



Instituto Superior de Educação e Ciências

**Mestrado em Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança**

**Organização da Gestão Ambiental em Metalomecânica**

---

---

**Autor: Rodrigo Manuel Matos Soares**

---

---

Lisboa, 26 de Dezembro de 2012

**Organização da Gestão Ambiental em Metalomecânica.**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre na Especialidade em Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança.

**Orientador:** Mestre Isabel Maria de Freitas Abreu dos Santos.

ISEC - Escola Superior de Segurança, Tecnologia e Aviação

**“ Quantos homens têm datado o início de uma nova era das suas vidas a partir da leitura de um livro!”**

*Henry David Thoreau.*

### **Agradecimentos**

Aos meus pais pelo caminho que me ensinaram a traçar.

Aos meus três filhos: Marina, Rui e Sara, pela força dada, para não parar.

À minha neta Madalena, pela grande alegria que me transmitiu ao nascer, e para que tenha sempre presente que o ambiente tem que ser preservado.

À orientadora: Mestre Isabel Maria Abreu dos Santos, pelo incentivo que me deu para realizar um trabalho numa área de interesse pessoal, pela motivação, pelas orientações, pelo apoio e encorajamento.

A todos os professores do ISEC, que estiveram envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e que, de algum modo, contribuíram para a concretização dos objetivos.

Ao Sr. Jaime Filipe Borges Puna, Eng.º Químico, Professor Adjunto do Departamento de Eng.<sup>a</sup> Química, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, pelo apoio e permissão na utilização de dados.

Ao Sr. José Manuel da Conceição, na qualidade de sócio gerente da empresa de metalomecânica, pela permissão de utilização das suas instalações, para desenvolver o estudo apresentado, tanto na parte prática como na obtenção de dados.

Aos colegas e amigos que ajudaram nos momentos difíceis, nunca deixando de me apoiar. Ana, Franco, Pedro, Rafaela.

## **Resumo**

Este trabalho tem como finalidade estudar uma empresa produtora de moldes em alumínio, no que concerne à produção de resíduos industriais, provenientes da maquinação de todos os metais que compõem o molde, bem como todos os elementos não metálicos, que contribuem para o produto final. Apesar do material principal utilizado na fabricação deste molde ser o alumínio, uma pequena percentagem corresponde a outros metais. Este molde é produzido em peças maquinadas na sua maioria em máquinas CNC (Control Number Computer), pela vantagem acrescida no uso constante do mesmo programa para repetição das operações na produção de centenas de peças iguais. A repetição das peças pelo método referenciado torna mais rentável a sua produção. Fazem parte dos objetivos deste trabalho explicar a gestão do alumínio no ciclo produtivo da empresa, comparar o consumo de energia na produção do alumínio, a partir do minério, e o consumo de energia, a partir da reciclagem de resíduos e sobrantes do mesmo metal, bem como descrever o processo de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), segundo a Norma ISO 14001, este último relacionado com conceitos como a política, a melhoria contínua e o cumprimento da legislação vigente. Para além disto, identificam-se as necessidades para a sua implementação e quais os benefícios esperados. Foi feita uma pesquisa e um estudo histórico da fundição de metais, bem como a explicação do modelo produzido pelos métodos atuais. Verifica-se uma preocupação e um compromisso crescente na empresa com o ambiente e os impactes causados com os resíduos que esta produz. Identifica-se alguma resistência e dificuldade na implementação de procedimentos e medidas de gestão ambiental, uma vez que as opiniões se dividem entre os que acham importante esta evolução e os que preferem resistir à mudança. Para estes últimos, a falta de recursos financeiros não permite disponibilizar um ou mais colaboradores para formação e, posteriormente, procederem a todas as atividades que a Implementação do Sistema de Gestão Ambiental exige. Por outro lado, a empresa pensa nos benefícios esperados com a implementação e certificação do sistema, que passam pela minimização dos impactes ambientais, por uma melhor imagem da empresa face aos clientes e face à região e, a longo prazo, uma redução de custos e desperdícios, bem como um aumento de competitividade no mercado na oferta dos serviços.

Palavras-Chave: Sistema Gestão Ambiental; Alumínio; Impacte Ambiental; Gestão de Resíduos.



## **Abstract**

This work aims to study a company producing aluminum molds, regarding the production of industrial waste from the machining of all metals that make up the mold, as well as all non-metals, that contribute to the final product. Although the main material used to make this mold is aluminum, a small percentage corresponds to other metals. This mold is produced in small or large work pieces mostly on CNC machines (Computer Numerical Control), due to the advantage of using the same program for repetition of operations in the production of hundreds of tiles. The repetition of the parts, by the referenced method, makes it more profitable to production. That being said, the objectives of this work are: to explain the management of aluminum in the productive cycle of the company; to compare the energy consumption in production of aluminum from the ore and the power consumption from the recycling of waste and surplus of the same metal, as well as describe the implementation process of an Environmental Management System (EMS) according to normative ISO 14001, this last one related to concepts such as politics, the continuous improvement and the compliance with current legislation. In addition, we intend to identify the needs for its implementation and the benefits expected. We did a research and an historical study of metal melting, as well as the explanation of the model produced by current methods. We found that there is a growing concern and commitment in the company regarding the environment and the impact of the waste production. We identify that there is still some resistance in the implementation of procedures and measures of environmental management, since opinions are divided between those who think that this development is important and those who are resisting to the changes. For these last ones, the lack of financial resources available does not allow them to dispense one or more employees for training and subsequently carry out all activities that the Implementation of Environmental Management System requires. On the other hand, the company believes in the benefits expected from the implementation and the certification of the system, which pass through the minimization of environmental impacts, the improvement of the corporate image for customers and for the region and, in the long term, a reduction of the costs and wastes, as well as an increase market competitiveness in the provision of services. Keywords: Environmental Management System; Aluminum; Environmental Impact; Waste Management.

# ÍNDICE

Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	iv
Abstract .....	v
Índice de figuras .....	xi
Índice de tabelas .....	xiii
Índice de gráficos .....	xvi
Siglas e Abreviaturas.....	xvii
INTRODUÇÃO .....	1
PARTE I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....	3
1ºCapítulo – Gestão Ambiental na Indústria .....	3
1.1. Introdução.....	3
1.2. Pesquisa e estudo .....	3
1.3. Seleção das empresas.....	3
1.4. História da fundição, princípios e processos de moldação .....	4
1.5. Fornos de fundição .....	7
1.6. Moldação .....	7
1.7. Caracterização da Empresa .....	11
1.8. O Molde e a sua evolução.....	16
1.9. Descrição do processo da empresa de metalomecânica .....	19
1.10. Os metais envolvidos no processo .....	22
1.10.1. Os metais pesados.....	25
1.10.2. O Estanho.....	25
1.10.3. O Alumínio.....	26
1.10.4. O Ferro .....	28

1.10.5. O Cobre .....	28
1.10.6. O Zinco .....	29
1.11. A reciclagem.....	30
1.11.1. A reciclagem do aço.....	31
1.11.2. A reciclagem do alumínio .....	31
1.12. Fluxograma do processo produtivo .....	32
1.13. O ciclo de vida do alumínio .....	33
1.13.1 - Consumo de energia para produzir 1 mole de alumínio a partir de bauxite.....	39
1.14. Desenvolvimento sustentável.....	41
1.15. Gestão de resíduos.....	44
1.16. Método de análise Swot.....	48
1.17. Sistema de gestão ambiental.....	51
1.17.1. Enquadramento .....	51
1.17.2. Vantagens da implementação de um SGA .....	52
1.17.3. Princípios do Sistema de Gestão Ambiental .....	53
1.17.4. Ações de cada etapa do PDCA .....	54
1.18. Implementação do Sistema de Gestão Ambiental .....	58
1.19. Política ambiental.....	60
1.20. Aspetos e impactes ambientais .....	64
1.21. Identificação dos requisitos legais e outros requisitos. ....	65
1.22. Estabelecimento de objetivos e metas e programas .....	66
1.23. Implementação e funcionamento .....	67
1.24. Recursos atribuições, responsabilidades e autoridade.....	68
1.25. Competência, formação e sensibilização .....	68
1.26. Comunicação.....	69

1.27.	Documentação.....	70
1.28.	Controlo de documentos .....	70
1.29.	Controlo operacional.....	71
1.30.	Preparação e capacidade de respostas a emergências .....	71
1.31.	Verificação .....	72
1.32.	As ferramentas de verificação .....	73
1.32.1.	Monitorização e medição .....	73
1.32.2.	Avaliação da conformidade .....	73
1.32.3.	Não conformidades, e ações corretivas e preventivas .....	74
1.32.4.	Controlo de registos.....	74
1.33.	Auditoria interna do SGA .....	75
1.34.	Revisão pela Gestão.....	75
<b>PARTE II. METODOLOGIA.....</b>		<b>77</b>
<b>2º. Capítulo – Princípios Orientadores .....</b>		<b>77</b>
2.1.	Sistema de gestão ambiental na metalomecânica .....	78
2.1.1.	Introdução .....	79
2.1.2.	Levantamento ambiental inicial.....	80
2.1.3.	Diagnóstico ambiental.....	82
2.1.4.	Política ambiental .....	98
2.2.	Considerações resultantes.....	99
2.3.	Recomendações .....	101
2.4.	Identificação e avaliação de aspetos e impactes ambientais. ....	102
2.4.1.	Objetivo .....	102
2.4.2.	Âmbito .....	102
2.4.3.	Responsabilidades.....	102

2.4.4. Identificação e descrição das instalações, suas atividades e serviços.....	102
2.4.5. Identificação dos aspetos e impactes ambientais .....	103
2.4.6. Natureza do impacte (NI) .....	105
2.4.7. Avaliação de significância dos impactes ambientais .....	105
2.4.8. Situação operacional.....	105
2.4.9. Probabilidade de ocorrência de impactes.....	105
2.4.10. Integração dos impactes significativos no sistema.....	108
2.4.11. Validação e aprovação dos impactes ambientais significativos.....	108
2.4.12. Identificação das medidas corretivas.....	109
2.4.13. Identificação, descrição e avaliação dos novos aspetos ambientais .....	109
2.4.14. Matriz de identificação de aspetos e impactes ambientais.....	109
2.5. Matrizes de aspetos e impactes ambientais .....	110
2.6. Programa de Gestão Ambiental.....	122
<b>PARTE III. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>129</b>
<b>3º. Capítulo – Análise dos elementos recolhidos .....</b>	<b>129</b>
<b>3.1. Introdução .....</b>	<b>129</b>
<b>3.2. Análise e discussão de resultados .....</b>	<b>129</b>
<b>3.3. Discussão .....</b>	<b>134</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>135</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>136</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>139</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>143</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>151</b>



## Índice de figuras

Figura 1- Utensílio de trabalho, pré-histórico, cortante, obtido pelo Processo de fundição, vazamento em molde de areia. ....	4
Figura 2- Fornalha Pré-Histórica encontrada no Parque Kruger, África.....	6
Figura 3- Cadinho de grafite para fundição de metais.....	6
Figura 4- Arte sineira em Portugal. Peça de fundição em areia. ....	7
Figura 5- Peça sem vazios. ....	8
Figura 6- Peça com vazios.....	9
Figura 7- Máquina de moldar e de desmoldar.....	9
Figura 8- Organograma da empresa .....	11
Figura 9- Aspectos da empresa com máquinas CNC.....	14
Figura 10- Aspectos de maquinação com fresadora tradicional - 2 eixos.....	15
Figura 11- Molde concluído. ....	15
Figura 12- Meio molde em alumínio.....	17
Figura 13- Insuflador.....	18
Figura 14- a) Aplicação do difusor na árvore de arrefecimento, b) Difusor. ....	18
Figura 15- Análise do processo produtivo da empresa de metalomecânica.....	20
Figura 16- Aspectos de maquinação .....	20
Figura 17- Processo de separação do óleo da água. ....	21
Figura 18- Bauxite.....	26
Figura 19- Foto do minério de alumínio, <i>Alumínio em seu estado natural</i> .....	27
Figura 20- Fundição pré-histórica. ....	31
Figura 21- Fluxograma do processo produtivo e de reciclagem na empresa de metalomecânica .....	32
Figura 22- Distribuição dos elementos na Natureza.....	34
Figura 23- Aspecto do minério após mineração.....	34

<b>Figura 24- Ciclo de vida do alumínio.....</b>	<b>37</b>
Figura 25- Limalha de Alumínio .....	39
Figura 26- Limalha, aparas e restos de perfis de alumínio.....	39
Figura 27- Produção de resíduos e tratamento. ....	47
Figura 28- Metodologia do Sistema de Gestão Ambiental da Norma ISO 14001.....	54
Figura 29- Sistema de gestão ambiental.....	58
Figura 30- Atividades e impactes no levantamento ambiental inicial.....	64
Figura 31- Prevenção, redução, controlo e melhoria.....	65
Figura 32- Planta do Piso 1 da metalomecânica.....	83
Figura 33- Planta do Piso 0 e layout da metalomecânica.....	84



## Índice de tabelas

Tabela 1- Estado, perigosidade e destino dos RSI oriundos da metalomecânica.....	22
Tabela 2- Metais e suas aplicações.....	24
Tabela 3- Propriedades físicas e químicas do alumínio .....	27
Tabela 4- Reserva e Produção Mundial de alumínio (em toneladas).....	35
Tabela 5- As cinco dimensões para o desenvolvimento sustentável.....	43
Tabela 6- Análise de SWOT.....	49
Tabela 7- Princípios do sistema de gestão ambiental, procedimento .....	53
Tabela 8- Etapas constantes da fase de planeamento .....	55
Tabela 9- Fases de Implementação do SGA.....	56
Tabela 10- Monitorização e medição .....	57
Tabela 11- Revisão pela Gestão .....	58
Tabela 12- Identificação dos requisitos .....	65
Tabela 13- Exemplo de um plano de formação para a empresa.....	69
Tabela 14- Aspectos ambientais.....	72
Tabela 15- Registo de levantamento inicial .....	81
Tabela 16- Identificação de atividades e processos da empresa de metalomecânica .....	81
Tabela 17- Identificação dos aspetos ambientais da empresa de metalomecânica.....	85
Tabela 18- Descritores ambientais .....	86
Tabela 19- Descritores ambientais no gabinete do gerente .....	87
Tabela 20- Descritores ambientais nos balneários .....	88
Tabela 21- Descritores ambientais na sala de programação e escritório.....	89
Tabela 22- Descritores ambientais na secção de corte de matéria-prima.....	90
Tabela 23- Descritores ambientais na secção das Máquinas Fresadoras CNC .....	91
Tabela 24- Descritores ambientais na secção do Torno-mecânico.....	92

