a empresa consumiu mais de 500 tep de energia, produziu 237.120 Kg de resíduos, consumiu mais água subterrânea, em termos da matéria-prima, foi desperdiçado cerca de 10% do aço comprado e em relação ao consumo e solventes a Simoldes Aços consumiu mais de 2 t/ano. Apesar de a empresa possuir uma pequena frota, no ano de referência 2016 emitiu um total de 52.233,16 KgCO<sub>2</sub>, atingindo uma maior emissão de CO<sub>2</sub> nos veículos a gasóleo. Este estudo permitiu de uma forma genérica verificar que a empresa ainda tem o SGA numa fase muito “embrionária” e, portanto, tem um longo caminho a percorrer.

**Palavras-chave:** Aspetos Ambientais; Ciclo de Vida; Sistema de Gestão Ambiental; Desempenho Ambiental; NP EN ISO14001:2015

## **Abstract**

The requirements of the automotive market have boosted the development of companies, through a strong commitment in Management Systems (MS). The Environmental Management System (EMS) has become one of the main tools used by companies to deal with environmental aspects and the impact their activities have on the environment, in order to improve the environmental performance of companies and certify their achievements. This study aimed to contribute to the implementation of an EMS according to the normative reference NP EN ISO 14001: 2015 in the company Simoldes Aços. This study was developed in four phases. In the first phase, the company intends to carry out an environmental diagnosis in order to understand the current situation of the company, taking into account the infrastructure, the production process and the dispatch of the product. In the second phase the Product Life Cycle (LC) was elaborated, taking into account all the consecutive and interconnected phases of the steel mold. In a third phase, the environmental aspects and impacts were determined through the application of a methodology based on MIL-STD-882. In the last phase was carried out the evaluation of the environmental performance of the company, through five indicators. The results of this study indicate that at the level of environmental diagnosis the company must invest in resources and more sustainable materials in order to minimize environmental impacts and reduce costs, while safeguarding that this investment has a greater focus in the area of infrastructure. At the LC level, six main phases and two auxiliary phases were performed, all of which were taken into account in the present study. In the identification of the direct environmental aspects, some 72 environmental aspects and 15 environmental impacts were determined, of which 10 were considered significant. In indirect environmental aspects, 10 significant aspects were also obtained. At the level of performance indicators, the company consumed more than 500 tep of energy, produced 237,120 kg of waste, consumed more groundwater in terms of the raw material, wasted about 10% of the steel purchased and in relation to consumption and solvents to Simoldes Aços consumed more than 2 t/year. Although the company has a small fleet, in the reference year 2016 issued a total of 52.233,16 KgCO<sub>2</sub>, reaching a higher emission of CO<sub>2</sub> in diesel vehicles. This study allowed in a generic way to verify that the company still has the EMS at a very "embryonic" stage and, therefore, has a long way to go

**KeyWords:** Environmental Aspects; Life Cycle; Environmental Management System; Environmental Performance; NP EN ISO14001:2015

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO .....	-1-
OBJETIVOS .....	-2-
Objetivo Geral .....	-2-
CAPÍTULO I- Revisão Bibliográfica .....	- 3-
1. INDÚSTRIA AUTOMÓVEL .....	-4-
1.1. Setor de Moldes em Aço .....	-5-
2. GESTÃO AMBIENTAL .....	-6-
3. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL .....	-6-
4. SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO .....	-10-
4.1. Integração do Sistema de Gestão Ambiental no Sistema de Gestão da Qualidade .....	-11-
5. ASPETOS E IMPACTES AMBIENTAIS .....	-12-
6. PERSPETIVA DO CICLO DE VIDA DE UM PRODUTO .....	-13-
7. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL .....	-14-
7.1. Indicadores de Medição do Desempenho Ambiental .....	-16-
7.1.1. Produção de Resíduos .....	-16-
7.1.2. Consumo de Recursos Hídricos .....	-18-
7.1.3. Consumo Energético .....	-19-
7.1.4. Consumo de Matérias-Primas .....	-20-
7.1.5. Consumo de Solventes .....	-21-
7.2. Pegada de Carbono - Emissões de CO <sub>2</sub> .....	-21-
8. TRANSIÇÃO DA NP EN ISO 14001:2012 PARA A NP EN ISO 14001:2015 .....	-23-
9. CERTIFICAÇÃO .....	-26-
CAPÍTULO II- Materiais e Métodos .....	-31-
1. SETOR/ÁREA DE ESTUDO .....	-32-

1.1. Caracterização do Setor .....	-32-
2. METODOLOGIA E DESENHO DE ESTUDO .....	-32-
2.1. Diagnóstico Ambiental Inicial .....	-32-
2.2. Ciclo de Vida do Produto .....	-33-
2.3. Identificação e Avaliação de Aspectos Ambientais .....	-33-
2.3.1. Aspectos Ambientais por Atividade .....	-35-
2.3.2. Aspectos Ambientais Diretos .....	-35-
2.3.3. Aspectos Ambientais Indiretos .....	-38-
2.4. Avaliação do Desempenho Ambiental .....	-39-
2.4.1. Indicadores Ambientais .....	-39-
2.4.1.1. Consumo Energético .....	-39-
2.4.1.1.1. Índice Energético .....	-39-
2.4.1.1.2. Consumo Energético .....	-40-
2.4.1.1.2.1. Energia Elétrica .....	-40-
2.4.1.1.2.2. Gás Natural .....	-40-
2.4.1.1.2.3. Combustíveis .....	-40-
2.4.1.2. Produção de Resíduos .....	-41-
2.4.1.3. Recursos Hídricos .....	-41-
2.4.1.4. Consumo de Matérias-Primas .....	-41-
2.4.1.5. Consumo de Solventes .....	-42-
2.4.2. Pegada de CO <sub>2</sub> dos Combustíveis-Emissão de CO <sub>2</sub> .....	-43-
CAPÍTULO III- Resultados e Discussão .....	-44-
1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	-45-
1.1. Infraestruturas .....	-45-
1.2. Processo Produtivo .....	-51-
1.3. Expedição do Molde .....	-55-

2. CICLO DE VIDA DO MOLDE EM AÇO .....	-56-
3. ASPETOS AMBIENTAIS .....	-65-
3.1. Aspectos Ambientais por Atividade .....	-65-
3.2. Aspectos Ambientais Diretos .....	-68-
3.3. Aspectos Ambientais Indiretos .....	-71-
4. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL .....	-73-
4.1. Consumo Energético .....	-73-
4.2. Produção de Resíduos .....	-77-
4.3. Consumo de Recursos Hídricos .....	-79-
4.4. Consumo de Matérias-Primas .....	-81-
4.5. Consumo de Solventes .....	-82-
5. PEGADA DE CARBONO DOS COMBUSTÍVEIS – EMISSÃO DE CO <sub>2</sub> .....	-83-
CONCLUSÕES .....	-86-
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	-89-
ANEXOS .....	-102-
ANEXO I- Correspondência dos requisitos da NP EN ISO 14001:2015 com a NP EN ISO 14001:2012 .....	-103-
ANEXO II- Planta do edifício principal-Zona produtiva e administrativa-Piso 0 .....	-104-
ANEXO III- Matriz de Aspectos Ambientais por Atividade .....	-105-
ANEXO IV- Matriz de Aspectos Ambientais Diretos .....	-109-
ANEXO V- Matriz de Aspectos Ambientais Indiretos .....	-117-

## **SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS**

**ACV** - Avaliação do Ciclo de Vida

**ADENE** - Agência para a Energia

**APA** - Agência Portuguesa do Ambiente

**APCER** - Associação Portuguesa de Acreditação

**BVC** - Bureau Veritas Certification Portugal

**CAD** - Desenho Assistido por Computador

**CAE** - Classificação das Atividades Económicas

**CAM**- Maquinação Assistida por Computador

**CERTIF** - Associação para a Certificação

**CH<sub>4</sub>** - Metano

**CIE** - Consumidora Intensiva de Energia

**CNC** - Controlo Numérico por Computador

**CO<sub>2</sub>** - Dióxido de Carbono

**COV** - Composto Orgânico Volátil

**CV** - Ciclo de Vida

**DGEG** - Direção Geral de Energia e Geologia

**EIC** - Empresa Internacional de Certificação

**FDS** - Ficha de Dados de Segurança

**GA** - Gestão Ambiental

**GAR** - Guia de Acompanhamento de Resíduos

**GFEE** - Gases Fluorados de Efeito de Estufa

**HFC'S** - Hidrofluorcarbonetos

**HSC** - Alta Velocidade de Corte

**IPAC** - Instituto Português de Acreditação

**IPCC**- Intergovernmental Panel on Climate Change

**ISO** - Internacional Organization for Standardization

**LED** - Díodo Emissor de Luz

**LER** - Lista Europeia de Resíduos

**LR EMEA PT** - Lloyd's Register EMEA

**MIL-STD-882** - Military Standard 882

**MIRR** - Mapa Integrado de Registo de Resíduos

**N<sub>2</sub>O** - Óxido Nitroso

**NCP** - Não Conformidade do Produto

**NO<sub>2</sub>** - Ozono

**NO<sub>x</sub>** - Óxido de Azoto

**OMS** - Organização Mundial de Saúde

**P&S** - Produto & Serviço

**PCIP** - Prevenção e Controlo Integrado de Poluição

**PDCA** - Plan-Do-Check-Act

**PFCS** - Perfluorcarbonetos

**PI** - Partes Interessadas

**REI** - Regime de Emissões Industriais

**SF<sub>6</sub>** - Hexafluoreto de Enxofre

**SG** - Sistema de Gestão

**SGA** - Sistema de Gestão Ambiental

**SGCIE** - Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia

**SGI** - Sistema de Gestão Integrado

**SGQ** - Sistema de Gestão da Qualidade

**SGS-ICS** - Serviços Internacionais de Certificação

**SGSST** - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho

**SGT** - Sistema de Gestão Tradicional

**SO<sub>2</sub>** - Dióxido de Enxofre

**SO<sub>x</sub>** - Óxido de Enxofre

**SST** - Segurança e Saúde no Trabalho

**TUV** - Rheinland Portugal- Inspeções Técnicas

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela I.</b> Veículos produzidos no ano 2016 (OICA, 2017) .....	-4-
<b>Tabela II.</b> As principais novidades mais relevantes da NP EN ISO 14001:2015 quando comparada com a NP EN ISO 14001:2012 (Adaptado de APCER, 2016) .....	-25-
<b>Tabela III.</b> Critérios para atribuição de valores do Fator Gravidade (Adaptado da Norma MIL-STD-882) .....	-36-
<b>Tabela IV.</b> Critérios para atribuição de nível de Frequência/Probabilidade (Adaptado da Norma MIL-STD-882) .....	-37-
<b>Tabela V.</b> Determinação do risco ambiental-combinação da Gravidade com a Frequência/Probabilidade (Adaptado da Norma MIL-STD-882) .....	-37-
<b>Tabela VI.</b> Determinação das prioridades de atuação face ao risco ambiental associado a cada aspeto ambiental .....	-37-
<b>Tabela VII.</b> Determinação dos aspetos ambientais significativos-conjugação entre o nível de risco ambiental com as condições de controlo .....	-38-
<b>Tabela VIII.</b> Determinação da significância dos aspetos ambientais indiretos .....	-39-
<b>Tabela IX.</b> Fatores de conversão do gasóleo e gasolina (Despacho nº 17313/2008 de 26 de junho) .....	-40-
<b>Tabela X.</b> Valores dos Fatores de Emissão dos combustíveis utilizados na empresa (Adaptado de Pereira e outros, 2017) .....	-43-
<b>Tabela XI.</b> Valor de calor líquido específico nacional fornecido pela DGEG .....	-43-
<b>Tabela XII.</b> Diagnóstico ambiental a nível da infraestrutura .....	-45-
<b>Tabela XIII.</b> Diagnóstico ambiental a nível de processo produtivo .....	-53-
<b>Tabela XIV.</b> Diagnóstico ambiental a nível expedição do molde .....	-55-
<b>Tabela XV.</b> Consumo energético- índice energético e consumo de energia elétrica no ano 2016 .....	-73-
<b>Tabela XVI.</b> Consumo energético- gás natural no ano 2016 .....	-74-
<b>Tabela XVII.</b> Consumo energético- combustível no ano 2016 .....	-75-
<b>Tabela XVIII.</b> Resíduos produzidos no ano 2016 .....	-77-

<b>Tabela XIX.</b> Consumo de recursos hídricos no ano 2016 .....	-80-
<b>Tabela XX.</b> Consumo de matérias-primas no ano 2016 .....	-81-
<b>Tabela XXI.</b> Consumo de solventes no ano 2016 .....	-82-
<b>Tabela XXII.</b> Resultados das emissões de CO <sub>2</sub> da frota automóvel .....	-84-

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico I.</b> Número de empresas certificadas segundo a ISO 14001 em todo o Mundo de 1999 a 2015 (Survey, 2016) .....	-29-
<b>Gráfico II.</b> Número de organizações certificadas pela NP EN ISO 14001 em Portugal (IPAC, 2017) .....	-30-
<b>Gráfico III.</b> Quantidade de resíduos valorizados e eliminados no ano 2016 .....	-79-
<b>Gráfico IV.</b> Quantidade de emissão de CO <sub>2</sub> (%) da frota automóvel por tipo de energia estimada com base em parâmetros específicos .....	-84-

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura I.</b> Ciclo PDCA e a estrutura de alto nível (Apcer, 2016) .....	-9-
<b>Figura II.</b> Perspetiva do Ciclo de Vida (Apcer, 2016) .....	-13-
<b>Figura III.</b> As três áreas a considerar no diagnóstico ambiental inicial .....	-33-
<b>Figura IV.</b> Processo produtivo da empresa em estudo .....	-52-
<b>Figura V.</b> Ciclo de Vida do molde em aço .....	-57-

## **INTRODUÇÃO**

Desde a Revolução Industrial até meados do século XX, vários desastres ambientais ocorreram em todo o mundo, devido à falta de uma Gestão Ambiental (GA) em vários setores económicos. Na segunda metade do século XX assistiu-se a uma crescente pressão pública para melhorar as questões ambientais (Reale e outros, 2016). As questões ambientais têm uma importância cada vez mais estratégica, as organizações sentem um escrutínio crescente por partes das Partes Interessadas (PI), e é cada vez mais importante que a Gestão de Topo dê sinais claros de que estas questões são encaradas como uma questão central e não acessória, quer no quotidiano das organizações, quer nas suas orientações estratégicas de negócio (Apcer, 2016).

Num mundo em constante e rápida mudança, os desafios para o desenvolvimento sustentável são cada vez mais importantes, sendo a proteção ambiental e a prevenção da poluição preocupações atuais para qualquer organização (Apcer, 2009). Embora o objetivo principal de cada organização seja o lucro, as condições ambientais tornaram-se cada vez mais importantes devido ao aumento da sensibilização dos consumidores e do crescente interesse na forma como os Produtos e Serviços (P&S) são produzidos, utilizados e eliminados e como afetam o ambiente (Oliveira e outros, 2010). É importante que as empresas individualmente melhorem continuamente as suas atividades no campo da proteção ambiental (Ruzevicius, 2009).

A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) através da ISO 14001 é um instrumento para alcançar o desenvolvimento sustentável de uma empresa e, portanto, é uma ferramenta importante para a GA (Zhang & Wang, 2014). O aumento da concorrência a nível global tem forçado as organizações de todos os setores a estarem constantemente atualizadas, de forma a diferenciar técnica e administrativamente dos seus concorrentes (Radonjic & Tominc, 2006).

Berry & Rondinelli (2000) indicaram que desde a implementação do SGA, que as indústrias começaram a reduzir as emissões gasosas, a reutilização e reciclagem de materiais que tinham sido considerados resíduos, a aplicação de análises para eliminar ou reduzir quaisquer impactes ambientais dos processos produtivos.

Contudo, segundo o estudo de Comoglio & Botta (2012) e de Boiral & Henri (2012) um SGA é entendido como um instrumento necessário para o lançamento de estratégias

ambientais pró-ativas, de modo que inúmeros trabalhos se concentraram na análise do efeito que a implementação e certificação têm sobre os resultados ambientais de uma organização.

Darnall & Sides (2008) indicam que apesar das normas ISO 14001 serem a base de um grande número de SG, não são normas baseadas em resultados e, por conseguinte, não garantem que a empresa certificada tenha atingido um desempenho ambiental específico. A certificação indica simplesmente, que a organização implementou um certo número de processos para ajudá-la a gerir os seus impactes ambientais, sem garantir que estes processos tenham conduzido a um melhor desempenho ambiental. Em contrapartida, atualmente os mercados tendem a interpretar essas certificações como um sinal de que a organização fez um esforço relacionado com as questões ambientais (Christmann & Taylor, 2006; Prakash & Potoski, 2007).

É importante considerar que a implementação bem-sucedida da ISO 14001 pode-se beneficiar da aprendizagem organizacional derivada da experiência com outros sistemas organizacionais, como o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) ISO 9001 que é um precursor da ISO 14001 (Lee e outros, 2012).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Este trabalho tem como principal objetivo contribuir para a implementação de um SGA de acordo com o referencial normativo NP EN ISO 14001:2015 numa empresa do Grupo Simoldes - Tool Division, a Simoldes Aços. Este objetivo permitirá a integração do SGA no SGQ, sistema já implementado na empresa.

São objetivos específicos do presente estudo:

- Realizar um diagnóstico ambiental à empresa Simoldes Aços, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, obtendo benefícios financeiros e operacionais;
- Definir e analisar o Ciclo de Vida (CV) do produto;
- Determinar os aspetos e impactes ambientais da organização, considerando a perspetiva do CV do produto;
- Analisar o desempenho ambiental da empresa.

## **CAPÍTULO I - Revisão Bibliográfica**

## 1. INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

A indústria automóvel é um dos maiores setores de fabrico do mundo, sendo diversificada, apresentando uma longa cadeia de valor, com influência noutros setores de negócios (Orsato & Wells, 2007).

A Europa possui uma forte tradição na indústria automóvel, saindo das suas linhas de montagem alguns dos melhores automóveis do mundo. A indústria automóvel é um setor estratégico na União Europeia, onde 17,2 milhões de automóveis e veículos comerciais são fabricados anualmente (Aicep, 2016).

Segundo OICA (2017), Portugal em 2016 encontrava-se na 33ª posição numa lista que totaliza quarenta países, atingindo uma produção de 80.163 veículos (Tabela I). Os principais produtores de automóveis são a China, Japão, Alemanha e EUA.

**Tabela I** - Veículos produzidos no ano 2016 (OICA, 2017).

Posição	País	Total de veículos
1º	China	12 892 154
2º	Japão	4 494 583
3º	Alemanha	3 193 957
4º	EUA	6 255 476
5º	Coreia do Sul	2 195 843
6º	Índia	1 621 017
7º	Espanha	1 737 313
31º	Austrália	81 195
32º	Eslovênia	12 777
33º	Portugal	80 163
34º	Áustria	57 950

A indústria automóvel em Portugal, em termos globais, é responsável por um volume de negócios de 6,5 mil milhões de euros, sendo este gerado por 417 sociedades, responsáveis por 31.700 postos de trabalho diretos (Aicep, 2016).

De acordo com as atuais estratégias de mercado, espera-se que a vida útil da maioria dos produtos continue a ser reduzida. Em cada ano, uma crescente quantidade de resíduos é transportada para aterro. No ramo automóvel, observou-se que uma grande quantidade de resíduos é produzida a partir do desmantelamento de veículos, ainda com alto valor de mercado (por exemplo, aço, alumínio, vidro e plásticos). Existe, portanto, um impulso económico para a reutilização eficiente de resíduos. Além disso, a maioria devem ser

cuidadosamente tratados por causa de seu potencial impacto ambiental (Zorpas & Inglezakis, 2012).

A indústria automóvel em Portugal é particularmente significativa, tendo um forte contributo no emprego e no Produto Interno Bruto (PIB) português. As suas três principais áreas de atividade são o fabrico de moldes, o fabrico de componentes e o fabrico de viaturas automóveis (Aicep, 2016).

### **1.1. Setor de Moldes em Aço**

A indústria de moldes através do desenvolvimento da indústria de componentes, demonstrando elevados níveis de qualidade, de competência técnica e de competitividade, tem aumentado o seu volume de negócios nos últimos anos com a indústria automóvel nacional e internacional. Recentemente houve um fenómeno de criação de parcerias entre modelistas e a indústria de injeção que permitiu a angariação de mais negócios (Aicep, 2016).

O setor dos moldes português é caracterizado por ser muito dinâmico, desde do seu início, possuindo um elevado nível técnico e tecnológico. Caracteriza-se pela elevada fiabilidade e precisão dos seus produtos e por ter um carácter extremamente exportador. Portugal ocupa um lugar cimeiro ao nível mundial, no âmbito da Indústria de Moldes. Grandes multinacionais (indústria automóvel, embalagem, eletrónica/telecomunicações, eletrodomésticos, etc.) selecionam empresas nacionais para o fabrico dos seus moldes, destinados a alguns dos melhores produtos de grandes marcas internacionais (Cefamol, 2016).

Os moldes de componentes automóveis para injeção de plástico, como para-choques e painéis, geralmente são formados a partir de grandes blocos de aço pré-endurecidos (Firrao e outros, 2007). A fabricação de moldes tornou-se proeminente à medida que a economia mundial avançou, apresentando maior diversidade de produtos com tempos mais reduzidos para o lançamento de novos produtos. Tais requisitos aumentaram a aplicação de novas tecnologias, por um lado procurando melhorar a integração digital da cadeia de processo, como o Desenho Assistido por Computador (CAD), Maquinação Assistida por Computador (CAM) e o Controlo Numérico Computorizado (CNC) e, por outro lado, a introdução da tecnologia HSC (Alta Velocidade de Corte) nesta cadeia de processo (Schutzer e outros, 2006).

Os moldes são ferramentas complexas que estão na base de produtos e componentes em diversos materiais como o plástico, os compósitos ou o vidro. O impacto do setor faz-se sentir a diversos níveis, servindo de elemento de suporte a indústrias estratégicas em Portugal (automóvel, a da embalagem ou a dos materiais elétricos) (Sociedade Portuguesa de Inovação, 2008).

## **2. GESTÃO AMBIENTAL**

O rápido desenvolvimento da indústria automóvel introduziu um notável consumo de recursos naturais e estimulou indiretamente o desenvolvimento do aço, plástico, alumínio, borracha e outras matérias-primas (Liu e outros, 2015).

Segundo Rick e outros (2015) a crescente e descontrolada utilização dos recursos naturais, bem como o excessivo consumo/utilização de alguns componentes, nomeadamente a água, o solo e o ar, fez com que, progressivamente, o meio ambiente fosse prejudicado, tanto na estabilidade como na capacidade de fornecer elementos essenciais para a sobrevivência humana e para as organizações. Isto culminou uma crescente atenção mundial com a GA.

Ao longo do tempo as organizações têm sido obrigadas a adaptarem-se a determinadas mudanças, trazidas pela legislação relacionada com a GA. Os clientes também começaram a ter uma nova visão e a ter preferências por produtos produzidos por empresas que têm uma atitude diferente relativamente ao meio ambiente (Rodrigues & Neto, 2010)

O reconhecimento da GA tem sido cada vez mais uma prioridade nas empresas, sendo determinante no desenvolvimento sustentável, criando programas, procedimentos de gestão e redução de impactes ambientais (Christini e outros, 2004).

Para Rodrigues & Neto (2010) a GA representa inúmeros benefícios, entre os quais a preservação dos recursos naturais, a redução da emissão de poluentes e dos riscos ambientais e ainda a promoção da segurança no local de trabalho, principalmente, quando se considera que os seres humanos fazem parte e se inter-relacionam com o meio ambiente.

## **3. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL**

A crescente globalização dos mercados tem levado a um aumento do nível de exigência dos clientes e da sociedade. As organizações passaram a estar sujeitas a um ambiente de enorme pressão concorrencial pelo que, para serem competitivas e conseqüentemente sobreviverem, são obrigadas a alterações constantes. De fato, é fundamental que as organizações estabeleçam

laços de confiança e parceria com as comunidades em que se vão inserir, de forma a poderem levar um produto ou serviço a um novo mercado. Desta forma, as ferramentas de gestão utilizadas devem ser universais e com grande capacidade de adaptação às realidades e culturas locais (Ramos, 2015).

A proteção do ambiente é, por vezes, tratada de forma pouco eficaz por parte da legislação e do controlo do seu cumprimento. Por este motivo, as organizações, cientes desta fragilidade e pressionadas por uma opinião pública cada vez mais informada e reivindicativa, têm sentido uma crescente necessidade de implementação dos SGA. Esta implementação permite às organizações demonstrar, interna e externamente, um desempenho ambiental adequado, fruto do controlo dos aspetos ambientais da organização (Pinto, 2012).

Segundo Apcer (2016) o SGA é uma ferramenta importante para controlar riscos ambientais, enquanto as consequências/impactos legais do não cumprimento é apenas uma das quatro potenciais consequências/impactos, sendo os outros: consequências ambientais (ex: danos ecológicos); consequências para as PI (ex: reputação da organização) e consequências para o negócio (ex: financeiras, posição competitiva). O SGA permite às organizações uma abordagem planeada e coordenada sobre a gestão dos efeitos negativos no meio ambiente, revelando uma grande importância na determinação do sucesso ambiental.

Várias são as razões para as organizações adotarem um SGA, que começa desde a iniciativa própria com objetivos específicos à exigência de acionistas, clientes ou governo. Seja qual for o motivo, a adoção de políticas e práticas ambientais reflete positivamente tanto na imagem da empresa como nos seus rendimentos, pois na generalidade contribui para a obtenção de resultados ótimos para todas as PI, conseguindo integrar interesses económicos e ambientais (Rodrigues & Neto, 2010).

De acordo com Melnyk e outros (2003) existem três tipos de SGA, o sistema informal, o sistema formal que não segue os requisitos da ISO 14001 e o sistema formal que segue os requisitos da ISO 14001. O sistema informal, implica não recorrer a nenhum referencial normativo, regulamentado ou metodologia rigorosa, sendo que a organização cria o seu próprio sistema e vai controlando os seus aspetos e impactes ambientais e mantendo-os dentro dos limites legais. No que respeita ao sistema formal que não segue requisitos da SO 14001, apesar de não cumprir com todos os requisitos propostos pela norma, é implementado um sistema documentado que visa a minimização dos impactes ambientais. Por último, o sistema formal que segue os requisitos da ISO 14001, apresenta os mesmos objetivos do

anterior, contudo cumpre todos os requisitos normativos, ou seja, este permitem certificação do sistema por uma entidade externa e independente. Na generalidade, as organizações optam por implementar este último sistema, pois para além de cumprir com os requisitos da norma, podem ter um SGA certificado por uma entidade competente, o que torna uma mais-valia para a organização.

Para Ruzevicius (2009) o objetivo da ISO 14001 é trazer ordem para as preocupações ambientais de uma empresa. É um padrão internacional que pode ser aplicado a qualquer tipo e tamanho da organização, sob várias condições geográficas, sociais e culturais.

O SGA constitui a estrutura mais abrangente que uma organização pode adotar para tratar os seus aspetos ambientais e melhorar continuamente o seu desempenho. As restantes normas da família das ISO 14000, independentemente do seu valor individual e intrínseco, podem ainda contribuir para a implementação bem-sucedida do SGA. A adoção dessas normas não é obrigatória e a sua pertinência irá variar de organização para organização, como o grau de complexidade, o tipo de P&S, as interações entre PI, o grau de maturidade da GA da organização e outros fatores, irão determinar a adequabilidade das normas à sua realidade específica (Apcer, 2016).

Segundo Pinto (2012), quando um SGA é implementado, ele oferece à organização um enorme leque de benefícios. Estes benefícios podem ser económicos (redução do consumo de recursos naturais, redução de custos e aumento de receitas, diminuição de acidentes ambientais, possibilidade de usufruir de incentivos fiscais, entre outros) e estratégicos (melhoria da imagem da organização em relação ao público e a outras organizações, melhoria do desempenho ambiental, fator diferenciador relativamente à concorrência, aumento da motivação e consciencialização dos colaboradores).

Contudo, conforme o Apcer (2016) existem vários fatores de sucesso e benefícios da adoção de um SGA, como:

- Compromisso a todos os níveis e funções da organização;
- Liderança da Gestão de Topo;
- Aumento das oportunidades de prevenir ou mitigar impactes adversos;
- Aumento das oportunidades de impactes benéficos;
- Tratamento eficaz de riscos e oportunidades;
- Alinhamento e integração com a estratégia, processo de negócio e tomada de decisão;

- Confiança das PI na organização.

A Apcer (2016), refere que um dos fatores de sucesso do SGA é a consideração das implicações a nível estratégico e competitivo, associadas às oportunidades para melhorar o desempenho ambiental ou para prevenir e mitigar aspetos ambientais adversos.

O SGA apresenta um conjunto de diretrizes que, apesar de não substituírem as leis nem os regulamentos nacionais, devem ser seguidas pelos colaboradores dos diversos níveis da organização. Por outro lado, instituem uma política adequada integrada pelo ciclo de *Deming*, vulgarmente designado de ciclo de melhoria contínua ou ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). O ciclo PDCA consiste em planear, implementar, avaliar e atuar corretivamente, melhorando sistematicamente os resultados da organização, atendendo aos seus indicadores ambientais (Pinto, 2012).

A NP EN ISO 14001 adota a abordagem por processos, que incorpora o ciclo PDCA (Figura I) de melhoria contínua, e integra o pensamento baseado em risco e a perspetiva de CV. Pode ser adotada por qualquer organização, pública ou privada, independentemente da sua dimensão e setor de atividade (Apcer, 2014b).



**Figura I** - Ciclo PDCA e a estrutura de alto nível. Fonte: Apcer (2016).

De acordo com o estudo de Bansal & Roth (2000) e o de González-Benito & González-Benito (2005), existem três tipos de motivação que levam as empresas a implementar um SGA baseado num referencial: a motivação ética, a motivação competitiva e a motivação relacional. A motivação ética é uma resposta às preocupações ambientais, as

competitivas surgem na procura de vantagens competitivas e a motivação relacional emerge no desejo por parte da legitimidade das empresas e para melhorar a relação existente entre as diferentes PI. Segundo Buysse & Verbeke (2003), as PI podem ser associações industriais, clientes, acionistas, autarquia, fornecedores, trabalhadores, legisladores e reguladores, seguradoras, associações ambientais, entre outras.

#### **4. SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO**

A integração dos SG pode abranger diversos temas, tais como: qualidade, ambiente, segurança e saúde no trabalho (SST), recursos humanos, controlo financeiro, responsabilidade social, entre outros (Moraes & Araújo, 2013).

Segundo vários estudos desenvolvidos (Douglas & Glen, 2000; Zeng e outros, 2011; Bernardo e outros, 2015) os benefícios do Sistema de Gestão Integrado (SGI) podem ser sintetizados em:

- Redução na documentação;
- Redução nos custos;
- Diminuição da complexidade da gestão interna;
- Processo de certificação simplificado (redução das auditorias);
- Facilidade de melhoria contínua;
- Melhoria de comunicação entre departamentos e melhoria da imagem da empresa;
- Eficiência interna;
- Otimização de recursos;
- Motivação de recursos humanos.

De acordo com Khanna e outros (2009) e Bernardo e outros (2012), salientam que existem obstáculos na implementação de SGI, como:

- A falta de suporte da administração;
- Dificuldades que a organização tem em integrar os SG sozinhas, sem ajuda de consultores;
- Falta de colaboração por parte de outros departamentos;
- Falta de prática;
- As auditorias;
- A falta de comunicação;

- As barreiras culturais;
- Inexistência de guias específicos para a implementação do SGI.

Quanto mais conhecidas forem as dificuldades e o seu impacto no processo de integração, menos valorizadas serão, tornando assim, a integração mais fácil e permitindo que as organizações consigam atingir plenamente o SGI (Bernardo e outros, 2012).