Tabela 25- Descritores ambientais na secção das Máquinas Fresadoras.....	93
Tabela 26- Descritores ambientais na secção do Engenho de furar .....	94
Tabela 27- Descritores ambientais na secção de Soldadura .....	95
Tabela 28- Descritores ambientais na secção de Montagem.....	96
Tabela 29- Descritores ambientais na secção de Expedição .....	97
Tabela 30- Pontos fortes e pontos fracos.....	100
Tabela 31- Resultados do diagnóstico .....	101
Tabela 32- Tabela de atividades aspetos e impactes ambientais.....	104
Tabela 33- Probabilidade de ocorrência de impactes .....	106
Tabela 34- Severidade de impactes .....	106
Tabela 35- Matriz de significância .....	107
Tabela 36- Significância do impacte .....	107
Tabela 37- Matriz de aspetos e impactes ambientais nas Instalações Sanitárias e Balneários na empresa de metalomecânica .....	110
Tabela 38- Matriz de aspetos e impactes ambientais na Sala de Programação e Escritório na empresa de metalomecânica.....	111
Tabela 39- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á Iluminação da empresa de metalomecânica .....	112
Tabela 40- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á Climatização da empresa de metalomecânica .....	113
Tabela 41- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Máquinas-Ferramentas da empresa de metalomecânica. ....	114
Tabela 42- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Máquinas-Ferramentas CNC da empresa de metalomecânica .....	115
Tabela 43- Matriz de aspetos de impactes ambientais referentes à atividade de Soldadura na empresa de metalomecânica .....	116

Tabela 44- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á secção de Montagem, na empresa de metalomecânica .....	117
Tabela 45- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á secção de Expedição/Frota automóvel da empresa de metalomecânica .....	118
Tabela 46- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes à secção de Expedição/Frota automóvel da empresa de metalomecânica (continuação Tab.45)....	119
Tabela 47- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Limpeza das instalações da empresa de metalomecânica.....	120
Tabela 48- Gestão de energia na metalomecânica.....	123
Tabela 49- Utilização racional de matéria- prima .....	124
Tabela 50- Utilização racional de matéria- prima (Continuação) .....	125
Tabela 51- A Gestão do serviço de compras .....	126
Tabela 52- A gestão do serviço de compras (Continuação) .....	127
Tabela 53- A seleção e escoamento de resíduos.....	128
Tabela 54- Recolha de dados na empresa de metalomecânica.....	130

## **Índice de gráficos**

Gráfico 1- Avaliação do Impacte Ambiental e Nível de Significância .....	121
Gráfico 2- Recolhas anuais de Alumínio.....	130
Gráfico 3- Recolhas semestrais de Alumínio. ....	131
Gráfico 4- Dados referentes á reciclagem do Alumínio.....	132

## Siglas e Abreviaturas

ANR- Autoridade Nacional de Resíduos

APA- Agência Portuguesa do Ambiente

BSI- British Standard Institution

CAM- Computer-aided manufacturing

CER- Catálogo Europeu de Resíduos

CNC- Control Number Computer

DL- Decreto-Lei

DR- Declaração de Regulamentar

EN- European Norm

EPI- Equipamento de Proteção Individual

F- Constante de Faraday

GAR- Guia de Acompanhamento de Resíduos

HSST- Higiene e Segurança e Saúde no Trabalho

ISO- International Organization for Standardization

LER- Lista Europeia de Resíduos

MAG- Metal Active Gas

MIG- Metal Inert Gas

NA- Não aplicável, na data não se detetaram evidências

NP- Norma Portuguesa

ONU- Organização das Nações Unidas

p.f.- Ponto de fusão

PDCA- Plan, Do, Check, Act

PESGRI- Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais

PESGRI- Plano estratégico de Gestão dos Resíduos Sólidos Industriais

PME- Pequenas e Médias Empresas

PNAPRI- Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais

RCM- Resolução de Conselho de Ministros

RDA- Relatório de Diagnostico Ambiental

REEE- Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

RIB- Resíduos Industriais Banais

RSI- Resíduos Sólidos Industriais

RSP- Resíduos Sólidos Perigosos

SGA- Sistema de Gestão Ambiental

SI- Sólidos Industriais

SIRAPA- Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

TIG- Tungsten Inert Gas

UE- União Europeia

$\Delta G$ - Variação da Energia livre de Gibbs - Mede a quantidade de energia de um sistema, disponível para trabalho útil

$\Delta H$ - Variação da entalpia. Energia máxima de sistema termodinâmico passível de ser removida sob a forma de calor

$\Delta S$ - Variação da entropia. Mede o grau de irreversibilidade de um sistema, quantidade de energia que não pode ser convertida em trabalho

$\Delta H^\circ$ - Significa padrão, a 25° c e 1 atm

$\square$ - Força eletromotriz

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo aplicar em contexto de empresa, todo um conjunto de saberes adquiridos no âmbito do Mestrado em Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança, juntamente com algumas aprendizagens recolhidas ao longo de uma carreira profissional.

A constante mudança da sociedade, a alteração de opiniões e o modo como hoje se olha para o ambiente leva organismos, instituições, empresas, pequenas e médias, a acompanhar a evolução dos tempos. O que se diz, o que se ouve e a legislação que nos impõem, leva-nos a procurar estar sempre atualizados e inovados de acordo com a nova legislação, com receio de se perder mercado cada vez mais exigente, para com os produtos que se trabalham e se comercializam. É uma nova fase em que a humanidade passou a perceber que tem uma grande responsabilidade no que concerne ao meio ambiente, com os produtos que trabalha, com os resíduos que produz. A proteção ambiental tem sido a parte fulcral de diversas discussões internacionais e nacionais, em instituições académicas e empresariais, devido à enorme importância que o tema sugere e da necessidade urgente de se promoverem ações de controlo eficazes.

A preocupação das empresas já não está só ligada ao desempenho do trabalho que executam para o cliente, uma vez que começaram a preocupar-se também com questões ligadas ao ambiente, não só pela razão de cumprimento exigente da legislação ambiental, mas também pela preocupação, cada vez mais crescente, com a sociedade.

A gestão ambiental é uma ferramenta que consiste num conjunto de atividades previstas, que a empresa pretende realizar e gerir a sua relação com o meio ambiente. O presente estudo, implica a utilização e transformação de metais e um conjunto de processos de ligação dos elementos que produzem algum mal-estar no ambiente, tanto à atmosfera, pela emissão de gases provenientes do processo, todos os elementos subsequentes são exequíveis de tratamentos.

Nos nossos dias é cada vez mais importante a recolha e tratamento dos resíduos provenientes das mais variadas indústrias, valorizando-os e reciclando-os, devido às matérias-primas existentes na Natureza não serem inesgotáveis. Também os custos relacionados com os processos produtivos de transformação destas matérias exigem cada vez mais investimentos devido fundamentalmente aos custos energéticos. Associando a estas premissas a maior consciência ambiental das populações, é exigível

considerar de extrema importância as questões ambientais, relacionadas com estas matérias e os resíduos provenientes da sua transformação e utilização.

A dissertação “Organização da Gestão Ambiental em Metalomecânica”, pretende indicar orientações que contribuam para uma melhor qualidade de vida das gerações vindouras, neste sentido propomos como.

### **1) Objetivo geral**

Organizar a Gestão Ambiental numa empresa de metalomecânica, em que a sua atividade principal é a produção de moldes em metal com maior predominância do alumínio com aplicação da Norma ISO 14001, com principal incidência na Gestão de Resíduos.

### **2) Objetivos específicos**

- Pesquisar elementos relacionados com o tema e o estado da arte;
- Analisar o cumprimento da legislação ambiental;
- Estudar uma empresa em todo o seu processo produtivo;
- Analisar o ciclo de vida do alumínio no processo produtivo da empresa e as suas implicações;
- Estudar a utilização de matéria-prima e produção de resíduos;
- Comparar elementos analisados com empresas similares;
- Apresentar os princípios fundamentais para implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, segundo a Norma vigente: NP EN 14001:2004 + Emenda 1: 2006 [1];
- Aplicar o normativo no seu essencial, definindo a política, identificar aspetos e impactes ambientais e definir o programa de gestão ambiental;
- Contribuir para tornar a empresa mais rentável e competitiva, com políticas adequadas no domínio, servindo de exemplo às empresas do mesmo ramo industrial.

Por razões de confidencialidade a empresa de metalomecânica objeto de estudo não será identificada.



# **PARTE I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

## **1º Capítulo – Gestão Ambiental na Indústria**

A gestão ambiental não é um conceito recente. O Homem, desde quase que se conhece como tal, sempre interagiu no relacionamento com o meio ambiente. No caso em que não trabalhou nesse sentido enfrentou e enfrenta as consequências que daí advêm.

A industrialização também contribuiu para o agravamento acentuado da poluição e contaminação do meio ambiente devido aos resíduos provenientes das mais variadas atividades industriais. Os resíduos industriais encontram-se ou podem encontrar-se nos três estados gerais da matéria (sólidos, líquidos e gasosos), todos são tratáveis, isto é, todos têm valor, constituindo a sua recuperação um potencial de redução de impactes ambientais.

### **1.1. Introdução**

Insere-se neste capítulo a pesquisa e estudo das matérias referentes ao levantamento das empresas envolvidas, nos processos de fundição e moldação e na sua evolução, fazendo-se um resumo esquemático das matérias-primas constantes no processo produtivo e resíduos, bem como o destino a dar aos mesmos.

O objetivo do trabalho é fundamentalmente a Organização da Gestão Ambiental em Metalomecânica, com incidência na Gestão de Resíduos produzidos pela empresa, inseridos na gestão ambiental.

### **1.2. Pesquisa e estudo**

A pesquisa bibliográfica sobre a especialidade, levou-nos a bibliotecas físicas, aos organismos oficiais, ao encaminhamento para websites nacionais e internacionais, bem como ao estudo de Normas e outra legislação existente no intuito de procurar a disponibilidade de informação, o estado da arte, sobre a temática do estudo. Ao contacto direto com empresários. A pesquisa em campo levou-nos ao contacto direto com empresários produtores de resíduos sólidos industriais (RSI).

### **1.3. Seleção das empresas**

O caminho que traçamos para a elaboração deste trabalho assentou essencialmente numa procura de empresas que trabalhassem os metais, em particular o alumínio.

Estudar a maquinação utilizada no processo produtivo, os resíduos industriais provenientes dessa maquinação, qual o destino dado aos resíduos industriais provenientes da laboração em máquinas-ferramentas, tradicionais e CNC, qual a contribuição das empresas para o cumprimento na legislação em vigor no referente ao desempenho do impacte ambiental provocado pelos mesmos resíduos.

#### **1.4. História da fundição, princípios e processos de moldação**

Desde tempos imemoriais que o homem procurou obter peças utilizando o metal (Figura 1) SOUSA [2], vazando-o em recipientes que o retinham enquanto líquido.

Provas arqueológicas encontradas em várias partes do Planeta sugerem que o processo de fundição de precisão por cera perdida tenha iniciado na Idade do Bronze, cerca de 5000 anos A.C. DOUGLAS [3].

Os objetos em metal mais antigos conhecidos até agora datam de 10.000 anos a.C. Eram pequenos enfeites feitos de cobre nativo e batidos no formato desejados. No período de 5.000 a 3.000 a.C. apareceram os primeiros trabalhos com cobre fundido sendo os moldes feitos de pedra lascada. Na sequência inicia-se a Era do Bronze ROSSITTI [4].

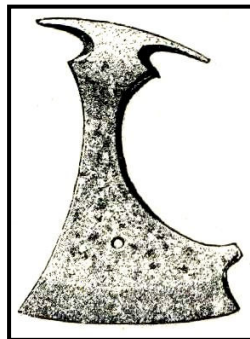


Figura 1- Utensílio de trabalho, pré-histórico, cortante, obtido pelo Processo de fundição, vazamento em molde de areia.

Fonte: [2].

“Considerada a última fase do Neolítico, a Idade dos Metais marca o início da denominação por parte das primeiras sociedades sedentárias da Pré-História. No entanto, qual a importância de se ressaltar esse tipo de descoberta humana?

O que podemos frisar é que a utilização dos metais foi de fundamental importância para algumas sociedades que surgiram durante a Antiguidade.

Um dos fatores que marca a transição da pré-história para a história é o início da técnica de fundição. Através do domínio de técnicas de fundição, o homem teve condições de criar instrumentos mais eficazes para o cultivo agrícola, derrube de árvores e a prática da caça. Além disso, o domínio sobre os metais teve influência nas disputas entre as comunidades que competiam pelo controle das melhores pastagens e áreas férteis. O desenvolvimento tecnológico, possibilitou o fabrico das primeiras armas de metal, fomentou as primeiras guerras e o processo de domínio de uma comunidade sobre a outra.

O primeiro tipo de metal utilizado foi o ouro embora o cobre seja mais significativo. Com o passar dos anos o estanho também foi utilizado como outro recurso na fabricação de armas e utensílios, utilizado em liga (bronze; Cu+Sn), pois endurecia o cobre. Com a junção desses dois metais, por volta de 2500 a.C. pelos Sumérios, teve lugar o aparecimento do bronze. Só mais tarde é que se tem notícia da descoberta do ferro. “Acredita-se que o homem descobriu o ferro no Período Neolítico ( idade da Pedra Polida), entre 6000 a 4000 a.C. Teria surgido quando pedras de minério de ferro usadas para proteger as fogueira, que depois de aquecidas, mudavam de formas”[5] História da Fundição.

Manipulado por comunidades da Ásia Menor, cerca de 1500 a.C., o ferro teve um lento processo de propagação. O processo foi lento porque as técnicas disponíveis na época, para a manipulação das ligas de ferro eram de aprendizagem difícil, também eram necessárias temperaturas de fusão ainda não conseguidas, na altura era difícil obter (chegou a ser cinco vezes mais raro que o ouro).

Contando com a sua utilização, observamos que a maior renitência dos produtos e materiais metálicos teve grande importância na consolidação das primeiras grandes civilizações do Mundo Antigo. Assim, o uso do metal pôde influenciar tanto na expansão como no desaparecimento de determinadas civilizações”, ESCOLA [6]

Na (Figura2 e 3), representação de elementos necessários na antiguidade para se proceder á fusão dos metais.



Figura 2- Fornalha Pré-Histórica encontrada no Parque Kruger, África.

Fonte: [6]



Figura 3- Cadinho de grafite para fundição de metais

Fonte: [7]

“Na Câmara de Coruche, encontrou-se uma peça arqueológica a mais antiga peça de fundição conhecido no território nacional, um sino datado de 1287” CORUCHE [8].

Figura 4, arte sineira em Portugal, modelo de fundição vazado em areia.

“A Fundição de Sinos de Rio Tinto é uma casa centenária que tem as suas raízes no séc. XIX (Cerca de 1889), sendo a mais antiga de Portugal e mesmo da Península Ibérica. ” MAGALHÃES [9]



Figura 4- Arte sineira em Portugal. Peça de fundição em areia.

Fonte: [6]

“Hans Christian Oersted foi o primeiro a preparar o alumínio metálico, em 1825, através do aquecimento de cloreto de alumínio anidro com uma amálgama de potássio. Frederick Wohler melhorou este processo entre 1827 e 1845, substituindo a amálgama de potássio e desenvolvendo um método mais eficaz de desidratar o cloreto de alumínio. Em 1854, Henri Sainte-Claire Deville substituiu o relativamente caro potássio por sódio, usando um cloreto de alumínio-sódio em vez de cloreto de alumínio, produzindo numa fábrica perto de Paris as primeiras quantidades comerciais de alumínio” NAUTILIS [10].

### 1.5. Fornos de fundição

Os metais para serem utilizados para vazamento em moldes, têm que ser submetidos à ação do calor até atingirem o ponto de fusão, que varia de metal para metal.

Existem vários tipos de fornos de fundição de metais. Os tipos fundamentais são:

*Fornos elétricos, fornos de cadinho ou crisol, fornos de reverbero ou de soleira e fornos de cubilote ou de cuba (alto forno).*

### 1.6. Moldação

“Os processos de moldação seguem metodologias específicas e podem ser desenvolvidas de forma manual ou mecânica. A todo o processo que pressupõe o conjunto das operações para preparar os moldes chama-se *moldação*”. Adaptado de ROCHA [11]

A preparação dos moldes pode ser *manual* ou *mecânica*.

É manual quando todas as operações de moldação são realizadas manualmente e diz-se mecânica quando algumas operações são realizadas com auxílio de máquinas. A moldação manual ainda pode ser: moldação em caixa e moldação à cêrcea.

A *moldação em caixa* pode ser manual e mecânica e realiza-se por vários sistemas. Para fazer o molde (ou forma) usam-se vários produtos, conforme as condições que se desejam e conforme os produtos metálicos. No caso da fundição do ferro e, na maioria dos casos, para outras ligas metálicas, usa-se como material para o molde as areias, que são as que melhores condições oferecem: são económicas, são porosas para deixar escapar os gases, são más condutoras do calor para produzirem um arrefecimento lento e são fáceis de trabalhar, têm um inconveniente, o modelo produzido apresenta a superfície rugosa, devido á granulometria da areia.

Neste processo de moldação os materiais que constituem o molde são encerrados em uma ou mais caixas e tem de se utilizar para sua preparação um modelo. *Modelo* é uma peça, geralmente de madeira, mas podem utilizar-se outros materiais, que constituem a forma da peça que se pretende fabricar.

O fabrico de modelos é uma arte que tem algo de complexo. O modelista é o operário que fabrica os modelos - deve conhecer a moldação e saber interpretar muito bem os desenhos das peças.

*Moldação á cêrcea*. A moldação cêrcea utiliza-se exclusivamente para o fabrico de algumas peças de revolução e é realizada manualmente, realiza-se com um escantilhão que tem a forma da geratriz da superfície da peça.

A Figura 5 *representa uma peça sem vazios* - neste caso, a dificuldade está em escolher em quantas partes se deve dividir o modelo e o número de caixas para fazer o molde.

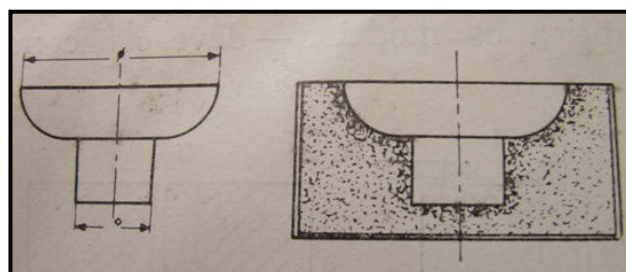


Figura 5- Peça sem vazios.

Fonte: [11]

A peça representada na Figura 6, representa uma peça com vazios, que utiliza os machos que são peças que ocupam espaços que depois de solidificada a peça, têm que ser retirados.

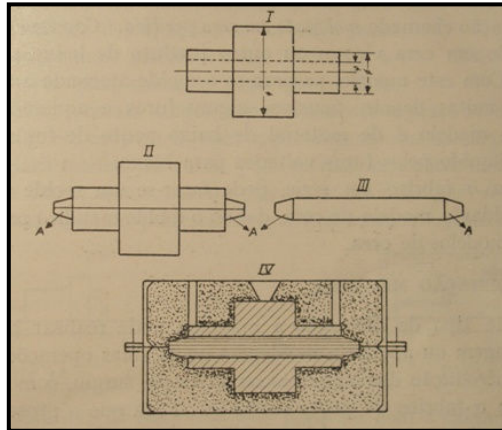


Figura 6- Peça com vazios.

Fonte: [11]

*Moldação mecânica.* Neste processo de moldação a máquina pode realizar apenas a desmoldagem ou apenas a moldagem ou as duas operações.

Para que um processo de fabrico se torne mais económico, é necessário a fabricação sistemática de muitas peças iguais, denominando-se por fabricação em série. A fabricação em série implica a utilização da máquina de moldação e desmoldação, (Figura 7).

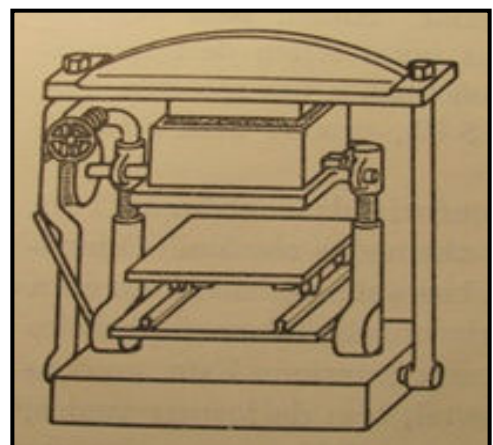
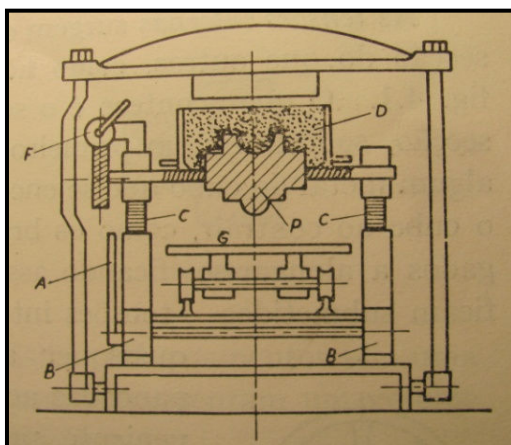


Figura 7- Máquina de moldar e de desmoldar.

Fonte: [7]

“Em termos de evolução história além dos processos acima referidos podem-se distinguir ainda a moldação com resinas, o processo de moldação Cosworth, o processo Col Shell e o processo Zeus” FERREIRA [12].

*Moldação com resinas*- O processo de moldação com resinas é conhecido na fundição por “Shell Moulding”, assim chamado por a moldação apresentar, algumas vezes a forma de concha de paredes finas, foi inicialmente desenvolvido e patenteado por “Johannes Croning” pelo que também é conhecido por “Processo Croning” ou “Processo C”.

*Processo de moldação “Cosworth”*- O Processo Cosworth, desenvolvido em 1978, é um processo de moldação em areia de alta precisão, com vazamento sob baixa pressão, o qual foi desenvolvido para ligas de alumínio de primeira qualidade utilizadas na indústria automóvel.

Com vantagens:

- Uma redução do peso permitindo o projeto de peças vazadas mais leves e robustas,
- Mais leves e mais robustas,
- Melhoramento da qualidade da consistência metalúrgica,
- Excepcional resistência mecânica e ductilidade,
- Uma maior precisão dimensional que permite utilizar os novos processos de maquinagem,
- Um mínimo de maquinagem,
- Desejável para produções médias e elevadas,
- Obtenção de um elevado rendimento da liga metálica.

*O processo Col Shell*- Este processo é uma combinação dos processos de construção das moldações a frio e do processo de Shell Molding.

*O processo Zeus* – Apesar do processo Cosworth ter aumentado significativamente a precisão das peças vazadas, a utilização de Zircónia, como material de moldação, limita a secção mínima das peças vazadas assim obtidas. O processo Zeus retoma a utilização da areia de sílica, bastante mais económica, para obtenção de peças de precisão de secção fina. Para peças vazadas em ligas de Alumínio o calor transmitido pela liga à areia de moldação é insuficiente para provocar a transformação cristalográfica



alotrópica de quartzo  $\alpha$  em  $\beta$  com a conseqüente expansão volumétrica da areia. Conseqüentemente para estas secções pequenas a precisão geométrica é conservada. Em peças de alumínio de precisão, secções da ordem de 2 a 2,5mm são obtidas por este processo.

As características principais a que deve satisfazer um produto para ser trabalhado pelo processo de fundição são:

Boa fusibilidade, boa fluidez, coeficiente de contração baixo, pequena ou baixa absorção de gases.

### 1.7. Caracterização da Empresa

A empresa de metalomecânica, é uma empresa composta pelo Sócio Gerente, sete funcionários especializados e um auxiliar de limpeza, a sua sede social e metalomecânica situam-se numa zona industrial na margem Sul do Tejo, na (Figura 8) apresentamos o organograma da empresa de metalomecânica.

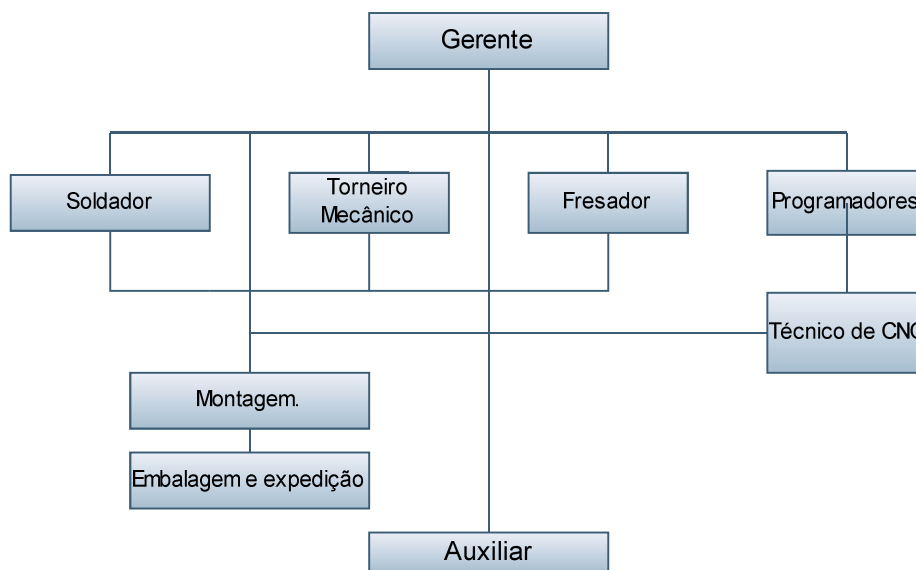


Figura 8- Organograma da empresa

Fonte: Empresa de metalomecânica

A empresa de metalomecânica fabrica moldes para produção de modelos em Poliestireno. O molde é construído na sua totalidade em alumínio, excetuando-se a árvore de arrefecimento que é construída em cobre, na sua montagem do molde são associados um conjunto de produtos acabados e produtos semiacabados, em alumínio, latão e cobre e aço inox. Tomam parte do processo produtivo, os materiais metálicos referenciados, óleos de lubrificação das máquinas ferramentas e óleos de arrefecimento

das ferramentas de corte, água como componente do óleo de arrefecimento e a energia elétrica propulsora de todo o processo.

Os funcionários especializados funcionam por dois blocos distintos, organizados da forma seguinte:

Um bloco onde se encontram os programadores, programam as operações, definem as matérias-primas e dimensões das mesmas segundo a pretensão do cliente, que por sua vez enviam para o técnico de CNC todas as coordenadas, este prepara a máquina para a execução das peças.

Um segundo bloco onde se localizam os técnicos das máquinas-ferramentas tradicionais e soldador, procedem à execução das restantes peças necessárias para o conjunto, e, posteriormente procedem à montagem, afinação, embalagem e expedição.

Um elemento dependente igualmente do gerente e com um papel importante na empresa em termos de gestão ambiental, é o funcionário responsável pela limpeza, que diariamente procede à limpeza das instalações.

Este funcionário é uma mais-valia para a empresa, identifica o resíduo, recolhe-o em separado e deposita-o no recipiente referenciado segundo os códigos LER (referenciados em anexo 6).

**A empresa possui um conjunto de Máquinas ferramentas envolvidas no processo:**

2- Serrotes mecânicos. Um de disco ou serra circular e um alternativo

2- Fresadoras convencionais com três eixos

1- Torno mecânico tradicional, com dois eixos

1- Engenho de furar de bancada, de eixo vertical

4- Berbequins elétricos manuais

1- Máquina de soldar, processo MIG/MAG, para soldadura de alumínio

2- Máquinas CNC: Uma de dois eixos, uma de três eixos.

**Máquinas móveis:**

2- Equipamentos móveis de elevação (Monta cargas)

1- Um equipamento pick-up para entrega do produto final.

Nas figuras seguintes podem observar-se aspetos da empresa de metalomecânica:

Máquinas fresadoras CNC (Figura 9), fresadora tradicional (Figura10), Molde concluído (Figura 11).

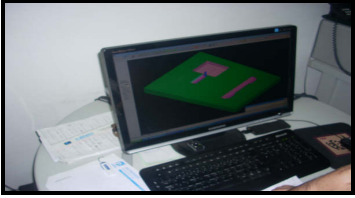









	
<p>A programação em CNC</p>	<p>Aspetos da empresa de metalomecânica</p>
	
<p>A fresadora CNC. Máquina com 2 eixos, X,Y</p>	<p>A fresadora CNC. Máquina com 3 eixos. X,Y,Z</p>
	
<p>A programação junto da máquina</p>	<p>Central de maquinagem</p>
	
<p>Resíduos na fase de maquinação</p>	
	
<p>Distribuição dos insufladores</p>	<p>Molde e modelo</p>

Figura 9- Aspectos da empresa com máquinas CNC

Fonte: Empresa de metalomecânica

Na (Figura 10) podemos observar a maquinação de uma peça em metal, numa fresadora de 2 eixos, máquina-ferramenta tradicional, onde se pode observar a produção de limalhas do metal.



Figura 10- Aspectos de maquinação com fresadora tradicional - 2 eixos.