#### **4.1. Integração do Sistema de Gestão Ambiental no Sistema de Gestão da Qualidade**

A norma ISO 14001 foi desenvolvida com base na norma ISO 9001, que apesar de serem normas distintas têm muitas semelhanças, havendo uma extrema ligação entre si (Corbett & Kirsch, 2001; Corbett, 2006; Marimon e outros 2010). Esta semelhança refere-se à ênfase em padrões e processos e não concretamente em resultados específicos (Marimon e outros, 2006).

Segundo Zhu e outros (2013) o sistema baseado na ISO 14001 foi concebido para ser compatível com a ISO 9001 em termos de linguagem, abordagem e métodos de certificação. Apesar das diferenças no foco em várias PI todos os sistemas ISO possuem elementos comuns que incluem responsabilidades definidas e práticas documentadas.

Estas duas normas apresentam nomeadamente o “Annex SL – the new high level structure”, onde são descritos os requisitos comuns ou a estrutura de alto nível que os sistemas devem cumprir (Domingues e outros 2016). Refere Oliver & Qu (1999), que as organizações que possuem os requisitos da qualidade já implementados têm mais vantagem em implementar e certificar o SGA, devido à fundamentação de requisitos, como o comprometimento da Gestão de Topo, melhoria contínua e formalização de procedimentos e registos.

A integração de sistemas certificáveis pode originar na integração de sistemas utilizando como base na norma ISO 9001, da integração de sistemas utilizando como base a norma ISO 14001 ou da integração de sistemas utilizando como base a norma OHSAS 18001 (Mohammad e outros, 2006).

Os SGI são uma tendência mais recente das organizações e têm características que em muito diferem dos Sistemas de Gestão Tradicionais (SGT). Enumerando algumas destas, em vez de em cada SGT se definir uma política própria, a política da organização deve ser apenas uma, abordando todas as questões das diferentes áreas relevantes para o SGI, à semelhança do que deve acontecer com o manual da qualidade. Deverá apenas existir o manual do SGI,

que deverá apresentar uma estrutura lógica onde se incluem todos os documentos associados ao SGQ e ao de Ambiente, tendo em conta que é necessário reunir informações relativas a diferentes requisitos das duas normas, sempre que estes sejam compatíveis. Num SGI, deverá apenas existir um único processo de gestão que aborde a temática e envolva a satisfação do cliente, o tratamento de reclamações, entre outros (Kraus & Grosskopf, 2008).

## **5. ASPETOS E IMPACTES AMBIENTAIS**

O SGA tem como objetivo a gestão dos aspetos ambientais resultantes das atividades, P&S de uma organização, visando a prevenção ou minimização dos respetivos impactes ambientais negativos, efeitos adversos sobre o ambiente e a maximização de eventuais impactes ambientais positivos ou efeitos benéficos sobre o ambiente (Apcer, 2016).

Os impactes ambientais estão presentes em todo o CV do produto, desde a entrada de matérias-primas, o processo produtivo, os resíduos e efluentes gerados ao longo da produção e o produto em si, ao longo de toda a sua vida útil (Rodrigues e outros, 2015).

Fryxell & Szeto (2001) salientam que a organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspetos ambientais das suas atividades, P&S e que estes possam ser por ela controlados, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impactes significativos sobre o meio ambiente. A identificação dos aspetos ambientais (aqueles em que as operações da organização, incluindo a potencial relação entre o montante e a jusante, podem-se relacionar com o ambiente) e da análise dos impactes associados (alterações reais causadas pelas operações da organização), é de extrema importância para toda a organização, devido à grande oportunidade de alterações causadas pelas operações da organização e do envolvimento de todos os setores com a implementação do SGA. A organização deve ainda assegurar que os aspetos relacionados aos impactes significativos sejam considerados na definição dos seus objetivos ambientais.

Segundo Zobel e outros (2002) a identificação e a avaliação dos aspetos ambientais são cruciais para um SGA, uma vez que os aspetos significativos são decisivos para outras partes do sistema. A rigidez e a transparência na identificação e avaliação são necessárias para que este processo seja reproduzível. A reprodutibilidade é, por sua vez, importante para a credibilidade de todo o SG.

Uma das contribuições mais importantes de um SGA implementado de acordo com a norma ISO 14001 é a ajuda que proporciona às organizações a identificar e trabalhar ativamente

nos aspetos ambientais mais significativos. Geralmente a gestão de resíduos industriais é um desses aspetos que tem impactes ambientais significativos (Zobel, 2015). Arifin e outros (2009) relatam que entre as 12 principais questões ambientais a gestão de resíduos fica em primeiro lugar e foi uma das primeiras prioridades para as empresas quando adotaram a ISO 14001.

## 6. PERSPETIVA DO CICLO DE VIDA DE UM PRODUTO

Com a finalidade de superar a crescente preocupação com a escassez dos recursos naturais e abordar considerações ambientais nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, a Avaliação do CV (ACV) pode ser aplicada na tomada de decisões para melhorar a sustentabilidade na indústria (Bribián e outros, 2009).

A NP EN ISO 14001:2015 introduz o conceito de CV no sentido de ter em consideração o CV material associado aos P&S (Figura II), não requerendo uma avaliação detalhada. Neste sentido, a norma requer uma análise de cada etapa que possa estar sob controlo ou influência da organização.



**Figura II** - Perspetiva do CV. Adaptado de Apcer (2016).

O CV dos P&S deve atuar na determinação dos aspetos ambientais, no controlo operacional, concretamente no *design* e desenvolvimento, nos requisitos ambientais de compra de P&S, na comunicação de requisitos ambientais relevantes aos fornecedores e na necessidade de fornecer informações sobre os potenciais impactes ambientais significativos associados ao transporte ou distribuição, à atualização, ao tratamento de fim-de-vida e ao destino final dos P&S (Apcer, 2016).

O pensamento baseado no CV constitui um contributo para o desenvolvimento sustentável da organização, sendo que vai para além do foco tradicional no local de produção e dos processos de fabrico, incluindo os impactes ambientais, sociais e económicos relativos ao

CV de um produto, reduzindo a utilização de recursos e emissões para o ambiente, bem como a melhoria do desempenho socioeconómico ao longo do CV de um produto (Remmen, 2007).

Van der Velden e outros (2015) constam que o CV é amplamente utilizado para estudar os potenciais impactes ambientais de processos, P&S abrangendo a aquisição de matéria-prima, os processos de produção, produtos, processos de transporte, fase de utilização do produto e o fim de vida do produto.

A ACV é aplicada ao desempenho ambiental dos produtos e tem como funcionalidade a quantificação e análise dos impactes ambientais associados ao CV de produto, serviços e processos (Mazzi e outros, 2017) e é definida nas normas ISO 14040: 2006 (Kjaer e outros, 2016).

Para uma ACV completa tem de ser incluída uma abordagem "cradle-to-grave" ("berço ao tumulo"), considerando cada etapa do CV. Alguns dos principais setores da aplicação, considerados pioneiros na literatura, são os plásticos, detergentes, produtos de higiene pessoal, indústrias automóveis (Jacquemin e outros 2012) e ainda na área da química, materiais metálicos, energia, construção, gestão de resíduos, agricultura, etc. segundo Tao e outros (2016).

## **7. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL**

Com a crescente consciência global das crises ambientais, os fabricantes preocupam-se cada vez mais sobre o desempenho ambiental dos seus produtos (Tao e outros, 2016).

Em terreno Português, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é responsável por promover a melhoria do desempenho ambiental das organizações, estabelecendo metodologias para a implementação do SGA (APA, 2017b).

A norma ISO 14001 é a norma internacional mais difundida que apoia as organizações na implementação e manutenção de seus SGA, definindo uma lista de requisitos para melhorar o desempenho ambiental (Mazzi e outros, 2016).

As organizações podem avaliar o seu desempenho ambiental, tendo ou não, um SGA implementado (Rodrigues e outros, 2015). Para que o desempenho ambiental de uma organização possa ser medido e acompanhado, são necessários indicadores de desempenho

ambiental definidos e devidamente alinhados às estratégias, objetivos e metas da organização (Apcer, 2016).

Dentro das organizações, os indicadores ambientais fornecem evidências persuasivas e consistentes na alocação eficiente dos recursos limitados, auxiliando-as na obrigação de medir e controlar o seu desempenho ambiental no cumprimento dos requisitos legais, ou mesmo de maneira pró-ativa (Heri & Journeault, 2008). Segundo Keeble e outros (2003) os indicadores devem refletir a realidade empresarial, os valores e a cultura da organização, bem como seu desenvolvimento, não devendo ser restringidos às metodologias ou normas prescritivas.

Os indicadores ambientais têm os seguintes objetivos (Herva e outros, 2011):

- Comparar o desempenho ambiental ao longo do tempo;
- Potenciar a otimização do desempenho;
- Procurar alvos ambientais;
- Identificar oportunidades de redução de custos;
- Elaborar *benchmarking*;
- Funcionar como ferramenta de comunicação;
- Servir de instrumento para feedback de informação;
- Fornecer suporte técnico para outros instrumentos regulamentares.

Segundo o que consta no estudo de Perotto e outros (2008) os indicadores devem ser capazes de:

- Avaliar as condições e tendências;
- Comparar entre lugares e situações;
- Avaliar as condições e tendências em relação aos objetivos e metas;
- Fornecer informações de alerta precoce e antecipar futuras condições e tendências.

Os indicadores deverão ser capazes de quantificar, medir e comunicar informações relevantes.

Estudos indicam que o processo de identificação do conjunto de indicadores ambientais, devem ser delineados de forma combinada, abrangendo dimensões sociais, económicas e ambientais de forma que o conjunto da avaliação desses indicadores promova resultados

mais consistentes e que ajude as organizações a estabelecer prioridades para melhorar o SGA (Rodrigues e outros, 2015).

Os indicadores ambientais podem ser qualitativos ou quantitativos. Os indicadores qualitativos podem ser preferidos aos indicadores quantitativos, pelo menos quando não há informação quantitativa disponível, quando o atributo de interesse é intrinsecamente não quantificável e quando o custo é uma questão crucial. As avaliações qualitativas (em alguns casos) podem ser traduzidas em notação quantitativa, os valores dos indicadores devem ser mensuráveis (ou pelo menos observáveis), os dados devem ser disponíveis ou devem ser obtidos através de medição ou monitorização, a metodologia para a recolha de dados, processamento de dados e construção de indicadores deve ser clara, transparente e padronizada, devem estar disponíveis meios para a elaboração e monitorização de indicadores e ou conjuntos de indicadores devem ser rentáveis (uma situação que é frequentemente ignorada) (Perotto e outros, 2008).

## **7.1. Indicadores de Medição do Desempenho Ambiental**

### **7.1.1. Produção de Resíduos**

As indústrias consomem enormes quantidades de recursos naturais do meio ambiente de forma a satisfazerem todas as suas necessidades. A poluição resultante desse grande volume de produção acaba por voltar ao ambiente, geralmente sob a forma de resíduos (Kollikkathra e outros, 2009).

De acordo com Moberg e outros (2005), as indústrias produzem diariamente um grande volume de resíduos, o encaminhamento correto destes resíduos, de modo a receber o tratamento mais eficiente, minimizando os impactes ambientais negativos é um aspeto fundamental a ter em conta.

Segundo o Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho, as operações de gestão de resíduos compreendem toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, bem como as operações de descontaminação de solos e a monitorização dos locais de deposição após o encerramento das respetivas instalações. Em matéria de transporte de resíduos, é introduzida a Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR). A introdução desta guia tem como vantagens tornar mais fiável o sistema de acompanhamento de transporte de resíduos, desmaterializando e

simplificando de forma significativa o procedimento de registo e controlo da informação relativa a esta atividade.

Segundo Alam e outros (2008) a recolha é a operação efetuada por pessoal e/ou equipamento especialmente adequado para esse fim, mediante a transferência dos resíduos, incluindo ou não os recipientes, para as viaturas de recolha. O transporte pode ser definido como a operação de transferência dos resíduos do local de recolha para uma estação de transferência ou diretamente para uma estação de tratamento ou eliminação, sempre por um transportador e operadora devidamente licenciados para o efeito.

A classificação dos resíduos segundo a sua origem é aquela que mais consenso reúne. O Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho utiliza este critério, dividindo os resíduos em quatro grandes grupos:

- Resíduos Sólidos Urbanos;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos Agrícolas;
- Resíduos Hospitalares.

Segundo o Decreto-Lei n.º 71/2016 de 4 de novembro, que revoga expressamente a Portaria n.º 209/2004, (revogada pela Decisão 2014/955/UE), existem diferentes tipos de resíduos incluídos na Lista Europeia de Resíduos (LER). Ao longo de vinte capítulos, são discriminadas as várias categorias de resíduos de acordo com a sua origem. Os resíduos são identificados através de um código LER de seis dígitos e de dois e quatro dígitos para os números dos capítulos e subcapítulos, respetivamente. Todos os resíduos da lista assinalados com um asterisco (\*) são considerados resíduos perigosos.

As empresas têm grande preocupação com esta temática e nos relatórios de sustentabilidade estão espelhadas muitas das práticas executadas nas organizações. A título de exemplo e segundo Gestamp Aveiro (2016), a empresa fabricante de peças metálicas para a indústria automóvel, tem explícito que implementou internamente um sistema de separação de resíduos, garantindo um destino economicamente mais rentável e ambientalmente mais adequado. Todos os resíduos são identificados com o respetivo código LER e encaminhados para destino licenciado, sendo o transporte acompanhado da respetiva GAR. Conforme previsto na lei, esta empresa preenche anualmente, dentro dos prazos estabelecidos, o Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR). Este é preenchido no portal da APA disponibilizado para o efeito. Em termos de indicadores relacionados com a produção de

resíduos, esta indústria contabiliza a quantidade de resíduos produzidos na sua totalidade, os resíduos totais gerados na empresa sem sucata (grande parte dos resíduos gerados na empresa são aparas e limalhas de metais ferrosos (sucata), consideram oportuno calcular o indicador excluindo o valor da sucata), resíduos perigosos gerados (contabilizando a quantidade de resíduos valorizados e a dos eliminados), Resíduos não perigosos gerados (contabilizando os valorizados e os eliminados), resíduos hospitalares, resíduos de embalagens (a indústria aderiu à Sociedade Ponto Verde) e contabiliza a gestão de resíduos das embalagens de cartão e madeira colocadas no mercado nacional), óleos usados, pilhas e acumuladores.

### **7.1.2. Consumo de Recursos Hídricos**

O crescimento da população mundial, o desenvolvimento económico e o aumento da população humana colocaram ênfase na disponibilidade de recursos naturais, como é o caso da água (Zhou e outros, 2015). A gestão eficaz deste recurso é necessária para garantir o bem-estar humano, ambiente seguro e para obter uma produção eficiente e competitividade na perspetiva empresarial (Manzardo e outros, 2014).

As indústrias incluem a eficiência do uso da água nas suas políticas globais, procurando uma melhoria na competitividade económica, eficiência operacional e/ou conformidade com os requisitos legais (Carrasquer e outros, 2017).

Segundo o relatório de sustentabilidade da empresa do setor da cortiça, como consequência de uma maior eficiência dos processos e de uma melhor monitorização dos consumos (que permite identificar e atuar mais rapidamente perante consumos anormais e fugas), a empresa tem assistido a uma redução do consumo de água e evidenciando um desempenho positivo nesta matéria (Corticeira Amorim, 2014).

Em pleno século XXI, nem toda a água capturada é realmente aproveitada, existindo ainda uma componente importante de desperdício associada a perdas no sistema de armazenamento, transporte, distribuição e ao uso ineficiente da água para os fins previstos. A ineficiência do uso da água comporta elevados prejuízos ambientais, sociais e económicos.

No setor industrial, os tipos de indústrias mais consumidoras de água estão abrangidas pelo regime PCIP (Prevenção e Controlo Integrados de Poluição) e portanto, obrigados a planos de melhoria e a relatórios ambientais anuais. É muito provável que cerca de 500 estabelecimentos de dimensão relevante, abrangidos pela PCIP, tenham apresentado ganhos visíveis de eficiência no uso da água (APA, 2012).

### 7.1.3. Consumo Energético

Desde os anos 70 que a eficiência energética e a conservação de energia têm vindo a ser uma componente chave, no que diz respeito à segurança energética. Recentemente, estas duas componentes têm sido vistas também como formas efetivas de redução de emissões de Gases Fluorados de Efeito de Estufa (GFEE), provenientes da combustão de combustíveis fósseis e como mitigação das alterações climáticas que se têm vindo a verificar. O setor da indústria é responsável, atualmente, por uma grande parte da energia que é consumida globalmente (Tanaka, 2011).

A utilização de energia na indústria é essencial para o funcionamento de diferentes equipamentos necessários à produção, tais como: operação de equipamentos de produção, sistemas de aquecimento e arrefecimento, iluminação e transportes.

Os setores industriais são geralmente caracterizados por um alto consumo de energia (Karner e outros, 2016) consumindo atualmente cerca de 37% da energia total em todo o mundo (Abdelaziz e outros, 2011).

O grande consumo energético da indústria e o enorme potencial para sua redução, fazem com que a aposta em eficiência energética seja cada vez mais importante. Para além das vantagens, associadas à redução dos custos e à melhoria da segurança energética, existem outras de carácter económico e ambiental (Tanaka, 2008).

Segundo Bunse e outros (2011) deverão ser definidos e desenvolvidos indicadores de desempenho específicos e quantitativamente mensuráveis para a eficiência energética ao nível das instalações industriais.

No Decreto-Lei n.º 7/2013 de 17 de janeiro que procede à alteração do Decreto-Lei nº 71/2008 de 15 de abril, encontra-se explícito que existem instalações consideradas Consumidoras Intensivas de Energia (CIE), em que *no ano civil imediatamente anterior tenham tido um consumo energético superior a 500 toneladas equivalentes petróleo (500 tep/ano), com exceção das instalações de cogeração juridicamente autónomas dos respetivos consumidores de energia.*

Segundo o relatório de sustentabilidade, e tendo em conta a legislação em vigor, relativa à gestão energética, a indústria de componentes metálicas para o setor automóvel é um exemplo de uma instalação considerada CIE pelo que, em 2012, e pela terceira vez, efetuou uma auditoria energética. Esta auditoria suportou a elaboração do plano de racionalização

para o período 2011-2017. O plano foi posteriormente submetido no portal do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) para apreciação e aprovação pelas entidades competentes – Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)/ Agência para a energia (ADENE) (Gestamp Aveiro, 2016).

#### **7.1.4. Consumo de Matérias-Primas**

A disponibilidade de matérias-primas primárias e secundárias são de grande preocupação para as indústrias. A iniciativa sobre matérias-primas da União Europeia, que visa aumentar a eficiência global dos recursos e promover a reciclagem para reduzir o consumo de matérias-primas primárias da União Europeia e diminuir a relativa dependência das importações, está atualmente a ser implementada a nível nacional e industrial (Romache, 2013).

A escassez dos recursos, nomeadamente as matérias-primas, implica que são consumidos através de desintegração ou dissipação intencional ou não intencional. Esta escassez leva à redução futura da disponibilidade do tipo correspondente desses recursos (Yellishetty e outros, 2011).

No ramo automóvel são inúmeras as matérias-primas utilizadas nos processos produtivos, sendo na generalidade utilizado o alumínio, cobre, bronze, ampc, plástico, aço e muitas outras. No caso do aço, este é constituído por uma liga metálica que contém manganés, carbono e muitas vezes uma serie de outros elementos. Atualmente existem mais de 3.500 tipos diferentes de aço que são formalmente reconhecidos com muitas propriedades físicas e químicas diferentes (Javaid & Essadiqi, 2003).

A sucata proveniente do aço é o único material alternativo ao minério de ferro para a produção de aço em grande escala, e as suas vantagens incluem eficiência energética, baixa exaustão e fácil reciclagem (Su e outros, 2013).

Em particular, a União Europeia depende muito da importação de metais, pois produção interna da União Europeia é apenas cerca de 3% do consumo, enquanto o aumento da utilização de sucata reciclada é entre 40-60% da produção de metais comuns da União Europeia (Rombache, 2013).

### **7.1.5. Consumo de Solventes**

Nas indústrias são utilizadas substâncias químicas, fundamentalmente como matérias-primas e outras como agentes de limpeza. No que respeita aos agentes químicos, os possíveis riscos dos processos de produção precisam de ser identificados e reduzidos na fase de projeto do processo (Cano-Ruiz & McRae, 1998; Chen & Shonnard, 2004).

As substâncias químicas que são usadas como agentes de limpeza podem ser classificadas em três grupos: solventes, detergentes aquosos e detergentes semiaquosos. Perante o grupo dos solventes e no caso dos orgânicos clorados, bromados, hidrocarbonetos, fluorocarbonetos e álcoois, devem ser sempre usados de acordo com os requisitos estipulados para a limpeza (Kikuchi e outros, 2011).

Segundo o ponto 11, da parte I do Anexo VII do Decreto- Lei nº 127/2013 de 30 de agosto a limpeza de superfícies são todas as atividades à exceção da limpeza a seco, que utilizem solventes orgânicos com o objetivo de remover sujidade de materiais, nomeadamente processos de desengorduramento. As atividades de limpeza constituídas por várias fases anteriores ou posteriores a qualquer outra atividade devem considerar-se como uma só atividade de limpeza de superfícies. Esta atividade não engloba a limpeza dos equipamentos, mas apenas a limpeza da superfície dos produtos. Perante o quadro 53 da parte 2 do anexo VII do mesmo Decreto-Lei, o valor limite de exposição relacionados com outros processos de limpeza é de < 2 t/ano. As instalações que comprovem à autoridade competente que o teor médio de solventes orgânicos de todos os materiais de limpeza utilizados não excede 30%, em massa, ficam isentos da aplicação destes valores.

São diversas as atividades que excedem o limiar de consumo anual de solventes. São exemplo das atividades abrangidas, os processos referidos por A.Ramalhão (2017):

- Limpeza de superfícies com consumo em solventes superior a 1 ton/ano;
- Revestimento de metais, plásticos, têxteis com consumo superior a 5 ton/ano;
- Revestimento de superfícies de madeira com consumo superior a 15 ton/ano;
- Limpeza a seco, fabrico de calçado, fabrico de produtos farmacêuticos, extração de óleos vegetais e animais, entre outros.

### **7.2. Pegada de Carbono – Emissão de CO<sub>2</sub>**

Desde o início da Revolução Industrial, as concentrações de GFEE presentes na atmosfera têm vindo a aumentar. Este é um fenómeno que se intensificou recentemente, sendo que ao

longo dos últimos 40 anos a concentração de GFEE cresceu, apenas devido a causas antropológicas, ou seja, devido a atividades humanas, aproximadamente 70% (International Energy Agency, 2016).

Com o Protocolo de Quioto, foi estabelecido um novo rumo para as alterações climáticas, pois este protocolo internacional aceitou a avaliação realizada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (“Intergovernmental Panel on Climate Change” – IPCC) e determinou que fossem tomadas medidas que possibilitavam a redução da emissão de GEE (Sioshansi, F. P., 2009). A União Europeia comprometeu-se a reduzir em 8% as emissões de GFEE face ao nível de emissões existente em 1990, no período compreendido entre 2008 e 2012 (Session, 1998). Os GFEE abrangidos pelo Protocolo de Quioto são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbonetos (HFCs), perfluorcarbonetos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>).

Os países comprometidos com o Protocolo de Quioto tinham assim de iniciar a redução das suas emissões de GFEE. Desta forma era necessário ter um valor base para se começar a aplicar as medidas necessárias que tornariam possível a diminuição desse valor. Um dos indicadores que possibilita este cálculo é denominado de Pegada de Carbono.

A Pegada de Carbono foi formulada depois da Pegada Ecológica e serve para quantificar a contribuição de várias atividades nas alterações climáticas. A Pegada de Carbono é um indicador do impacto que as atividades humanas têm sobre o clima global e é expresso em termos de quantidade de GFEE produzidos. É um indicador para os indivíduos e organizações para conceptualizar a sua contribuição para o aquecimento global, quer pessoal ou organizacional. A Pegada de Carbono refere-se à quantidade total de CO<sub>2</sub> e outros gases com efeito de estufa emitidos durante todo o CV de um produto ou serviço. A Pegada de Carbono mede a energia usada em termos do volume de emissões de CO<sub>2</sub>. (Hoeskstra, 2008).

Segundo Wiedmann & Minx (2008) a Pegada de Carbono é uma medida da quantidade de emissões de CO<sub>2</sub> que são causadas, tanto de forma direta como indireta, por uma atividade, ou são acumuladas ao longo do CV de um produto. E de acordo com a definição da *British Petroleum* em 2007, a Pegada de Carbono é a quantidade de CO<sub>2</sub> oriunda das atividades diárias.

O transporte rodoviário, nomeadamente os automóveis, são inequivocamente o meio de transporte mais presente no quotidiano das pessoas, não existindo qualquer dúvida acerca da sua importância para a manutenção e melhoria dos nossos padrões de vida do indivíduo

como das organizações. O transporte rodoviário é o maior consumidor de energia do setor dos transportes, representando mais de 70% da necessidade energética total deste mesmo (European Environment Agency, 2012).

As emissões dos transportes rodoviários são uma fonte importante e muitas vezes dominante da poluição do ar com impactes diretos e indiretos negativos em particular para a saúde humana (Joumard e outros, 2006) e ambiente.

A queima de combustíveis fósseis, amplamente utilizados no sector dos transportes, tem sido o principal responsável pelas emissões, de causa humana, de CO<sub>2</sub>, o principal GFEE responsável pelas alterações climáticas e consequente aquecimento global.

Estudos da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostraram que o excesso de CO não é tipicamente tão elevado quanto o de partículas pequenas, em especial nos países em que o consumo de gasolina é relativamente baixo em comparação com o gasóleo. Relativamente ao SO<sub>2</sub>, níveis significativamente elevados deste poluente no ambiente provêm da combustão de carvão, muito mais do que do setor dos transportes. A entrada em vigor da regulamentação do teor de enxofre nos combustíveis, contribuiu para uma diminuição significativa das emissões SO<sub>2</sub> provenientes do tráfego rodoviário. Já as concentrações de NO<sub>2</sub> no ambiente são muitas vezes abaixo das orientações da OMS, contudo estão a aumentar, tal como o ozono (O<sub>3</sub>) (Gwilliam e outros, 2004), sendo que a principal contribuição deriva do setor dos transportes.

## **8. TRANSIÇÃO DA NP EN ISO 14001:2012 PARA A NP EN ISO 14001:2015**

Como referido anteriormente, a ISO 14001 destina-se a fornecer um quadro reconhecido internacionalmente para a GA, medição, avaliação e auditoria. Não prescreve metas de desempenho ambiental, mas fornece às organizações as ferramentas para avaliar e controlar o impacte ambiental das suas atividades, produtos ou serviço (Robèrt e outros, 2002; Glavic & Lukman, 2007).

O estudo de Ruzevicius (2009) evidência que a ISO 14001 é projetada para as empresas que desejem implementar, manter e melhorar o SGA, garantir que a empresa irá cumprir com a própria política ambiental, esforçar-se para se adequar aos requisitos e normas ambientais e procurar certificar o SGA por uma organização externa.

A NP EN ISO 14001:2004 foi reeditada e publicada a NP EN ISO 14001:2012 que, apesar de equivalente à anterior, constitui uma versão consolidada da norma, da Emenda 1:2006 e da NP EN ISO 14001:2004/AC:2012 (Apcer, 2014<sup>a</sup>).

A NP EN ISO 14001:2012 “especifica os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, para permitir que uma organização desenvolva e implemente uma política e objetivos, tendo em conta os requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreva a informação sobre os aspetos ambientais significativos. Esta norma é aplicável a qualquer organização que pretenda: a) estabelecer, implementar, manter e melhorar um sistema de gestão ambiental; b) assegurar-se da conformidade com a sua política ambiental; c) demonstrar conformidade com esta norma efetuando uma autoavaliação e autodeclararão, procurando obter a confirmação da sua conformidade por entidades com interesse na organização tais como clientes, ou procurando obter confirmação da sua autodeclararão por uma parte externa da organização, ou procurando obter a certificação/registo do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa”.

As normas ISO são revistas em cada cinco anos por forma a garantir que se mantêm relevantes para o mercado (Fonseca, 2015). Em setembro de 2015 foi publicada a terceira edição da NP EN ISO 14001, que estabelece os requisitos para um SGA. Depois de uma revisão ocorrida em 2004, cujos objetivos foram a clarificação do texto e a harmonização com a norma de gestão da qualidade NP EN ISO 9001, sem adição de novos requisitos, esta é a primeira revisão verdadeiramente significativa desde a publicação da primeira edição, em 1996 (Apcer, 2016).

A NP EN ISO 14001:2015 procura responder às últimas tendências, incluindo um aumento do reconhecimento das organizações, garantindo que as mudanças não são compatíveis com as normas de outros SG (Fonseca, 2015).

A NP EN ISO 14001:2015 “especifica os requisitos para um sistema de gestão ambiental que uma organização pode utilizar para melhorar o seu desempenho ambiental. Destina-se a ser utilizada por uma organização que procure gerir as suas responsabilidades ambientais de uma forma sistemática, contribuindo para o pilar ambiental da sustentabilidade. A norma ajuda uma organização a atingir os resultados pretendidos do seu sistema de gestão ambiental, os quais fornecem valor acrescentado para o ambiente, para a própria organização e para as partes interessadas. Em consolidação com a política ambiental da organização, os resultados pretendidos de um sistema de gestão ambiental incluem: a melhoria do

desempenho ambiental, o cumprimento de conformidade e atingir os objetivos de conformidade”.

Segundo Apcer (2016) a NP EN ISO 14001:2015 aborda agora a melhoria a partir de um conceito mais abrangente do que o de melhoria contínua (referida na NP EN ISO 14001:2012), determinando a possibilidade da organização aplicar, no seu SGA, outros tipos de melhoria. Os benefícios decorrentes da aplicação de um SGA têm vindo a ser analisados e outros tipos de melhorias foram, entretanto, perspetivados. Para além dos aspetos associados à redução da utilização de recursos como água, energia, matérias-primas; as melhorias enquadráveis por este tipo de sistema ressaltam a importância crescente do ambiente na estratégia empresarial determinante de uma vantagem ligada ao desempenho, como demonstrado em vários estudos de âmbito académico.

A NP EN ISO 14001:2015 e a NP EN ISO 14001:2012 apresentam muitas semelhanças, mas também algumas novidades em diferentes áreas, como referenciado na Tabela II.

**Tabela II** - As principais novidades mais relevantes da NP EN ISO 14001:2015 quando comparada com a NP EN ISO 14001:2012. Adaptado de Apcer (2016).

<b>Aspeto Novo ou Modificado</b>	<b>Descrição</b>
<b>Resultados pretendidos</b>	Os resultados pretendidos: melhorar o desempenho ambiental, cumprir as obrigações de conformidade, atingir os objetivos ambientais.
<b>Análise do contexto questões internas e externas</b>	Decorre da adoção do anexo SL, é de nível estratégico e abrange questões positivas e negativas. As questões externas devem incluir as condições ambientais afetadas pela organização ou suscetíveis de as afetar.
<b>Partes Interessadas</b>	A nova norma é mais detalhada quanto à determinação das Partes Interessadas e das suas necessidades e expetativas.
<b>Liderança</b>	Maior exigência de liderança e compromisso da Gestão de Topo e desaparece a figura de representante da gestão. A política e os objetivos ambientais devem estar alinhados com a orientação estratégica e com o contexto da organização.
<b>Política ambiental</b>	Compromisso com a proteção do ambiente, incluindo a prevenção da poluição, o uso sustentável de recursos, a mitigação e adaptação às alterações climáticas e a proteção da biodiversidade e dos ecossistemas.
<b>Riscos e Oportunidades</b>	A organização deve determinar os Riscos e Oportunidades relacionados com os aspetos ambientais, as obrigações de conformidade e outras questões de contexto identificadas e que necessitem de ser tratadas para garantir que o SGA pode atingir os seus resultados pretendidos, prevenir ou reduzir efeitos indesejáveis, incluindo o potencial para condições ambientais externas afetarem a organização, atingir a melhoria contínua.