Fonte: Empresa de metalomecânica

Na (Figura 11) podemos observar um molde concluído, pronto para expedição. A sua execução é maioritariamente conseguida em alumínio.

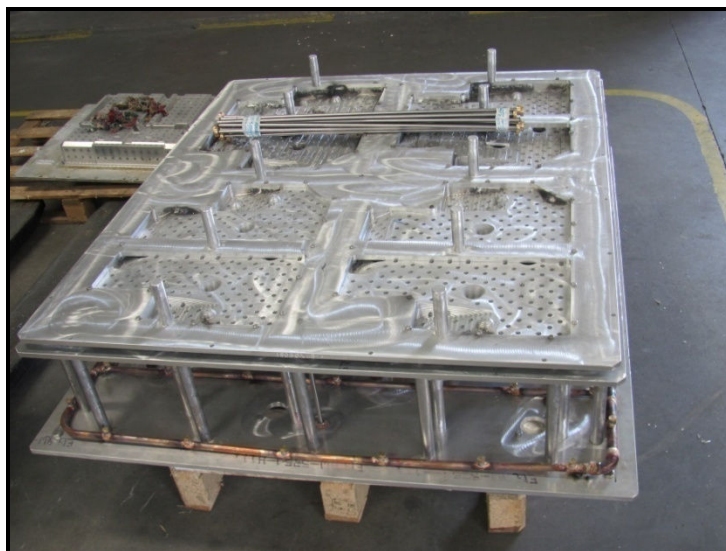


Figura 11- Molde concluído.

Fonte: Empresa de metalomecânica

## **1.8. O Molde e a sua evolução**

Conhecidas as técnicas de moldação em areia, utilizaram-se as técnicas de moldação em barro, moldação com barbotina (processo que consiste em diluir o barro em água, vazando-se este conteúdo em moldes de gesso), a moldação com vidro semi-pastoso, a moldação com poliestireno expandido. Como todas as tecnologias, o método de fabricação do molde em alumínio, também evoluiu.

Na sua origem o molde para preenchimento com poliestireno, era elaborado a partir de blocos de alumínio fundido, em moldes de areia, pelo processo atrás descrito, onde se utilizava um modelo feito em madeira. Utilizava matéria-prima, proveniente da reciclagem de peças em fim de vida e outros elementos de Alumínio.

Dependendo do processo de produção do bloco; uns blocos chegavam à maquinação para acabamentos, com pouco “material” para retirar, outros chegavam em blocos compactos, onde em máquinas fresadoras tradicionais eram trabalhados de acordo com o projeto do cliente.

Era uma maquinação difícil, por fases. Cada processo obedecia a uma constante mudança de ferramenta, fazendo esta por vezes uma só função.

O processo caiu em desuso, não só pela dificuldade de maquinação e morosidade, mas também por vezes, a grande quantidade de matéria-prima que era destruída para dar lugar à fabricação do molde. Processo oneroso pelo desperdício de matéria-prima transformada em limalha, bem como no referente ao consumo de energia na sua fabricação e posteriormente com a sua maquinação.

Esta matéria-prima, o bloco, neste processo de maquinação, dava lugar à produção de muita limalha (RSI), que era encaminhada para os vulgos, recuperadores de sucata, sem qualquer controlo ambiental.

O processo atual trabalha minimamente com os anteriores blocos, adotando um processo de ligação de perfis, por Soldadura, método MIG/MAG, dando lugar a uma parte substancial do molde, a sua caixa. Os modelos ou machos, são executados em perfis laminados dando origem a um menor consumo de matéria-prima e a um menor volume de resíduos (aparas e limalha, produzidas na maquinação, em máquinas CNC), por sua vez a um menor consumo de energia, tanto na sua produção como na sua maquinação.

Na (Figura 12) encontra-se representado um meio molde, verificando-se uma quantidade notável de peças iguais.



Figura 12- Meio molde em alumínio

Fonte: Empresa de metalomecânica

Concluído o processo de maquinação, montagem, e afinação, o molde é enviado para o cliente, que na sua função em fábricas próprias para o enchimento, o molde recebe o granulado de poliestireno, com uma dimensão de 1 mm de diâmetro. Este é sujeito a uma expansão instantânea com vapor de água a uma temperatura de 100° C, e de seguida é arrefecido com água e expelido do molde. Processo que se desenvolve entre 50 a 120 segundos, podendo os de maiores dimensões atingir os 180 segundos. Este processo depende ainda da densidade da matéria-prima.

O vapor de água é introduzido no molde por uma série de “*insufladores* de vapor de água” para abranger a maior superfície do molde (Figura 13). Estes *insufladores* têm uma distribuição uniforme para que o modelo fique uniformemente acabado sem defeitos de forma; a função não será grandemente afetada pela não expansão de um ou outro grânulo de poliestireno.

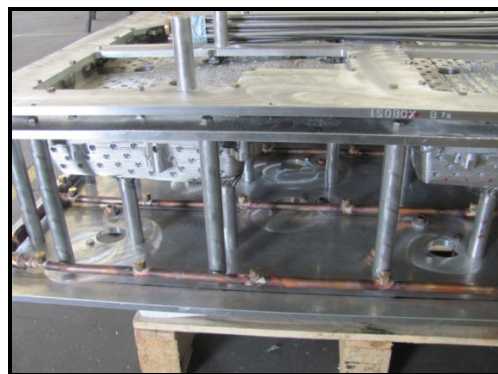




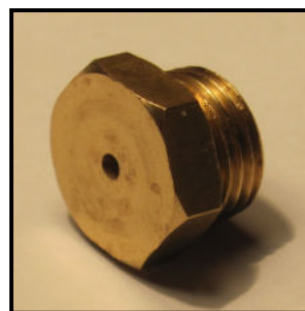
Figura 13- Insuflador.

Fonte: Empresa de metalomecânica

Pela grande quantidade de entrada de água para arrefecimento do modelo, todo o molde possui uma estrutura tubular (Figura 14 a), designada por *árvore de arrefecimento*, construída em tubo de cobre, situada na parte inferior do molde, sendo a água projetada através de difusores, (Figura 14 b).



a)



b)

Figura 14- a) Aplicação do difusor na árvore de arrefecimento, b) Difusor.

Fonte: Empresa de metalomecânica

A procura do mercado nem sempre se baseia no mesmo modelo de produto final. Devido a isso a própria fábrica, programa e cria o modelo exigido pelo cliente.



A utilização do alumínio, deve-se às suas principais características: baixa densidade, aquecimento e arrefecimento rápido em contacto com os agentes aquecedor e refrigerador (o vapor de água e a água), bem como também ao seu baixo valor de aquisição em comparação com latão. Utiliza-se o latão, liga metálica de cobre e zinco, metal ligado com características diferentes dos metais de base e com características diferentes do alumínio. Apresenta melhor acabamento final, conseqüentemente, melhor acabamento do produto. Para o molde em estudo não é rentável monetariamente, embora produza um melhor acabamento do produto final. Devido às suas características, em particular a densidade, provoca um maior choque térmico que o provocado pelo alumínio, melhor condutor, melhor velocidade de ciclo de fabrico. Se o produto final o exige, trabalha-se este metal a pedido do cliente.

Não se utiliza o aço (liga metálica de ferro e carbono) por este em contacto com a água oxidar, dando uma má imagem de acabamento ao produto final.

O aço inox (liga metálica de ferro e cromo) seria o metal com melhores características para o molde em estudo, não se oxida, não oxida o produto final, mas as suas propriedades mecânicas não permitem que seja trabalhado a altas velocidades nas máquinas-ferramentas. O valor de aquisição do aço inox é mais elevado do que o do alumínio, as ferramentas de trabalho para aço inox também são mais caras, o que tornaria o produto final mais oneroso.

### **1.9. Descrição do processo da empresa de metalomecânica**

Depois de programado o trabalho a partir do projeto, é enviado por CAM para a central de maquinagem onde se inicia todo o processo de maquinação. As matérias-primas necessárias ao processo produtivo, já definidas na elaboração do programa, com vista à preparação da máquina para a sua função, estão preparadas e colocadas na máquina.

No processo de maquinação, bem como na montagem, nos acabamentos até ao produto final, existe lugar à produção de resíduos dos metais utilizados, sendo retirados das máquinas-ferramentas depositados em contentores próprios, para posterior envio para a reciclagem. São ainda resíduos, outros elementos que surgem em pequenas quantidades, resíduos gasosos provenientes da queima dos gases nos processos de soldadura utilizados, estes são aspirados filtrados e enviados para a atmosfera.

A (Figura 15) representa em quadro a entrada de todos os elementos intervenientes no processo produtivo da empresa de metalomecânica, matérias-primas, produtos semiacabados, energia elétrica, óleos e água, bem como os resíduos deles provenientes

ENTRADAS	PROCESSO	RESULTADO
ENERGIA ELÉCTRICA	<p>NO</p> <p>PROCESSO DE MAQUINAÇÃO,</p> <p>FABRICAÇÃO DOS COMPONENTES DO MOLDE,</p> <p>MONTAGEM DO MOLDE,</p> <p>SURGEM:</p>	<p>Resíduos gasosos provenientes da queima dos gases no processo de soldadura MIG/MAG e Oxiacetilénica.</p> <p>Resíduos sólidos -Limalhas ou fragmentos do metal a ser trabalhado, resíduos provenientes do escritório e sala de programação, resíduos dos balneários.</p> <p>Resíduos de óleos, de corte e de lubrificação.</p> <p>Outros resíduos, RSU.</p>
MATÉRIAS-PRIMAS, E PRODUTOS SEMI-ACABADOS		
ÓLEOS.		
ÁGUA		

Figura 15- Análise do processo produtivo da empresa de metalomecânica.

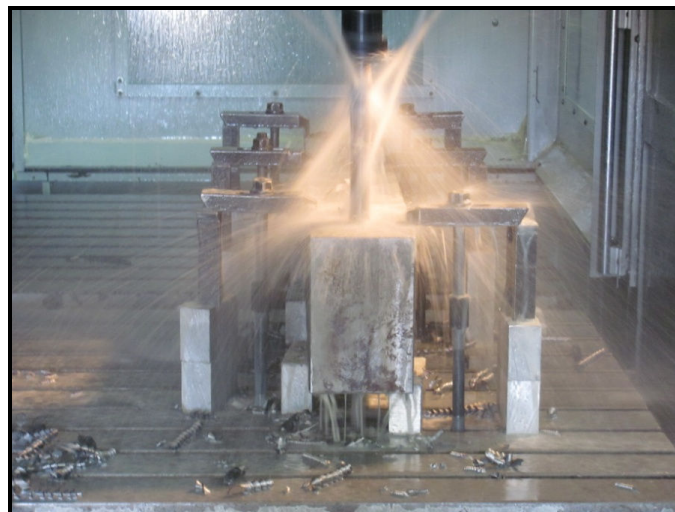


Figura 16- Aspetos de maquinação

Fonte: Empresa de metalomecânica

Os óleos de arrefecimento são emulsionados em água, em proporções segundo o fabricante.

Após maquinação e arrefecimento da ferramenta de corte com óleo solúvel, este entra num processo mecânico de separação do óleo/água e de limalhas do metal a ser trabalhado (Figura 17). No sistema, o óleo/água são reintroduzidos de novo no processo através de bombagem, o óleo de lubrificação é retirado e armazenado para posterior envio para reciclagem.

Os óleos de lubrificação das máquinas-ferramentas, são substituídos ou refrescados em cada 100 horas de trabalho.



Figura 17- Processo de separação do óleo da água.

Processo produtivo da empresa de metalomecânica.

Na Tabela 1, apresentamos o estado físico, as características e o destino dado aos resíduos provenientes de todo o processo de execução do molde.

Tabela 1- Estado, perigosidade e destino dos RSI oriundos da metalomecânica

		CARACTERÍSTICAS	
ESTADO	PERIGOSIDADE	TIPO DE FRAGMENTO	DESTINO
SOLIDO	NÃO PERIGOSO	LIMALHA DE ALUMINIO e PEQUENAS FRAÇÕES DE EXCEDENTES.	RECICLAGEM
SOLIDO	NÃO PERIGOSO	PEÇAS DE COBRE.	RECICLAGEM
SOLIDO	NÃO PERIGOSO	LIMALHA DE LATÃO E BRONZE.	RECICLAGEM
SOLIDO	NÃO PERIGOSO	LIMALHA E FRAGMENTOS DE AÇO.	RECICLAGEM
LIQUIDO	NÃO PERIGOSO	OLEO DE LUBRIFICAÇÃO.	RECICLAGEM
LIQUIDO	NÃO PERIGOSO	ÓLEO EMULSIONADO COM ÁGUA. (ÓLEO DE CORTE).	RECICLAGEM
GASOSO	NÃO PERIGOSO	FUMOS E NÉVOAS PROVENIENTES DOS PROCESSOS DE SOLDADURA. MIG/MAG. GASES: ARCAL *21 (Ar/CO <sub>2</sub> ), Soldadura para Aços Carbono Árgon Alta Pureza-ISO 14175-II Soldadura de Alumínio	ATMOSFERA
GASOSO	NÃO PERIGOSO	FUMOS E NÉVOAS PROVENIENTES DOS PROCESSOS DE SOLDADURA OXIACETILENICA. GASES: ACETILENO e OXIGÉNIO.	ATMOSFERA

RSI-Resíduos Sólidos Industriais

### 1.10. Os metais envolvidos no processo

“Os metais foram descobertos e extraídos da crosta terrestre, sendo transformados e utilizados progressivamente. Hoje seria impensável a vida quotidiana sem metais, sendo do nosso conhecimento a sua utilização em:

Metal puro, ligas metálicas e em vários sais.

A utilização exaustiva de metais em grande escala trás problemas para a humanidade futura” DANTAS E RAMALHO [13].

“A maioria dos metais provém dos minerais. Na Natureza existem muitas variedades de minérios que dão origem aos metais que se utiliza no nosso quotidiano.

Mineral é um corpo natural, sólido homogéneo de origem natural, formado em resultado da interação de processos químicos e físicos, em ambientes geológicos. Cada mineral

tem uma composição química definida e estrutura cristalina característica. Dicionário informal [56].

“Um depósito mineral suficientemente concentrado para permitir a extração economicamente viável do metal desejado chama-se minério.

Os metais têm um alto ponto de fusão, são duros, de cor variável, cores designadas por brilho metálico, e conduzem corrente elétrica e calor. A maioria dos metais são quimicamente estáveis, com exceção dos metais alcalinos e alcalino-terrosos, e constituem a maioria dos elementos da tabela periódica. Os metais mais conhecidos são: platina, ferro, níquel, cobre, ouro, prata, alumínio, zinco, chumbo, cádmio, titânio, urânio, e bismuto. Variando a sua temperatura de fusão entre o 1750° C para a platina e o 270° C para o Bismuto” CHANG [14].