<b>Obrigações de conformidade</b>	Obrigações de conformidade veio substituir os “requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreve”.
<b>Perspetiva de Ciclo de Vida</b>	A organização deve considerar o CV dos P&S em diversos pontos, como na determinação dos aspetos ambientais e no controlo operacional.
<b>Objetivos ambientais e planeamento para os atingir</b>	Desaparece o conceito meta ambiental, bem como o do programa de GA. Contudo, há agora um maior detalhe no planeamento para atingir os objetivos, incluindo indicadores.
<b>Avaliação do desempenho</b>	A organização deve avaliar o seu desempenho ambiental e a eficácia do SGA, usando indicadores.

Para uma melhor compreensão dos requisitos novos e modificados, no Anexo I é apresentada uma correspondência dos requisitos de forma a comparar as normas da edição de 2015 e de 2012.

## 9. CERTIFICAÇÃO

As organizações recorrem à certificação do SG e à integração de sistemas, integrando a Qualidade, o Ambiente e a SST, uma vez que este quando implementado corretamente, otimiza os processos e os componentes dos vários sistemas.

A certificação é um processo voluntário de comunicação estruturada que informa as PI de uma empresa sobre GA. Uma organização procura a certificação quando (Melnik e outros, 2003):

- Sente-se obrigada a atender às questões económicas ou quando a mudança é impulsionada pelo mercado;
- Possui uma grande capacidade e as competências necessárias para obter o certificado;
- Possui conhecimento adequado sobre o padrão normativo, os impactos das suas atividades (internas e externas) e identifica a certificação como uma ação estratégica para a organização.

Segundo Centro Tecnológico do Calçado de Portugal (2015) a implementação e certificação de SG, permite dar resposta às diferentes necessidades sentidas em diversas áreas, como por exemplo, na relação cliente/fornecedor, na globalização da economia, nos mercados concorrenciais, nas alterações tecnológicas e sociais, possibilitando integrar numa base única, todas as informações que fluem na organização, ou seja, a certificação de um ou mais

SG, significa o reconhecimento de boas práticas de gestão na respetiva área de certificação, servindo de “cartão de visita” junto a potenciais clientes e ao mercado em geral.

Quando os requisitos normativos forem cumpridos na totalidade e de forma sistemática pela empresa, esta solicita a uma entidade certificadora a realização da auditoria de certificação. Não se verificando discrepâncias face ao solicitado pela norma, a empresa obtém um certificado em como cumpre a norma de certificação, podendo utilizar os símbolos de empresa certificada. Para se obter este símbolo de certificação, à que seguir as seguintes fases do processo de implementação e de certificação de um SGA (Centro Tecnológico do Calçado de Portugal, 2015):

- 1) Avaliação das práticas da empresa tendo em consideração as exigências da norma de referência. No caso de certificação ambiental, este diagnóstico deverá incluir a avaliação do grau de cumprimento da legislação aplicável.
- 2) De acordo com o SGA, as principais atividades é a identificação dos aspetos ambientais e classificação dos seus impactes (Mapa de aspetos ambientais);
- 3) Parte importante desta etapa consiste na definição de responsabilidades e de circuitos de informação para as diversas funções previstas nas normas. No caso do SGA, além dos requisitos normativos, será necessário resolver questões relacionadas com o cumprimento dos requisitos legais.
- 4) A auditoria consiste na análise do SG através de entrevistas, observação de práticas e análise de evidências (registos). Os registos de auditoria incluem o relatório da mesma, onde são identificadas as não conformidades encontradas. Para cada não conformidade deverão ser implementadas as ações corretivas adequadas.
- 5) A revisão pela gestão consiste na compilação de dados sobre o SG e seu desempenho, incluindo os resultados de auditorias, permitindo concluir relativamente à sua eficácia e adequabilidade.
- 6) Para a obtenção da certificação são realizadas duas auditorias pela entidade certificadora (1ª e 2ª fase). A organização terá que identificar e implementar as ações corretivas adequadas às não conformidades encontradas pelos auditores. A entidade certificadora, com base no relatório dos auditores e resposta da empresa, decide quanto à atribuição ou não da certificação.

7) É atribuído um certificado, com validade de 3 anos, que comprova que a empresa cumpre a norma em causa, sendo dada a autorização de utilização dos símbolos de empresa certificada, da entidade certificadora selecionada. A entidade certificadora passa a realizar uma auditoria de acompanhamento anualmente e de renovação após 3 anos, sendo esta mais extensa que as de acompanhamento.

Segundo Pinto (2012) a empresa só deve proceder à certificação do seu sistema após este ter cumprido um ciclo de PDCA completo.

Em Portugal existe o Instituto Português de Acreditação (IPAC), que é o organismo nacional de acreditação, que tem sobre sua alçada algumas entidades acreditadas para a certificação ambiental que são: a Associação Portuguesa de Certificação (APCER), a SGS-ICS, a Lloyd's Register EMEA (LR EMEA PT), a Bureau Veritas Certification Portugal (BVC), a Empresa Internacional de Certificação (EIC), a Rheinland Portugal- Inspeções Técnicas (TUV) e a Associação para a Certificação (CERTIF) (IPAC, 2016).

Vários estudos apontam que a execução e certificação de Sistemas Integrados das empresas, contribui para um melhor desempenho global, incluindo a componente financeira (Chatzoglou e outros, 2015).

No Apcer (2014b) encontram-se mencionados os principais benefícios da implementação e certificação de um SGA. Os principais benefícios são:

- Alcance dos objetivos estratégicos através da incorporação de questões ambientais na gestão da organização e do aumento do envolvimento da Gestão de Topo e dos colaboradores na GA;
- Redução da probabilidade de riscos ambientais, tais como emissões, derrames e outros acidentes;
- Redução de custos através da melhoria da eficiência dos processos (redução de consumos, minimização do tratamento de resíduos e efluentes, diminuição dos prémios de seguros e minimização de multas e coimas, entre outros);
- Vantagens competitivas decorrentes de uma melhoria da imagem da organização e a sua aceitação pela sociedade e pelo mercado.

Neumayer & Perkins (2004) sublinharam duas fontes principais de motivação que levam as empresas a certificarem o SGA, por um lado, motivos internos relacionados com a eficiência

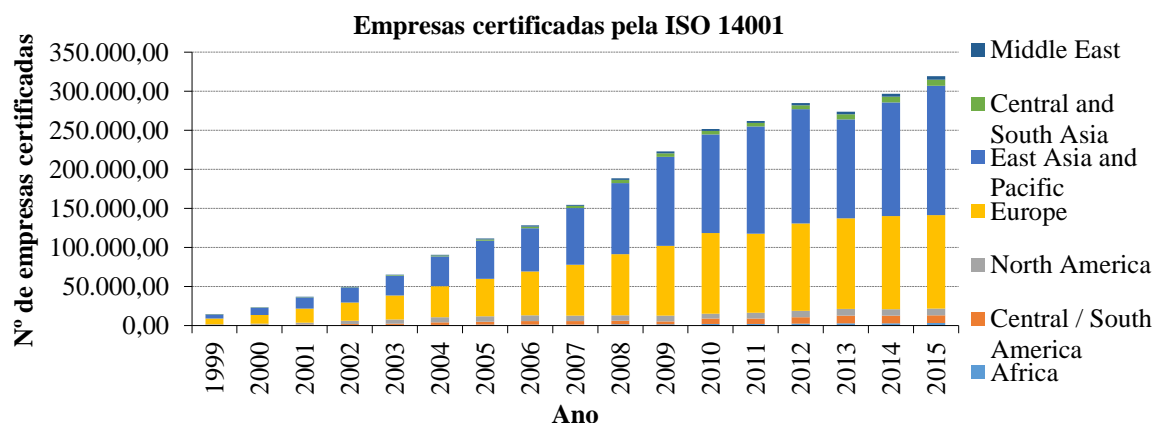
(motivos de eficiência), ou seja, uma melhoria no desempenho, na produtividade e na rentabilidade. Por outro lado, os motivos externos ou institucionais, relacionados com a pressão social exercida por diferentes agentes que convencem os gestores da empresa a adotarem certas práticas.

É de salientar o impacto das fontes de motivação internas ou externas para adotar as certificações podem ser diferentes e vários estudos têm concluído que as motivações internas têm uma maior influência relativamente ao desempenho do que motivações externas (Boiral, 2007; Heras-Saizarbitoria & Boiral, 2013).

A certificação do SGA tem vários impactos, tais como a produtividade e eficácia, minimização de problemas ambientais, melhoria da imagem, o cumprimento das leis e regulamentos, competitividade, desempenho ambiental e motivação dos funcionários (Heras-Saizarbitoria e outros, 2016). Em contrapartida e segundo Lannelongue & González-Benito (2012) as empresas certificadas nem sempre conseguem atingir um bom desempenho ambiental.

Para Ruzevicius (2009) certificar um SGA pela ISO 14001 traz vantagens na aceitação mundial, os critérios de certificação são claramente definidos e o desempenho de auditorias é independente e padronizado. É a única norma certificável e, naturalmente, a mais conhecida, sendo utilizada em 171 países e conta atualmente com mais de 300.000 certificações (Apcer, 2016).

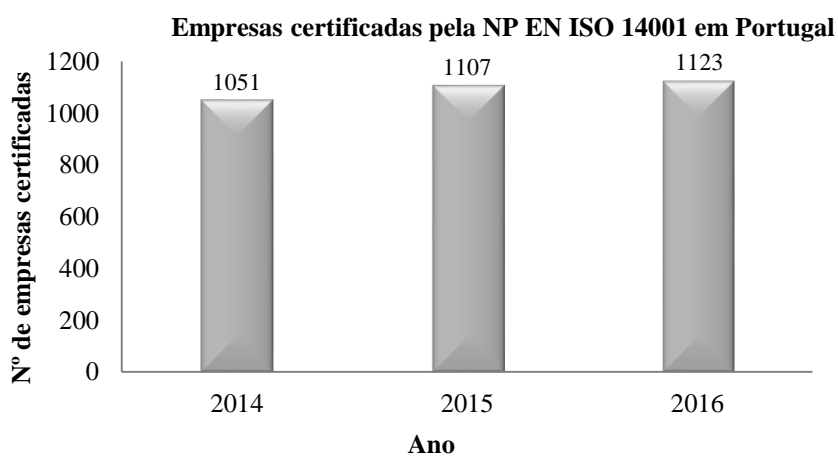
A ISO Survey (2016), publicou um estudo da Organização Internacional de Normalização (Gráfico I), que permite analisar a evolução a nível global da certificação dos SGA pela ISO 14001, desde o ano 1999 até 2015.



**Gráfico I** - Número de empresas certificadas segundo a ISO 14001 em todo o Mundo de 1999 a 2015. Fonte: ISO Survey (2016).

As empresas mundiais, com especial atenção para empresas na Europa, Este da Ásia e Pacífico, estão cada vez mais empenhadas em serem certificadas pela ISO 14001, como se pode observar no Gráfico I. Grande parte do crescimento do número de certificações no Este da Ásia deve-se à China, devido à entrada no mercado internacional e às exigências cada vez maiores por parte dos clientes e das organizações no que diz respeito a questões ambientais (ISO Survey, 2016).

Quanto a Portugal, como se pode verificar no Gráfico II, é apresentado o número de empresas certificadas por este normativo no período 2014 a 2016 (até 31 de dezembro).



**Gráfico II** - Número de organizações certificadas pela NP EN ISO 14001 em Portugal. Fonte: IPAC (2017).

O número de certificações pela NP EN ISO 14001 teve um aumento desde o ano 2014, que poderá dever-se principalmente a uma maior preocupação ambiental por parte da população, à legislação cada vez mais apertada a nível nacional e internacional e às exigências dos clientes.

## **CAPÍTULO II – Materiais e Métodos**

## **1. SETOR/ÁREA DE ESTUDO**

### **1.1. Caracterização do Setor**

O presente estudo foi desenvolvido na empresa Simoldes Aços, indústria sediada em Oliveira de Azeméis e pertencente ao Grupo Simoldes-Tool Division. Este grupo iniciou a sua atividade em 1993 e possui a Classificação das Atividades Económicas (CAE) 25734, fabricação de moldes metálicos para a indústria automóvel, sendo classificada como um estabelecimento industrial do tipo II. Na planta do Anexo II é possível verificar a distribuição dos espaços da empresa. A Simoldes Aços atualmente tem um total de 221 trabalhadores e produz, nomeadamente, estruturas interiores, grelhas, guarda-lamas, painéis de porta, para-choques, peças de malas, peças para tablier, sistemas de ar condicionado, etc. Neste momento, a empresa tem capacidade para produzir moldes de aproximadamente 25-30 t.

A nível dos SG a empresa é apenas certificada em Qualidade pelo referencial NP EN ISO 9001 desde 1995 sendo organismo certificador a SGS.

## **2. METOLOGIA E DESENHO DE ESTUDO**

O desenvolvimento do estudo baseou-se em quatro fases principais:

- Primeira - análise da situação corrente da empresa, permitindo compreender a situação atual em termos ambientais, servindo de base para implementação do SGA;
- Segunda - elaboração do CV do Produto, determinando quais as etapas do CV do molde em aço;
- Terceira - elaboração da matriz de aspetos e impactes ambientais, tendo em conta a perspetiva do CV;
- Quarta - avaliação do desempenho ambiental atual da empresa, através indicadores ambientais, tendo como referência o ano 2016.

### **2.1. Diagnóstico Ambiental Inicial**

Realizou-se um diagnóstico ambiental sobre a situação atual da empresa em termos ambientais, incidindo nas três áreas apresentadas na Figura III. Pertenceu-se recolher informação sobre os aspetos que a empresa teria de melhorar ou implementar.



**Figura III** - As três áreas a considerar no diagnóstico ambiental inicial.

## **2.2. Ciclo de Vida do Produto**

Para a elaboração do CV foram identificadas as etapas consecutivas e interligadas do molde em aço, desde a obtenção de matérias-primas até ao destino final, de forma a determinar quais as etapas do CV a controlar ou influenciar. Segundo Apcer (2016) a perspetiva do CV implica a consideração das seguintes fases: aquisição, *design* e desenvolvimento, produção, transporte, entrega, uso, tratamento de fim-de-vida e disposição final.

## **2.3. Identificação e Avaliação de Aspetos Ambientais**

Na identificação e avaliação dos aspetos ambientais elaborou-se uma matriz, tendo em conta a perspetiva do CV. Com esta metodologia foram determinados os aspetos ambientais das atividades, P&S que a organização pode controlar (aspetos ambientais diretos) e aqueles que pode influenciar (aspetos ambientais indiretos), assim como, os impactes ambientais associados.

Considerando que o Grupo Simoldes - Tool Division aquando da implementação do SGA, em duas de outras suas empresas certificadas ambientalmente seguiu como referencial, a norma *Military Standard 882* (MIL-STD-882), para avaliação dos aspetos ambientais, a metodologia foi aplicada no presente estudo.

Esta norma permite estimar o efeito combinado da probabilidade de ocorrência de um acontecimento indesejável e da gravidade das consequências. Aplica-se em situações

identificadas nos processos, produtos, equipamentos e infraestruturas (*hardware e software*) desde o seu *design*, passando pelo desenvolvimento, teste, produção, utilização e finalmente a deposição.

Com a aplicação da metodologia descrita na norma MIL-STD-882 ao Grupo Simoldes-Tool Divison, houve a necessidade de efetuar as seguintes adaptações ao longo das várias revisões:

- Para a determinação do fator gravidade, foram apenas consideradas as descrições relacionadas com o ambiente e rejeitadas as direcionadas para a SST, mantendo os quatro níveis. Para um apoio à definição de cada nível, para dar resposta à NP EN ISO 14001 e para ir ao encontro da realidade das empresas, foram tomados em conta os critérios como os resíduos, emissões atmosféricas, ruído, efluentes líquidos e recursos.
- Para a atribuição da Probabilidade, ao longo das várias revisões da metodologia, foram ocorridas várias adaptações, sendo que atualmente é determinada a frequência/probabilidade da ocorrência, tendo em consideração na frequência o nível contínuo, frequente e ocasional e na probabilidade o nível remoto e improvável. Estas adaptações aos níveis também implicaram pequenos ajustes nas descrições de cada nível, de forma a dar resposta a todas as exigências.
- Na atribuição do risco ambiental (cruzamento entre a gravidade e a frequência/probabilidade), as adaptações incidiram nos níveis já anteriormente especificados. Em comparação com a norma MIL-STD-882, foi substituído um nível designado de provável pelo nível contínuo e por sua vez foi retirado o nível com a designação eliminado, mantendo os níveis de risco desde elevado, médio, moderado e baixo, tal como a norma MIL-STD-882 apresenta.
- Na determinação da significância, foram tidas em conta as condições de controlo ambiental, de forma a priorizar as ações sobre os impactes ambientais significativos. Na norma MIL-STD-882 são considerados cinco níveis, mas com a adaptação desta metodologia são consideradas apenas quatro níveis, sendo que a descrição destes foram totalmente adaptados para a área do ambiente. Após esta determinação, é feito o cruzamento na matriz entre as condições de controlo ambiental e o risco ambiental, que foi levado a cabo da norma MIL-STD-882, adaptando as condições e os níveis já anteriormente mencionados.

- Após todas estas adaptações, foi adicionado à presente metodologia quando é que se considerava condição suficiente para um aspeto ambiental ser significativo.

São apresentadas as diretrizes da metodologia usada pelo Grupo Simoldes-Tool Division para a identificação dos aspetos ambientais e determinação da sua significância.

### **2.3.1. Aspetos Ambientais por Atividade**

A identificação dos aspetos e avaliação dos respetivos impactes ambientais foi realizada através dos seguintes passos:

- A.** Seleção de uma atividade, produto ou serviço realizado(a);
- B.** Identificação dos aspetos ambientais associados à atividade, produto ou serviço selecionado. Os aspetos abrangeram os seguintes pontos de análise:
  - Efluentes líquidos;
  - Resíduos sólidos e/ou líquidos;
  - Emissões gasosas;
  - Consumo de energias e recursos naturais;
  - Ruído;
  - Derrames.

A cada atividade, P&S estão normalmente associados vários aspetos ambientais.

### **2.3.2. Aspetos Ambientais Diretos**

- A.** Tendo em conta as fases do CV do molde e os aspetos ambientais por atividade, foi realizada a identificação do funcionamento do aspeto mencionado, se ocorre ou pode ocorrer na situação:
  - Normal - em atividades de rotina;
  - Anormal - Paragem/Arranque/Manutenção e atividades não rotineiras;
  - Emergência - em situações de emergência.
- B.** Identificação dos impactes ambientais associados aos aspetos ambientais identificados (potencial impacte ambiental).

CrITÉRIOS para a atribuição de valores ao Fator Gravidade (G) do impacte associado ao aspeto ambiental.

**Tabela III - Critérios para atribuição de valores do Fator Gravidade (G) (Adaptado da Norma MIL-STD-882).**

	<b>Descrição</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Emissões atmosféricas</b>	<b>Ruído</b>	<b>Efluentes líquidos</b>	<b>Recursos</b>
<b>Catastrófico (I)</b>	Danos ambientais muito graves e irreversíveis ou efeitos provocados para além das instalações da própria organização. Danos ambientais decorrentes de situações de emergência (catástrofe).	Resíduos perigosos	Fontes fixas a emitir COV's e metais pesados	Incomodidade até 5 dBA (diurno) ou até 3 dBA (noturno) ou até 4 dBA (entardecer)	Resultantes do processo produtivo, cuja descarga no coletor municipal é proibida	Finito
<b>Crítico (II)</b>	Danos ambientais graves mas reversíveis ou efeitos limitados às instalações embora associados a um custo elevado de reposição do equilíbrio ambiental.	Resíduos banais sem valorização	Fontes fixas a emitir outros poluentes Emissões empobrecedoras para a camada do ozono	Incomodidade até 4 dBA (diurno) ou até 2 dBA (noturno) ou até 3 dBA (entardecer)	Resultantes do processo produtivo, descarga no coletor municipal com tratamento	Potencialmente Renovável
<b>Marginal (III)</b>	Danos ambientais pouco graves, com reposição fácil do equilíbrio ambiental.	Resíduos banais com valorização	Emissões difusas com consumo de solvente > 2 t/ano Gases fluorados efeito estufa	Incomodidade gerada na zona industrial	Resultantes do processo produtivo, descarga no coletor municipal sem tratamento	Renovável
<b>Negligenciável (IV)</b>	Danos sobre o ambiente sem importância ou desprezáveis.	Resíduos equiparados a domésticos	Emissões difusas com consumo de solvente < 2 t/ano Emissões de veículos de transporte Emissões da caldeira e difusas da soldadura	Não gera incomodidade	Uso equiparado a doméstico	Infinito

Critérios para atribuição de nível de Frequência/Probabilidade de ocorrência (P) do impacto associado ao aspeto ambiental.

**Tabela IV** - Critério para atribuição de nível de Frequência /Probabilidade (Adaptado da Norma MIL-STD-882).

Nível	Descrição	Definição
Frequência	<b>A Contínuo</b>	Ocorre de forma continuada em condições de funcionamento normal
	<b>B Frequente</b>	Ocorre várias vezes em condições de funcionamento normal
	<b>C Ocasional</b>	Ocorre esporadicamente em condições de funcionamento normal
Probabilidade	<b>D Remoto</b>	Não é normal, mas é razoável a expectativa da ocorrência em condições de funcionamento
	<b>E Improvável</b>	Embora seja possível não é previsível que aconteça <b>Nota:</b> enquadram-se neste nível resíduos gerados de forma muito esporádica

### C. Determinação do Risco Ambiental

Para cada aspeto ambiental direto, foi determinado o risco ambiental, utilizando a gravidade e a probabilidade atribuídas segundo a Tabela III e IV.

**Tabela V** - Determinação do Risco Ambiental - Combinação da Gravidade com a frequência/Probabilidade (Adaptado da Norma MIL-STD-882).

			Gravidade			
			I	II	III	IV
Frequência/ Probabilidade	A	Contínuo	Elevado	Elevado	Médio	Moderado
	B	Frequente	Elevado	Elevado	Médio	Moderado
	C	Ocasional	Elevado	Médio	Moderado	Baixo
	D	Remoto	Médio	Moderado	Moderado	Baixo
	E	Improvável	Moderado	Moderado	Moderado	Baixo

### D. Determinação da Significância

Com o objetivo de priorizar as ações sobre os impactos ambientais significativos foram consideradas as condições de controlo ambiental.

**Tabela VI** - Determinação das prioridades de atuação face ao risco ambiental associado a cada aspeto ambiental (Adaptado da Norma MIL-STD-882).

Categoria	Condições de controlo ambiental
1	Não existem
2	Existem, mas são poucas ou têm graves deficiências
3	Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências
4	Existem, são suficientes e eficientes

É condição suficiente para um aspeto ambiental ser considerado significativo se:

- Classificado como “1” ou ”2” no Tabela VI ou,
- Relacionado com situações de emergência (Emissões, Efluentes, Resíduos e Derrames).

**Tabela VII** - Determinação dos aspetos ambientais significativos - conjugação entre o nível de risco ambiental com as condições de controlo.

		Risco Ambiental			
		ELEVADO	MÉDIO	MODERADO	BAIXO
Condições de Controlo	1	1	1	3	5
	2	1	2	4	5
	3	2	3	5	5
	4	3	4	5	5

É considerado aspeto ambiental significativo se o valor entre o cruzamento do risco ambiental com as condições de controlo ambiental, for 1, 2 ou 3, assinalado a azul na Tabela VII.

### 2.3.3. Aspetos Ambientais Indiretos

Os aspetos ambientais indiretos sobre os quais a organização não possui inteiro controlo da gestão, podem surgir da interação com terceiros ou podem, de algum modo, ser influenciados pela organização. Estes aspetos devem também ser identificados e podem incluir, entre outros:

- Questões relacionadas com o produto;
- Comportamento ambiental e práticas de contratados (prestadores de serviços) e fornecedores;
- Aquisição de empreitadas, matérias-primas e auxiliares;
- Aquisição de materiais e consumíveis;
- Aquisição e manutenção de equipamentos.

Os aspetos ambientais indiretos são identificados tendo em conta o CV do molde, excluindo os prestadores de serviço (refeitório, limpeza, serviços médicos, jardinagem, máquinas de *vending* e gestão de resíduos) uma vez que a prestação deste tipo de serviços não interfere com o molde.

### A. Determinação da sua significância

É condição suficiente para um aspeto ambiental indireto ser considerado significativo quando, de acordo com a Tabela VIII seja classificado como “1”.

**Tabela VIII** - Determinação da significância dos aspetos ambientais indiretos (Adaptado da Norma MIL-STD-882).

Descrição da aplicabilidade de requisitos legais ambientais aos fornecedores		
Categoria	1	Existem e podem afetar o cumprimento ou o desempenho ambiental da nossa organização
	2	Não Existem

## 2.4. Avaliação do Desempenho Ambiental

### 2.4.1. Indicadores Ambientais

No presente estudo foi avaliado o desempenho ambiental atual da empresa, através de indicadores ambientais, nomeadamente:

- Consumo Energético;
- Produção Resíduos;
- Consumo de Recursos Hídricos;
- Consumo de Matérias-Primas;
- Consumo de Solventes.

#### 2.4.1.1. Consumo Energético

##### 2.4.1.1.1. Índice Energético

O índice energético indica o total de energia consumida para o processamento completo de um determinado produto ou para a prestação de um serviço, que se define pelo consumo total de energia em função da produção total (ou serviço) (CATIM, 2012). Contudo, no caso da empresa em estudo ter em conta no cálculo do índice energético a produção total não é o mais apropriado, pois por um lado, cada molde tem complexidades diferentes, ou seja, depende do tipo de peça que se pretende obter e por outro lado não se consegue standardizar os moldes pelo peso (uma vez que o molde pode ter 20 t e necessitar de mais horas de maquinação, enquanto que um outro molde de 30 t, que apesar de ter mais matéria-prima (aço) necessita de menos horas de maquinação e conseqüentemente consome menos energia elétrica). O que se tornou mais adequado à realidade da empresa foi calcular o índice energético pelo consumo de energia elétrica em função do número de horas trabalhadas.

$$\text{Índice energético} = (\text{Consumo anual (Kwh)}) / \text{N}^\circ \text{ de horas trabalhadas (h)}$$

#### 2.4.1.1.2. Consumo Energético

Para se determinar o consumo energético da empresa em estudo foram considerados os seguintes vetores energéticos: energia elétrica, o gás natural e o combustível (gasóleo e gasolina).

#### 2.4.1.1.2. Energia Elétrica

A energia elétrica foi contabilizada através da análise das faturas e posteriormente os valores foram convertidos da unidade Kwh para a unidade tep de acordo com os fatores de conversão referidos no Despacho n.º 17313/2008 de 26 de junho:

$$1\text{Kwh} = 0,000215 \text{ tep}$$

#### 2.4.1.1.3. Gás Natural

Para a determinação do consumo de gás natural, foi contabilizado o consumo anual (Kwh) e convertidos de seguida para a unidade de m<sup>3</sup>, através da seguinte conversão (Despacho n.º 17313/2008 de 26 de junho):

$$1\text{m}^3 = 12,47 \text{ kwh}$$

Tendo em conta os m<sup>3</sup> do consumo de gás natural, foram calculadas as t e convertidas para tep com o auxílio das fórmulas apresentadas no Despacho n.º 17313/2008 de 26 de junho:

$$t = (\text{m}^3 \times 0,8404) / 1000 \quad \text{tep} = t \times 1,077$$

#### 2.4.1.1.4. Combustíveis

Para a contabilização do consumo de combustível foram considerados os resultados de todos os meses do ano 2016, tanto do gasóleo como da gasolina em Litros (L) e posteriormente convertidos em Kg. Sabendo os resultados em Kg, os consumos de combustíveis foram convertidos em tep. Todas estas conversões foram baseadas no Despacho n.º 17313/2008 de 26 de junho, como são apresentadas na Tabela IX.

**Tabela IX** - Fatores de conversão do gasóleo e gasolina (Fonte: Despacho n.º 17313/2008 de 26 de junho).

Combustível	Conversão (Kg)	Conversão (tep)
Gasolina	0,835	1,015
Gasóleo/Diesel	0,72	1,010

Para se determinar o consumo energético total da empresa do ano 2016, contabilizou-se o total de tep da energia elétrica, gás natural e dos combustíveis.

#### **2.4.1.2. Produção de Resíduos**

Para a recolha de dados a nível de resíduos, foram agrupadas todas as GAR's segundo o código LER publicado pela Decisão da Comissão (2014/955/UE) de 18 de dezembro, e contabilizadas as somas das pesagens (Kg) pelos seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos de Óleos;
- Resíduos de Acumuladores;
- Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos;
- Resíduos Hospitalares;
- Resíduos metálicos;
- Resíduos Perigosos;
- Resíduos de Construção e Demolição;
- Resíduos Equiparados a Urbanos.

Posto isto, foi tido em conta a operação de cada resíduo, ou seja, a operação de eliminação (D1 a D15) e a operação de valorização (R1 a R13) como consta nos Anexo I e II do Decreto-Lei nº 73/2011 de 17 de junho, respetivamente.

#### **2.4.1.3. Recursos Hídricos**

Para a determinação do consumo de recursos hídricos da empresa foi contabilizado o consumo anual de água dos furos e da água da rede pública, determinando assim o consumo anual total de água.

Para tornar o indicador mais específico foi determinado o consumo mensal de água e o consumo médio por trabalhador, através das seguintes fórmulas:

$$\text{Consumo Mensal} = \frac{\text{Consumo Anual Total de Água}}{12 \text{ meses}}$$

$$\text{Consumo médio por trabalhador} = \frac{\text{Consumo Anual Total de Água}}{\text{Nº de trabalhadores}}$$

#### 2.4.1.4. Consumo de Matérias-Primas

Como referido anteriormente, na empresa em estudo a principal matéria-prima é o aço. Desta matéria-prima foi determinada a quantidade produzida de aparas e limalhas de metais ferrosos (LER 120101) (Decisão da Comissão (2014/955/UE) de 18 de dezembro) e contabilizada a quantidade de aço comprado, durante o ano de 2016. Posto isto, foi aplicada a seguinte fórmula, de modo a determinar a percentagem de resíduos/desperdícios de aço produzido em função do aço comprado.

$$\text{Consumo anual de matéria-prima} = \frac{\text{Quantidade de Resíduos de limalha em aço}}{\text{Consumo de Aço}} \times 100$$

#### 2.4.1.5. Consumo de Solventes

O consumo de solventes obteve-se através das quantidades registadas na utilização de atividades de limpeza de superfícies de componentes que incorporam o produto final (molde), como refere na parte I do nº 1 do anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto “Todas as atividades à exceção da limpeza a seco que utilizem poluentes orgânicos com o objetivo de remover sujidade de materiais, nomeadamente processos de desengorduramento”.

Após toda a análise dos registos determinou-se o consumo de solventes através da seguinte fórmula:

$$\text{Consumo de solventes} = (\text{Consumo Anual de Solventes (L)}) \times (\text{Conversação L para Kg}) \times (\% \text{ de solvente})$$

$$\text{Conversão de Lt para Kg} = \frac{\text{Consumo de solvente em Lt} \times \text{massa específica}}{\text{Densidade}}$$

**Nota:** A percentagem de solvente de cada produto é obtida através das respetivas Fichas de Dados de Segurança (FDS).

De forma a obter os consumos em t, bastou multiplicar os consumos em Kg pelo fator 1000.

Tendo em conta os registos dos solventes consumidos por cada setor e o tipo de atividades, apenas as bancadas utilizam os solventes para a limpeza de superfícies de componentes que incorporam o molde, o que representa cerca de 80%, sendo que os restantes 20% são utilizados por outros setores, na limpeza de equipamentos, limpeza de peças de manutenção, entre outros.