Os metais preciosos que são raros, entre eles o ouro, a prata e o mercúrio, este encontra-se no estado líquido, também é considerado um metal. Desde os primórdios da humanidade que o homem conhece e utiliza o ouro e a prata.

Também conhecidos e utilizados pelo homem, desde épocas remotas são os metais: ferro, cobre, estanho, chumbo, ouro e a prata.

Os metais separam-se em dois grandes grupos:

Na Tabela 2 apresentamos os tipos de metal, os ferrosos (compostos por ferro), e os não-ferrosos, bem como as aplicações mais comuns.

Tabela 2- Metais e suas aplicações

TIPOS DE METAL	APLICAÇÕES MAIS COMUNS.
<b>FERROSOS</b>	
<b>Ferro macio</b>	Utensílios domésticos, ferramentas, peças para automóveis, estruturas de edifícios, latas de alimentos e bebidas [15].
<b>AÇO</b> (Liga de ferro e carbono)	Segundo a maior ou menor percentagem de carbono, tratados ou não tratados utilizam-se em:  Peças para automóveis, aço para construções metalomecânicas, aços para construção civil, aço para ferramenta [16].
<b>NÃO FERROSOS</b>	
<b>Alumínio</b>	Utensílios de uso doméstico, latas de refrigerantes, caixilharias, indústria automóvel, indústria aeronáutica [15].
<b>Cobre</b>	Caldeiras industriais, cablagem elétrica e eletrônica, caldeiraria, condução de águas aquecidas [16].
<b>Zinco</b>	Elemento de composição das ligas de latão, utilizou-se no passado em utensílios domésticos e utensílios destinados à agricultura [15].
<b>Estanho</b>	Elemento de composição das ligas de latão, utilizou-se no passado em utensílios domésticos [16].
<b>Latão</b>	Liga metálica construída com base em dois metais: O Cobre e o zinco [16].

Fontes: [15] e [16]

**No processo industrial estudado, resultam como resíduos industriais os seguintes produtos:**

**Alumínio** – Resíduos limalhas e aparas de várias dimensões, resultantes de excessos nas dimensões pretendidas, provenientes da maquinação com base em máquinas CNC, assim como dos acabamentos em máquinas tradicionais e acabamentos manuais.

**Cobre** - Com poucos resíduos uma vez que se adquire no mercado com dimensões iguais ao consumo. Resíduo pode considerar-se um ou outro acessório danificado.

**Aço** - Do aço em chapas ou barras adquirido no mercado já trabalhado, usado na construção da estrutura, resulta como resíduos, pequenos fragmentos e limalhas provenientes do processo de maquinação, fabricação e acabamentos.

**Latão** - Resíduos e limalhas de várias dimensões. Tanto surgem da maquinação nas máquinas CNC, como dos acabamentos em máquinas tradicionais e acabamentos manuais.

**Óleos** -As máquinas para trabalharem em pleno têm que ser sujeitas a lubrificação com óleo adequados á lubrificação, em todos os seus órgãos.

Na execução das peças nas máquinas CNC, ocorre uma maior produção de limalha de alumínio; estas máquinas têm ferramentas que procedem a corte de peças de alumínio trabalhando a elevadas rotações (cerca de 3000 rpm); o arrefecimento necessário faz-se com óleo solúvel, (Figura 16).

#### **1.10.1. Os metais pesados**

São metais de alto peso molecular, nomeadamente (Pb,Cd;Hg,Cr,Mn,Cu,Co,Vn), de efeito negativo para os seres vivos porque não são biodegradáveis, são altamente reativos e bioacumuláveis, acumulando-se no organismo e em diversas cadeias alimentares.

Os resíduos destes elementos, não encaminhados para reciclagem; caso sejam lançados em meio aquático (cursos de água), podem ser absorvidos pelos animais e vegetais, mesmo a grandes distâncias do seu local de descarga, devido á movimentação das terras e correntes de água.

Deste modo, os metais não convenientemente reciclados e/ou controlados podem acumular-se nos organismos dos seres vivos constituintes da cadeia alimentar do homem. Causando danos por vezes irreversíveis. Adaptado de FILIPE [17].

#### **1.10.2. O Estanho**

“No conjunto dos metais utilizados no processo de fabricação do molde, os únicos considerados metais pesados são o cobre e o estanho, referido por ser um elemento constante na composição da liga de cobre/estanho. Sendo a sua concentração muito pequena uma vez que se encontra associado aos outros elementos de liga.

É um metal de cor branco prateado. Quando dobra faz um ruído característico, que se chama grito do estanho (este ruído é devido á sua estrutura cristalina).

Tem uma densidade de 7,3 e o ponto de fusão é de 230° C. É pouco tenaz” [16].

### 1.10.3. O Alumínio

“O alumínio é o metal mais abundante e o 3º elemento mais presente na crosta terrestre (7,5% em massa). A forma elementar não ocorre na Natureza; o seu principal minério á a Bauxite  $Al_2O_3$ .

Outros minerais que contêm alumínio são a ortoclase ( $KAlSi_3O_8$ ), e o berílio ( $Be_3Al_2 Si^6O_{18}$ ), a criolite ( $Na_3AlF_6$ ) e o Corindo ( $Al_2O_3$ ).

O alumínio é usualmente preparado a partir da bauxite, a qual se encontra frequentemente contaminada com sílica ( $SiO_2$ ), óxidos de ferro e óxido de titânio” [14].

O alumínio é um metal de cor branco, dificilmente se oxida. Tem uma densidade muito baixa, 2,7 - considerada uma grande propriedade, visto que sendo três vezes mais leve que o ferro, é útil para peças que necessitam de ser leves.

Atualmente tem uma vasta aplicação, muito devido às suas características, nomeadamente:

Baixa densidade, ductilidade e durabilidade, ponto de fusão 660°C. É um metal muito maleável forja-se e lamina-se facilmente e tem um potencial de reciclagem. O alumínio em bruto, de fundição, tem uma resistência à tração de 7 kg/mm<sup>2</sup> por laminação pode atingir uma resistência de 118 kg/mm<sup>2</sup>.

Na (Figura 18) estão referenciados tres aspectos do minério de aluminio, a bauxite.



Figura 18- Bauxite

Fonte: [19]



O alumínio puro pode ser comercializado e utilizado sob a forma de laminados, perfis e chapas, mas pouco em peças fundidas. Os laminados são comercializados com um tratamento térmico de recozimento, o que o torna mais maleável.

No Anexo nº 4 estão referenciadas as Normas Brasileiras - Alumínio e suas ligas - Classificação e têmpera. NBR 6835: NOV 2000. Na (Figura 19) foto representativa do minério de alumínio.



Figura 19- Foto do minério de alumínio, *Alumínio em seu estado natural*.

CHIAVERINI [18]

Na Tabela 3 representam-se as propriedades físicas e químicas do alumínio, sendo importante para o trabalho referido, a densidade do alumínio e o seu baixo ponto de fusão.

Tabela 3- Propriedades físicas e químicas do alumínio

<b>Propriedades físicas e químicas do alumínio:</b>	
<b>Número atômico:</b>	13
<b>Peso atômico:</b>	26,9
<b>Ponto de fusão:</b>	660° C
<b>Ponto de ebulição:</b>	2.467° C
<b>Densidade:</b>	2,7
<b>Gravidade específica:</b>	Rede cúbica de face centrada
<b>Raio atômico:</b>	1,43 Å
<b>Estados de oxidação:</b>	+3
<b>Configuração eletrônica:</b>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Fonte: [18]

#### **1.10.4. O Ferro**

“O ferro é um dos elementos metálicos mais comuns na natureza e tanto a parte biótica como abiótica, contem valores elevados deste metal, sob diversas formas químicas, especialmente óxidos. É um micronutriente muito pouco tóxico “ DGQA [20].

O solo de áreas rochosas abertas, sobretudo em regiões de granitos e xistos, sujeitas a todo o tipo de erosão, dispersam quantidades de partículas contendo este elemento. O conteúdo em ferro no ambiente terrestre está altamente condicionado pelas partículas disponíveis na atmosfera, que se depositam diretamente no solo.

#### **O Aço**

O aço é uma liga ferrocarbônica, que contem além do ferro e do carbono em proporções variáveis, elementos como silício e manganês entre outros de menor significado. O aço como o conhecemos atualmente, só foi desenvolvido em 1856, ao contrário do ferro que foi descoberto ainda na pré-história, alcançando grande repercussão no meio industrial. Isto porque o aço é mais resistente que o ferro fundido e pode ser produzido em grandes quantidades, servindo de matéria-prima para muitas indústrias.

A produção mundial de aço em 2003, para ser posteriormente trabalhado foi de cerca de 965 milhões de toneladas.

O ferro macio e o aço, são utilizados em atividades mecânicas, em aparelhos eletrodomésticos, estruturas metálicas, na mecânica em geral e na construção civil.

O aço é comercializado em perfis laminados, chapas lisas e onduladas, etc.

Sujeito a intempérie, é protegido com primários anticorrosivos e tintas apropriadas.

Encontram-se no mercado, protegidos com estanho, (0,20%) ou cromo (0,007%), (folha de flandres), protegidos com zinco por imersão, (galvanização), protegidos por zinco vaporizado, (zincado), estes metais ou materiais que o protegem contra a oxidação.

#### **1.10.5. O Cobre**

“O cobre é um micro nutriente necessário a todos os organismos vivos, tornando-se tóxico quando atinge concentrações elevadas, principalmente para os microrganismos do ambiente terrestre e aquático, assim como para o homem “. PUNA [21]

“É o metal mais aplicado depois do ferro. É um metal de cor roxa avermelhado. É muito maleável e dúctil. Depois de recosido, torna-se muito mais maleável e mais dúctil.

É tenaz, aumenta a sua tenacidade por forjagem, mas torna-se quebradiço quando forjado.

- Possui uma densidade de 8,96
- Ponto de fusão 1050° C
- Resistência á rotura por tração:
  - Forjado: 40 kg/mm<sup>2</sup>
  - Recozido: 25 kg/mm<sup>2</sup>

Não se oxida profundamente em contacto com o ar, em presença da humidade, cobre-se de uma camada de óxido que protege a parte interior.

A sua principal propriedade é a elevada condutibilidade elétrica. Outra propriedade importante é ser bom condutor do calor. A propriedade aqui aplicada é a que detém, não se oxida à ação do fogo pelo que se aplica em caldeiraria”. Adaptado de [16]

#### **1.10.6. O Zinco**

“O zinco é um micro elemento essencial a todos os organismos. É moderadamente tóxico nas plantas e animais “ [18].

“O zinco é um metal branco, pouco maleável à temperatura normal, mas tornando-se maleável entre as temperaturas de 100°C a 150°C. Acima desta temperatura volta a perder a maleabilidade, pode ser laminado em chapas e estirado em fios. Oxida-se facilmente a quente, o que o torna útil para desoxidar o cobre nas ligas. Oxida-se ao ar húmido, formando-se uma capa de óxido que protege o metal interior. É atacado por ácidos e por soda.

Utiliza-se muito em galvanização, na fabricação de calhas, arames, reservatórios, entre outros.

- Possui uma densidade de 7,13
- Ponto de fusão 419,4°
- Resistência á rotura por tração:

-Forjado: 4kg/mm<sup>2</sup>

-Recozido:15kg/mm<sup>2</sup> [14]

O zinco, metal aqui referenciado pela sua aplicação como elemento de liga na composição do latão. Sendo a sua concentração muito pequena uma vez que se encontra associado aos outros elemento da liga de latão.

### **O Latão**

“As ligas de cobre mais utilizadas na indústria e em aplicações comerciais são os latões, ligas de cobre e zinco, em proporções que variam de 5% a 40% de zinco. Os latões binários, ligas de cobre-zinco, são ligas que apresentam boa resistência á corrosão (em ambientes agressivos), possuem resistência mecânica e dureza mais elevadas que o cobre. Os latões com teores de zinco entre 20% e 30% apresentam boa ductilidade.

As ligas que permitem maior maleabilidade e ductilidade a frio são os latões que ontem de 20 a 30% de zinco.

Os latões com teores de zinco mais elevados, entre 35% a 40%, são duros e frágeis, apresentam uma excelente propriedade de serem facilmente trabalhados e maquinados a quente.

Os latões são aplicados na indústria para os mais diversos fins, dependendo da sua composição química, são classificados em ligas trabalhadas e ligas fundidas [16].

### **1.11. A reciclagem**

“Reciclagem, qualquer operação de valorização incluindo o reprocessamento, através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substancias para o seu fim original ou para outros fins mas que não inclui a valorização energética nem o reprocessamento em materiais que devam ser utilizados como combustível ou em operações de enchimento” [22].

“A escassez dos recursos naturais, exige que se proceda á recolha, reciclagem e revalorização de todos os sobrantes provenientes das indústrias de produção e transformação de utensílios metálicos.

O ferro foi, segundo se pensa, o primeiro material a ser reciclado pelo homem. Já os soldados romanos recolhiam as espadas, facas e escudos abandonados nas trincheiras, reutilizando-os para o fabrico de novas armas”. Adaptado de [13]

Na (Figura 20) faz-se uma alusão à reciclagem de metal na fabricação de uma espada pelo processo de fundição e vazamento do metal líquido em molde.

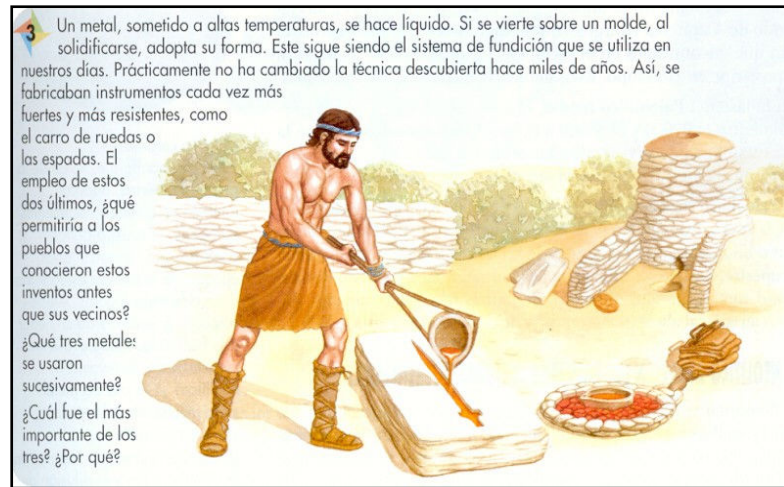


Figura 20- Fundição pré-histórica.

Fonte [2]

### 1.11.1. A reciclagem do aço

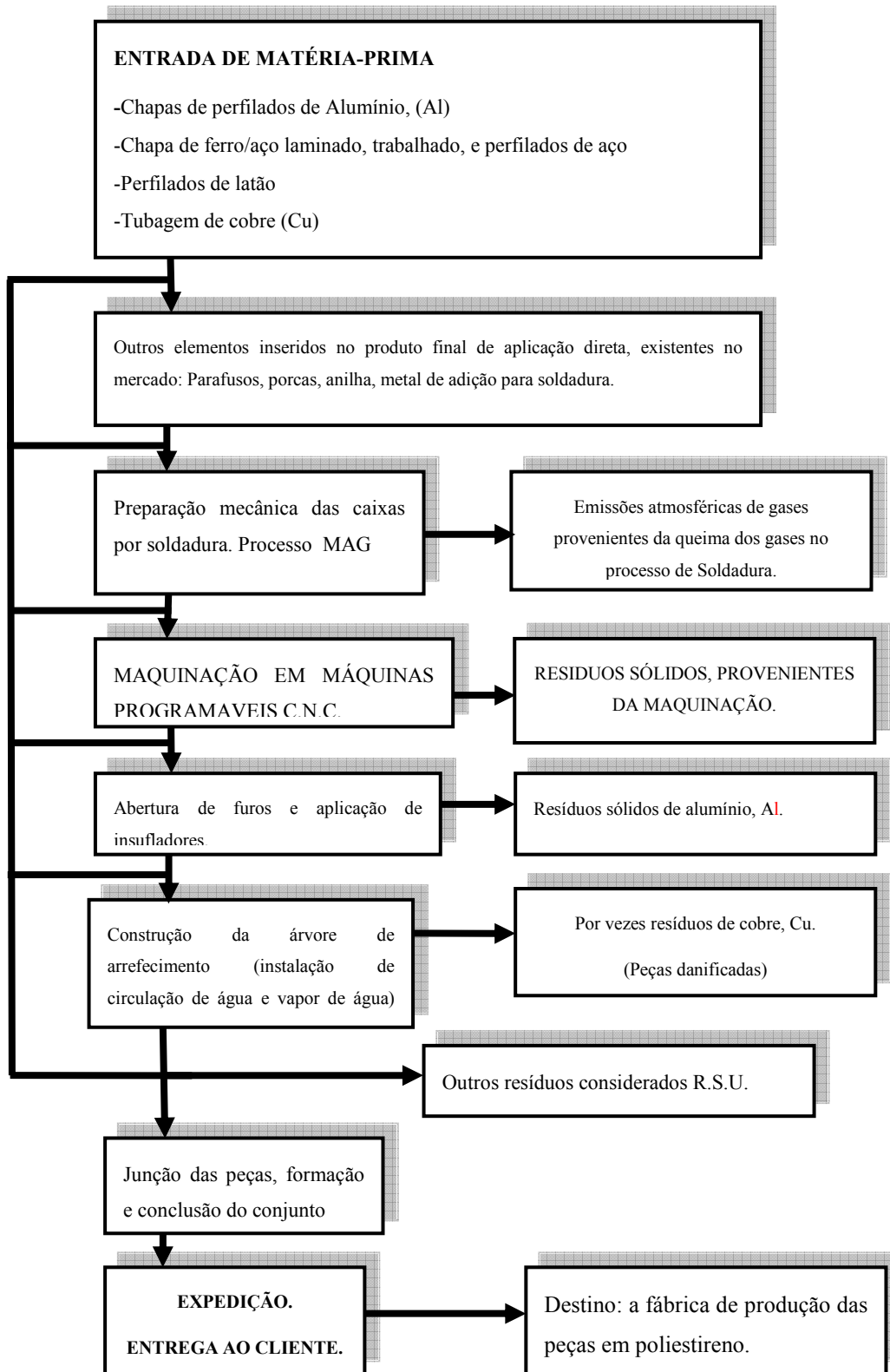
A reciclagem dos metais para reutilização, remonta aos princípios da própria utilização. Com a reciclagem não se alteram as propriedades de resistência e versatilidade. Todo o aço/ferro pode ser reciclado quase infinitamente.

### 1.11.2. A reciclagem do alumínio

Este metal é 100% reciclável, em número ilimitado de vezes. Quando se recicla o alumínio, são economizados 95% da energia que foi necessária para produzi-lo da primeira vez. A sua reciclagem é assim uma mais-valia em termos financeiros e de recursos naturais.

Na Figura 21 apresentamos um fluxograma do processo produtivo, onde se podem analisar todas as entradas de matéria-prima, elementos inseridos no produto final de aplicação direta, existentes no mercado, sendo anilhas, parafusos, porcas, metal de adição para soldadura, os produtos maquinados nos metais a eles destinados, a maquinação de peças e acessórios, a construção da árvore de arrefecimento, as consequentes saídas de resíduos, bem como o destino final do produto.

### 1.12. Fluxograma do processo produtivo



CNC- Controlo Numérico por Computador

Figura 21- Fluxograma do processo produtivo e de reciclagem na empresa de metalomecânica

### 1.13. O ciclo de vida do alumínio

Todos os metais são provenientes de minérios que se encontram em jazidas, podendo estas ser encontradas em céu aberto ou em subterrâneos a pequenas ou grandes profundidades.

O processo da sua mineração, tratamento, processamento, utilização, reciclagem e reutilização, fazem parte de um conjunto de atividades que poderemos designar por ciclo de vida. O ciclo de vida de um produto é a história completa das suas fases de conceção, definição, produção e obsolescência.

O ciclo de vida de qualquer sistema é composto de várias fases sucessivas, desde o processo inicial até ao fim da vida útil.

O ciclo de vida do Alumínio como qualquer outro produto, compreende estágios consecutivos e interligados, desde a exploração dos recursos naturais, (exploração mineira), transformação, produção, utilização das matérias-primas produzidas, recolha dos materiais como resíduos irreversíveis, energia utilizada na transformação.

“Há sete mil anos, os ceramistas da Pérsia fabricavam vasos de barro com óxido de alumínio. Épcas houve em que se pensava que este metal era proveniente de colisões de átomos de hidrogénio durante a formação do sistema solar. Em 1808, o químico inglês Humphry Davy finalmente conseguiu provar a existência do alumínio. O alumínio, apesar de ser o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre, é o metal mais jovem em escala industrial”. [17]

“A maioria dos metais provém dos minerais. Um mineral é uma substância de ocorrência natural cuja composição química varia entre limites definidos. Um depósito de mineral suficientemente concentrado para permitir a extração economicamente viável do metal desejado chama-se minério. O alumínio é o metal mais abundante e o 3º elemento mais presente na crosta terrestre, (7,5% em massa).

Referimos (Figura 22) que o alumínio ocupa a posição do quarto elemento mais abundante na natureza, a disponibilidade do bauxite, o minério bruto do qual é obtido a alumínio, é praticamente inesgotável.

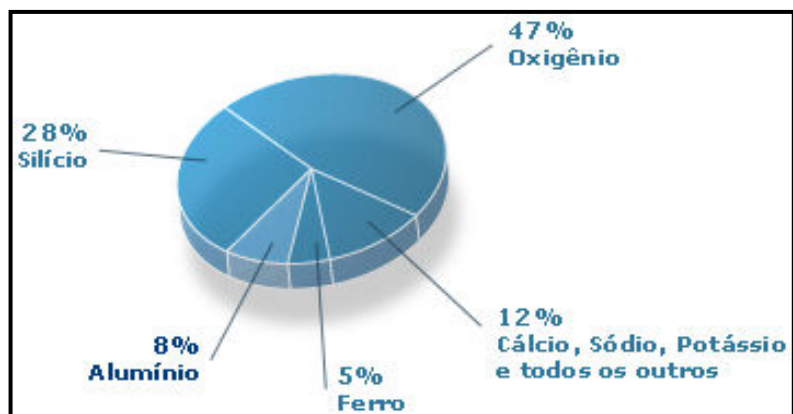


Figura 22- Distribuição dos elementos na Natureza

Fonte: [17].

Na Figura 23 estão representados dois aspectos da exploração do minério de alumínio, “a” aspecto na fase de trituração. “b” Armazenamento a céu aberto.



a)



b)

Figura 23- Aspecto do minério após mineração

Fonte: [19]

“Os Estados Unidos e o Canadá são os maiores produtores mundiais de alumínio, entretanto, nenhum deles possui jazidas de bauxite no seu território, dependendo exclusivamente da importação. O Brasil tem a terceira maior reserva de minério do mundo, localizada na região amazônica, perdendo apenas para Austrália e Guiné”

FILHO [23].

N Tabela 4, representamos em toneladas, a produção e a reserva mundial de alumínio no período compreendido entre 2005 e 2006



Tabela 4- Reserva e Produção Mundial de alumínio (em toneladas)

<b>Discriminação</b>	<b>Reservas (10<sup>6</sup> t)</b>		<b>Produção (10<sup>3</sup> t)</b>	
<b>Países</b>	<b>2009<sup>(p)</sup></b>	<b>2008<sup>(r)</sup></b>	<b>2009<sup>(p)</sup></b>	<b>%</b>
<b>Brasil<sup>(1)</sup></b>	<b>1.645</b>	<b>28.098</b>	<b>28.060</b>	<b>14,0</b>
<b>Austrália</b>	<b>6.200</b>	<b>61.400</b>	<b>63.000</b>	<b>31,3</b>
<b>China</b>	<b>750</b>	<b>35.000</b>	<b>37.000</b>	<b>18,4</b>
<b>Índia</b>	<b>770</b>	<b>21.200</b>	<b>22.300</b>	<b>11,1</b>
<b>Guiné</b>	<b>7.400</b>	<b>18.500</b>	<b>16.800</b>	<b>8,4</b>
<b>Jamaica</b>	<b>2.000</b>	<b>14.000</b>	<b>8.000</b>	<b>4,0</b>
<b>Venezuela</b>	<b>320</b>	<b>5.500</b>	<b>4.800</b>	<b>2,4</b>
<b>Suriname</b>	<b>580</b>	<b>5.200</b>	<b>4.000</b>	<b>2,0</b>
<b>Rússia</b>	<b>200</b>	<b>6.300</b>	<b>3.300</b>	<b>1,6</b>
<b>Grécia</b>	<b>600</b>	<b>2.220</b>	<b>2.200</b>	<b>1,1</b>
<b>Guiana</b>	<b>700</b>	<b>2.100</b>	<b>1.200</b>	<b>0,6</b>
<b>Vietnam</b>	<b>2.100</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0,01</b>
<b>Outros países</b>	<b>2.273</b>	<b>11.600</b>	<b>10.310</b>	<b>5,1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>26.038</b>	<b>211.148</b>	<b>201.000</b>	<b>100,0</b>

Fontes [19] DNP/MDIPLAM; USGS- *Mineral Commodity Summaries-2010*; *International Aluminium Institute (IAI)*; Associação Brasileira do Alumínio (ABAL).

“A produção mundial de alumínio em 2009 foi de 162630 milhões de toneladas, produzidas pelos principais produtores mundiais: Austrália, China, Índia, Guiné, Jamaica, Venezuela, Suriname, Rússia, Grécia, Guiana, e Vietname. O Brasil produziu no mesmo ano 28 milhões de toneladas. A Austrália sendo o maior produtor de alumínio, produziu 63000 milhões de toneladas em 2009, correspondem a 31,3% da produção mundial”. [17].

### A metalurgia do alumínio compreende basicamente duas fases:

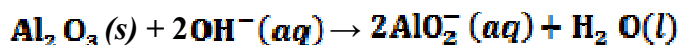
-Obtenção do alumínio a partir do minério;

-Electrólise da alumina.

“O alumínio é usualmente preparado a partir da bauxite, a qual se encontra frequentemente contaminada com sílica (SiO<sub>2</sub>), óxidos de ferro e de titânio. O minério é em primeiro lugar aquecido em solução de hidróxido de sódio para transformar a sílica (SiO<sub>2</sub>) em silicatos (SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) solúveis:



Simultaneamente, o óxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) é convertido em ião aluminatado (AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>)



O óxido de ferro e o óxido de titânio não são afetados por este tratamento e são separados por filtração. Em seguida, a solução é tratada com ácido para precipitar o hidróxido de alumínio (Al(OH)<sub>3</sub>) insolúvel:



Depois de filtrado, o hidróxido de alumínio é aquecido para obter o óxido de alumínio Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:



O óxido de alumínio anidro, *ou corindo ou a alumina*, é reduzido a alumínio através do *processo de Hall-Hérault*.

O aspeto mais importante do processo e *Hall-Hérault* é a utilização da criolite, Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub> (p.f. 1000°C), como solvente para o óxido de alumínio (p.f. 2045°C). A mistura é eletrolisada para produzir alumínio e oxigénio gasoso:

No processo o alumínio líquido (p.f. 660,2°C) “desce” para o fundo do recipiente, donde pode ser drenado de tempos a tempos durante o processo.

Dos metais conhecidos, o alumínio é um dos mais versáteis. Tem baixa densidade (2,7 g/cm<sup>3</sup>) e elevada resistência à tração (isto é, pode ser estirado ou trefilado). O alumínio é maleável, pode ser laminado em folhas muito finas e é excelente condutor elétrico. A sua condutividade é cerca de 65% da do cobre. No entanto, como é mais barato e mais leve do que o cobre, é largamente usado em linhas de alta tensão. O metal puro é demasiado macio e fraco para aguentar grandes esforços. As suas propriedades mecânicas são altamente melhoradas formando ligas com pequenas quantidades de metais como o cobre, o magnésio e o silício. O alumínio é considerado uma substância não tóxica”. [13]

O alumínio é produzido a partir do bauxite, minério que pode ser encontrado em três principais grupos climáticos: o Mediterrâneo, o Tropical e o Subtropical.

A Figura 24 representa esquematicamente o ciclo do alumínio, desde a mineração, extração do minério bauxita, transporte, processo mecânico de trituração, processo químico da obtenção da alumina, obtenção do alumínio e processamento de perfilados para utilização industrial e reciclagem no fim de vida.