#### 2.4.2. Pegada de Carbono dos Combustíveis – Emissão de CO<sub>2</sub>

As emissões de CO<sub>2</sub> foram obtidas diretamente a partir do consumo de combustível anual (L) e do fator de emissão de CO<sub>2</sub> para veículos a gasolina e a gasóleo utilizados na empresa em estudo.

Fator de emissão traduz a quantidade de CO<sub>2</sub> libertado por cada quantidade de energia transformada ou queimada. Estes baseiam-se no teor de carbono dos combustíveis ou materiais utilizados e neste estudo serão expressos em kgCO<sub>2</sub>/GJ, podendo ser expressos em unidades equivalentes (Tabela X).

**Tabela X** - Valores dos fatores de emissão dos combustíveis utilizados na empresa (Adaptado de Pereira e outros, 2017).

Combustível	Fator de emissão CO <sub>2</sub> (KgCO <sub>2</sub> /GJ)
Gasóleo	74,10
Gasolina	69,30

Para a contabilização dos resultados nas unidades GJ/Kg, os fatores de emissão de CO<sub>2</sub> finais, foram estabelecidos de acordo com as diretrizes IPCC (Pereira e outros, 2017).

Segundo Pereira e outros (2017) o conteúdo energético foi estimado pela primeira vez usando o valor de calor líquido específico nacional fornecido pela DGEG, como é apresentado na Tabela XI

**Tabela XI** - Valor de calor líquido específico nacional fornecido pela DGEG. (Adaptado de Pereira e outros, 2017).

Combustível	GJ/t	GJ/Kg
Gasóleo	42,60	0,0426
Gasolina	44,00	0,044

Para se obter um resultado mais preciso e de fácil comparação, transformou-se o resultado do CO<sub>2</sub>Kg/GJ em %.

## **CAPÍTULO III – Resultados e Discussão**

## 1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A empresa em estudo tem como objetivo a certificação pelo referencial NP EN ISO 14001:2015. Considerando as exigências estabelecidas face aos requisitos, verificou-se o posicionamento da empresa no sentido de identificar as áreas que necessitam maior enfoque. Para o efeito, foram analisadas três grandes áreas: a infraestrutura, o processo produtivo e a expedição do molde.

### 1.1. Infraestrutura

Com base nas observações e das várias análises *in loco* foi possível construir a Tabela XII, que permite observar através da descrição das várias subáreas (eletricidade, iluminação, produtos químicos, gás natural /aquecimento, sistema de climatização, cobertura, pavimento fabril, resíduos e sistema de exaustão) o estado da empresa em termos ambientais.

**Tabela XII** - Diagnóstico ambiental a nível da infraestrutura.

Infraestrutura	Descrição
<b>Eletricidade</b>	A alimentação elétrica é efetuada em média tensão, possuindo um posto de transformação redutor de tensão com dois transformadores, um de 630 KVA e outro de 800KVA. Atualmente apenas o segundo transformador se encontra ligado. O transformador alimenta o quadro geral de baixa tensão. Existe um maior consumo de energia no período diurno, estando a instalação abrangida pelo SGCIE- Decreto-Lei nº 71/2008 de 15 de abril, uma vez que o seu consumo é superior a 500 tep. A potência contratada para a empresa é de 665 KW.
<b>Iluminação</b>	Os sistemas de iluminação instalada na zona fabril são essencialmente lâmpadas fluorescentes tubulares T5 de 49 W com balastros eletrónicos. Na zona administrativa a iluminação é composta por lâmpadas fluorescentes tubulares TL-D de 18W e 36 W com balastros ferromagnéticos. No que respeita à iluminação exterior, esta é composta principalmente por lâmpadas de iodetos metálicos de 250W e 400W, existindo ainda postes de iluminação equipados com lâmpadas de vapor de sódio de 70W. Durante a noite as luzes exteriores encontram-se parcialmente ligadas, por questões de imagem da empresa e pela segurança da mesma e dos trabalhadores.
<b>Produtos químicos</b>	A empresa controla todos os produtos químicos que são comprados e testados e elabora os respetivos estudos prévios de aquisição de forma a verificar se os produtos químicos estão em conformidade, tanto em termos de saúde humana como em termos ambientais. Todos os produtos que se encontram na empresa estão acompanhados pelas respetivas FDS em português. São também elaborados rótulos internos para a identificação de embalagens de vazamento interno. A nível de derrames de produtos químicos, a empresa já iniciou a implementação de bacias de retenção para a colocação de produtos químicos

	<p>tanto nos armazéns como junto às máquinas. Sempre que exista derrames, todos os colaboradores estão conscientes das medidas a tomar para colmatar essa situação.</p> <p>O gás natural é utilizado nas caldeiras para o aquecimento dos espaços fabris, para o Água Quente Sanitária (AQS) e para cozinha da empresa. A empresa possui duas caldeiras para aquecimento dos espaços fabris, uma serve para a produção de água quente e a outra para os termoventiladores presentes nas fachadas interiores dos espaços. Existem 22 unidades de termoventiladores instalados (17 unidades nas naves, 3 unidades no armazém do polimento e 2 unidades no armazém de aço). No que respeita ao sistema de aquecimento de águas sanitárias, a empresa possui duas caldeiras instaladas e dois depósitos de acumulação de 1m<sup>3</sup> cada.</p>
<b>Gás Natural/Aquecimento</b>	
<b>Sistema de Climatização</b>	<p>Na empresa existem 18 equipamentos de climatização de ar condicionado instalados. Os equipamentos encontram-se com fluído R407 e R410.</p>
<b>Cobertura</b>	<p>No final do ano 2016 foi substituída a cobertura de Fibrocimento por Paineis Sandwich, o que permite menores necessidades de aquecimento do espaço fabril. Desta forma, as perdas serão menores, logo o consumo de gás natural será menor.</p>
<b>Pavimento fabril</b>	<p>O pavimento fabril é constituído por betão escuro e encontra-se degradado. A maior parte das linhas de marcação no pavimento não se encontra totalmente visível, o que dificulta a perceção do caminho delineado.</p>
<b>Resíduos</b>	<p>Em toda a empresa existem ecopontos distribuídos estrategicamente, com contentores adequados a todos os tipos de resíduos. Os contentores encontram-se identificados com etiquetas internas que referem o tipo de resíduo que se deve colocar nos respetivos contentores. Quando já se torna necessário a recolha dos resíduos, estes são identificados com as respetivas etiquetas e são encaminhados por entidades competentes para um destinatário final adequado e licenciado para o seu tratamento. No ato da recolha é preenchida uma GAR que acompanha o resíduo até ao seu destino final. O transporte dos resíduos é efetuado em condições ambientalmente adequadas de modo a evitar derrames. Quando é admitido um novo funcionário para a empresa, este recebe uma formação de integração que contempla vários assuntos relacionados com o ambiente, inclusive sobre os resíduos. Trimestralmente são realizados acompanhamentos ambientais de forma a verificar se há uma correta separação de resíduos.</p>
<b>Sistema de Exaustão</b>	<p>A empresa possui fontes fixas na zona produtiva ligadas para o exterior. Estas fontes fazem a ligação da exaustão durante as operações especiais de furação na máquina de estruturas HSE, que representam 10% das 16 horas diárias (5 dias /semana) de trabalho e também fazem ligação com as duas caldeiras.</p>

Analisando a Tabela XII, verifica-se que ao nível da infraestrutura a empresa tem necessidade de melhorar e investir em diversas situações, como é o caso da energia elétrica, dado que sendo considerada uma empresa CIE, terá que implementar medidas para a redução do consumo. Uma das medidas seria a implementação de um sistema de gestão energético

baseada na NP EN ISO 50001:2011, permitindo definir a melhor forma de alcançar a eficiência energética. A NP EN ISO 50001:2011 representa a mais recente e eficaz das práticas internacionais em gestão de energia, ajudando as organizações a implementar os processos necessários para a reduzir o consumo, identificar e priorizar as oportunidades, definir objetivos e metas, bem como recursos necessários para os alcançar, recorrendo a uma abordagem sistematizada.

Relativamente à iluminação nas naves industriais, observa-se que o sistema já não se encontra atualizado com a oferta do mercado, no entanto Dubois & Blomsterberg (2011) refere que existem soluções mais eficientes às atualmente instaladas. Estes referem que investir em iluminação eficiente em termos energéticos é uma das formas mais rentáveis de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. Considera-se assim benéfico a substituição da atual iluminação da zona produtiva constituída por luminárias com lâmpadas T5 de 49W, por luminárias com lâmpadas de Díodo Emissor de Luz (LED). A substituição das lâmpadas serão em média para um total de 400 luminárias, com 2 lâmpadas T5 de 94W. A implementação desta medida implicará um investimento, mas compensatório devido à poupança significativa de energia.

Quanto à atual iluminação do exterior constituída por 9 projetores a iodetos metálicos de 400W e 250W e 6 postes equipados com lâmpadas a vapor de sódio de 150W, a solução poderia passar por instalar projetores a LED de 120W e para os postes campânulas LED de 60W.

Para a iluminação dos escritórios da produção, será necessário melhorar a eficiência do sistema de iluminação através da substituição de 53 luminárias com 4 lâmpadas T8 de 18W e 92 lâmpadas T8 de 36W por 53 luminárias LED de 40W e 92 lâmpadas LED de 20W, respetivamente.

O sistema de iluminação LED é um sistema de iluminação altamente eficiente com potencial de proporcionar um baixo consumo de energia e com características de longa duração, em comparação com as lâmpadas fluorescentes convencionais. Em alguns países existem políticas para incentivar a sua utilização devido a estes fatores (Ahn e outros, 2014; Kim e outros, 2014). Segundo o estudo de Pincipi & Fioretti (2014) as avaliações do CV mostram que a luminária LED permite reduzir significativamente os impactes ambientais (redução de 41-50% das emissões de gases com efeito de estufa e da procura acumulada de energia), devido principalmente à elevada eficiência energética e sustentabilidade na fase de utilização.

De acordo com as medidas supracitadas, a empresa necessita de investir em novos equipamentos, já que possui mão-de-obra qualificada, tornando-a mais sustentável.

No que concerne aos produtos químicos, os que são utilizados em indústrias podem conter componentes perigosos e conseqüentemente pôr em risco a saúde humana e o ambiente (Haynes, 2010). Geralmente os componentes dos produtos químicos perigosos são comunicados aos trabalhadores e consumidores através de FDS (Singh e outros, 2014) Segundo o artigo 31.º do Regulamento (CE) n.º 1907/2006, as FDS têm de ser obrigatoriamente redigidas em língua portuguesa sempre que a substância ou mistura a que respeita seja colocada no mercado nacional. A empresa, a este nível, tem o cuidado de analisar as FDS e verificar todos os requisitos antes de qualquer compra de produtos químicos. Na empresa existe um formato para os estudos prévios de aquisição, em que são preenchidos, tanto a nível de ambiente, com a nível de SST com as informações de cada produto químicos, de forma a analisar se o produto está apto ou não para ser adquirido/utilizado. Na empresa em estudo só em situações em que não existe alternativa é que se adquire produtos químicos com frases de advertências de perigo referido no Decreto-Lei nº 127/2013 de 30 de agosto, caso a empresa tenha que utilizar produtos com estas substâncias fazem a sua substituição logo que se encontre no mercado um produto alternativo. A empresa já iniciou o investimento em bacias de retenção (impermeáveis e resistentes) para a colocação de produtos químicos, tendo em conta a ocorrência de escorrências, derrames ou fugas e quando estes ocorram são adequadamente tratados, como dita a Portaria nº 172/2009 de 17 de fevereiro.

No que respeita ao aquecimento, atualmente a água quente é produzida em duas caldeiras, inteiramente dedicadas à produção de águas quentes sanitária quer para a cozinha quer para os chuveiros dos balneários. Esta água é armazenada em dois tanques de 1.000 L equipados com um permutador interno de aquecimento. A caldeira instalada tem com sensivelmente 27kW de potência útil. Estas caldeiras encontram-se em condições precárias afetando assim os valores de eficiência para equipamentos convencionais de climatização e de produção de águas quentes sanitárias. A solução mais concisa passaria por implementar um coletor solar térmico, como apresenta Dongellini e outros (2015). Este sistema aproveitaria os dois depósitos atualmente instalados na empresa de 1.000 L. Com os coletores solares e seguindo a abordagem dinâmica, é possível avaliar hora a hora a energia coletada pelos painéis solares e a temperatura da água quente produzida pelo sistema. Com esta medida obtinha-se uma redução no consumo de gás natural, afeto à produção das águas quentes sanitária.

Outra solução passaria pela substituição da atual caldeira instalada por uma caldeira de condensação, que segundo Chen e outros (2012) uma das vantagens mais significativas destas caldeiras é a recuperação de calor latente, melhorando assim a eficiência térmica, pois a temperatura que sai de uma caldeira a gás convencional é geralmente alta e uma grande quantidade da energia é perdida para o ambiente (Che e outros, 2004). A implementação desta caldeira resultaria numa poupança efetiva do consumo de energia associada ao gás natural.

Independentemente da solução a implementar, foi verificada que toda a rede de tubagem de água quente encontra-se sem isolamento apropriado, provocando perdas energéticas, podendo ser minimizadas, através da colocação de isolamento adequado.

Na empresa em estudo todos os equipamentos de climatização que possuíam fluido R22, fluido com CFC's na sua constituição, foram já substituídos por fluidos menos agressivos à camada de ozono, ou seja, pelos fluidos R407 e R410. Esta medida tem por base uma obrigatoriedade legal, pois segundo o Decreto-Lei n.º 152/2005 de 31 de agosto, a comercialização de CFC's a partir de 1 de janeiro de 2010 em equipamentos novos é proibida em Portugal, sendo que a partir de 1 de janeiro de 2015 a utilização de CFC's reciclados é proibida para efeitos de manutenção e reparação de equipamentos de ar condicionado existentes. No sentido de garantir o cumprimento da legislação em vigor, assim como as boas condições do ambiente de trabalho e de funcionamento dos equipamentos, todos os equipamentos são sujeitos a um rigoroso plano de manutenção, executado por técnicos qualificados provenientes de uma empresa externa certificada.

Durante os últimos meses de 2016, a empresa associada à nave industrial procedeu à substituição da cobertura para painel *sandwich*, substituindo os painéis em fibrocimento de amianto, com o intuito de eliminar o possível risco para a saúde e por conseguinte reduzir a contribuição de combustíveis fósseis. A remoção das telhas foi efetuada de acordo com Portaria n.º 40/2014 de 17 de fevereiro, que estabelece as normas para a correta remoção dos materiais contendo amianto e para o acondicionamento, transporte e gestão dos respetivos resíduos de construção e demolição gerados, tendo em vista a proteção do ambiente e da saúde humana. Segundo a Diretiva 2003/18/CE, é proibida novas utilizações de produtos com amianto, no espaço da União Europeia. Proibição com vigência a partir de 1 de janeiro de 2005. Esta Diretiva, transposta para a Ordem Pública Nacional através do Decreto-Lei n.º 266/2007 de 24 de julho, não impõe a retirada dos materiais com amianto já aplicados

anteriormente. O estudo de Lameiras e outros (2013) refere que a colocação de painéis *sandwich* é uma boa solução, uma vez que a principal vantagem da utilização deste tipo de cobertura está relacionada com a eficiência estrutural e térmica. Este tipo de solução estrutural tem sido aplicado extensivamente, por proporcionarem proteção adequada contra intempéries, proteção contra danos mecânicos, barreira contra o vapor, desempenho acústico eficiente e isolamento térmico.

O pavimento da empresa há muitos anos que não é renovado e segundo Garcia & Brito (2012) os pavimentos industriais tradicionais em betão oferecem resultados satisfatórios na generalidade das aplicações. Revelam-se menos efetivos quando algumas exigências assumem particular importância, como sejam requisitos de resistência química, higiene, facilidade de limpeza e manutenção. Tendo a empresa em estudo um pavimento completo em betão de cor cinzento-escuro e permeável dificulta a deteção em caso de derrames e sujidades, tornando também um espaço pouco agradável. É uma das situações prioritária para ser resolvida, o que passaria por um investimento para a impermeabilização numa cor mais clara, o que impossibilitava as infiltrações para o solo e ao mesmo tempo os derrames e sujidades seriam facilmente detetadas.

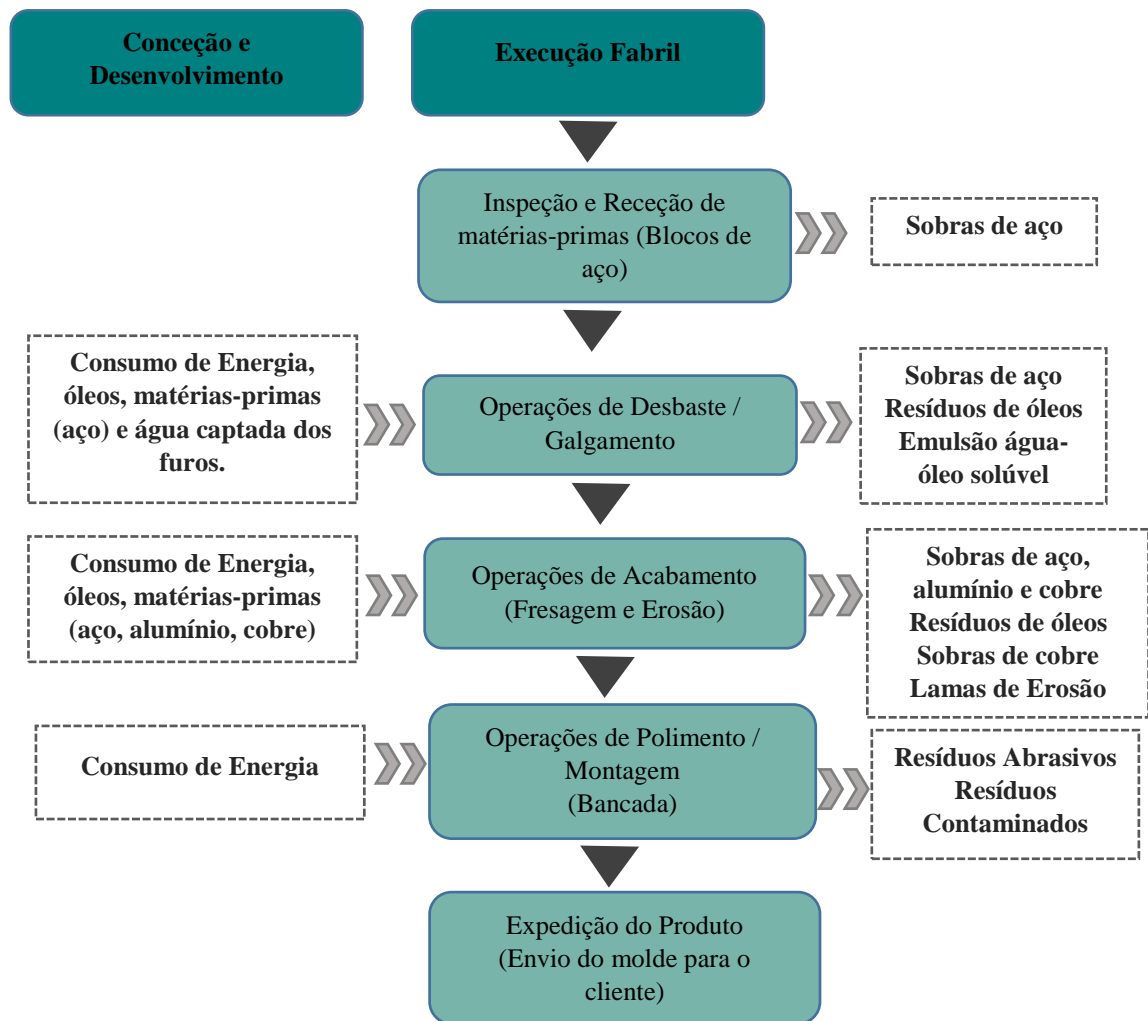
Como se pode observar na Tabela XII a empresa já tem patente boas práticas relacionadas à produção de resíduos. Em toda a empresa existem vários ecopontos constituídos por diversos contentores, tendo contentores para resíduos de papel/cartão, resíduos de plástico/embalagens, resíduos de vidro, resíduos equiparados a urbanos, resíduos de mangueiras contaminadas, resíduos de desperdícios contaminados, resíduos de embalagens contaminadas, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, resíduos hospitalares, resíduos de limalhas, entre outros. Segundo o ponto 3 do artigo 7º do Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de setembro, os produtores de resíduos devem proceder à separação dos resíduos na origem de forma a promover a sua valorização por fluxos e fileira. Segundo Franchetti (2009) ao nível das grandes empresas, uma má gestão das matérias-primas e dos recursos, juntamente com a utilização de tecnologias desatualizadas levam à produção de grandes quantidades de resíduos, provocando um grande aumento dos custos com a sua eliminação. Uma correta gestão dos resíduos trará não só benefícios do ponto de vista ecológico, como também do ponto de vista económico. Apesar de todos os intervenientes da empresa estarem informados de como se procede à separação dos resíduos, ainda se verifica na empresa a existência de não conformidades na sua separação. Para prevenir este tipo de lacunas, seria necessário aumentar o número de acompanhamentos ambientais efetuados ao

nível da separação e resíduos, complementando com ações de sensibilização mais regulares nos postos de trabalho, para que todos consigam perceber a importância de separar corretamente os resíduos.

No que diz respeito ao sistema de exaustão, de acordo com a informação remetida pelo laboratório de caracterização, o tempo de funcionamento do sistema de exaustão da máquina de estruturas HSE é inferior a 500 horas/ano, fazendo com que a empresa seja dispensada de monitorização, ao abrigo do artigo 21º do Decreto – Lei nº 78/2004 de 3 de abril, com base nas medições efetuadas. Sendo a dimensão da chaminé reduzida, a medição efetuada, apesar de ter sido realizada apenas com base numa toma de amostragem e não duas, conforme previsto na NP 2167:2007, deverá ser representativa do escoamento. De acordo com o Decreto-lei nº 78/2004 de 3 de abril as caldeiras estão sujeitas a monitorização pontual, a realizar duas vezes em cada ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, as emissões de poluentes que possam estar presentes no efluente gasoso, para os quais esteja fixado um valor limite de emissão e cujo caudal mássico de emissão se situe entre os limites mássicos máximo e mínimo. Com a exceção de quando num período mínimo de 12 meses o caudal mássico de emissão de um poluente é inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado, podendo assim efetuar apenas uma vez de três em três anos a monitorização das emissões desse poluente, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições.

## **1.2. Processo Produtivo**

O processo produtivo na empresa em estudo é constituído por dois grandes sub-processos: conceção e desenvolvimento e a execução fabril. A Figura IV apresenta o fluxograma do processo produtivo da empresa numa perspetiva de CV, em que identifica as entradas e saídas de recursos, resíduos em geral e produto final.



**Figura IV** - Processo produtivo da empresa em estudo.

O processo *Conceção e Desenvolvimento* é realizado numa área técnica da empresa, e consiste na elaboração de estudos de exequibilidade do produto tendo em conta os requisitos especificados pelo cliente e procurando otimizar o *design* da peça plástica, concedendo assim um molde mais simples, robusto e com ciclos produtivos mais baixos. Neste processo os recursos materiais utilizados são essencialmente meios informáticos (software e hardware).

A execução fabril subdivide-se em várias fases:

- Retificação;
- Furação;
- Fresagem;
- Erosão;
- Montagem.

Este processo inicia-se com a inspeção de receção das matérias-primas e acessórios para a realização do molde (aço, cobre, componentes, ...) realizada no armazém.

O levantamento a nível de processo produtivo (Tabela XIII) incidiu nas matérias-primas, nas máquinas, não conformidades do produto (NCP) e principais equipamentos consumidores.

**Tabela XIII** - Diagnóstico ambiental a nível do Processo Produtivo.

<b>Processo Produtivo</b>	<b>Descrição</b>
<b>Matérias-Primas</b>	<p>A principal matéria-prima é o aço (mas também são utilizadas ligas de cobre, alumínio, entre outras), este é fornecido em blocos ou em placas com medidas adaptadas ao projeto em que vai ser usado. Quando os blocos e as placas de aço chegam é necessário proceder a uma inspeção das dimensões, em seguida o bloco é transportado por uma ponte rolante para uma fresadora com comando numérico que procede à etapa de desbaste. Nesta etapa são maquinados os contornos brutos.</p> <p>Na empresa as máquinas estão organizadas por grupos, o que permite uma maior flexibilidade ao planeamento de produção. As máquinas estão classificadas internamente da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desbaste- fresadoras CNC de maior porte e mais antigas, onde não é necessário elevada precisão;</li> <li>○ Acabamentos e reduções- fresadoras CNC mais recentes com maior precisão que as anteriores;</li> <li>○ Erosão- electroerosoras;</li> <li>○ Postiços e eléctrodos – um grupo de fresadoras cuja função é produção de eléctrodos e postiços em cobre;</li> <li>○ Furação – operações de furação de profundidade;</li> <li>○ Bancadas – onde se desenrola a montagem e acabamentos do molde final;</li> <li>○ Maquinagem de placas de estrutura.</li> </ul> <p>Nos últimos tempos algumas das máquinas foram substituídas, num entanto, ainda existem muitas antigas e com folgas que provocam derrames.</p>
<b>Não Conformidade do produto</b>	<p>As não conformidades do produto derivam de erros de maquinação, fratura de ferramentas, erros de conceção e erros derivados da zona de bancada.</p>
<b>Principais equipamentos consumidores</b>	<p>Existem diferentes equipamentos com diferentes potências associadas. Neste momento estão a laborar 39 fresadoras, 5 erosoras, 3 gundrilling, 2 retificadoras, 11 pontes rolantes. Como equipamentos auxiliares com potências inferiores, existem a produção de ar comprimido, sistemas de climatização, produção de águas quentes sanitárias e iluminação. A empresa também possui 4 compressos (potências de 30 KW, 30 KW, 50 KW e 55 KW) e um secador de ar por refrigeração (com pressão de 2,1 KW).</p>

Como se pode observar na Tabela XIII, a principal matéria-prima para a construção do molde é o aço. Os materiais utilizados para produzir cada um destes moldes requerem características específicas e por vezes únicas. É determinante a seleção do aço mais adequado para cada molde. A especificidade de cada molde, exige também a especificação do aço que melhor se adequa a cada projeto. Isto porque a indústria de moldes é um setor muito exigente, no qual o aço é submetido a diferentes tipos de solicitações (Ramada Aços, 2017). O molde pode variar de acordo com o tipo, dimensão e complexidade. Na sua forma mais simples é constituído por duas meias matrizes (blocos de aço), cavidade (fêmea) e bucha (macho), que constituem o negativo da peça que se pretende obter. Sempre que é iniciado um novo projeto, é definido o tipo de matérias-primas e as dimensões necessárias para se dar início ao molde. As matérias-primas entram na empresa com as medidas exatas e com este método consegue-se reduzir o tempo de desbaste do aço e conseqüentemente uma diminuição de resíduos de limalhas. A este nível tem uma postura ambientalmente correta e sustentável.

Na empresa existem diversos tipos de máquinas, umas com centenas de anos e outras mais recentes. Nas naves produtivas existem máquinas fresadoras que executam os desbastes. Simultaneamente, as placas auxiliares do molde são sujeitas a operações de retificação que garantem o perfeito paralelismo das duas faces. Finalizado o desbaste dos grandes blocos, executam-se as operações de acabamento levando o aço à forma final. Nos locais onde esta não é possível obter por um processo de fresagem recorre-se aos processos de erosão. Estando a gravação (zona do molde que garante a forma da peça plástica que se pretende obter) finalizada iniciam-se as operações auxiliares. Nesta etapa do processo realizam-se as furações para os circuitos de refrigeração do molde e a fresagem dos componentes. Quando todos os elementos do molde estão prontos o molde passa à área de montagem onde todos estes elementos são montados num conjunto e se garante a operacionalidade do mesmo (posicionamento, ajustamento, afinações).

Devido aos avanços tecnológicos e às exigências cada vez maiores do mercado, a empresa encontra-se apostar na atualização e inovação do parque de máquinas.

Relativamente às NCP, até aos dias de hoje nenhuma foi relacionada com questões ambientais. Perante uma NCP, o seu registo é feito na base de dados das NCP's por um dos responsáveis. Qualquer pessoa que detete uma NCP deverá solicitar o registo da mesma a

um dos responsáveis. Quando a NCP é detetada durante o ensaio a mesma é registada no relatório de ensaio. Para cada não conformidade registada é dado o seu devido tratamento.

A organização possui diversos equipamentos associados ao processo produtivo com diferentes potências associadas e diversas finalidades. Para além dos equipamentos do processo produtivo, mencionados na Tabela XIII, existem também equipamentos associados aos sistemas auxiliares nomeadamente a produção de ar comprimido, sistema de climatização, produção de água quente sanitária e iluminação. Na generalidade verifica-se que o consumo é mais reduzido ao fim de semana, principalmente ao domingo. Embora o funcionamento do setor produtivo desta instalação seja contínuo, ao fim de semana nem todas as máquinas funcionam e o número de operadores é reduzido.

### 1.3. Expedição do Molde

O setor dos transportes representa cerca de um terço do consumo final de energia dos países membros da Agência Europeia do Ambiente e é responsável por mais de um quinto das emissões de gases com efeito de estufa, tendo também responsabilidade por grande parte da poluição atmosférica urbana, bem como pela poluição sonora (AEA, 2017).

Na Tabela XIV é apresentada toda a informação sobre a expedição do molde, o que permitiu diagnosticar a nível ambiental como é executada na empresa em estudo.

**Tabela XIV** - Diagnóstico ambiental a nível da expedição do molde.

Expedição	Descrição
<b>Expedição</b>	<p>O molde é sempre identificado através da etiqueta, salvo instruções em contrário do cliente. O molde na maioria das vezes é expedido por camião e este tem de ter obrigatoriamente reboque de parte superior aberta ou fechado.</p> <p>O molde quando é expedido tem de ter consigo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Placas antiderrapantes para o acondicionamento do molde no camião;</li> <li>○ Correntes ou cintas fixadoras (depende do peso do molde);</li> <li>○ Devido ao frio é colocado no molde produtos químicos (ex: antiferrugem, ...) e uma película;</li> <li>○ Quando o molde é expedido por barco, é colocado um saco a baco por causa da humidade.</li> </ul>

A nível de expedição do produto (Tabela XIV), o transporte mais utilizado pela empresa é o transporte terrestre, no entanto o transporte marítimo também é utilizado para deslocações mais longínquas, apesar de ter impacto no clima mundial e na qualidade do ar, enquanto

fonte de emissões de CO<sub>2</sub> e de outras emissões que provoca, como óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), CH<sub>4</sub>, partículas e carbono preto. Este tipo de transporte internacional é o único meio de transporte que continua a não ser incluído no compromisso de redução dos gases com efeito de estufa assumido pela União (APA, 2017a).

Os transportes associados à expedição do molde apresentam emissões de CO<sub>2</sub> e custos de transporte elevados, e como é evidente estas questões já foram pensadas pela empresa e otimizadas de acordo com critérios próprios (disponibilidade do produto, custo, fidelidade do cliente entre outros), seria importante que a empresa assumisse a questão ambiental, nomeadamente as emissões de CO<sub>2</sub>, como ponto de relevância nas decisões a tomar neste domínio e controlar a frota da empresa transportadora, ou seja, limitar o ano dos veículos que transportam o produto até ao cliente. Uma forma de reduzir estes aspetos seria a procura e recolha de informação sobre as empresas de transporte, pois poderia ser uma melhoria no sentido de optar por empresas que utilizem combustíveis sem chumbo, propano, gás natural e dar sempre preferência a redes de transportes que apresentem uma frota com menos anos de vida, que consequentemente iria conseguir mais eficiência do ponto de vista energético e conseguir cumprir as metas de redução das emissões (AEA, 2017).

A partir dos resultados obtidos e das medidas apresentadas no diagnóstico ambiental inicial, existe a necessidade de reportar à equipa de ambiente e à Gestão de Topo, de forma a sensibilizar para as vantagens da implementação do SGA com o objetivo de conseguir a participação de todos os colaboradores para que a implementação do sistema seja eficaz (Pinto, 2012).

## **2. CICLO DE VIDA DO MOLDE**

Atualmente as empresas não são apenas responsáveis pela entrega do produto, mas também por todo o CV do produto (Ribeiro e outros, 2013), apesar de alguns autores ainda se focalizarem apenas na fase de produção (Westkamper & Osten-Sacken, 1998; Chen & Keys, 2009). No caso da empresa em estudo, todas as fases são consideradas, como se pode verificar na Figura V. O CV do molde em aço é constituído por seis fases principais (numeradas de 1-6) e por duas fases auxiliares (designadas com as letras A e B). Todas são necessárias para se entender a vida do molde, determinando posteriormente os aspetos ambientais e os respetivos impactes.



Figura V - Ciclo de Vida do molde em aço.

## **A – Fornecedores de matérias-primas e outros materiais**

Na empresa existem requisitos para a seleção de um fornecedor, sendo aplicado os seguintes critérios:

- Perceção do mercado, tendo em conta os fatores mais críticos, como o desempenho apresentado, vantagens comerciais, económicas, financeiras e prazo;
- Aceitação das condições de pagamento;
- Ser acreditado/certificado/qualificado/licenciado;
- Especificações do cliente;
- Ausência de fornecedor alternativo.

Todos os fornecedores selecionados são registados internamente. No caso de fornecedores sujeitos à avaliação da sua capacidade é preenchido um documento pela pessoa que visita as instalações ou que estabelece o contacto com o fornecedor. O fornecedor só é integrado na empresa em estudo mediante a aprovação da Direção Industrial.

De acordo com o estudo Narasimhan (1983) os critérios de seleção de fornecedores são idênticos aos da empresa em estudo, ou seja, dependem de uma variedade de fatores como o preço, a qualidade, a capacidade logística, a interação com os clientes, a sustentabilidade financeira ou fiabilidade. A importância da seleção de fornecedores vem do facto de englobar recursos e afetar simultaneamente atividades como a gestão de inventário, planificação da produção e controlo, requisitos de *cash flow* e qualidade do produto. Para Choi & Hartley (1996) o preço é um dos fatores de seleção de fornecedores menos importantes, independentemente da posição na cadeia de abastecimento.

Quando as relações entre comprador-fornecedor são construídas a longo prazo, como é o caso dos fornecedores da empresa em estudo, a cadeia de gestão de abastecimento cria uma das maiores barreiras à entrada de novos concorrentes (Briggs, 1994; Choi & Hartley, 1996).

## **B- Prestação de Serviços**

Atualmente a empresa tem diversos tipos de prestadores de serviços, desde empresas de construção, limpeza, jardinagem, refeitório, manutenção e serviços médicos/enfermagem. Muitas destas empresas prestadoras de serviço, exercem funções diárias na empresa como é o caso do refeitório, limpeza e serviços médicos. Quando estas empresas prestadoras de serviços têm colaboradores novos a exercerem na empresa, é-lhes entregue um guia de boas práticas. Este guia a nível de ambiente inclui regras do manuseamento de produtos químicos,

atuação em caso de emergência, resíduos, energia, consumo de água, águas residuais e acidentes ambientais.

### **1- Matérias-primas e outros materiais**

A receção de matérias-primas, acessórios e respetiva inspeção é feita pelos aprovisionamentos da empresa, que segue os vários requisitos já internamente especificados. A inspeção de receção consiste no controlo do documento que acompanha a mercadoria com o produto recebido, controlo do documento que acompanha a mercadoria com a nota de encomenda, comprovação do envio de Certificado de Conformidade quando requisitado e verificação específicas estabelecidas internamente. A receção é evidenciada no documento do fornecedor que acompanha a mercadoria, através de data e rubrica.

Como indica o estudo de Ferreira (2001) é característico nas empresas de moldes existir uma secção de controlo dimensional, que atua tanto ao nível da receção de matérias-primas como ao nível das várias etapas do processo. As atividades inerentes ao controlo de receção passam geralmente pela verificação dimensional e visual dos materiais comprados, assim como pela realização de ensaios de dureza, para comprovar a eficácia de um determinado tratamento térmico.

### **2- Conceção e Desenvolvimento**

Para dar início à conceção do molde, são considerados requisitos mínimos e indispensáveis como o número de cavidades, máquina de injeção, tipo de injeção, tipo de extração, ficheiros de peças e especificações do cliente.

A conceção na empresa em estudo é comporta pelas seguintes fases:

- **Projeto**

- Preliminar:

- Estudo do ficheiro e/ou desenho de peça, definição de materiais (tipo e tratamentos), dimensões principais, cinemática, tipo de injeção. A fase preliminar termina com a aprovação do cliente, é também realizada a revisão do projeto preliminar.

- Pré-final:
  - Modelo 3D- definição de todos os elementos moldantes (macho, cavidades, movimentos, posições, etc.), simulações dos movimentos para análise de interferências e a revisão de modelo 3D;
  - Movimentos-Definição da fixação, refrigeração dos movimentos, acessórios (posições);
  - Extração/refrigeração- definição de extratores, levantadores, válvulas de ar e mecanismos e definição de circuitos de refrigeração e suas ligações;
  - Injeção- definição das dimensões dos canais e entradas dos materiais, do alojamento do sistema de injeção, dos rasgos para passagem de fios e da ligação das caixas elétricas;
  - Acessórios- definição dos acessórios (guias, casquilhos, barra de segurança, suportes, anilhas de centragem);
  - Listas de materiais-Relação de todos os componentes necessários ao fabrico do molde.
  
- Final
  - Molde 3D final- Esquemas de refrigeração, extração, hidráulicos, eléctrodos, cinemáticos, definição de condições de ensaio, conclusão da lista de matérias, *dossier* do molde e revisão do projeto funcional.
  - Acompanhamento da produção- indicações complementares, esclarecimentos por solicitação da produção e fornecimento de dados para a produção (ficheiros).
  - Ensaio do molde- Ajustes finais e validação de soluções concebidas/desenvolvidas.

Antes do envio do estudo preliminar ao cliente para aprovação é efetuada uma revisão.

O referido é prática da empresa em estudo, seguindo o estudo de Caccantelli & Magidson (1993) que afirmam que todas as organizações devem estar cientes que para além dos clientes e da empresa, existem outras pessoas ou organizações que são influenciadas pelo novo produto e pelas atividades do seu CV. Por isso, as empresas na fase de Conceção e Desenvolvimento devem ter como objetivo um produto que satisfaça o conjunto das necessidades de todas as pessoas ou organizações envolvidas, da forma mais eficiente.

### **3- Produção**

A produção de moldes é planeada tendo em conta o cumprimento dos prazos acordados com o cliente e a carga de ocupação dos vários departamentos envolvidos. A execução dos trabalhos é planeada, de acordo com a data de receção da matéria-prima, disponibilidade de dados (Departamento técnico e do cliente), disponibilidade de máquinas e bancadas, data das primeiras amostras e do desenho preliminar do Molde.

A produção tem no seu controlo os seguintes trabalhos:

- **Fresagem CNC**

- Preparação de trabalho- É analisado e estudado o modelo matemático 3D para definição de estratégias de maquinação e preparação de trabalhos pelos preparadores de trabalho CAM, para otimizar os tempos de maquinação.
- Desbaste- Operação feita em máquinas fresadoras.
- 3D- Procedimentos de verificação de diâmetro de fresa e confirmação e referências (mestras).
- 2D- Procedimentos de verificação de diâmetro de fresa e confirmação de referências (mestras). Controlo final de cotas identificadas em cróqui fornecido.
- Reduções- Procedimentos de verificação de diâmetro de fresa e confirmação de referências (mestras). Controlo visual de ressaltos.

- **Erosão**

- Erosão- Verificação visual de defeitos nos eléctrodos. Erosão é feita com o apoio de cróquis. A verificação visual/dimensional do desgaste dos eléctrodos.

- **Furação**

- 2D | 3D- A realização das operações de furação é feita com base na Lista de Cotas/Programas.

- **Serviços de apoio**

- Fresagem Convencional/Tornamento/Retificação/Mandrilagem- Estas operações são realizadas com o apoio de detalhes e de informação de tolerâncias sempre que aplicável. O controlo dimensional das cotas toleranciadas.

- **Montagem e Acabamento do Molde**

- Montagem- Montagem dos componentes dos moldes com o apoio dos visualizadores das bancadas.
- Acabamento- Ajustamento do molde de acordo com procedimentos instituídos.

- **Ensaio do Molde**

- Testes de preparação para ensaio- A bancada é responsável por coordenar os ensaios definidos. Após a execução de cada ensaio, o executante registra os resultados e compara com os critérios de aceitação/rejeição definidos para cada tipo de ensaio, Todos os ensaios com resultados Não OK (NOK) têm que ser repetidos.
- Realização do Ensaio- Os ensaios são executados de acordo com o Plano Semanal de Ensaios. Os resultados dos ensaios são registados e identificadas todas as correções a realizar no molde.

- **Verificação final do molde**

- Inspeção Final- Os moldes são sempre sujeitos a uma verificação, aquando da preparação para a expedição. Após estar concluída a verificação final do molde é colocada no molde a etiqueta verificado que deverá ser assinada pelo Responsável da Bancada.

Todos os moldes são devidamente protegidos com óleo anticorrosão de acordo com o tipo de meio de transporte definido (terrestre, marítimo ou aéreo), salvo instruções definidas pelo cliente.

#### **4- Transporte**

O *design* dos produtos pode influenciar significativamente os impactes ambientais do transporte em todas as etapas do CV. O *design* do produto pode ajudar a economizar quanto à utilização de matérias-primas e de energia, assegurando uma distribuição eficiente, tendo em conta as distâncias de transporte entre os vários locais da cadeia de produção, desde o fabricante até ao distribuidor/retalhista/utilizador e os locais envolvidos nas operações de fim de vida (DNP CEN Guia 4:2012).

Na empresa em estudo é divulgada a previsão da data de expedição dos moldes com a devida antecedência, para que se possa assegurar o transporte e documentação necessária, de acordo

com as condições acordadas com o cliente. A empresa em estudo contacta a empresa transportadora de acordo com a Lista de Fornecedores que possui internamente e acorda o meio de transporte a utilizar para a expedição com base no peso e nas dimensões dos moldes, local e prazo de entrega.

O carregamento do molde deve ser feito de acordo com o Regulamento Interno, caso o cliente especifique as condições de carregamento diferentes das que se encontram definidas, prevalecem as especificações do cliente. Sempre que possível a empresa expede o molde para o cliente num sistema de agrupagem, tendo em conta a minimização dos impactes ambientais associados ao transporte do molde.

## **5- Utilização**

Os moldes serão usados pelo cliente para injeção de termoplásticos, destinando-se essencialmente para o ramo automóvel, como estruturas interiores, faróis, grelhas, guarda-lamas, painéis de porta, para-choques, peças da mala, peças para tablier, sistemas de ar condicionado, entre outros. Para o manuseamento do molde são usados vários tipos de tecnologias, de entre as quais se destacam a injeção com gás, moldes híbridos, baixa pressão, bi-injeção, injeção com fibra de carbono e compressão.

Os moldes destinam-se a grandes marcas de indústria automóvel, nomeadamente a Audi, a BMW, a Citroen, a Ford, a Mercedes, a Nissan, a Peugeot, a Renault, a Rover, a Saab, a Seat, a Volvo e a VW.

Em média espera-se que cada molde produza alguns milhões de peças antes do destino final, correspondendo à produção de um modelo de carro (Firrao e outros, 2007).

## **6- Destino final/Deposição final**

No fim de vida de um produto, ele pode ser reutilizado/recuperado ou eliminado (após tratamento, sempre que necessário), possivelmente após a desmontagem e processos suplementares. Em termos ambientais, a melhor opção nesta etapa do CV depende de muitos fatores, incluindo a disponibilidade de infraestruturas locais de gestão de resíduos, a natureza/importância e biodegradabilidade do fluxo de resíduos e, por último, mas não menos importante, as opções de *design* inicialmente selecionadas para o produto. A atenção dada a esta etapa de fim de vida não deverá prejudicar a otimização ambiental do produto numa perspetiva global do CV (DNP CEN Guia 4:2012).

No caso específico do molde em aço, este é desmontado e os resíduos deverão ser encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado conforme os códigos LER. Na empresa em estudo não existe moldes *standards*, todos os moldes são constituídos por componentes diferentes. Generalizando, no desmontamento dos moldes pode originar os seguintes resíduos (Decisão da Comissão (2014/955/UE) de 18 de dezembro):

- Macho/Cavidade/Placas – LER 120101- Aparas e Limalhas de metais ferrosos;
- Sistema de Injeção – LER 160214- Equipamentos fora de uso não abrangido em 160209 a 160213;
- Mangueiras contaminadas- LER 130899\*- Outros resíduos não anteriormente especificados. Quando as mangueiras forem metálicas, são encaminhadas como LER 160214- Equipamento fora de uso não abrangido em 160209 a 160213;
- Sistema Hidráulico e Sistema de refrigeração – LER 130899\*- Outros resíduos não anteriormente especificados;
- Metais não ferrosos – LER 120103- Aparas e Limalhas de metais não ferrosos;
- Cilindros Hidráulicos- LER 160214- Equipamento fora de uso não abrangido em 160209 a 160213;
- Interruptores Fins-de-curso – LER 120103- Apas e Limalhas de metais não ferrosos;
- Parafusos – LER 120101- Aparas e Limalhas de metais ferrosos.

O CV do molde em aço como o de qualquer outro produto, compreende estágios consecutivos e interligados desde o processo inicial até ao fim de vida útil (Soares, 2012). Como é o caso do CV do molde em alumínio que em muito é semelhante ao do aço. Comparando o CV do molde em alumínio da indústria de fundição do ramo automóvel, com o do atual estudo (Figura V) observa-se que as fases do CV coincidem, iniciando com a matéria-prima, *design*, produção, transporte/entrega, utilização e tratamento de fim vida (Salmim, 2016). A única diferença entre os dois CV é que a indústria de fundição consegue recuperar os lingotes de alumínio, ou seja, os lingotes de alumínio (matéria-prima) são produzidos a partir de resíduos de alumínio, recuperados pelos operadores de gestão de resíduos (destino final das peças, após desmontamento) perfazendo assim um ciclo fechado.

### **3. ASPETOS AMBIENTAIS**

Durante o CV de um determinado produto, podem ser definidos vários aspetos ambientais (DNP CEN Guia 4:2012). A identificação dos aspetos ambientais significativos constitui um dos aspetos mais relevantes da implementação do SGA (Apcer, 2016). Nesta fase crucial foi efetuado o levantamento de todos os aspetos e respetivos impactes/interações ambientais, considerando sempre cada etapa do CV do molde, apresentado na Figura V.

De acordo com as informações obtidas durante esta investigação e a análise do fluxo produtivo, as matrizes dos aspetos ambientais por atividades, os diretos e indiretos encontram-se apresentadas no Anexo III, IV e V, respetivamente.

#### **3.1. Aspetos Ambientais por Atividade**

Na matriz de aspetos ambientais por atividade (Anexo III), estão incluídas as atividades comerciais e serviços administrativos, desenvolvimento informático, aprovisionamentos, conceção e desenvolvimento, manutenção, maquinaria por arranque da apara (fresagem, mandrilagem, furação, torneamento, corte), soldadura, erosão, retificação, metrologia e calibração, montagem e acabamento, expedição, serviços de enfermagem e cantina. Para todas estas atividades foram identificados os aspetos ambientais relacionados com:

- a) Efluentes líquidos;
- b) Resíduos;
- c) Emissões gasosas;
- d) Consumo de energia e recursos naturais
- e) Ruído
- f) Derrames.

No grupo de efluentes líquidos foram identificados apenas dois aspetos ambientais para todas as atividades mencionadas anteriormente, que são:

- a) Efluentes domésticos;
- b) Efluentes líquidos em caso de emergência (incêndio, explosão e inundação).

No que respeita ao grupo dos resíduos, foram mencionados os seguintes aspetos ambientais:

- c) Resíduos de óleo solúvel e água da purga dos compressores;
- d) Resíduos de óleos (dialétrico de erosão, óleos de transformadores sem PCB's);

- e) Resíduos de óleos de lubrificação e transmissão (sistemas hidráulicos, caixas redutoras, transformadores sem PCB's, caixas de velocidade, motores, óleos muito contaminados, ...);
- f) Resíduos de baterias;
- g) Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares);
- h) Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas;
- i) Resíduos de construção e demolição, contendo substâncias perigosas;
- j) Resíduos de condutores elétricos;
- k) Resíduos elétricos e eletrônicos contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...);
- l) Equipamentos fora de uso não contendo componentes perigosos, clorofluorocarbonetos, HCFC, HFC;
- m) Equipamentos fora de uso contendo clorofluorocarbonetos, HCFC, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados);
- n) Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras;
- o) Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos - Grupo III;
- p) Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos - Grupo IV;
- q) Resíduos hospitalares (medicamentos fora do prazo) - Grupo IV;
- r) Resíduos ferrosos (limalhas e pontas de aço);
- s) Resíduos não ferrosos (limalhas e pontas de alumínio, cobre, ligas de cobre e bronze);
- t) Resíduos de fio de erosão;
- u) Resíduos sólidos de grafite;
- v) Resíduos de lâmpadas fluorescentes;
- w) Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis;
- x) Absorventes e vestuário;
- y) Resíduos de lamas de retificação e erosão e filtros da máquina de erosão impregnados de lama;
- z) Resíduos de filtros de óleo contaminados (filtros compressores + filtros óleo/gasóleo);
- aa) Resíduos de aerossóis;

- bb) Resíduos de embalagens vazias contaminadas;
- cc) Resíduos de resinas de permuta iônica;
- dd) Resíduos de águas contaminadas (pavimento fabril, lavagem da central, de compressores, máquinas de erosão, água da erosão);
- ee) Resíduos de madeira contaminada;
- ff) Resíduos de lamas de maquinagem contendo substâncias perigosas;
- gg) Resíduos de misturas de embalagens;
- hh) Resíduos de granalhagem (mós, lixas, pedras, discos de rebarbadora);
- ii) Resíduos de vidro resíduos de mistura de plástico;
- jj) Resíduos equiparados a urbanos;
- kk) Resíduos de papel e cartão;
- ll) Resíduos sanitários (pensos higiênicos);
- mm) Resíduos de madeira;
- nn) Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação).

Perante a observação da matriz, no grupo das emissões gasosas foram identificadas:

- a) Emissões gasosas do empilhador;
- b) Emissões gasosas dos veículos transporte;
- c) Gases empobrecedores de camada de ozono (CFC's, HCFC's) - ODS's;
- d) Gases fluorados de efeito de estufa (HFC's) – gases fluorados com efeito de estufa;
- e) Emissões de COV's (tintas e solventes);
- f) Emissões da caldeira de aquecimento da água;
- g) Emissões difusas de soldadura;
- h) Emissões das caldeiras de gás;
- i) Emissões fontes fixas;
- j) Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada do ozono ou gases fluorados de efeito de estufa).

No que respeita ao grupo do ruído só seis atividades é que têm associado o aspeto ambiental, ruído para o exterior, que são:

- a) Manutenção,
- b) Maquinagem por arranque da apara (fresagem, mandrilagem, furação, torneamento, corte);

- c) Erosão;
- d) Retificação;
- e) Montagem e acabamento;
- f) Expedição.

Terminando a análise da matriz de aspetos ambientais por atividade, verifica-se que no último grupo está implícito os derrames, em que foram identificados o derrame de gasóleo, derrames de óleo, derrames de produtos químicos e solventes e derrames de dialéctrico.

### **3.2. Aspetos Ambientais Diretos**

Na matriz de aspetos ambientais diretos (Anexo IV) foram identificados 72 aspetos ambientais e identificadas as fases do CV que corresponde a cada aspeto. Para cada aspeto ambiental foi determinado qual o impacte ambiental associado, obtendo-se assim, na generalidade impactes como:

- a) Incomodidade local;
- b) Depleção de recursos naturais;
- c) Depleção de recursos não renováveis;
- d) Impactes indiretos na qualidade do ar;
- e) Efeito de estufa;
- f) Depleção da camada de ozono;
- g) Degradação da qualidade da água (superficial e subterrânea);
- h) Eutrofização;
- i) Carência de oxigénio;
- j) Contaminação dos solos;
- k) Ocupação de espaço em aterro;
- l) Emissões associadas ao transporte de resíduos;
- m) Impactes indiretos na qualidade do ar e potencialmente das águas;
- n) Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis;
- o) Contaminação de linhas de água.

Neste ponto foram consideradas não só as atividades de funcionamento normal, mas também as atividades de funcionamento anormal (situações de paragem, arranque, manutenção e atividades não rotineiras) e as situações de emergência. Perante os resultados, verifica-se que maior parte dos aspetos ambientais ocorrem em situações de funcionamento normal, no

entanto nove ocorrem em situações anormais, três ocorrem em situações de emergência e quatro ocorrem tanto em situações anormais como em situações de emergência.

Após aplicação da metodologia, obteve-se 28 aspectos ambientais com risco ambiental elevado, 20 com risco ambiental moderado, 18 com risco médio e dois com risco ambiental baixo. Através da metodologia aplicada, foram identificados 10 aspectos ambientais classificados como significativos, que foram:

- a) Consumo de água dos furos e da companhia;
- b) Consumo de energia elétrica;
- c) Emissões fontes fixas
- d) Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa);
- e) Efluentes líquidos em caso de emergência (incêndio, explosão e inundação);
- f) Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação);
- g) Derrames de óleo;
- h) Derrames de dielétrico de erosão;
- i) Derrames de produtos químicos;
- j) Derrames de gasóleo.

O consumo de água dos furos e da companhia foi associado a depleção de recursos naturais como impacte ambiental, tendo sido considerado um aspecto ambiental significativo, pois ocorre em situação normal, tem legislação aplicável, no fator gravidade foi considerado nível I-catastrófico (por ser considerado um recurso finito), tem probabilidade contínua (nível A), pois ocorre de forma continuada em condições de funcionamento norma e no que respeita às condições de controlo, elas existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências (nível 3), resultando assim num nível 2 de significância. Perante o aspecto ambiental, consumo de energia elétrica, verifica-se que foi associado como impacte ambiental a depleção de recursos não renováveis e impactes indiretos na qualidade do ar, na qual ocorre em condições normais, tem legislação aplicável e em termos de metodologia aplicada, foi considerado catastrófico e contínuo, na gravidade e probabilidade, respetivamente, pois é considerado um recurso finito e ocorre de forma continuada em condições de funcionamento normal. O risco obtido foi elevado, existem condições de controlo, mas ainda não são suficientes ou tem algumas deficiências (nível 3), resultando

assim no nível 2 de significância. Para estes dois tipos de consumos a empresa já tem em prática as monitorizações periódicas.

No que respeita às emissões de fontes fixas, a empresa em estudo é a única empresa do Grupo que possui este tipo de emissões. Perante este aspeto ambiental foi considerado como impacte ambiental a degradação da qualidade do ar e o efeito de estufa, ocorrendo em situações anormais. Quanto à classificação foi atribuído II-crítico à gravidade (que corresponde a fontes fixas a emitir poluentes e emissões empobrecedores para a camada de ozono (ODS's) e B-frequente à probabilidade (ocorre várias vezes em condições de funcionamento normal), originando assim um risco elevado. Em termos de condições de controlo, elas existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências, resultando assim no nível 2 de significância. A empresa a este nível monitoriza de acordo com a legislação em vigor.

No aspeto ambiental, emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada do ozono ou gases fluorados de efeito de estufa), o impacte associado foi a degradação da qualidade do ar e o efeito de estufa. Neste aspeto não existe legislação associada, no entanto como foi considerado um aspeto que ocorre em situação de emergência é considerado por si só significativo. A empresa, perante este aspeto ambiental, atua de acordo com o plano de emergência e resposta implementado.

Relativamente aos efluentes líquidos em caso de emergência (incêndio, explosão e inundação), o impacte ambiental identificado foi a degradação da qualidade da água (superficial e subterrânea), a eutrofização e a carência de oxigénio. Neste caso e como dita a metodologia aplicada, como é considerado um aspeto ambiental que ocorre em situações de emergência, automaticamente é estimado como significativo. Perante isto, na empresa existem bacias de retenção nas zonas consideradas mais críticas, nomeadamente, armazém de óleos e solventes, armazém de produtos químicos e máquinas mais potencialmente problemáticas. Em termos de atuação, esta é realizada conforme o plano de emergência e resposta.

O sexto aspeto ambiental considerado como significativo foram os resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação), em que se considerou como impacte ambiental, a contaminação de solos, ocupação de espaço em aterros, impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas) e as emissões associadas ao transporte de resíduos. Uma vez que este aspeto ocorre em situações de emergência não foi

aplicada a metodologia, originando automaticamente a significância. Tanto este tipo de resíduos como todos os outros são separados e enviados para operadores de resíduos licenciados.

Perante os últimos aspetos ambientais referidos na matriz de aspetos ambientais diretos, os derrames de óleo, derrames de dielétrico de erosão, derrames de produtos químicos e solventes e derrames de gasóleo, verifica-se que ocorrem em duas situações, anormais e de emergência, o que significa que são diretamente significativos, sem necessitar de qualquer atribuição de metodologia. Perante os derrames, na empresa em estudo já existem algumas operações de controlo que são a existência de bacias de retenção nas máquinas mais problemáticas, formação dos colaboradores na atuação em caso de derrame, existência de absorventes disponíveis em vários pontos da área produtiva e ações de manutenção preventiva para minimizar os potenciais derrames nas máquinas.

### **3.3. Aspetos Ambientais Indiretos**

Os Aspetos Ambientais sobre os quais a organização não possui inteiro controlo de gestão, nomeadamente os que surgem da interação com terceiros (fornecedores, prestadores de serviços,...), para os quais se definem medidas de influência para o desempenho ambiental, por forma a minimizar os impactes ambientais resultantes (Apcer, 2016), foram listados na matriz de Aspetos Ambientais Indiretos (Anexo V).

Recorrendo à matriz de aspetos ambientais indiretos, perante as atividades, P&S foram identificadas as fases do CV do molde a que cada um corresponde, verificando que existem atividades/produtos/serviços que não estão inseridos nas fases do CV, pois não pertencem a uma etapa específica do CV do produto, ou seja, não interferem com o produto final e não estão ligadas diretamente a nenhuma fase, daí não ter sido feita a correspondência.

Analisando a matriz dos aspetos ambientais indiretos, observa-se que neste estudo foram identificados 10 aspetos ambientais significativos, sendo eles:

- a) Produtos químicos;
- b) Refeitório;
- c) Limpeza;
- d) Jardinagem;
- e) Máquinas de *vending*;
- f) Extintores;

- g) Compressores;
- h) Equipamentos de refrigeração;
- i) Gestão de resíduos;
- j) Empreitadas.

Perante os resultados obtidos, tanto na identificação dos aspetos ambientais diretos como nos indiretos e comparando-os com os resultados da indústria de louças metálicas em Portugal, verifica-se que a indústria de louças identificou no total cerca de 190 impactes ambientais dos quais 23 foram considerados significativos, tendo sempre em conta a perspetiva do CV do produto (Pedra, 2016).

Perante o estudo de Ferreira (2013) como aspetos ambientais diretos foram identificados o consumo de energia, o consumo de água, o consumo de materiais de economato/apoio atividade administrativa/funcionamento (papel, tinteiros e toners e pilhas), produção de águas residuais domésticas, produção de resíduos (papel, plástico, REEE e resíduos equipados a urbanos), emissões atmosféricas, fuga de fluidos refrigerantes, águas resultantes de fenómenos naturais, produção de resíduos resultantes de emergências e derrames. Como aspetos ambientais indiretos foram identificados o consumo de materiais de economato/apoio atividade administrativa/funcionamento (lâmpadas e consumíveis (detergentes)) e produção de resíduos (tinteiros, toners e lâmpadas). De todos os aspetos ambientais mencionados, obtiveram-se sete impactes ambientais (diminuição de recursos naturais, depleção de recursos naturais, ocupação do solo, contaminação do solo, degradação da qualidade do ar, efeitos degradação da camada de ozono e gases neutros), tendo obtido cinco aspetos ambientais significativos. Comprando assim os resultados do presente estudo com os de Ferreira (2013), verificou-se que entre os dois estudos existem igualdades na identificação dos aspetos e impactes ambientais.

Uma vez identificados os aspetos e avaliados os impactes ambientais, estes devem ser revistos e atualizados sempre que ocorram alterações na empresa, nomeadamente: alterações de produtos, alterações da envolvente, alterações de *layout*, entre outras. Ao determinar os aspetos ambientais, a empresa deve ter em conta, para além das situações anómalas e situações de emergência razoavelmente previsíveis, as alterações, incluindo desenvolvimentos novos ou planeados e as atividades, P&S novos ou modificados. Por isso, ao introduzir alterações nas suas atividades, processos, produtos ou serviços, a empresa deve rever os aspetos e impactes identificados e verificar se estes mantêm-se (Apcer, 2016).

## 4. INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Para uma melhor perceção do desempenho ambiental da empresa, foram quantificados alguns indicadores referentes ao ano 2016, tais como o consumo de solventes, o consumo de recursos hídricos, o consumo energético (energia elétrica, o consumo de gás natural e o consumo de combustíveis), o consumo de matérias-primas e a produção de resíduos. Todos os indicadores de desempenho ambiental espelham como se encontra a empresa, e os pontos fulcrais a analisar e priorizar.

### 4.1. Consumo Energético

O setor industrial usa mais energia do que qualquer outro setor, consumindo cerca de 37% da energia total entregue no mundo. A energia é consumida no setor industrial por um grupo diversificado e para uma ampla gama de atividades, como processamento e montagem, condicionamento espacial e iluminação (Abdelaziz e outros, 2011). No caso da empresa em estudo o consumo de energia elétrica foi analisado tendo em conta as faturas, sendo a energia elétrica adquirida no ano de referência (ano 2016) à Endesa, e comercializada em média tensão, pelo que os valores apresentados na tabela XV incluem o índice energético e o consumo total de energia elétrica.

**Tabela XV** - Consumo Energético-Índice energético e consumo de energia elétrica no ano 2016.

Consumo energia elétrica (Kwh)	Horas trabalhadas	Índice Energético	Consumo de energia elétrica (tep)
2.749.115,00	345.299	7,96	591,06

No ano de referência a empresa operou 345.299 horas, consumindo assim um total de 2.749.115 Kwh, o que resultou num índice energético de 7,96 Kwh/h. O consumo de energia elétrica advém principalmente do funcionamento das máquinas e da iluminação. Como já foi referido anteriormente, na empresa está a decorrer a substituição das máquinas mais antigas, o que se espera uma diminuição do consumo de energia elétrica. Quanto à iluminação, e como já referido no diagnóstico ambiental, o uso de iluminação LED é uma das soluções para a poupança de energia na empresa em estudo. Segundo o estudo de Kim e outros (2014) o uso de iluminação LED resultou numa maior eficiência energética em comparação com a iluminação fluorescente convencional.

Em Portugal, a disponibilidade do recurso energético é elevada, assim como o potencial de aproveitamento, não apenas devido à localização geográfica privilegiada do país, mas

também devido à produção que ocorre principalmente nas horas diurnas de maior consumo de eletricidade, adequando-se ao perfil do diagrama de carga como complemento essencial às tecnologias de geração presentes no mix elétrico nacional. A APREN (2017) afirma que a implementação de uma central fotovoltaica para autoconsumo seria outra medida proposta para diminuir a necessidade de energia elétrica da rede e tornar a empresa mais sustentável. A empresa tem espaço disponível e permite a instalação de uma central, longe da zona produtiva, minimizando a acumulação de resíduos sobre os painéis fotovoltaicos.