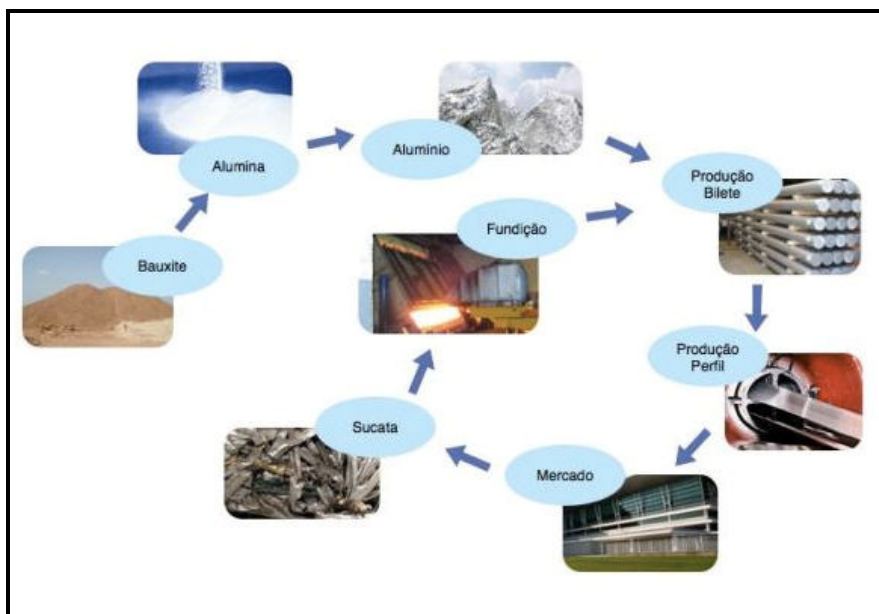


Figura 24- Ciclo de vida do alumínio.

Fonte: [24]

Em média, são necessárias 4 a 5 toneladas de minério de alumínio - Bauxite – 2 toneladas de alumina ( $Al_2O_3$ ) para obter 1 tonelada de alumínio.

“O alumínio decapado deve estar coberto por um líquido já que se oxida rapidamente.”  
ORGANIKUN [25].

Os processos de maquinação nas diferentes fases, utilizando ou não as máquinas-ferramentas na empresa de metalomecânica, são geradores de resíduos, denominados: sobrantes, constituídos por fragmentos, limalhas, aparas, e aparas de reduzidas dimensões.

Estes elementos, poderão seguir a regra dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) da Política de Gestão de Resíduos da EU e Portugal.

Reduzir, significa que deveremos processar o nosso trabalho com um mínimo de desperdícios, evitando consumir mais do que o necessário. O consumo consciente é importante, tanto para questões de gestão de recursos, como para as questões ambientais.

Reutilizar é a forma de evitar que os mesmos sobrantes sejam destruídos. Dever-se-ão utilizar noutro processo de modo a serem reaproveitados.

Reciclar é uma operação de valorização, inclui o reprocessamento através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substancias para o seu fim original.

Os resíduos, limalhas e aparas (Figura 25 e 26), ou sobrantes designados por fragmentos. São considerados em fim de vida para a empresa geradora, são retirados das máquinas-ferramentas impregnados de óleo, não têm possibilidade de serem reutilizados, a melhor solução é envia-los para a reciclagem, através dos agentes, (serviços de recolha autorizados).

Após entregues ao operador credenciado, são transformados, pelo processo de fusão, (em fornos especiais para o efeito), em novos perfis com as mesmas características do metal inicial, iniciando-se um novo ciclo de vida.



Figura 25- Limalha de Alumínio

Fonte: Empresa de metalomecânica



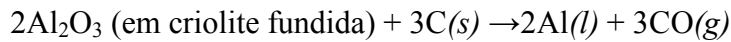
Figura 26- Limalha, aparas e restos de perfis de alumínio

Fonte: Empresa de metalomecânica

### **1.13.1 - Consumo de energia para produzir 1 mole de alumínio a partir de bauxite**

“Comparemos a energia consumida na produção de alumínio a partir do minério bauxite com aquela que se consome na reciclagem dos resíduos do alumínio proveniente das limalhas e sobrantes.

A reacção química do processo Hall- Héroult pode escrever-se,



e para esta reacção

$$\Delta H^\circ = 1340 \text{ kJ e } \Delta S^\circ = 586 \text{ J/K A } 1.000^\circ \text{ C}$$

que é a temperatura a que ocorre o processo, a variação de energia de Gibbs padrão é dada por:

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ$$

$$\Delta G^\circ = 1.340 \text{ kJ} - (1.273 \text{ K}) \left( \frac{586 \text{ J}}{\text{K}} \right) \left( \frac{1 \text{ kJ}}{1.000 \text{ J}} \right)$$

$$\Delta G^\circ = 594 \text{ kJ}$$

A quantidade de energia eléctrica necessária para produzir **1 mole** de alumínio a partir de bauxite é 594kJ/2 ou 297 kJ.

**Consumo de energia para produzir 1 mole de alumínio a partir reciclagem dos resíduos**

$$\Delta G^\circ = -nF \varepsilon^\circ$$

A equação exprime a quantidade de energia eléctrica necessária para produzir 1 mole de alumínio a partir de bauxite é 594 kJ/2 ou 297 kJ.

Para reciclar o alumínio é apenas necessária a energia para aquecer o metal em fornos especiais até ao seu ponto de fusão (660°C) e a energia de fusão (10,7 kJ/mol). A energia necessária para aquecer 1 mole de alumínio de 25°C até 660°C é

$$\textit{Quantidade de calor} = Ms \Delta T$$

$$= (27,0 \text{ g})(0,900 \text{ J/g} \cdot ^\circ \text{C})(660 - 25)^\circ \text{C}$$

$$= 15,4 \text{ kJ}$$

Em que **M** é a massa molar, **s** o calor específico do alumínio **ΔT** e a variação de temperatura. A energia total necessária para reciclar **1 mole** de alumínio é então dada por:

$$\textit{Energia total} = 15,4 \text{ kJ} + 10,7 \text{ kJ}$$

$$= 26,1 \text{ KJ}$$

Para compararmos os requisitos em energia dos dois métodos escreve-se

$$\frac{\textit{energia necessária para reciclar 1 mole de Al}}{\textit{energia necessária para produzir 1 mole de Al por electrolise}} = \frac{26,1 \text{ kJ}}{297 \text{ kJ}} \times 100\% = 8,9\%$$

### **Compararam-se os dois métodos de obtenção do alumínio:**

- Um processo teve por base a mineração, extração da bauxite, obtenção da alumina e obtenção do Alumínio.
- Outro processo teve por base a recolha de resíduos e recipientes em fim de vida e através de reciclagem, foi obtido de novo o perfilado para utilização.

Verificamos que na reciclagem existe uma redução do consumo de energia de cerca de 9% de energia consumida.

Ao reciclar os resíduos de alumínio pode poupar-se cerca de 91% da energia necessária para produzir o metal a partir da bauxite”. Adaptado de [14]

#### **1.14. Desenvolvimento sustentável.**

“Em 1983, a ONU cria a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e desenvolvimento como um organismo independente. Em 1987, a comissão sobre a presidência de Gro Harlem Brundtland, primeira ministra da Noruega, materializa um dos mais importantes documentos do nosso tempo, responsável pelos primeiros conceitos oficiais, formais e sistematizados sobre o desenvolvimento sustentável- Relatório Brundtland.

O documento final desses estudos chamou-se Nosso futuro Comum, também conhecido como Relatório Brundtland. Apresentado em 1987, propõe o desenvolvimento sustentável, que é “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”. (ONU, 1991, Nosso Futuro Comum) [26].

“Em busca do desenvolvimento sustentável”- o relatório define o desenvolvimento sustentável como sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”. KRAEMER [27].

“O aumento da população humana é frequentemente citado como a principal causa do problema. A humanidade está crescer o que implica o maior uso de recursos naturais, causando problemas. Problemas globais, como a redução do filtro estabelecido pela camada de ozono, provocando o aumento do efeito de estufa, ainda e não menos preocupante, a redução da qualidade das águas tanto nos rios como nas nascentes, a redução da qualidade do ar e a conseqüente redução da biodiversidade.

As preocupações com o ambiente global estão relacionadas com o crescimento da população humana do planeta ”. Adaptado de GAMBÔA [28].

O equilíbrio do planeta foi posto em causa e é urgente fazer um contrato ético e político com a Natureza, de modo a que possamos usar os seus recursos de tal modo que a satisfação das necessidades da população mundial não ponha em causa a harmonia natural nem o futuro dos Homens das próximas gerações.

À primeira vista parece inevitável que a nossa presença no globo terrestre cause danos no ambiente, no entanto, é possível criar uma relação sustentável entre o desenvolvimento e a preservação ambiental.

O objetivo não é de todo voltar atrás no tempo e ignorar as melhorias que a ciência e a tecnologia fizeram na nossa vida. O problema não está no desenvolvimento ou no progresso tecnológico, mas na maneira como o usamos ou usamos a capacidade que temos para aumentar a qualidade da nossa vida. Hoje em dia, o Homem desrespeita a Natureza tratando-a como fonte de rendimentos e a sociedade serve-se da Natureza com objetivos unicamente materiais e tecnológicos.

Este desequilíbrio de que falamos é um ciclo vicioso, já que a pobreza é um fator de degradação ambiental (falta de infraestruturas de saneamento básico e de recolha de tratamento de lixo); a degradação ambiental é um facto de pobreza (diminui os recursos naturais disponíveis e facilita a propagação de doenças); os países em desenvolvimento precisam de explorar os seus recursos naturais para crescerem economicamente. A única solução para isto é ajudarmo-nos mutuamente, uma vez que a cooperação internacional



relativamente á proteção do ambiente e ao combate às desigualdades sociais, pode ajudar-nos a construir um desenvolvimento sustentável.

Significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e económico e de realização humana e cultural, fazendo ao mesmo tempo um uso razoável dos recursos da Terra e preservando as espécies e os habitats naturais.

Na Tabela 5 apresentamos o caminho para o desenvolvimento sustentável o qual assenta em cinco dimensões: espacial, ecológica, cultural, social e económica CAMPOS [29].

Tabela 5- As cinco dimensões para o desenvolvimento sustentável

<i>ESPACIAL</i>	<i>ECOLÓGICA</i>	<i>CULTURAL</i>
	<b>SUSTENTABILIDADE</b>	
<i>SOCIAL</i>		<i>ECONÓMICA.</i>

Fonte: CAMPOS [29]

Para serem conseguidas estas cinco dimensões é necessário utilizar diferentes meios de locomoção: o conhecimento dos problemas, a monitorização ambiental a educação a divulgação da informação à sociedade, a inovação tecnológica, o planeamento a longo prazo e muito bom senso. A Sustentabilidade social - que se entende como a criação de um processo de desenvolvimento sustentado por uma civilização com maior equidade na distribuição de riqueza. A sustentabilidade económica - que deve ser alcançada através da gestão mais eficiente dos recursos, limitação do consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos e produtos que são facilmente esgotáveis, redução da geração de resíduos e de poluição, através da conservação de energia, de recursos e da reciclagem. A sustentabilidade espacial - que deve ser dirigida para a obtenção de uma configuração rural-urbana mais equilibrada e uma melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e das atividades económicas. A sustentabilidade cultural - incluindo a procura por raízes endógenas de processos de modernização e de sistemas agrícolas integrados, que facilitem a geração de soluções específicas para o local, o ecossistema, a cultura e a área.

A Procura da sustentabilidade é um processo, sendo a própria construção do conceito uma tarefa ainda em andamento e muito longe do fim, [29].

### **1.15. Gestão de resíduos.**

Todas as atividades, nomeadamente as industriais, são geradoras de poluição, em particular de resíduos industriais. Estes resíduos podem ser gasosos, líquidos ou sólidos. Na fabricação dos moldes em alumínio, produzem-se alguns resíduos consoante o processo de fabricação. No passado todos os resíduos provenientes da maquinação de metais, eram enviados para o “Lixo”, sem qualquer valor acrescido para quem os produzia. A evolução dos tempos levou a que o destino dado aos resíduos de metais produzidos em oficinas e metalomecânicas era a “sucata”, com algum rendimento acrescido para quem o produzia. Excluindo-se deste processo os metais “nobres” Cobre, Latão e Bronze, que pelo seu alto valor monetário, a limalha e peças em fim de vida eram por vezes reutilizadas em fundição, dando lugar a novos elementos ou peças moldadas (produto semiacabado). Devido ao ponto de fusão relativamente baixo destes metais, por vezes era fundido na própria oficina onde era produzida a limalha, em forjas rudimentares, reutilizando-se o metal produzido na execução de peças novas. Hoje, devido a condições de gestão ambiental, todos os resíduos metálicos “deveriam de obrigatoriamente” ser encaminhados para reciclagem.

“Foi após a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (que teve lugar no Rio de Janeiro em 1992), que este conceito de desenvolvimento passou a ser amplamente e utilizado a nível mundial. Assenta entre outros aspetos, na integração, das atividades ambientais, nas decisões económicas sectoriais e é consequência de uma consciencialização cada vez maior da necessidade de alterar os comportamentos e atividades humanas quanto à utilização dos recursos naturais, de modo a que não se comprometa o desenvolvimento das gerações futuras”. Adaptado de PUNA [21].

Foi com base nesta, e em muitas outras conferências promovidas pela Organização das Nações Unidas, que uma quantidade considerável de países começou a direcionar grande parte do seu interesse para a implementação de políticas nacionais de ambiente e de desenvolvimento sustentável, juntamente com fortes campanhas de consciencialização dos cidadãos, com vista a cumprir as metas exigidas pela comunidade internacional. O Protocolo de Quioto, assinado por 55 países em 1997 e que entrou em vigor em 2004, é um exemplo destas medidas estaduais que visam a proteção ambiental. De acordo com este Protocolo, os países signatários comprometeram-se a reduzir progressivamente as emissões de gases de efeito de estufa

e cooperar entre si em vários aspetos, sendo um deles “a limitação e/ou redução de emissões de metano por meio de sua recuperação e utilização no tratamento de resíduos, bem como na produção, no transporte e na distribuição de energia”. PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997, artigo 2 ponto 1, a), (VIII) [30].

Este tipo de medidas são uma mais-valia para os Estados, uma vez que prometem conjugar ambiente, economia, política e, sobretudo, aspetos sociais, como forma de darem resposta a variadíssimos problemas com que nos deparamos atualmente.

Na sequência destas orientações derivadas das preocupações de gestão sustentável do nosso planeta, as sociedades evoluíram naturalmente para criar processos de gestão de resíduos. No âmbito do programa quadro e do enquadramento legal da União Europeia no referente à geração de resíduos Portugal desenvolveu o seu Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Sólidos Industriais (PESGRI), posteriormente legislado pelo DL n° 516/99 de 2/12- (PESGRI 99). Foi também redigido, no âmbito dos resíduos sólidos industriais (RSI), o Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (PNAPRI) para o período de 2000-2015 o qual tem como objetivo principal a redução da perigosidade e da quantidade de RSI produzidos através da sua prevenção. A produção de resíduos é um problema que as sociedades modernas estão a enfrentar, em particular nas zonas de maior densidade populacional e maior desenvolvimento económico.