No caso da indústria do ramo da cortiça em Portugal, a implementação de medidas na iluminação (interior e exterior), em motores de nova geração, na energia térmica e no funcionamento das caldeiras, assim como num *upgrade* do Sistema de Gestão de Energia, sistemas termofluído e isolamento térmico de estruturas e equipamentos, permitiram reduzir o consumo de energia, ainda que não significativa. Em termos consolidados, o consumo de energia, medido em GJ/ano, diminuiu (-55.496 GJ/ano em 2013 face ao ano 2012), pela maior eficiência e otimização no funcionamento das caldeiras e consequentemente menor consumo de biomassa, fontes de energia principais desta empresa (Corticeira Amorim, 2014).

Perante o relatório de sustentabilidade de um indústria similar à do presente estudo, indústria de componentes e conjuntos metálicos para o setor automóvel, consumiu durante o ano de referência do relatório (ano 2015) 6.609.710,30 Kwh (Gestamp Aveiro, 2016). No que respeita ao cálculo do índice energético esta empresa perfaz um consumo de 5,89 (considerando 1.120,496 horas trabalhadas, como indica Gestamp Aveiro (2016)).

Relativamente ao segundo vetor energético estudado (gás natural), este foi distribuído e comercializado pela Galp Energia. Como já referido ao longo deste estudo, o gás natural é utilizado nas caldeiras para o aquecimento dos espaços fabris, para o AQS e na cozinha. Apresentam-se na Tabela seguinte (Tabela XVI) as quantidades consumidas de gás natural durante o ano 2016, com a conversão para tep.

**Tabela XVI** - Consumo energético-gás natural no ano 2016.

Consumo Gás natural (m <sup>3</sup> )	Consumo Gás natural (tep)
103.626,00	93,79

O consumo de gás natural reduz de forma significativa as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, em comparação com outros combustíveis fósseis (por exemplo o carvão), pois é uma energia

mais limpa e menos poluente, apresenta também a vantagem de ser energeticamente mais eficiente e, portanto, o seu desenvolvimento e utilização é conhecido em todo o mundo (Yijun e outros, 2016).

Observando a Tabela XVI durante o ano de 2016 a empresa em estudo consumiu um total de 103.626 m<sup>3</sup>, o que corresponde a 93,79 tep. Ao contabilizar as faturas verificou-se que o consumo de gás natural apresenta uma maior relevância nos meses de inverno, o que já se esperava, uma vez que no inverno, principalmente nos balneários, existe a necessidade de uma maior quantidade de água quente.

No ano 2015 a indústria de componentes e conjuntos metálicos para o setor automóvel, consumiu 127.968,06 m<sup>3</sup> de gás natural (Gestamp Aveiro, 2016). Contudo, este resultado foi obtido devido à implementação de um estudo no âmbito da eficiência energética em que a empresa instalou um sistema de recuperação de calor dissipado da central de ar comprimido, reaproveitando-o para o aquecimento dos banhos da instalação de pintura, na qual esta medida de economia circular tem permitido uma redução considerável no consumo de gás natural e conseqüentemente uma diminuição de emissões de CO<sub>2</sub>, ou seja, antes da implementação desta medida a empresa consumia uma maior quantidade de gás natural.

No que respeita aos combustíveis (gasóleo e gasolina), estes são utilizados apenas na pequena frota e são apresentados os seus respetivos consumos na Tabela XVII.

**Tabela XVII** - Consumo energético - combustíveis no ano 2016.

<b>Tipos de combustível</b>	<b>Consumo Combustível (L)</b>	<b>Consumo Combustível (tep/ano)</b>
Gasolina	10.933,57	7,9
Gasóleo/Diesel	10.709,86	8,7
<b>Total</b>	<b>21.643,43</b>	<b>16,6</b>

Segundo o estudo de Abdelaziz e outros (2011), os preços dos combustíveis moldam a mistura do consumo de combustível no setor industrial, já que as indústrias optam, sempre que possível pelos combustíveis mais baratos disponíveis. É seguro afirmar que, no decorrer das últimas décadas, a população mundial tem vindo a tornar-se cada vez mais dependente dos seus veículos para qualquer tipo de deslocação. É uma realidade que tem vindo a despertar e a preocupar os sucessivos governos para as implicações da situação, nomeadamente em termos dos custos ambientais e socioeconómicos resultantes deste uso excessivo dos veículos (Anair & Mahmassani, 2012).

Perante os resultados obtidos, pode-se verificar na Tabela XVII que na empresa em estudo os veículos são abastecidos maioritariamente por gasolina, na qual consumiu-se 10.933,57 L o que equivale a 7,9 tep, enquanto no combustível tipo gasóleo o consumo foi de 10.709,86 L, perfazendo 8,7 tep. Observa-se que a diferença entre os dois tipos de combustível é mínima, resultando uma diferença de apenas 0,8 tep entre eles.

A empresa em estudo apesar de ter uma pequena frota, ela é heterogénea, pois tem um determinado número de veículos com diferentes capacidades de transporte.

Para Palm & Thollander (2010) um dos principais impactes do setor industrial passa pelo elevado consumo energético sendo responsável ao nível mundial pela maior parcela de consumo energético.

Estando apresentados os resultados dos três vetores energéticos, constata-se que os consumos energéticos são maioritariamente elétricos (591,06 tep) sendo que, o consumo remanescente corresponde ao consumo de gás natural (93,79 tep) alocado ao aquecimento, AQS e cozinha e o gasóleo (8,7 tep) e gasolina (7,9 tep) associados a uma pequena frota.

Analisando os resultados do consumo energético do ano 2016, verifica-se que a empresa fez um consumo energético de 701,45 tep/ano, o que significa que ultrapassou os 500 tep, valor este que segundo o Decreto-Lei nº 71/2008 de 15 de abril define a empresa em estudo como sendo uma instalação CIE. O grande consumo energético da indústria e o enorme potencial para a sua redução, fazem com que a aposta em eficiência energética seja cada vez mais importante. Para além das vantagens óbvias, associadas à redução dos custos e à melhoria da segurança energética, existem outras de cariz económico e ambiental (Tanaka, 2011).

Para Abdelaziz e outros (2011) existe uma comprovada relação de proporcionalidade direta entre o investimento em eficiência energética e a redução de emissões de CO<sub>2</sub> e poupanças financeiras. Estes investimentos podem, por sua vez, abranger a implementação ou melhoria da gestão energética, melhoria das tecnologias e aplicação de políticas e normas. Na empresa em estudo, atualmente, comparada com outras indústrias, já tem uma mentalidade mais abrangente, pois apesar das vantagens enumeradas, há que lembrar que na generalidade o principal objetivo das instalações industriais é a produção, e não a eficiência energética. É necessário “aliciá-las” para estas vantagens, caso contrário, as barreiras a estes investimentos não poderão ser ultrapassadas. Uma das melhores formas de o conseguir é pela combinação de sinais monetários, através do aumento do preço energético ou pelo estrangimento do

seu fornecimento, com a integração de políticas de poupança e gestão energéticas no seio da cultura cooperativa das indústrias (UNIDO, 2008).

#### 4.2. Produção de Resíduos

Até há alguns anos atrás, a importância dada aos resíduos era pouca, sendo que na sua gestão apenas se tinha em consideração o aspeto económico e estético, privilegiando a sua eliminação de forma rápida e ao menor custo possível (Hester & Harrison, 2002).

Na Tabela XVIII podem observar-se os vários tipos de resíduos produzidos na empresa, bem como as suas respetivas quantidades.

**Tabela XVIII** - Resíduos Produzidos no ano 2016.

<b>Resíduos Produzidos</b>	<b>Quantidades (Kg)</b>
Resíduos de Óleos	24.743
Resíduos de pilhas e acumuladores	0
Resíduos Eléctricos E Eletrónicos	490
Resíduos Hospitalares	25,693
Resíduos Metálicos	175.095
Resíduos Perigosos	10.981
Resíduos de Construção e Demolição	0
Resíduos Sólidos Urbanos	25.786
<b>Total de Resíduos Produzidos</b>	<b>237.120,69</b>

Através da observação da Tabela XVIII pode constatar-se que durante o ano 2016 foram produzidos dentro das instalações seis tipos de resíduos diferentes, perfazendo um total de resíduos produzidos de 237.120,69 Kg. A grande maioria de resíduos produzidos na unidade foi resíduos metálicos (175.095 Kg), salientando, que dentro deste tipo de resíduos estão incluídos os Resíduos com o LER 120103-Aparas e Limalhas de metais não ferrosos, LER 120101- Aparas e Limalhas de metais ferrosos e o LER 020110-Resíduos Metálicos.

O segundo tipo de resíduos mais produzidos foi os Resíduos Sólidos Urbanos com 25.786 Kg, nesta quantidade estão incluídos os seguintes resíduos:

- a) Resíduos de aparas de matérias plásticas - LER 120105;
- b) Misturas de embalagens - LER 150106;

- c) Madeira não abrangida em 200137 - LER 200138;
- d) Plásticos - LER 200139;
- e) Papel/Cartão - LER 200101;
- f) Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos - LER 200301.

Observa-se que os resíduos menos produzidos foram os REEE com 490 kg, incluídos estão:

- a) Resíduos de toner de impressão contendo substâncias perigosas (LER 080317\*);
- b) Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC (LER 160211\*);
- c) Equipamentos fora de uso não abrangidos em 160209 (LER 160214);
- d) Equipamentos elétricos e eletrónicos fora de uso não abrangido em 200121 ou 200123 contendo componentes perigosas (LER 200135\*).

Tendo em conta a quantidade de resíduos produzidos pela empresa em estudo e pela indústria de componentes e conjuntos metálicos, sendo ambas pertencentes ao setor automóvel, verifica-se que esta última produziu aproximadamente 21.527 Kg, sendo este peso maioritariamente aparas e limalhas de metais ferrosos (Gestamp Aveiro, 2016) tal como a empresa do presente estudo.

A empresa em estudo emprega mais de 10 trabalhadores e produz resíduos não urbanos, incluindo outros resíduos perigosos e por isso fica sujeita ao Sistema de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER), estabelecido no ponto I e IV do artigo 48º do Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de setembro.

De acordo com a legislação Europeia a eliminação de resíduos é considerada a pior opção para o ambiente, porque implica perda de recursos e uma responsabilidade ambiental futura, devendo restringir-se ao mínimo indispensável (Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de setembro).

Neste domínio em estudo foi determinado os resíduos que foram valorizados (R) e eliminados (D) durante o ano de 2016, como é apresentado no Gráfico III.

### Quantidade de resíduos valorizados e eliminados

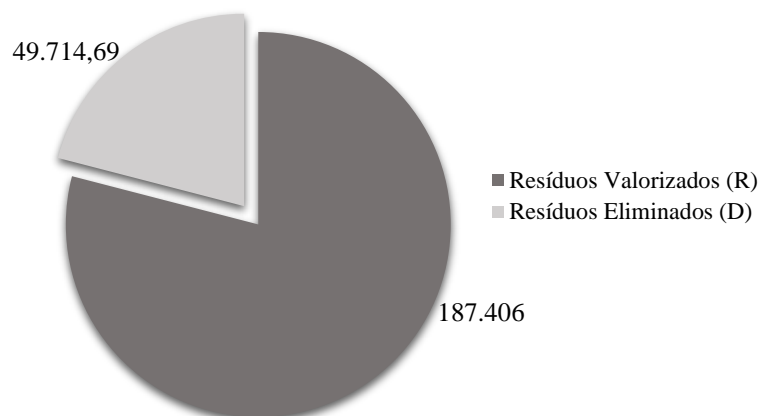


Gráfico III - Quantidade de Resíduos Valorizados e Eliminados no ano 2016.

Perante o gráfico acima (Gráfico III) considerou-se que 49.714,69 Kg seguiram a operação de eliminação e 87.406 Kg a de valorização, ou seja, no ano 2016 a maioria dos resíduos produzidos foram valorizados. Na operação de valorização foram considerados os resíduos com o LER 200101, LER 120105, LER 200121\*, LER 191002, LER 120101 e o LER 200135\*. Na operação de eliminação foram tidos em conta os resíduos designados com o LER 120109\*, LER 180103\*, LER 180101, LER 150202\* e o LER 200301.

#### 4.3. Consumo de Recursos Hídricos

Na empresa é utilizada água de furos e água de rede pública, como se pode verificar na Tabela XIII. Até ao momento existem dois furos e ambos têm declaração de autorização de utilização dos recursos hídricos para captação de água subterrânea, emitida nos termos do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 de 31 de maio. Ambos os furos têm finalidade exclusiva para rega, atividade industrial e limpezas. O primeiro furo tem um caudal máximo instantâneo de 0,83 L/s e um volume anual de 4500 m<sup>3</sup>, segundo a declaração, o mês de maior consumo é o de julho, sendo o volume máximo mensal para o mês de maior consumo de 700 m<sup>3</sup>. Já o segundo furo tem um caudal máximo instantâneo de 0,55 L/s e um volume anual de 3200 m<sup>3</sup>, sendo o mês de maior consumo e o volume máximo para esse mês igual ao do primeiro furo. O mês de julho é considerado o mês com maior consumo devido ao facto de ser na generalidade um mês de muito calor e haver a necessidade de consumir mais água na rega das zonas verdes da empresa.

Relativamente ao consumo da água da rede pública esta só é utilizada pelo edifício social (refeitório, balneários e posto médico). Na Tabela XIX é apresentado os resultados do consumo de água durante o ano 2016.

**Tabela XIX** - Consumo de Recursos Hídricos no ano 2016.

Consumo de água de furos (m <sup>3</sup> )	Consumo de água da rede pública (m <sup>3</sup> )	Consumo Total (m <sup>3</sup> )	Consumo Mensal (m <sup>3</sup> )	Número de trabalhadores	Média do Consumo anual / trabalhador (m <sup>3</sup> )
2.700	2.408	5.108	425,7	221	23,1

Comparando os dois tipos de consumos apresentados na Tabela XIX, verifica-se que no ano 2016 a empresa consumiu mais água dos furos do que da rede pública, apesar da diferença ser apenas de 292 m<sup>3</sup>, o consumo total foi de 5.108 m<sup>3</sup>, consumindo assim, mensalmente em média de 425,7 m<sup>3</sup>. Atualmente a empresa tem 221 trabalhadores perfazendo assim um consumo médio anual por trabalhador de 23,1 m<sup>3</sup>.

Os dados apresentados no relatório de sustentabilidade no ano 2015 para a indústria de componentes e conjuntos metálicos para o setor automóvel, indicam que a empresa utiliza tal como a empresa em estudo, água proveniente de furos (licenciada e com autorização de utilização de recursos hídricos, emitida pela ARH centro), na qual serve a empresa no consumo humano (cantina, balneários e sanitários) e no processo de pintura (Gestamp Aveiro, 2016).

A água sendo um recurso natural essencial e tendo-se tornado cada vez mais uma questão central para debate global sobre o seu desenvolvimento central, foram desenvolvidas várias técnicas de avaliação apropriadas que podem ser utilizadas de uma forma internacionalmente consistente. Uma das técnicas desenvolvidas para este efeito é que a empresa em estudo poderia aplicar é a da avaliação da pegada da água. A avaliação à pegada da água pode ajudar a avaliar a magnitude dos impactes ambientais potenciais relacionados com a água, identificar oportunidades para reduzir os impactes ambientais potenciais relacionados com a água, associados a produtos em diferentes etapas do seu CV, bem como a processos e a organizações, gestão estratégica de riscos relacionados com a água, facilitar a eficiência da água e a otimização da gestão da água ao nível dos produtos, dos processos e das organizações e informar os decisores da indústrias, do governo ou de organizações não governamentais dos seus impactes ambientais potenciais relacionados com a água (NP EN ISO 14046:2017).

#### 4.4. Consumo de Matérias-Primas

Na empresa em estudo são várias as matérias-primas utilizadas, tais como aço, ligas de cobre (ampco), alumínio, grafite, cobre eletrolítico e o bronze, no entanto a matéria-prima mais utilizada é o aço e entra na empresa em formato bloco.

Na Tabela XX são apresentados os consumos de aço referentes ao ano 2016.

**Tabela XX** - Consumo de Matérias-Primas no ano 2016.

<b>Consumo Anual de Aço (Kg)</b>	<b>Quantidade de limalha produzida (Kg)</b>	<b>Gestão de Aquisição de Matérias-Primas (%)</b>
1.728.642,00	175.095	10,0

Na Tabela XX observa-se que o aço comprado durante o ano 2016 foi de 1.728.642 Kg e que limalha produzida foi de 175.095 Kg. Contudo, consegue-se determinar que dos 1.728.642 Kg de aço comprado, 10% resultou em resíduos de limalha de aço. A empresa em estudo para minimizar a produção de desperdícios de aço, tem como prática a compra dos blocos de aço com as tolerâncias dimensionais mínimas. Porém, nem sempre há a possibilidade de reduzir a limalha, devido à pretensão do cliente e à complexidade geométrica da peça que se pretende. Caso o cliente pretenda, por exemplo, um pára-choques é necessário uma concavidade mais profunda, o que necessita de um maior desbaste, logo produz mais limalhas. Por outro lado, caso o projeto incida numa peça com forma mais plana, por exemplo, painel de porta o desbaste é diminuto, logo consegue-se produzir menor quantidade de limalha.

No entanto, segundo o estudo de Figueiredo e outros (2007) uma empresa de engenharia e fabricação de moldes, teve um desperdício de cerca de 22,3% de aço adquirido. Para o autor a forma para minimizar este desperdício poderá passar tanto pela melhoria das práticas de trabalho, como o aumento da otimização na fase de conceção e desenvolvimento do molde, minimizando a geração de resíduos (limalhas), como pela identificação no armazém ou no fornecedor, das dimensões do aço mais aproximadas para o efeito das peças. Fazer engenharia ao produto por forma a identificar alternativas de produção, em que o peso relativo desta operação seja diminuído, sem pôr em causa a rentabilidade, competitividade das empresas e as especificações particulares de cada produto.

Perante estas medidas, para além de se reduzir as limalhas de aço internamente, permite ainda a redução dos prazos acordados com os clientes, melhorando a posição competitiva da empresa no mercado.

#### 4.5. Consumo de Solventes

Na empresa existem vários produtos químicos com diversas funcionalidades, uns são utilizados nas máquinas e outros são utilizados nas bancadas. Os produtos químicos, nomeadamente os solventes utilizados nas bancadas têm a função de limpeza de superfícies de componentes que incorporam o molde. Na tabela XXI encontram-se os solventes utilizados na empresa durante o ano de 2016 para a limpeza de superfícies do produto final.

Tabela XXI - Consumo de Solventes no ano 2016.

Solventes utilizados	Percentagem de solventes (%)	Consumo Anual (L)	Conversão para Kg	Consumo Total Anual (Kg)	Consumo Total Anual (t)	Consumo de solventes usados na limpeza de superfícies do molde (t)
Álcool Isopropílico	99,7 %	1600	0,785	1252,23	2.504	2.003
Acetona	99,6%	1280	0,785	1001,79		
Green Degreaser	15%	320	0,785	250,45		

Observando a Tabela XXI, verifica-se que os solventes utilizados no ano 2016 foram o Álcool Isopropílico, a Acetona e o Green Degrease, todos com a função de limpeza. No estudo de Fauser & Illerup (2008) os solventes mais utilizados foram o metanol e o Álcool Isopropílico. Tendo em conta a percentagem de solvente que cada produto contem, observa-se que o Green Degreaser é o produto com menos percentagem de solvente (15%), seguido da Acetona (99,6%) e do Álcool Isopropílico (99,7%). Em contrapartida apesar do Álcool Isopropílico ter mais percentagem de solvente, foi o mais consumido (1600 L), seguido da Acetona (1280 L) e por fim o Green Degreaser (320 L), tendo assim a empresa em estudo um consumo total de solventes de 2,504t/ano. Deste consumo total de solventes, 80% é utilizado na limpeza de superfície de moldes, perfazendo um total de 2,003t/ano, ou seja, significa que a empresa ultrapassa o limite estabelecido para a utilização de solventes, que segundo o Decreto-Lei nº 127/2013 de 30 de agosto é de <2 t/ano. Apesar de ser um aumento pouco significativo, a empresa deve reforçar a administração de formação de sensibilização

nesta área, tanto aos operários como às chefias de armazém/ferramentaria, reforçando também esta questão na formação de integração realizada aos novos colaboradores. Para Li e outros (2016) a substituição de COV's por solventes mais ecológicos ou ambientalmente sustentáveis está a ser dada importância, devido ao aumento das preocupações com a saúde e com o meio ambiente, bem como as pressões económicas associadas aos COV's.

Analisando as FDS dos produtos utilizados, verificou-se que o Green Degreaser não possui frases de risco (R) mas contém advertências de perigo (H) (H315: Provoca irritação cutânea e H319: Provoca irritação ocular grave), a Acetona contém a presença de frases de risco (R11: Facilmente inflamável, R36: Irritante para os olhos, R66: Pode provocar secura ou fissuras, por exposição repetidas e R67: Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores) e que no que respeita ao Álcool Isopropílico também existe a presença de frases de risco (R11: Facilmente Inflamável, R36: Irritante para os olhos e R67: Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação de vapores). De acordo com o artigo 97º, artigo 98º e da parte 4 do Anexo VII do Decreto-Lei nº 123/2013 de 30 de agosto, os produtos não contêm substâncias ou misturas com advertências de perigo H340, H350, H350i, H360D ou H360F ou frases de risco, R45, R46, R49, R60 ou R61, nem contêm as advertências de perigo H341 ou H351 ou as frases de risco, R40 ou R68. Por este motivo é que os produtos foram adquiridos.

As empresas tal como a do presente estudo, têm planeado a diminuição da utilização de solventes na limpeza de superfícies dos produtos, procurando assim maneiras de reduzir o impacto ambiental nos processos de limpeza industrial que na maioria dos casos envolvem compostos perigosos (Sivakumar e outros, 2009).

## **5. PEGADA DE CARBONO DOS COMBUSTÍVEIS – EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>**

Para um cálculo exato da Pegada de Carbono dever ser contabilizado a quantidade total de CO<sub>2</sub> e dos outros GFEE emitidos durante todo o CV do produto (Hoeskstra, 2008), no entanto no presente estudo só se realizou o cálculo da emissão de CO<sub>2</sub> relativo à frota automóvel da empresa.

A Tabela XXII apresenta as emissões de CO<sub>2</sub> da frota automóvel por tipo de energia estimadas com base em parâmetros específicos.

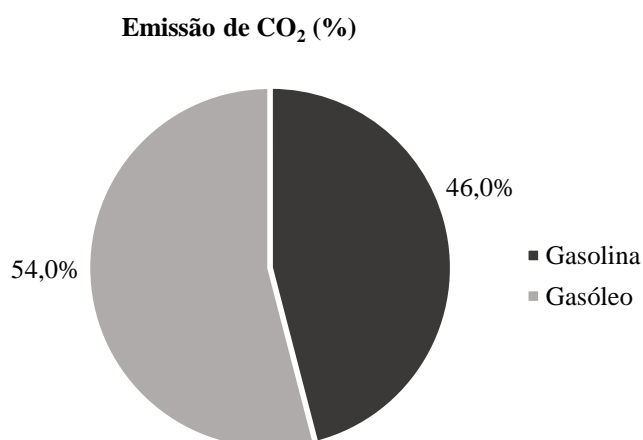
**Tabela XXII - Resultados das emissões de CO<sub>2</sub> da frota automóvel.**

<b>Tipo de Combustível</b>	<b>Consumo (L)</b>	<b>Consumo (Kg)</b>	<b>Consumo (GJ)</b>	<b>Fator de emissão CO<sub>2</sub> (Kg/GJ)</b>	<b>Emissão CO<sub>2</sub> (Kg)</b>
<b>Gasolina</b>	10.933,6	7.872,19	346,4	69,30	24.003,89
<b>Gasóleo</b>	10.709,9	8.942,77	380,96	74,10	28.229,43
<b>Total</b>	21.643,43	16814,96	727,3	----	52.233,16

Relativamente à frota automóvel relembra-se que compreende as viaturas de serviço utilizados pelos colaboradores da empresa em estudo dentro do país.

Perante a Tabela XXII verifica-se que no ano de 2016 a empresa emitiu na sua totalidade 52.233,16 KgCO<sub>2</sub>. Apesar da empresa ter consumido mais gasolina que gasóleo, houve uma maior quantidade de emissão de CO<sub>2</sub> no tipo de combustível gasóleo. O que poderá justificar este resultado será pela maior parte destes veículos serem antigos e consequentemente emitir uma maior quantidade de CO<sub>2</sub>.

No seguinte gráfico (Gráfico III), estão apresentadas as % que a empresa em estudo emitiu de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, no que respeita à pequena frota que a constitui.



**Gráfico IV - Emissões de CO<sub>2</sub> (%) da frota automóvel por tipo de energia estimadas com base em parâmetros específicos.**

Das fontes de energia utilizadas nas viaturas da empresa, o gasóleo foi responsável por cerca de 54 % das emissões de CO<sub>2</sub>, enquanto, a gasolina apenas cerca de 46%, como dita o Gráfico III. Na empresa as viagens efetuadas pelos veículos são na generalidade de curto curso, o que justificam a seleção preferencial da gasolina.

A empresa ao dar indicadores relativos do modo como os veículos estão a ser geridos, conduzidos e cuidados, poderá diminuir a emissão de CO<sub>2</sub> e tornar a frota mais sustentável.

A empresa poderá facilmente tornar a sua frota mais ecológica e reduzir a pegada de carbono que segundo Fleetmatics (2016):

- Otimizar as rotas seguidas e a gestão de tarefas, de modo a obter um consumo de combustível mais eficiente;
- Assegurar que os seus veículos estão a operar de forma eficiente, através de relatórios e alertas de manutenção;
- Impedir excessos de velocidade e outro tipo de desperdícios de combustível;
- Reduzir os quilómetros percorridos através da atribuição dos veículos que se encontram mais próximos do cliente/fornecedores.

Segundo o estudo de Uherek e outros (2010) é de forma gradual que se tem dado cada vez mais atenção às emissões provenientes dos transportes rodoviários, através de legislação mais rigorosa e implementação de novas tecnologias de redução de emissões. Por exemplo, após uma quase estagnação das emissões de monóxido de carbono e COV não metano durante os anos de 1970 a 1980, estas diminuíram entre um fator de 2-3 em 10 anos em muitos países europeus. Verificou-se também uma redução das emissões de NO<sub>x</sub> e PM após 1990, embora o problema do aumento das emissões de NO<sub>x</sub> a partir dos veículos a *diesel* com Filtro de Partículas Diesel ainda requerer uma melhoria tecnológica de forma a alcançar reduções contínuas destas emissões.

## CONCLUSÃO

Os SGA suportados no referencial NP EN ISO 14001 constituem uma ferramenta de extrema relevância para as organizações, sendo demonstrativos do compromisso voluntário com a melhoria do desempenho ambiental. A implementação de um SGA é um processo que requer a utilização de recursos por parte da organização, sendo encarada como um investimento. A implementação do SGA resulta numa melhoria do desempenho da organização a nível ambiental, visto que leva a reduções nos consumos, que resultam no aumento de eficiência em determinados processos e na diminuição das despesas, trazendo deste modo várias vantagens à organização. Assim, este estudo teve uma importância acrescida para a empresa e para todas as PI, ao mostrar o ponto de situação em que se encontra, tendo por base o objetivo da implementação do SGA de acordo com o referencial NP EN ISO 14001:2015.

Perante o presente estudo, pode-se concluir que a empresa na generalidade tem de despende de valor monetário ou concorrer a fundos comunitários, para a renovação e melhoria dos seus recursos e bens materiais mais sustentáveis, podendo assim ao longo dos anos beneficiar de uma redução de custos e conseqüentemente de uma melhoria ao nível dos impactes ambientais. Para o efeito tendo em conta as três áreas analisadas no diagnóstico ambiental, a infraestrutura foi a que mais demonstrou necessidade de um maior enfoque para um investimento primordial.

Dado os resultados obtido ao nível do CV do molde em aço, verificou-se a obtenção de seis fases principais e duas auxiliares, sendo estas necessárias para se estudar a vida do molde e determinar os aspetos e impactes ambientais. Pela observação da matriz dos aspetos ambientais diretos, verificou-se que foi possível determinar 72 aspetos e 15 impactes ambientais, sendo que 10 foram considerados significativos. De todos os aspetos identificados a maior parte ocorreram em situações de funcionamento normal, no entanto nove ocorreram em situações anormais, três em situação de emergência e quatro em situações de funcionamento tanto anormais como em situações de emergência. Por outro lado, no que concerne aos aspetos ambientais indiretos também se obteve 10 aspetos significativos. Em virtude dos fatos mencionados, e como dita o referencial NP EN ISO 14001:2015, os aspetos e impactes ambientais devem ser revistos e atualizados sempre que necessários, ou seja, sempre que ocorram alterações nas suas atividades, processos ou P&S.

Face aos resultados ao nível de indicadores de desempenho, mais precisamente ao nível dos três vetores energéticos, este estudo revelou que a empresa no ano de referência consumiu

mais de 500 tep de energia, sendo assim considerada uma empresa CIE. Relativamente à produção de resíduos, durante o estudo foram identificados seis tipos de resíduos diferentes, perfazendo um total de 237.121 Kg, dos quais o tipo de resíduo mais produzido foram os metálicos, devido à elevada produção de aparas e limalhas de metais, daí resultarem mais resíduos valorizados que eliminados. No que diz respeito ao indicador dos recursos hídricos, pode-se concluir que a empresa em estudo consumiu mais água subterrânea do que da rede pública, apesar da diferença ser mínima. Em termos do consumo de matérias-primas, atualmente a empresa consome uma variada gama, sendo que a sua principal matéria-prima é o aço, apesar de a empresa já ter implementado que a compra das matérias-primas tem de ser com as tolerâncias dimensionais mínimas, ainda houve um desperdício de cerca de 10% de aço comprado. No que toca ao último indicador em estudo, o consumo de solventes, a empresa consumiu apenas três tipos de solventes, do qual o álcool isopropílico foi o mais utilizado, verificando assim, que a empresa consumiu mais de 2t/ano na limpeza de superfícies de moldes, o que indica que ultrapassou o limite estabelecido para a utilização de solventes.

Perante os resultados obtidos no cálculo da emissão de CO<sub>2</sub>, conclui-se que a frota automóvel da empresa emitiu no ano de 2016 cerca de 28.229,43 KgCO<sub>2</sub> ao utilizar o combustível do tipo gasóleo enquanto no que se refere à utilização da gasolina emitiu 24.003,89 KgCO<sub>2</sub>, perfazendo assim um total de emissão de 52.233,16 KgCO<sub>2</sub>.

Conclui-se que todos os resultados e medidas propostas neste estudo, serão uteis sobretudo para a contribuição da implementação do SGA e futuramente para uma certificação, mas também para a empresa ir ao encontro das exigências das PI, pois cada vez mais, estas procuram não só a melhoria da qualidade dos produtos, mas também uma maior consciencialização das organizações face às questões ambientais.

Em modo de conclusão, verifica-se que para a empresa poder ser certificada pelo referencial NP EN ISO 14001:2015, são necessários mais enfoques para além dos que foram tidos em conta no presente estudo. Portanto, a empresa deverá para além de outros requisitos:

- identificar as PI relevantes, no contexto ambiental do SGA e determinar quais as respetivas necessidades e expectativas relevantes;
- determinar os riscos e oportunidades, incluindo os resultantes dos aspetos ambientais significativos e das obrigações de conformidade, decidir e planear as

ações necessárias para atingir os resultados pretendidos e assegurar a melhoria do desempenho ambiental;

- determinar as questões internas, externas e as condições ambientais que sejam relevantes para o seu propósito e que afetem a sua capacidade para atingir os resultados pretendidos do seu SGA;
- determinar as competências necessárias das pessoas que, sob o seu controlo, executam tarefas que afetam o seu desempenho ambiental e a sua capacidade para cumprir as suas obrigações de conformidade.

### **Trabalhos Futuros:**

Após a finalização deste trabalho é possível identificar alguns aspetos a serem alvo de estudo no futuro. Uma vez que só foram tidos em conta os dados referentes ao ano 2016, seria interessante e pertinente ao nível dos indicadores ambientais contemplar os consumos dos próximos anos de forma a perceber a evolução, verificando se as medidas que irão ser implementadas foram bem-sucedidas e se há a necessidade de melhorar/alterar alguma situação.

Outro ponto que merece destaque e que deveria ser tido em conta futuramente é a Pegada de Carbono, que deveria ser calculada mais aprofundadamente, de forma a obter um resultado mais consolidado, pois o que foi calculado no presente estudo apenas incidiu na frota automóvel.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.Ramalhão – Consultoria, Gestão e Serviços, Lda . (2017). Plano de gestão de solventes. Obtido em 25 de março de 2017, de <http://www.aramalhao.com/index.php/consultoria/ambiente/146-plano-de-gestao-de-solventes>.
- Abdelaziz, E. A., Saidur, R., & Mekhilef, S. (2011). A review on energy saving strategies in industrial sector. *Renewable and sustainable energy reviews*, 15(1), 150-168.
- AEA. (2017). Agência Europeia do ambiente-Transportes. Obtido em 27 de maio de 2017, de <https://www.eea.europa.eu/pt/themes/transport/intro>
- Ahn, B. L., Jang, C. Y., Leigh, S. B., Yoo, S., & Jeong, H. (2014). Effect of LED lighting on the cooling and heating loads in office buildings. *Applied Energy*, 113, 1484-1489
- Aicep. (2016). Indústria automóvel e componentes. *Portugal Global*, 87, 1-66.
- Alam, R., Chowdhury, M. A. I., Hasan, G. M. J., Karanjit, B., & Shrestha, L. R. (2008). Generation, storage, collection and transportation of municipal solid waste—A case study in the city of Kathmandu, capital of Nepal. *Waste Management*, 28(6), 1088-1097.
- Anair, D., & Mahmassani, A. (2012). State of charge, Electric Vehicles' Global Warming Emissions and Fuel-Cost Savings across the United States," Union of Concerned Scientists.
- APA. (2012). Programa Nacional para o uso eficiente da Água-Implementação 2012 - 2020.
- APA. (2016). Nota Interpretativa n.º 2/2005. Tratamento de Superfície de Matérias, Objetos ou Produtos que utilizam Solventes Orgânicos – redação da categoria 6.7 (aplicação do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto).
- APA. (2017a). Agência Portuguesa do ambiente- Transporte Marítimo. Obtido em 27 de maio de 2017, de <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=1297>
- APA. (2017b). Agência Portuguesa do Ambiente. Gestão Ambiental. Obtido em 2 de fevereiro de 2017, de <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=120>
- Apcer. (2009). Guia Interpretativo NP EN ISO 14001:2004.
- Apcer. (2014a). Apcer Portugal. Publicação da NP EN ISO 14001:2012. Obtido em 12 de fevereiro de 2017, de <http://www.apcergroup.com/portugal/index.php/en/newsroom/255>
- Apcer. (2014b). ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental. Obtido em 13 de novembro de 2017, de <http://www.apcergroup.com/portugal/index.php/pt/certificacao/6/iso-14001>
- Apcer. (2016). Guia do Utilizador ISO 14001:2015.
- APREN. (2017). Energias Renováveis: Solar. Obtido em 1 de julho de 2017, de <http://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/solar/>

- Arifin, K., Aiyub, K., Awang, A., & Tohari, M. B. J. (2009). Environmental management system (ISO 14001) implementation and its impacts on waste management in the electronic sector. *International Business Management*, 3(1), 1-6.
- Bansal, P., & Roth, K. (2000). Why companies go green: A model of ecological responsiveness. *Academy of management journal*, 43(4), 717-736.
- Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S., & Heras, I. (2012). Do integration difficulties influence management system integration levels?. *Journal of Cleaner Production*, 21(1), 23-33.
- Bernardo, M., Simon, A., Tarí, J. J., & Molina-Azorín, J. F. (2015). Benefits of management systems integration: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 94, 260-267.
- Berry, M. A., & Rondinelli, D. A. (2000). Environmental management in the pharmaceutical industry: integrating corporate responsibility and business strategy. *Environmental Quality Management*, 9(3), 21-35.
- Boiral, O. (2007). Corporate greening through ISO 14001: a rational myth?. *Organization Science*, 18(1), 127-146.
- Boiral, O., & Henri, J. F. (2012). Modelling the impact of ISO 14001 on environmental performance: A comparative approach. *Journal of environmental management*, 99, 84-97.
- Bribián, I. Z., Usón, A. A., & Scarpellini, S. (2009). Life cycle assessment in buildings: State-of-the-art and simplified LCA methodology as a complement for building certification. *Building and Environment*, 44(12), 2510-2520.
- Briggs, P. (1994). Vendor assessment for partners in supply. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 1(1), 49-59.
- Bunse, K., Vodicka, M., Schönsleben, P., Brühlhart, M., & Ernst, F. O. (2011). Integrating energy efficiency performance in production management—gap analysis between industrial needs and scientific literature. *Journal of Cleaner Production*, 19(6), 667-679.
- Buysse, K., & Verbeke, A. (2003). Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective. *Strategic management journal*, 24(5), 453-470.
- Cano-Ruiz, J. A., & McRae, G. J. (1998). Environmentally conscious chemical process design. *Annual Review of Energy and the Environment*, 23(1), 499-536.
- Carrasquer, B., Uche, J., & Martínez-Gracia, A. (2017). A new indicator to estimate the efficiency of water and energy use in agro-industries. *Journal of Cleaner Production*, 143, 462-473.
- CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica. (2012). Benchmarking internacional-Eficiência energética. Edição de IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação. Porto.

- Cefamol. (2016). Indústria de moldes. Obtido em 16 de novembro de 2017, de [http://www.cefamol.pt/cefamol/pt/Cefamol\\_IndustriaMoldes](http://www.cefamol.pt/cefamol/pt/Cefamol_IndustriaMoldes)
- Centro Tecnológico do Calçado de Portugal (2015). Gestão da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no trabalho. Guia do Empresário N15.
- Chatzoglou, P., Chatzoudes, D., & Kipraios, N. (2015). The impact of ISO 9000 certification on firms' financial performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(1), 145-174.
- Che, D., Liu, Y., & Gao, C. (2004). Evaluation of retrofitting a conventional natural gas fired boiler into a condensing boiler. *Energy Conversion and Management*, 45(20), 3251-3266.
- Chen, H., & Shonnard, D. R. (2004). Systematic framework for environmentally conscious chemical process design: early and detailed design stages. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 43(2), 535-552.
- Chen, Q., Finney, K., Li, H., Zhang, X., Zhou, J., Sharifi, V., & Swithenbank, J. (2012). Condensing boiler applications in the process industry. *Applied Energy*, 89(1), 30-36.
- Chen, S., & Keys, L. K. (2009). A cost analysis model for heavy equipment. *Computers & Industrial Engineering*, 56(4), 1276-1288.
- Choi, T. Y., & Hartley, J. L. (1996). An exploration of supplier selection practices across the supply chain. *Journal of operations management*, 14(4), 333-343.
- Christini, G., Fetsko, M., & Hendrickson, C. (2004). Environmental management systems and ISO 14001 certification for construction firms. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(3), 330-336.
- Christmann, P., & Taylor, G. (2006). Firm self-regulation through international certifiable standards: Determinants of symbolic versus substantive implementation. *Journal of International Business Studies*, 37(6), 863-878.
- Ciccantelli, S., & Magidson, J. (1993). From experience: consumer idealized design: involving consumers in the product development process. *Journal of product innovation management*, 10(4), 341-347.
- Comoglio, C., & Botta, S. (2012). The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: a survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector. *Journal of Cleaner Production*, 20(1), 92-102.
- Corbett, C. J. (2006). Global diffusion of ISO 9000 certification through supply chains. *Manufacturing & Service Operations Management*, 8(4), 330-350.
- Corbett, C. J., & Kirsch, D. A. (2001). International diffusion of ISO 14000 certification. *Production and Operations Management*, 10(3), 327-342.
- Corticeira Amorim (2014). Relatório de Sustentabilidade 2013. Corticeira Amorim, S.G.P.S., S.A. Mozelos.

- Darnall, N., & Sides, S. (2008). Assessing the performance of voluntary environmental programs: does certification matter?. *Policy Studies Journal*, 36(1), 95-117.
- Domingues, P., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2016). Integrated management systems assessment: a maturity model proposal. *Journal of Cleaner Production*, 124, 164-174.
- Dongellini, M., Falcioni, S., & Morini, G. L. (2015). Dynamic simulation of solar thermal collectors for domestic hot water production. *Energy Procedia*, 82, 630-636.
- Douglas, A., & Glen, D. (2000). Integrated management systems in small and medium enterprises. *Total quality management*, 11(4-6), 686-690.
- Dubois, M. C., & Blomsterberg, Å. (2011). Energy saving potential and strategies for electric lighting in future North European, low energy office buildings: A literature review. *Energy and Buildings*, 43(10), 2572-2582.
- European Environment Agency (2012). The contribution of transport to air Quality. TERMO 2012: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe. N° 10/2012.
- Fausser, P., & Illerup, J. B. (2008). Danish emission inventory for solvents used in industries and households. *Atmospheric Environment*, 42(34), 7947-7953.
- Ferreira, I. S. C. (2001). Caracterização da indústria de moldes na região da Marinha Grande, na óptica da Qualidade. Dissertação para obtenção de grau de mestre em Métodos Quantitativos em Gestão. Escola de Gestão do Porto. Universidade do Porto. Porto, Portugal.
- Ferreira, M. S. R. (2013). Sistemas de gestão ambiental de acordo com a norma ISO 14001: 2012: Aplicação à Empresa de Consultoria Gliese-Work Solutions, Ld. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Tecnologia Ambiental. Escola superior Agrária de Bragança. Bragança, Portugal.
- Firrao, D., Matteis, P., Scavino, G., Ubertalli, G., Ienco, M. G., Pinasco, M. R., ... & Silva, G. (2007). Relationships between tensile and fracture mechanics properties and fatigue properties of large plastic mould steel blocks. *Materials Science and Engineering: A*, 468, 193-200.
- Fleetmatics. (2016). Adote uma Gestão Ecológica. Obtido em 11 de setembro de 2017, de <https://www.fleetmatics.pt/reveal/beneficios/gestao-ecologica>
- Fonseca, L. M. C. M. d. (2015). ISO 14001: 2015: An improved tool for sustainability. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(1), 37-50.
- Franchetti, M. (2009). The Solid Waste Analysis and Minimization Research Project-A Collaborative Economic Stimulus and Environmental Protection Initiative in Northwest OHIO, USA. *The Journal of Solid Waste Technology and Management*, 35(2), 88-94.
- Fryxell, G. E., & Szeto, A. (2002). The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO 14001 certified facilities in Hong Kong. *Journal of Environmental Management*, 65(3), 223-238.

- Garcia, J., & Brito, J. (2012). Sistema de inspeção e diagnóstico de revestimentos de piso industriais. In 1º Congresso Nacional das argamassas de construção (APFAC).
- Gestamp Aveiro (2016). Relatório de Sustentabilidade 2015. Damos o melhor de nós. Aveiro.
- Glavič, P., & Lukman, R. (2007). Review of sustainability terms and their definitions. *Journal of cleaner production*, 15(18), 1875-1885.
- González-Benito, J., & González-Benito, O. (2005). An analysis of the relationship between environmental motivations and ISO14001 certification. *British Journal of Management*, 16(2), 133-148.
- Gwilliam, K. M., Kojima, M., & Johnson, T. (2004). *Reducing air pollution from urban transport*. Washington, DC: World Bank.
- Haynes, R. C. (2010). ToxCast on target: in vitro assays and computer modeling show promise for screening chemicals. *Environmental health perspectives*, 118(4), A172.
- Henri, J. F., & Journeault, M. (2008). Environmental performance indicators: An empirical study of Canadian manufacturing firms. *Journal of environmental management*, 87(1), 165-176.
- Heras-Saizarbitoria, I., & Boiral, O. (2013). ISO 9001 and ISO 14001: towards a research agenda on management system standards. *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 47-65.
- Heras-Saizarbitoria, I., Boiral, O., & Arana, G. (2016). Renewing environmental certification in times of crisis. *Journal of Cleaner Production*, 115, 214-223.
- Herva, M., Franco, A., Carrasco, E. F., & Roca, E. (2011). Review of corporate environmental indicators. *Journal of Cleaner Production*, 19(15), 1687-1699.
- Hester, R. E., & Harrison, R. M. (Eds.). (2002). *Environmental and health impact of solid waste management activities* (Vol. 18). Royal Society of Chemistry.
- Hoekstra, A. Y. (2008). *Water neutral: Reducing and offsetting the impacts of water footprints*.
- Figueiredo, J., Partidário, P., Coelho, M., Sacramento, C., & Onofre, M. (2007). *Manual para a Prevenção de Resíduos: Estudo de Caso para o Sector da Metalurgia e Metalomecânica – Erofio - Engenharia e Fabricação de Moldes, S.A. Lisboa*.
- International Energy Agency. (2016). *CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion-Highlights*. França.
- IPAC. (2016). Instituto Português de Acreditação- Diretório de entidades acreditadas. Obtido em 13 de novembro de 2016, de <http://www.ipac.pt/pesquisa/acredita.asp>.
- IPAC. (2017). Instituto Português de Acreditação - Base de dados Nacional. Sistemas de Gestão Certificados. Obtido em 23 de agosto de 2017, de [http://www.ipac.pt/pesquisa/pesq\\_empcertif.asp](http://www.ipac.pt/pesquisa/pesq_empcertif.asp)
- ISO Survey. (2016). International Organization for Standardization. Great things happen when the word agrees. Obtido em 13 de novembro de 2016, de <https://www.iso.org/the-iso-survey.html?certificate=ISO%209001&countrycode=AF>

- Jacquemin, L., Pontalier, P. Y., & Sablayrolles, C. (2012). Life cycle assessment (LCA) applied to the process industry: a review. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 17(8), 1028-1041.
- Javaid, A., & Essadiqi, E. (2003). Final Report on Scrap Management, Sorting and Classification of Steel. Government of Canada, 23(10), 1-22.
- Joumard, R., Laurikko, J., Le Han, T., Geivanidis, S., Samaras, Z., Oláh, Z., ... & Lacour, S. (2006). Precisão de medição das emissões de escape no banco do veículo. Na segunda conf. Ambiente e Transportes, incl. 15a Conf. Transporte e a poluição atmosférica (Vol. 1, N ° 107, pp. 119-126). INRETS.
- Karner, K., Theissing, M., & Kienberger, T. (2016). Energy efficiency for industries through synergies with urban areas. *Journal of Cleaner Production*, 119, 167-177.
- Keeble, J. J., Topiol, S., & Berkeley, S. (2003). Using indicators to measure sustainability performance at a corporate and project level. *Journal of Business Ethics*, 44(2), 149-158.
- Khanna, H., Laroyia, S. C., & Sharma, D. D. (2009). A survey on Indian experience on integrated management standards (IMS). *International Journal for Quality Research*, 3(3), 1-11.
- Khanna, V. K. (2010). An Indian experience of the environmental management system. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 7(4), 423-445.
- Kikuchi, E., Kikuchi, Y., & Hirao, M. (2011). Analysis of risk trade-off relationships between organic solvents and aqueous agents: case study of metal cleaning processes. *Journal of Cleaner Production*, 19(5), 414-423.
- Kim, S. H., Kim, I. T., Choi, A. S., & Sung, M. (2014). Evaluation of optimized PV power generation and electrical lighting energy savings from the PV blind-integrated daylight responsive dimming system using LED lighting. *Solar Energy*, 107, 746-757.
- Kjaer, L. L., Pagoropoulos, A., Schmidt, J. H., & McAlloone, T. C. (2016). Challenges when evaluating product/service-systems through life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 120, 95-104.
- Kollikathara, N., Feng, H., & Stern, E. (2009). A purview of waste management evolution: Special emphasis on USA. *Waste management*, 29(2), 974-985.
- Kraus, J. L., & Grosskopf, J. (2008). Auditing integrated management systems: considerations and practice tips. *Environmental Quality Management*, 18(2), 7-16.
- Lameiras, R., Barros, J., Valente, I. B., & Azenha, M. (2013). Development of sandwich panels combining fibre reinforced concrete layers and fibre reinforced polymer connectors. Part I: Conception and pull-out tests. *Composite Structures*, 105, 446-459.
- Lannelongue, G., & González-Benito, J. (2012). Opportunism and environmental management systems: Certification as a smokescreen for stakeholders. *Ecological Economics*, 82, 11-22.

- Lee, V. H., Ooi, K. B., Sohal, A. S., & Chong, A. Y. L. (2012). Structural relationship between TQM practices and learning organisation in Malaysia's manufacturing industry. *Production planning & control*, 23(10-11), 885-902.
- Li, Z., Smith, K. H., & Stevens, G. W. (2016). The use of environmentally sustainable bio-derived solvents in solvent extraction applications—a review. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 24(2), 215-220.
- Liu, Y., & Ma, L. (2016). Impacts of low oil price on China and the world natural gas industry chain. *Natural Gas Industry B*, 3(5), 493-503.
- Liu, Y., Liu, Y., & Chen, J. (2015). The impact of the Chinese automotive industry: scenarios based on the national environmental goals. *Journal of Cleaner Production*, 96, 102-109.
- Manzardo, A., Mazzi, A., Rettore, L., & Scipioni, A. (2014). Water use performance of water technologies: the Cumulative Water Demand and Water Payback Time indicators. *Journal of Cleaner Production*, 70, 251-258.
- Marimon Viadiu, F., Casadesús Fa, M., & Heras Saizarbitoria, I. (2006). ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(2), 141-165.
- Marimon, F., Casadesus, M., & Heras, I. (2010). Certification intensity level of the leading nations in ISO 9000 and ISO 14000 standards. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(9), 1002-1020.
- Mazzi, A., Toniolo, S., Catto, S., De Lorenzi, V., & Scipioni, A. (2017). The combination of an environmental management system and life cycle assessment at the territorial level. *Environmental Impact Assessment Review*, 63, 59-71.
- Mazzi, A., Toniolo, S., Mason, M., Aguiari, F., & Scipioni, A. (2016). What are the benefits and difficulties in adopting an environmental management system? The opinion of Italian organizations. *Journal of Cleaner Production*, 139, 873-885.
- Melnyk, S. A., Sroufe, R. P., & Calantone, R. (2003). Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. *Journal of Operations Management*, 21(3), 329-351.
- Moberg, Å., Finnveden, G., Johansson, J., & Lind, P. (2005). Life cycle assessment of energy from solid waste—part 2: landfilling compared to other treatment methods. *Journal of Cleaner Production*, 13(3), 231-240.
- Mohammad, M., Osman, M. R., Yusuff, R. M., & Ismail, N. (2006). Strategies and critical success factors for integrated management systems implementation. In *Conference on Computers and Industrial Engineering-CC&IE*, 35,1391-1396.

- Moraes, C. S. B. d, do Vale, N. P., & Araújo, J. A. (2013). Sistema de Gestão Integrado (SGI) e os benefícios para o setor siderúrgico/Integrated management system and benefits for steel industry. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade* (ISSN 2318-3233), 3(3), 29-48.
- Narasimhan, R. (1983). An analytical approach to supplier selection. *Journal of supply chain management*, 19(4), 27-32.
- Neumayer, E., & Perkins, R. (2004). What explains the uneven take-up of ISO 14001 at the global level? A panel-data analysis. *Environment and Planning A*, 36(5), 823-839.
- OICA. (2017). Production statistics vehicle by country and Type. Obtido em 4 de janeiro de 2017, de <http://www.oica.net/category/production-statistics/>
- Oliveira, O. J. d., Serra, J. R., & Salgado, M. H. (2010). Does ISO 14001 work in Brazil? *Journal of Cleaner Production*, 18(18), 1797-1806.
- Oliver, J., & Qu, W. (1999). Cost of quality reporting: some Australian evidence. *International Journal of Applied Quality Management*, 2(2), 233-250.
- Orsato, R. J., & Wells, P. (2007). The automobile industry & sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 15(11), 989-993.
- Palm, J., & Thollander, P. (2010). An interdisciplinary perspective on industrial energy efficiency. *Applied Energy*, 87(10), 3255-3261.
- Pedra, A. F. G. (2016). Transição para a norma NP EN ISO 14001:2015: Sistema de Gestão Ambiental- Uma abordagem na perspetiva do Ciclo de Vida. O caso de estudo da Silampos S.A. Dissertação submetida para obtenção do grau de mestre em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, Portugal.
- Pereira, T. C., Seabra, T., Pina, A., Canaveira, P., Amaro., Borges, M., & Silva, R. (2017). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2015. Submitted under the nations framework convention on climate change and the kyoto protocol. In Portuguese Environment Agency ed. Amadora.
- Perotto, E., Canziani, R., Marchesi, R., & Butelli, P. (2008). Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. *Journal of Cleaner Production*, 16(4), 517-530.
- Pinto, A. (2005). *Sistemas de Gestão ambiental- Guia para a implementação* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Pinto, A. (2012). *Sistema de Gestão Ambiental-Guia para a implementação* (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Prakash, A., & Potoski, M. (2007). Collective action through voluntary environmental programs: A club theory perspective. *Policy Studies Journal*, 35(4), 773-792.

- Principi, P., & Fioretti, R. (2014). A comparative life cycle assessment of luminaires for general lighting for the office—compact fluorescent (CFL) vs Light Emitting Diode (LED)—a case study. *Journal of Cleaner Production*, 83, 96-107.
- Radonjič, G., & Tominc, P. (2006). The impact and significance of ISO 14001 certification on the adoption of new technologies: the case of Slovenia. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 17(6), 707-727.
- Ramada Aços (2017). Aços para moldes de Injeção de Plásticos. Obtido em 28 de maio de 2017, de <http://www.ramada.pt/pt/produtos/acos/aa-os-para-moldes.html>
- Ramos, A. (2015). O impacto da certificação na sustentabilidade das organizações. Obtido em 6 de novembro de 2016, de <http://www.apcergroup.com/portugal/index.php/pt/newsroom/1157/o-impacto-da-certificacao-na-sustentabilidade-das-organizacoes>
- Reale, R., Ribas, L. C., Borsato, R., Magro, T. C., & Voiglaender, M. (2016). The LIFE certification methodology as a diagnostic tool of the environmental management system of the automotive industry. *Environmental Science & Policy*, 57, 101-111.
- Remmen, A. (2007). *Life cycle management: a business guide to sustainability*. UNEP/Earthprint.
- Ribeiro, I., Peças, P., & Henriques, E. (2013). Incorporating tool design into a comprehensive life cycle cost framework using the case of injection molding. *Journal of cleaner production*, 53, 297-309.
- Rick, E. F., Ibdaiwi, T. K. R., de Almeida, D. M., Corrêa, J. S., & Lopes, L. F. D. (2015). A responsabilidade socioambiental e a gestão de resíduos do aço: um estudo de caso em uma empresa em Santa Maria—RS. *Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)*, 19(2), 595-608.
- Robèrt, K. H., Schmidt-Bleek, B., De Larderel, J. A., Basile, G., Jansen, J. L., Kuehr, R., ... & Wackernagel, M. (2002). Strategic sustainable development—selection, design and synergies of applied tools. *Journal of Cleaner production*, 10(3), 197-214.
- Rodrigues, A. M., Zeviani, C. H., Rebelato, M. G., & Borges, L. (2015). Avaliação de desempenho ambiental industrial: elaboração de um referencial metodológico/Evaluation of industrial environmental performance: elaboration of a methodological framework. *Revista Produção Online*, 15(1), 101-134.
- Rodrigues, V. C., & Neto, A. C. (2012). A gestão ambiental e sua importância nas organizações. *Revista OMNIA Humanas*, 3(1), 54-64.
- Rombach, G. (2013). Raw material supply by aluminium recycling—Efficiency evaluation and long-term availability. *Acta Materialia*, 61(3), 1012-1020.
- Ruzevicius, J. (2009). Environmental management systems and tools analysis. *Engineering Economics*, 64(4), 49-59.

- Salmim, L. (2016). Transição para 2015: ISO 9011 &14001. Paper presented at the 7º Sustainability Talks, Academia VLM.
- Session, A. I. T. (1998). Report of the conference of the parties on its third session, held at Kyoto from 1 to 11 december 1997 addendum part two: action taken by the conference of the parties.
- Singh, K., Oates, C., Plant, J., & Voulvoulis, N. (2014). Undisclosed chemicals—implications for risk assessment: A case study from the mining industry. *Environment international*, 68, 1-15.
- Sioshansi, F. P. (2009). *Generating electricity in a carbon-constrained world*. Academic Press.
- Sivakumar, V., Chandrasekaran, F., Swaminathan, G., & Rao, P. G. (2009). Towards cleaner degreasing method in industries: ultrasound-assisted aqueous degreasing process in leather making. *Journal of Cleaner Production*, 17(1), 101-104.
- Soares, R. M. M. (2012). *Organização da gestão ambiental em metalomecânica*. (Mestrado), Instituto superior de Educação e Ciências.
- Sociedade Portuguesa de Inovação. (2008). *Plano estratégico para o sector dos moldes em Portugal*. Relatório Final. *Engineering & Tooling from Portugal*, 1-379.
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227.
- Tanaka, K. (2008). Assessment of energy efficiency performance measures in industry and their application for policy. *Energy policy*, 36(8), 2887-2902.
- Tanaka, K. (2011). Review of policies and measures for energy efficiency in industry sector. *Energy policy*, 39(10), 6532-6550.
- Tao, J., Chen, Z., Yu, S., & Liu, Z. (2017). Integration of Life Cycle Assessment with computer-aided product development by a feature-based approach. *Journal of Cleaner Production*, 143, 1144-1164.
- Uherek, E., Halenka, T., Borken-Kleefeld, J., Balkanski, Y., Berntsen, T., Borrego, C., ... & Melas, D. (2010). Transport impacts on atmosphere and climate: Land transport. *Atmospheric Environment*, 44(37), 4772-4816.
- UNIDO. (2008). *Policies for promoting industrial energy efficiency in developing countries and transition economies*. In. Vienna, Austria.
- Van der Velden, N. M., Kuusk, K., & Köhler, A. R. (2015). Life cycle assessment and eco-design of smart textiles: The importance of material selection demonstrated through e-textile product redesign. *Materials & Design*, 84, 313-324.
- Westkämper, E., & Osten-Sacken, D. V. D. (1998). Product life cycle costing applied to manufacturing systems. *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, 47(1), 353-356.

- Wiedmann, T., & Minx, J. (2008). A definition of 'carbon footprint'. *Ecological economics research trends*, 1, 1-11.
- Yellishetty, M., Mudd, G. M., & Ranjith, P. G. (2011). The steel industry, abiotic resource depletion and life cycle assessment: a real or perceived issue?. *Journal of Cleaner Production*, 19(1), 78-90.
- Zeng, S. X., Xie, X. M., Tam, C. M., & Shen, L. Y. (2011). An empirical examination of benefits from implementing integrated management systems (IMS). *Total Quality Management*, 22(2), 173-186.
- Zhang, W., Wang, W., & Wang, S. (2014). Environmental performance evaluation of implementing EMS (ISO 14001) in the coating industry: case study of a Shanghai coating firm. *Journal of cleaner production*, 64, 205-217.
- Zhou, Y., Guo, S., Xu, C. Y., Liu, D., Chen, L., & Wang, D. (2015). Integrated optimal allocation model for complex adaptive system of water resources management (II): Case study. *Journal of Hydrology*, 531, 977-991.
- Zhu, Q., Cordeiro, J., & Sarkis, J. (2013). Institutional pressures, dynamic capabilities and environmental management systems: Investigating the ISO 9000–Environmental management system implementation linkage. *Journal of environmental management*, 114, 232-242.
- Zobel, T. (2015). ISO 14001 adoption and industrial waste generation: The case of Swedish manufacturing firms. *Waste Management & Research*, 33(2), 107-113.
- Zobel, T., Almroth, C., Bresky, J., & Burman, J. O. (2002). Identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: an approach to a new reproducible method based on LCA methodology. *Journal of Cleaner Production*, 10(4), 381-396.
- Zorpas, A. A., & Inglezakis, V. J. (2012). Automotive industry challenges in meeting EU 2015 environmental standard. *Technology in Society*, 34(1), 55-83.

## **LEGISLAÇÃO**

- Decisão da Comissão (2014/955/EU). Decisão da Comissão, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. *Jornal Oficial* n° L 370 de 30/12/2014.
- Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril. *Diário da República n.º 80 – I Série*. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto. *Diário da República n.º 167 – I Série*. Ministério da agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 152/2005, de 31 de agosto. *Diário da República n.º 167 – I Série A*. Ministério do ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 266/2007, de 24 de julho. *Diário da República n.º 141- I Série*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 7/2013, de 17 de janeiro. *Diário da República n.º 12 – I Série*. Ministério da Educação e Ciência. Diário da República. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril. *Diário da República n.º 74 – I Série*. Ministério da Economia e da Inovação. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 71/2016, de 4 de novembro. *Diário da República n.º 212 - I Série*. Ambiente. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. *Diário da República n.º 116 - I Série*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. *Diário da República n.º 171 – I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio. *Diário da República n.º 105 – I Série*. Ministério do ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho. *Diário da República n.º 122 – II Série*. Ministério da Economia e da Inovação- Direção-Geral de Energia e Geologia. Lisboa.

Diretiva 2003/18/CE. Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de março de 2003, que altera a Diretiva 83/477/CEE do Conselho relativa à proteção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho (Texto relevante para efeitos do EEE).

DNP CEN Guia 4:2012. *Instituto Português da Qualidade*. Guia para a abordagem de questões ambientais em normas de produto.

Norma MIL-STD-882. Norma Military Standard 882. Department of Defense Standard Practice System Safety.

NP 2167:2007. *Instituto Português da Qualidade*. Emissões de fontes fixas - Secção de amostragem e plataforma para chaminés ou condutas.

NP EN ISO 14001:2012. NP EN ISO 14001:2004 + Emenda 1:2006 + NP EN ISO 14001:2004/AC:2012. Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização.

NP EN ISO 14046:2017. *Instituto Português da Qualidade*. Gestão ambiental. Pegada da água. Princípios, requisitos e linhas de orientação.

NP EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização.

NP EN ISO 9001:2015. Sistema de gestão da qualidade – Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização.

Portaria n.º 40/2014, de 24 de julho. *Diário da República n.º 33 – I Série*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, da Saúde e da Solidariedade, Emprego e Segurança Social. Lisboa.

Regulamento (CE) n.º 1907/2006. Parlamento Europeu e do Conselho de 18 de dezembro de 2006 relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição dos produtos químicos (REACH), que cria a Agência Europeia dos Produtos Químicos, que altera a Diretiva 1999/45/CE e revoga o Regulamento (CEE)

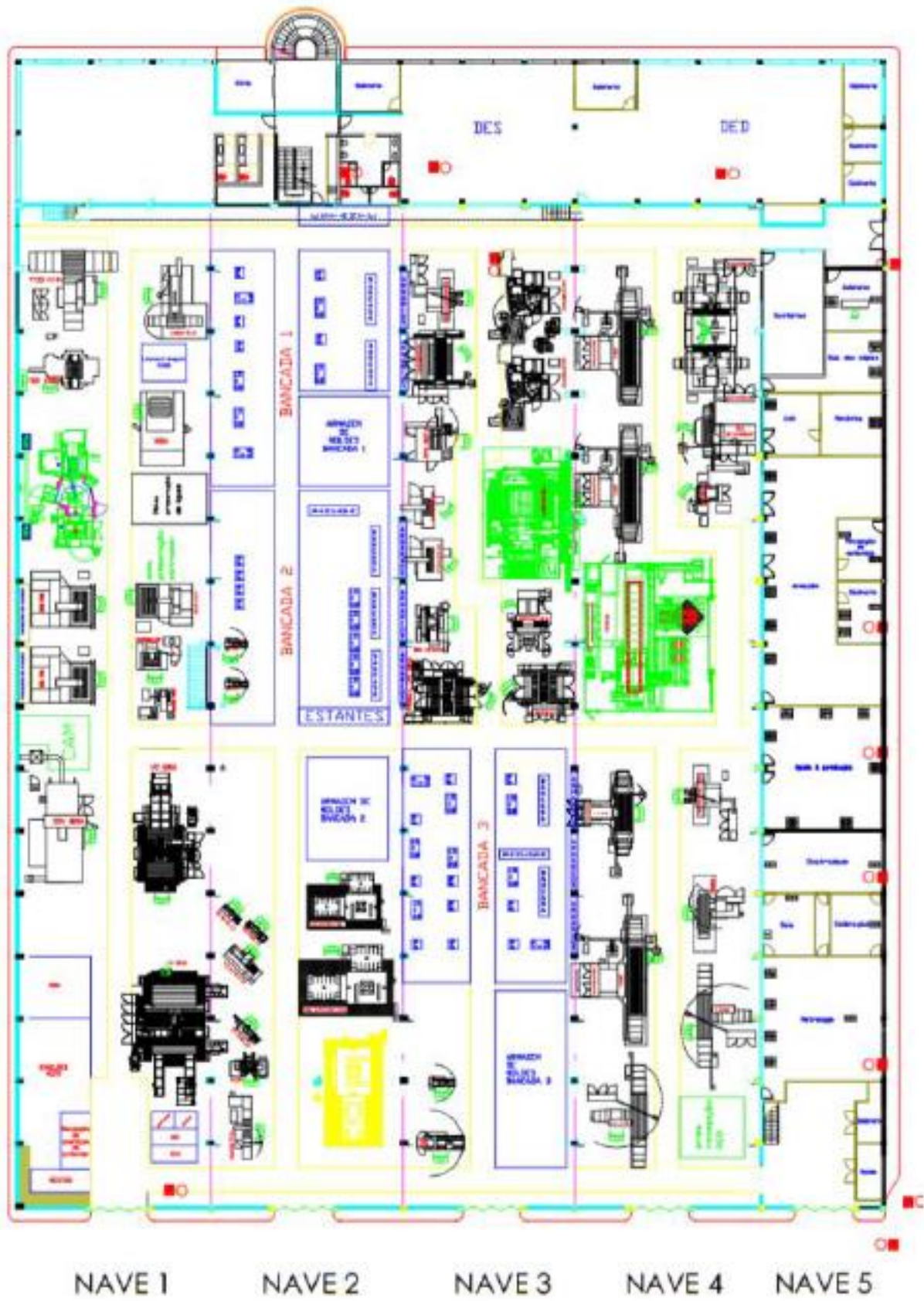
n.º 793/93 do Conselho e o Regulamento (CE) n.º 1488/94 da Comissão, bem como a Diretiva 76/769/CEE do Conselho e as Diretivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE da Comissão (Texto relevante para efeitos do EEE).

## **ANEXOS**

## Anexo I - Correspondência dos requisitos da NP EN ISO 14001:2015 com a NP EN ISO 14001:2012

NP EN ISO 14001:2015	Requisito Novo	Requisito Alterado	NP EN ISO 14001:2012
4 Contexto da organização			4 Contexto da organização
4.1 Compreender a organização e o seu contexto	X		-
4.2 Compreender as necessidades e as expectativas das partes interessadas	X		-
4.3 Determinar o âmbito do sistema de gestão ambiental		X	4.1 Requisitos gerais
4.4 Sistema de gestão ambiental		X	4.1 Requisitos gerais
5 Liderança			-
5.1 Liderança e compromisso	X		-
5.2 Política Ambiental		X	4.2 Política da Empresa
5.3 Funções, responsabilidades e autoridades organizacionais		X	4.4.1 Recursos, atribuições, responsabilidades e autoridade
6. Planeamento			4.3 Planeamento
6.1 Ações para tratar os riscos e oportunidades	X		-
6.1.1 Generalidades	X		-
6.1.2 Aspectos ambientais		X	4.3.1 Aspectos ambientais
6.1.3 Obrigações de conformidade		X	4.3.2 Requisitos legais e outros requisitos
6.1.4 Planeamento de ações	X		-
6.2 Objetivos ambientais e planeamento para os atingir		X	4.3.3 Objetivos, metas e programas
6.2.1 Objetivos ambientais		X	4.3.3 Objetivos, metas e programas
6.2.2 Planeamento de ações para atingir os objetivos ambientais		X	4.3.3 Objetivos, metas e programas
7 Suporte			4.4 Implementação e operação
7.1 Recursos			4.4.1 Recursos, atribuições, responsabilidades e autoridade
7.2 Competências		X	4.4.2 Competência, formação e sensibilização
7.3 Consciencialização			4.4.2 Competência, formação e sensibilização
7.4 Comunicação		X	4.4.3 Comunicação
7.4.1 Generalidades			4.4.3 Comunicação
7.4.2 Comunicação interna		X	4.4.3 Comunicação
7.4.3 Comunicação externa		X	4.4.3 Comunicação
7.5 Informação documentada		X	4.4.4 Documentação
7.5.1 Generalidades			4.4.4 Documentação
7.5.2 Criação e atualização			4.4.5 Controlo de Documentos   4.5.4 Controlo dos Registos
7.5.3 Controlo da informação documentada			4.4.5 Controlo de Documentos   4.5.4 Controlo dos Registos
8 Operacionalização			4.4 Implementação e operação
8.1 Planeamento e controlo operacional		X	4.4.6 Controlo Operacional
8.2 Preparação e resposta a emergências		X	4.4.7 Preparação e capacidade de resposta a emergências
9. Avaliação do desempenho			4.5 Verificação
9.1 Monitorização, medição, análise e avaliação		X	4.5.1 Monitorização e medição
9.1.1 Generalidades			4.5.1 Monitorização e medição
9.1.2 Avaliação da conformidade			4.5.2 Avaliação da Conformidade
9.2 Auditoria interna		X	4.5.5 Auditoria Interna
9.2.1 Generalidades			4.5.5 Auditoria Interna
9.2.2 Programa da auditoria interna			4.5.5 Auditoria Interna
9.3 Revisão pela gestão			4.6 Revisão pela Gestão
10 Melhoria			-
10.1 Generalidades			-
10.2 Não conformidade e ação corretiva		X	4.5.3 Não conformidade, ações corretivas e ações preventivas
10.3 Melhoria contínua	X		-

Anexo II - Planta do edifício principal-zona produtiva e administrativa- Piso 0



### Anexo III - Matriz de Aspetos Ambientais por Atividade

Atividades	Efluentes líquidos	Resíduos	Emissões gasosas	Consumo de energias e recursos naturais	Ruído	Derrames
Comercial e Serviços Administrativos	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos EEE   Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos – Grupo III   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de mistura de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos sanitários (pensos higiênicos)   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens	Emissões gasosas de veículos de transporte   Gases empobrecedores de camada de ozono (CFC's, HCFC's)-ODS's   Gases fluorados de efeito de estufa (HFC's)-GFEE   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases regulamentados)	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de eletricidade   Consumo de combustível (gasóleo e gasolina)	---	Derrames de gasóleo
Desenvolvimento informático	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de baterias   Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos EEE   Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos – Grupo III   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de mistura de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens	Gases fluorados de efeito de estufa (HFC's)-GFEE   Gases empobrecedores de camada de ozono (CFC's, HCFC's)-ODS's   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases regulamentados)	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de eletricidade   Consumo de combustível (gasóleo e gasolina)	---	---
Aprovisionamentos	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de baterias   Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos EEE   Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos – Grupo III   Resíduos metálicos   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de mistura de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos de madeira   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens	Emissões gasosas do empilhador   Gases empobrecedores de camada de ozono (CFC's, HCFC's)-ODS's   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases regulamentados)	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de madeira   Consumo de energia elétrica   Consumo de combustível (gasóleo e gasolina)	---	Derrames de gasóleo
Conceção e Desenvolvimento	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos EEE   Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos – Grupo III   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de mistura de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos de madeira   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes, vestuário, lixas e pedras abrasivas	Gases empobrecedores de camada de ozono (CFC's, HCFC's)-ODS's   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases regulamentados)	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de energia elétrica	---	---

<p style="text-align: center;"><b>Manutenção</b></p>	<p>Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)</p>	<p>Resíduos de óleo solúvel e água da purga dos compressores   Resíduos de óleos (diéctico de erosão, óleos de transformadores sem PCB's)   Resíduos de baterias   Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de construção e demolição, contendo substâncias perigosas   Resíduos de condutores elétricos   Resíduos EEE   Equipamentos fora de uso não contendo componentes perigosos, clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC   Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos – Grupo III   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes, vestuário, lixas e pedras abrasivas   Resíduos de filtros de óleo contaminados (Filtro compressores + Filtros óleos/gasóleo)   Resíduos de aerossóis   Resíduos de embalagens vazias contaminadas   Resíduos de águas contaminadas (pavimento fabril, lavagem da central, de compressores, máquinas de erosão, água de erosão)   Resíduos de vidro   Resíduos de mistura de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de solventes e mistura de solventes   Resíduos de misturas de embalagens</p>	<p>Emissões gasosas do empilhador   Gases empobrecedores de camada de ozono (CFC's, HCFC's)-ODS's   Gases de COV's (tintas e solventes)   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases regulamentados)</p>	<p>Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de energia elétrica   Consumo de solventes   Consumo de óleos novos</p>	<p>Ruído para o exterior</p>	<p>Derrames de óleo   Derrames de produtos químicos e solventes   Derrames de gasóleo</p>
<p style="text-align: center;"><b>Maquinação por arranque da apara (fresagem, Mandrilagem, Furação, Torneamento, Corte)</b></p>	<p>Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)</p>	<p>Resíduos de óleo solúvel e água da purga dos compressores   Resíduos de óleos de lubrificação e transmissão (sistemas hidráulicos, caixas reductoras, transformadoras em PCB's, caixas de velocidades,...)   Resíduos de Baterias   Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de construção d demolição, contendo substâncias perigosas   Resíduos EEE contendo substâncias perigosas   Resíduos de equipamentos fora de uso contendo Clorofluorcarbonetos, HCF, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos metálicos (mistura de metais)   Resíduos ferrosos (limalhas e pontas de aço)   Resíduos não ferrosos (limalhas e pontas de alumínio, cobre, ligas de cobre e bronze)   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes, vestuário, lixas e pedras abrasivas   Resíduos de filtros de óleo contaminados (filtros compressores + filtros óleo/gasóleo)   Resíduos de embalagens vazias contaminadas   Resíduos de águas contaminadas (pavimento fabril, lavagem da central, de compressores, máquinas de erosão, água de erosão)   Resíduos de madeira contaminada   Resíduos de vidro   Resíduos de mistura de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens   Resíduos de massas lubrificantes   Resíduos de lamas de maquinagem contendo substâncias perigosas</p>	<p>Gases empobrecedores de camada de ozono (CFC's, HCFC's)-ODS's   Gases fluorados de efeito de estufa (HFC's)-GFEE   Gases de COV's (tintas e solventes)   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases regulamentados)   Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso de emergência (incêndio, explosão e inundação)</p>	<p>Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de madeira   Consumo de energia elétrica   Consumo de aço   Consumo de cobre   Consumo de alumínio   Consumo de Cobre   Consumo de alumínio   Consumo de grafite   Consumo de ligas de Cobre   Consumo de Solventes   Consumo de óleos novos   Consumo de bronze</p>	<p>Ruído para o exterior</p>	<p>Derrames de óleo   Derrames de produtos químicos e solventes</p>
<p style="text-align: center;"><b>Soldadura</b></p>	<p>Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)</p>	<p>Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de EEE contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes, vestuário   Resíduos de águas contaminadas (pavimento fabril, lavagem de central, de compressores, máquinas de erosão, água de erosão)   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens</p>	<p>Emissões difusas de Soldadura   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa)</p>	<p>Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de energia elétrica</p>	<p>---</p>	<p>---</p>

Erosão	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de óleos (dielétrico de erosão, óleos de transformadores sem PCB's)   Resíduos de óleos de lubrificação e transmissão (sistemas hidráulicos, caixas reductoras, transformadores sem PCB's, caixas de velocidade, motores, óleos muito contaminados,...)   Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de construção e demolição, contendo substâncias perigosas   Resíduos de EEE contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos de equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCF, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistema de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- grupo III   Resíduos de fio de erosão   Resíduos de grafite   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes, vestuário   Resíduos de lamas de retificação e erosão e filtros da máquina de erosão impregnados de lama   Resíduos de filtros de óleo contaminado/filtros compressores + filtros de óleo (gasóleo)   Resíduos de embalagens vazias contaminadas   Resíduos de resinas e permuta iónica   Resíduos de águas contaminadas (pavimento fabril, lavagem da central, de compressores, máquinas de erosão, água da erosão)   Resíduos de madeira contaminada   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens.	Gases empobrecedores de cama de ozono (CFC's, HCF's)-ODS's   Gases fluorados de efeito de estufa (HFC's)-GFEE   Gases de COV's (tintas e solventes)   Emissões fontes fixas   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa).	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de madeira   Consumo de resinas de permuta iónica   Consumo de energia elétrica   Consumo de Solventes   Consumo de óleos novos	Ruído para o exterior	Derrames de óleo   Derrames de dielétrico de erosão   Derrames de produtos químicos e solventes
Retificação	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de óleo solúvel e água da purga dos compressores   Resíduo de óleo de lubrificação e transmissão (sistema de hidráulicos, caixas reductoras, transformadores sem PCB's, caixas de velocidade, motores, óleos muito contaminados,...)   Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de construção e demolição, contendo substâncias perigosas   Resíduos de EEE contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes e vestuário   Resíduos de lamas de retificação e erosão e filtros da máquina de erosão impregnados de lama   Resíduos de filtros de óleo contaminado/filtros compressores + filtros de óleo (gasóleo)   Resíduos de embalagens vazias contaminadas   Resíduos de água contaminada (pavimento fabril, lavagem de central, de compressores, máquinas de erosão, água de erosão)   Resíduos de madeira contaminada   Resíduos de granalhagem (mós lixas, pedras, discos de rebarbadeira, ...)   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens	Gases fluorados de efeito de estufa (HFC's)-GFEE   Gases de COV's (tintas e solventes)   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa).	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de madeira   Consumo de energia elétrica   Consumo de solventes   Consumo de óleos novos	Ruído para o exterior	Derrames de óleo   Derrames de produtos químicos e solventes
Metrologia e Calibração	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de pilas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de EEE contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos de equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCF, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistema de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens	Gases empobrecedores de cama de ozono (CFC's, HCF's)-ODS's   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa).	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de energia elétrica	---	---

Montagem e Acabamentos	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de pilas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de óleos de lubrificação e transmissão (sistemas hidráulicos, caixas redutoras, transformadores sem PCB's, caixas de velocidade, motores, óleos muito contaminados,...)   Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, industriais e similares)   Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de construção e demolição, contendo substâncias perigosas   Resíduos EEE contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes e vestuário   Resíduos de filtros de óleo contaminados (filtros compressores + filtros óleo/gasóleo)   Resíduos de aerossóis   Resíduos de embalagens vazias contaminadas   Resíduos de águas contaminadas (pavimento fabril, lavagem de central, de compressores, máquinas de erosão, água da erosão)   Resíduos de madeira contaminada   Resíduos de granalhagem (mós, lixas, pedras, discos de rebarbadeira)   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens   Resíduos de aparas (peças) de matérias plásticas	Gases de COV's (tintas e solventes)   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases regulamentados)	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de madeira   Consumo de energia elétrica   Consumo de Solventes   Consumo de óleos novos	Ruído para o exterior	Derrames de produtos químicos e solventes
Expedição	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de EEE contendo componentes perigosos (Grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos de toners e cartuchos provenientes das impressoras e fotocopiadoras   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos de madeira   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens   Resíduos de aparas (peças) de matérias plásticas	Emissões gasosas do empilhador   Emissões gasosas dos veículos transporte   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa).	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de madeira   Consumo de energia elétrica   Consumo de solventes   Consumo de combustíveis (gasolina e gasóleo)	Ruído para o exterior	Derrame de Gasóleo
Serviços de Enfermagem	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de EEE contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos de equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCF, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistema de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos - Grupo IV   Resíduos hospitalares (medicamentos fora do prazo)- Grupo V   Resíduos de embalagens metálicas   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens	Gases empobrecedores de cama de ozono (CFC's, HCF's)-ODS's   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa).	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de energia elétrica   Consumo de combustível (gasóleo e gasolina)	---	---
Cantina	Efluentes domésticos   Efluentes líquidos em caso da emergência (incêndio, explosão e inundação)	Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas   Resíduos de EEE contendo componentes perigosos (grandes e pequenos eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)   Resíduos de equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCF, HFC (aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistema de refrigeração com gases regulamentados)   Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos- Grupo III   Resíduos de lâmpadas fluorescentes   Resíduos de vidro   Resíduos de misturas de plástico   Resíduos equiparados a urbanos   Resíduos de papel e cartão   Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)   Resíduos de misturas de embalagens	Gases empobrecedores de cama de ozono (CFC's, HCF's)-ODS's   Gases fluorados de efeito de estufa (HFC's)-GFEE   Emissões da caldeira de aquecimento da água   Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada de ozono ou gases fluorados de efeito de estufa).	Consumo de água (furos e da companhia)   Consumo de papel   Consumo de energia elétrica   Consumo de gás natural	---	---

## Anexo IV - Matriz de Aspetos Ambientais Diretos

Fases do Ciclo de Vida						Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	Funcionamento da atividade			Legislação aplicável	Metodologia			Condições de Controlo	Significância	Classificação final de Significância
Receção Matérias-Primas e outros Materiais	Conceção e Desenvolvimento	Produção	Transporte	Utilização	Tratamento de fim-de-vida/ Disposição final			N	A	E		Gravidade	Probabilidade	Risco Ambiental			
X	X	X	X	---	---	Ruído para o exterior	Incomodidade Local	X			Sim	II- Crítico	A- Contínuo	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Consumo de água dos furos e da companhia	Depleção de recursos naturais	X			Sim	I- Catastrófico	A- Contínuo	Elevado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	2	Significativo
X	X	X	X	---	---	Consumo de papel	Depleção de recursos naturais	X			Não	III- Marginal	B- Frequente	Médio	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	3	Não Significativo
X		X	X	---	---	Consumo de madeira	Depleção de recursos naturais	X			Não	III- Marginal	D- Remoto	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de resinas de permuta iónica	Depleção de recursos naturais	X			Não	II-Crítico	E-Improvável	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Consumo de energia elétrica	Depleção de recursos não renováveis   Impactes indiretos na qualidade do ar	X			Sim	I-Catastrófico	A- Contínuo	Elevado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	2	Significativo
X	X	X		---	---	Consumo de combustível (gasolina e gasóleo)	Depleção de recursos não renováveis   Impactes indiretos na qualidade do ar	X			Não	I-Catastrófico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
X	X	X		---	---	Consumo de gás natural	Depleção de recursos não renováveis	X			Sim	I-Catastrófico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de aço	Depleção de recursos renováveis	X			Não	II- Crítico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de cobre	Depleção de recursos renováveis	X			Não	II- Crítico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de alumínio	Depleção de recursos renováveis	X			Não	II- Crítico	D- Remoto	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de grafite	Depleção de recursos renováveis	X			Não	I- Catastrófico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de ligas de cobre	Depleção de recursos renováveis	X			Não	II- Crítico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de solventes	Depleção de recursos renováveis	X			Sim	II- Crítico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de óleos novos	Depleção de recursos renováveis	X			Não	II- Crítico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Consumo de bronze	Depleção de recursos renováveis	X			Não	II- Crítico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo

X	X	X	X	---	---	Emissões gasosas do empilhador	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Não	IV-Negligenciável	B- Frequente	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Emissões gasosas dos veículos transporte	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Não	IV-Negligenciável	B- Frequente	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Gases empobrecedores de camada do ozono (CGC's, HCFC's)	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa   Depleção da camada do ozono	X			Sim	II- Crítico	E- Improvável	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Gases fluorados de efeito de estufa	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Sim	III- Marginal	E- Improvável	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo
		X		---	---	Emissões de COV's (tintas e solventes)	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Sim	IV-Negligenciável	B- Frequente	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo
X	X	X		---	---	Emissões da Caldeira de aquecimento de água	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Sim	IV-Negligenciável	B- Frequente	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
		X		---	---	Emissões difusas de soldadura	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Sim	IV-Negligenciável	C- Ocasional	Baixo	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
		X		---	---	Emissões das Caldeiras de Gás	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Sim	IV-Negligenciável	B- Frequente	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo
		X		---	---	Emissões Fontes fixas	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa	X			Sim	II-Crítico	B- Frequente	Elevado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	2	Significativo
X	X	X	X	---	---	Emissões gasosas em caso de emergência (incêndio, explosão, fugas de gases empobrecedores da camada do ozono ou gases fluorados de efeito de estufa)	Degradação da qualidade do ar   Efeito de estufa			X	Não	-	-	-	-	-	Significativo
X	X	X	X	---	---	Efluentes domésticos	Degradação da qualidade da água (superficial e subterrânea)   Eutrofização	X			Sim	IV-Negligenciável	A- Contínuo	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Efluentes líquidos em caso de emergência (incêndio, explosão e inundação)	Degradação da qualidade da água (superficial e subterrânea)   Eutrofização   Carência de oxigénio			X	Não	-	-	-	-	-	Significativo
		X		---	---	Resíduos de óleo solúvel e água purga dos compressores	Contaminação dos solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X	X		Sim	I- Catastrófico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não significativo
		X		---	---	Resíduos de óleos (Dialéctrico de erosão e óleos de	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes			X	Sim	I- Catastrófico	D- Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não significativo

						transformadores sem PCB's)	indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos											
		X		---	---	Resíduos de óleos de lubrificação e transmissão (Sistemas hidráulicos, caixas reductoras, transformadores sem PCB's, caixas de velocidades, motores, óleos muito contaminados,...)	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X	X		Sim	I- Catastrófico	C- Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo	
X	X	X	X	---	---	Resíduos de baterias	Contaminação dos solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos			X	Sim	I- Catastrófico	E- Improvável	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo	
X	X	X	X	---	---	Resíduos de pilhas/acumuladores (exceto baterias de automóveis, indústrias e similares)	Contaminação dos solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I- Catastrófico	D- Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	
	X	X		---	---	Resíduos de construção e demolição, não contendo substâncias perigosas	Contaminação dos solos   Ocupação de espaço em aterros   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos			X	Sim	II- Crítico	E-Improvável	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo	
	X	X		---	---	Resíduos de construção e demolição, contendo substâncias perigosas	Contaminação dos solos   Ocupação de espaço em aterros   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos			X	Sim	I- Catastrófico	E-Improvável	Moderado	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	5	Não Significativo	
	X	X		---	---	Resíduos de condutores elétricos	Contaminação dos solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III- Marginal	C- Ocasional	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo	
X	X	X		---	---	REEE, contendo componentes perigosos (Grandes e pequenos)	Contaminação dos solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar	X			Sim	I- Catastrófico	D- Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	

						eletrodomésticos, equipamento informático e de telecomunicações, instrumentos de medição e monitorização...)	(e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos											
X	X	X		---	---	Equipamentos fora de uso não contendo componentes perigosos, clorofluorcarbonetos HCFC, HFC	Contaminação dos solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos		X		Sim	III- Marginal	D- Remoto	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo	
X	X	X		---	---	Equipamentos fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC (Aparelhos de ar condicionado, frigoríficos e sistemas de refrigeração com gases regulamentados)	Contaminação dos solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos		X		Sim	I- Catastrófico	D- Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	
X	X	X	X	---	---	Resíduos de tonners e cartuchos, provenientes das impressoras e fotocopiadoras	Contaminação dos solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I- Catastrófico	C- Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo	
X	X	X	X	---	---	Resíduos hospitalares perigosos e não perigosos-grupo III	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterros   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I- Catastrófico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo	
X	X	X	X	---	---	Resíduos hospitalares perigosos (cortantes e perfurantes)- grupo IV	Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I- Catastrófico	C- Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo	
X	X	X	X	---	---	Resíduos hospitalares perigosos (Medicamentos fora do prazo) - grupo IV	Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I- Catastrófico	E- Improvável	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo	
		X		---	---	Resíduos metálicos (mistura de metais)	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões	X			Sim	III- Marginal	B- Frequente	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	

							associadas ao transporte de resíduos											
		X		---	---	Resíduos Ferrosos (limalhas e pontas de aço)	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III- Marginal	A- Contínuo	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	
		X		---	---	Resíduos Não Ferrosos (limalha e pontas de alumínio, cobre, ligas de cobre e bronze)	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III- Marginal	B-Frequente	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	
		X		---	---	Resíduos de fio de erosão	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III- Marginal	B-Frequente	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	
		X		---	---	Resíduos de embalagens metálicas	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III- Marginal	B-Frequente	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	
		X		---	---	Resíduos sólidos de grafite	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	A- Contínuo	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo	
X	X	X		---	---	Resíduos de Lâmpadas fluorescentes	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	C- Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo	
		X		---	---	Resíduos contaminados de desperdícios de têxteis, absorventes e vestuário	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	B- Frequente	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo	

		X		---	---	Resíduos de lamas de retificação e de erosão e filtros de máquinas de impregnados de lama	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	C- Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Resíduos de filtros de óleo contaminados (Filtros compressores + Filtros óleo/gasóleo)	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos		X		Sim	I-Catastrófico	D-Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo
		X		---	---	Resíduos de aerossóis	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	C-Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Resíduos de embalagens vazias contaminadas	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	C-Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo
		X		---	---	Resíduos de resinas de permuta iónica	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	D-Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo
X		X		---	---	Resíduos de águas contaminadas (Pavimento fabril/Lavagem de central/Efluente de máquinas de lavagem de compressores/Máquinas de Erosão/Água de erosão por fio)	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	D-Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo
X		X		---	---	Resíduos de madeira contaminada	Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	D-Remoto	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo
		X		---	---	Resíduos de granalhagem (Mós, lixas, Pedras, Discos de Rebarbadeira)	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	I-Catastrófico	C-Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo

X	X	X	X	---	---	Resíduos de vidro	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III-Marginal	B-Frequente	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Resíduos de mistura de Plástico	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III-Marginal	B-Frequente	Médio	3- Existem, mas ainda não são suficientes ou têm algumas deficiências	3	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Resíduos equiparados a urbanos	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	IV-Negligenciável	B-Frequente	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Resíduos de papel e cartão	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III-Marginal	B-Frequente	Médio	4- Existem, são suficientes e eficientes	4	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Resíduos sanitários (pensos higiénicos)	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	IV-Negligenciável	C-Ocasional	Baixo	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Resíduos de Madeira	Contaminação de solos   Deposição final das matérias reutilizáveis ou recicláveis   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos	X			Sim	III-Marginal	D-Remoto	Moderado	4- Existem, são suficientes e eficientes	5	Não Significativo
X	X	X	X	---	---	Resíduos resultantes de uma situação de emergência (incêndio, explosão e inundação)	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)   Emissões associadas ao transporte de resíduos			X	Sim	-	-	-	-	-	Significativo
		X		---	---	Resíduos de solventes e mistura de solventes	Contaminação de solos   Ocupação de espaço em aterro   Impactes indiretos na qualidade do ar (e potencialmente das águas)	X			Sim	I-Catastrófico	C-Ocasional	Elevado	4- Existem, são suficientes e eficientes	3	Não Significativo



## Anexo V - Matriz de Aspetos Ambientais Indiretos

Ciclo de Vida						Atividades/Produtos /Serviços	Aspetos Ambientais indiretos						Determinação da Significância			
Receção Matérias - Primas e outros materiais	Conceção e Desenvolvimento	Produção	Transporte	Utilização	Trat. Fim de vida e Destino Final		Emissões Gasosas	Efluentes Líquidos	Derrames	Produção de Resíduos	Emissão de Ruído	Utilização de Substâncias Perigosas	Consumo de Recursos Naturais	Influência?	Categoria	Significativo?
						<b>1. Fornecimento de Produtos/ Outras Ligas Metálicas</b>										
X						1.1 Matérias-Primas/ Outras Ligas Metálicas	X	X	X	X	X	X	X	Sim	2	Não
X	X	X				1.2 Material Incorporado no Molde	X	X	X	X	X	X	X	Sim	2	Não
X	X	X				1.2.1 Sistemas de Injeção	X			X			X	Sim	2	Não
X	X	X				1.2.2 Hidráulica	X		X	X		X	X	Sim	2	Não
X	X	X				1.2.3 Acessórios	X		X	X	X	X	X	Sim	2	Não
		X				1.3 Tratamentos Térmicos	X	X	X	X	X	X	X	Sim	2	Não
		X				1.4 Texturização	X	X	X	X	X	X	X	Sim	2	Não
		X				1.5 Soldadura	X			X	X	X	X	Sim	2	Não
		X				1.6 Polimentos / Acabamentos	X		X	X		X	X	Sim	2	Não
		X				1.7 Maquinações	X	X	X	X	X	X	X	Sim	2	Não
		X				1.8 Subcontratação de Moldes	X	X	X	X	X	X	X	Sim	2	Não
	X					1.9 Subcontratação de Desenhos				X			X	Sim	2	Não
		X				1.10 Ensaio Molde / injeção	X		X	X	X	X	X	Sim	2	Não
X		X				1.11 DMM/Gabaris	X	X	X	X		X	X	Sim	2	Não
		X				1.12 Calibração Máquinas/DMM				X			X	Sim	2	Não
X	X	X				1.13 Máquinas e Equipamentos Produtivos	X	X	X	X	X	X	X	Sim	2	Não
X	X	X				1.14 Produtos Químicos	X	X	X	X		X	X	Sim	1	Sim
--	--	--		--	--	1.15 Refeitório	X	X		X		X	X	Sim	1	Sim

--	--	--		--	--	1.16 Limpeza	X	X	X	X		X	X	Sim	1	Sim
--	--	--		--	--	1.17 Serviços Médicos				X		X	X	Sim	2	Não
--	--	--		--	--	1.18 Jardinagem			X	X	X	X	X	Sim	1	Sim
--	--	--		--	--	1.19 Máquinas de Vending	X			X			X	Sim	1	Sim
--	--	--		--	--	1.20 Manutenção	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
X	X	X				1.20.1 Parque Automóvel	X	X	X	X		X	X	Sim	2	Não
X	X	X				1.20.2 Extintores	X	X	X	X		X	X	Sim	1	Sim
X	X	X				1.20.3 Equipamento Administrativo				X		X		Sim	2	Não
		X				1.20.4 Compressores		X	X	X		X	X	Sim	1	Sim
	X	X				1.20.5 Máquinas / Equipamentos Produtivos		X	X	X		X	X	Sim	2	Não
X	X	X				1.20.6 Equipamento de Refrigeração	X			X		X	X	Sim	1	Sim
X	X	X				1.21 Desinfecção e Desinfestação	X	X	X	X		X		Sim	2	Não
X	X	X				1.22 Vigilância				X			X	Sim	2	Não
						1.23 Gestão de Resíduos	X		X	X			X	Sim	1	Sim
X	X	X				1.25 Formação / Consultadoria				X			X	Sim	2	Não
X	X	X				1.26 Empreitadas	X	X	X	X	X	X	X	Sim	1	Sim
						<b>2. Produto</b>										
			X			2.1 Transporte	X		X		X		X	Sim	2	Não
						<b>3. Partes Interessadas</b>										
				X	X	3.1 Clientes				X			X	Sim	2	Não