“A produção de resíduos tem vindo a afirmar-se, de forma crescente, com uma grande importância, tanto a nível económico, como a nível tecnológico.

Assim sendo, a gestão adequada de resíduos contribui para a preservação dos recursos naturais, quer através da prevenção, quer através da reciclagem e valorização, assegurando a otimização de objetivos ambientais”. GESTÃO E TRATAMENTO DE RESIDUOS [31].

“O “Resíduo” tem vindo a ser considerado como um subproduto, sendo objetivo o seu aproveitamento, amplo recurso até ser economicamente e ambientalmente rentável e utilizável. Reduzindo custos com o seu trabalho e desenvolvimento adequado, por um lado, e rentabilizando o seu potencial enquanto matéria-prima de “produto” com capacidade de ainda oferecer “serviço” /utilização” [22].

As operações de gestão de resíduos destinam-se a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu carácter nocivo e os impactes adversos decorrentes da sua produção e gestão, bem como a diminuição dos impactes associados à utilização dos recursos, de

forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana.

É de referir o passo importante da promoção do pleno aproveitamento do novo mercado organizado de resíduos como forma de consolidar a valorização dos resíduos, com vantagens para os agentes económicos, bem como estimular o aproveitamento de resíduos específicos com elevado potencial de valorização.

O ambiente fica valorizado, bem como o impacte sofrido diminui, se for tomado em atenção a prevenção, a reutilização, a preparação para a reutilização, o tratamento e a reciclagem, e a distinção entre os conceitos de valorização e eliminação de resíduos, com base numa diferença efetiva em termos de impacte ambiental. A clarificação é importante e contribui para uma contínua atualização do regime às novas necessidades da sociedade e melhoria contínua do sistema de prevenção e gestão de resíduos.

As operações de tratamento de resíduos devem decorrer em instalações adequadas, com recurso às tecnologias e métodos apropriados para assegurar um nível elevado de proteção do ambiente e da saúde pública.

Constitui objetivo prioritário da política de gestão de resíduos evitar e reduzir os riscos para saúde humana e para o ambiente, garantindo que a produção, a recolha e transporte, o armazenamento preliminar e o tratamento de resíduos sejam realizados recorrendo a processos ou métodos que não sejam susceptíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente, nomeadamente poluição da água, do ar, do solo, afetação da fauna ou da flora, ruído ou odores ou danos em quaisquer locais de interesse e na paisagem.

“Relativamente à consecução da produção de resíduos à que tomar atenção a um conjunto de possíveis situações pré-definidas tais como:

*Abandono, Armazenagem, Armazenagem preliminar, Centro de receção de resíduos, Comerciante, Corretor, Descarga, Descontaminação de solos, Detentor, Eliminação, Fileira de resíduos, Fluxo específico de resíduos, Gestão de resíduos, Instalação, Operador Passivo ambiental, Preparação para reutilização, Produtor de resíduos, Produtor do produto, Reciclagem, Recolha, Recolha seletiva, Resíduo, Resíduo industrial, Resíduo urbano, Reutilização Triagem, Valorização” [22].*

A Figura 27 apresenta um ciclo de “produção de resíduos” onde se procede a uma caracterização/classificação, perigosidade, seleção, transporte, tratamento e deposição,

valorização e consequentes operações de valorização, políticas de Gestão de Resíduos na EU e em Portugal.

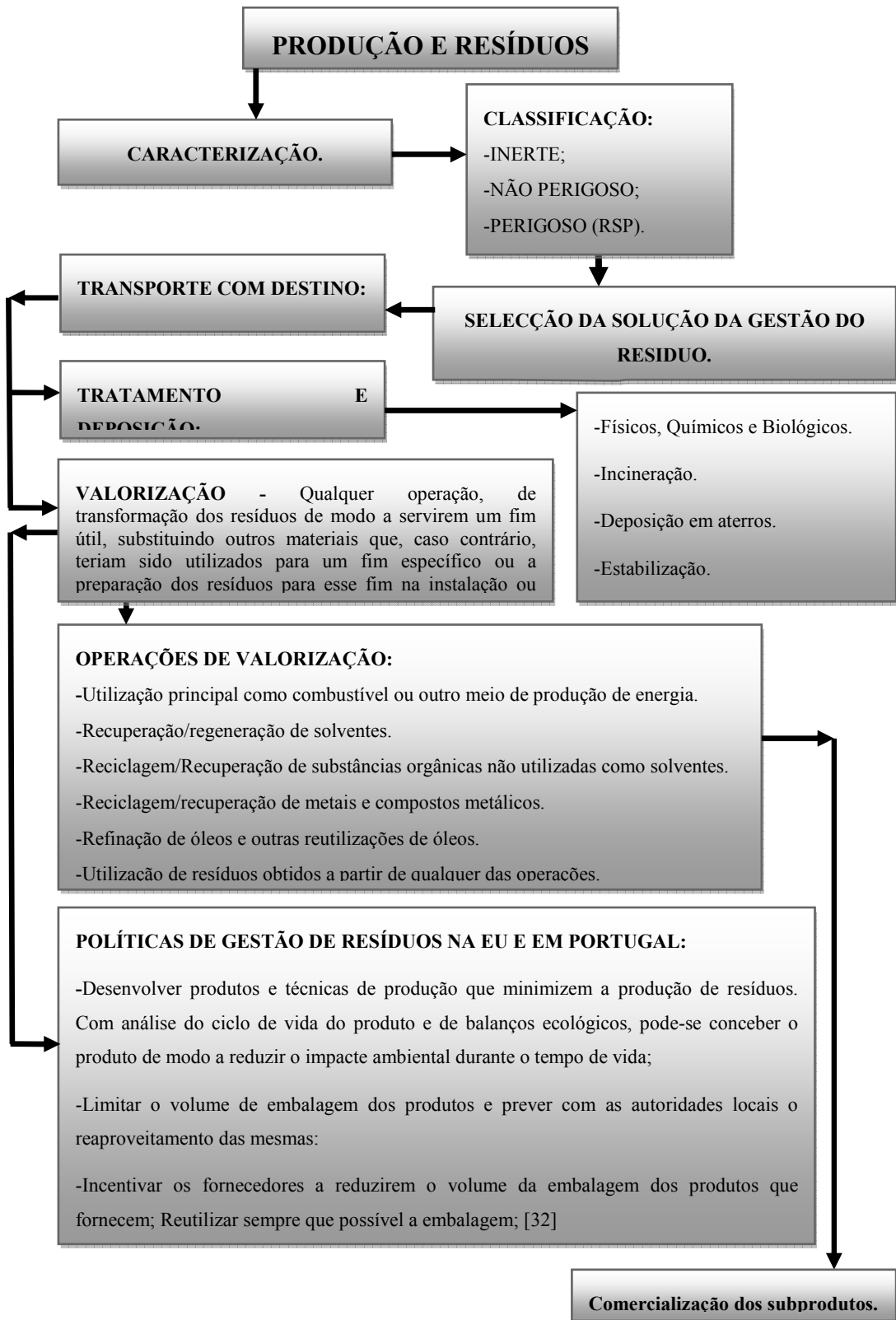


Figura 27- Produção de resíduos e tratamento.

Fonte: Adaptado de [21] e [32]

### 1.16. Método de análise Swot

De um modo geral o primeiro objetivo de uma empresa é gerar riqueza financeira e/ou crescimento económico. Outros objetivos podem também ser importantes na gestão da empresa, nomeadamente criar notoriedade, melhorar a sua imagem interna e externa, contribuir responsabilmente para o equilíbrio e equidade social. No entanto é necessário ter presente alguns pontos importantes:

- Analisar e avaliar a posição no mercado sobre os produtos produzidos
- A existência ou não de outras empresas congéneres
- Dificuldade na angariação de novos clientes
- Qual a tecnologia utilizada face ao mercado
- Empresas fornecedoras de matérias-primas
- Possibilidade de dar e receber formação
- Avaliação das opiniões referentes às situações ambientais, com vista a tornar o mundo num local melhor para se viver

“O método de análise de SWOT, é um sistema simples, uma ferramenta muito utilizada pelas empresas para posicionar ou verificar a posição estratégica da empresa no seio da gestão, permitindo fazer uma análise do panorama empresarial, a gestão, o planeamento, fornece-nos todas as informações pormenorizadas e permite-nos tabelá-las e disponibiliza-las possibilitando-nos obter uma visão dos problemas, facultando-nos a possibilidade de diagnóstico e da tomada de decisões/estratégias, face aos problemas.

O termo SWOT é uma sigla que nos faz referência pelas suas iniciais a:

**S-** Strengths (Pontos fortes), **W-** Weaknesses (Pontos fracos), **O-** Opportunities (Oportunidades) e **T-** Threats (ameaças).

Esta ferramenta subdivide-se em duas análises complementares. A análise externa, que corresponde às principais preceptivas de evolução do mercado em que a empresa se insere e atua, decisões e circunstâncias fora do controlo direto da empresa, das quais se deve tirar partido ou proteger, levando à criação de barreiras defensivas. A análise interna permite a interligação entre os principais aspetos que diferenciam a empresa, os produtos que trabalha e os seus concorrentes. As oportunidades, são os aspetos positivos da envolvente, com impacto significativo das vantagens competitivas no negócio da empresa” baseado em [33] e [34].

A aplicação do método, permite-nos observar as vantagens e desvantagens no seio da empresa, bem como a situação face ao mercado (Tabela 6).

Tabela 6- Análise de SWOT

<b>FACTORES INTERNOS</b>	
<b>PONTOS FORTES</b>	<b>PONTOS FRACOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localização geográfica, infraestruturas rodoviárias</li> <li>-Instalações próprias</li> <li>-Segurança</li> <li>-Capacidades humanas e tecnológicas</li> <li>-Criação de uma base de conhecimento</li> <li>-Recursos ativos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas próprias,</li> <li>• Tecnologia atualizada,</li> <li>• Programadores atualizados,</li> <li>• Colaboradores eficientes</li> </ul> </li> <li>-Ganho em produtividade</li> <li>-Fidelidade dos clientes</li> <li>-Público alvo forte</li> <li>-Liderança de produtos</li> <li>-Marketing</li> <li>-Distribuição</li> <li>-Sobrevivência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de força competitiva</li> <li>- Controlo do tempo</li> <li>- Deficiente controlo de aquisição e armazenamento de matérias-primas</li> <li>- Dificuldade de angariação de novos clientes</li> <li>- Grau de escolaridade dos seus colaboradores.</li> </ul>
<b>FATORES EXTERNOS</b>	
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Possibilidade de aquisição de novas máquinas</li> <li>-Acesso às melhores práticas do mercado</li> <li>-Desenvolvimento de Marketing</li> <li>-Desenvolvimento de novos modelos</li> <li>-Uso de modelos e ferramentas pré-avaliados</li> <li>-Adquirir a representação exclusiva do modelo para empresas</li> <li>-Possibilidade de fornecer cursos de especialização aos colaboradores.</li> <li>-Possibilidade de dar formação a colaboradores de outras empresas.</li> <li>-Crescimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Outras empresas na área envolvente</li> <li>-Deficiente fornecimento de matéria-prima, rotura do stok</li> <li>-Aumento acentuado dos bens de consumo</li> <li>-Aumento acentuado custo da energia</li> <li>-Nova legislação</li> <li>-Agravamento dos impostos</li> <li>-Desenvolvimento</li> <li>-Custos com consultadoria</li> <li>-Concorrência dos países asiáticos</li> </ul>

Fontes: Baseado em: [33] e [34].

Da análise da tabela que surgiu do uso do Método de Análise de Swot, deparamo-nos com o resultado da aplicação de dois fatores importantes: Os internos e os externos à empresa, referenciam-se ainda, considerados positivos os pontos fortes e as oportunidades, do mesmo modo analisamos que os pontos considerados negativos, os pontos fracos e as ameaças. Da leitura referiremos da análise interna, como pontos

fortes, que corresponde aos principais aspetos que a diferenciam, os produtos que trabalha, a concorrência, as decisões e desempenho, a sua boa localização geográfica, as infraestruturas rodoviárias, as instalações próprias, a criação de uma boa base de conhecimentos, programadores e operadores, tecnologicamente atualizados, a fidelidade dos clientes, uma boa relação com o público-alvo, a positividade de opiniões referentes às situações ambientais.

Como oportunidades referiremos, a possibilidade de aquisição de novos equipamentos, desenvolvimentos de Marketing, desenvolvimento de novos modelos, uso de ferramentas pré-avaliadas, possibilidade de fornecer cursos de especialização aos colaboradores e aos colaboradores de outras empresas, possibilitando um crescimento económico. Os pontos fracos, que correspondem às perspectivas da evolução da empresa face ao mercado e ao meio em que se encontra envolvida, os mais relevantes são enumerados como, a falta de força competitiva, o controlo do tempo, o deficiente controlo de aquisição e armazenagem de matérias-primas, a grande dificuldade de angariação de novos clientes e o grau de escolaridade dos colaboradores. As ameaças surgem da existência de outras empresas com a mesma tecnologia na área envolvente, o fornecimento atempado e deficiente da matéria-prima, levando a uma rotura de stokes, o aumento acentuado dos bens de consumo em particular o acentuado custo de energia, a legislação conducente a uma melhoria das condições ambientais, no que concerne ao escoamento de resíduos produzidos, o aumento dos impostos e a concorrência de países com menor custo de mão-de-obra.

A comparação entre os pontos fortes e fracos em conjunto com as oportunidades e as ameaças, permite-nos elaborar um raciocínio e tirarmos as seguintes conclusões, ou elaborar um conjunto de questões. Possibilidade de tirar partido das novas oportunidades utilizando os pontos fortes. Tendo como base os pontos fracos, o que será possível melhorar. Quais os pontos fortes que nos possibilitam neutralizar as ameaças do sistema. É importante a descrição das ameaças, quais as ter em atenção e que possamos questionar em termos futuros.

Da análise resulta que a empresa de metalomecânica tem todas as possibilidades de encarar o futuro positivamente, uma vez que é detentora de um conjunto de pontos fortes e oportunidades, que lhe irá possibilitar estar na vanguarda das empresas produtoras deste tipo de equipamento.



## **1.17. Sistema de gestão ambiental**

A implementação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), é cada vez mais importante na vida das empresas, é um instrumento com potencialidades para atingir um comportamento eficiente pelas empresas, leva a uma melhoria da qualidade ambiental, mas apresenta um aumento de custo inicial para a sua implementação, meios técnicos, meios humanos, meios financeiros.

### **1.17.1. Enquadramento**

As organizações, de todos os tipos, estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambiental sólido, através do controlo dos impactes das suas atividades, produtos e serviços no ambiente, em coerência com a sua política e objetivos ambientais. Estas preocupações surgem no contexto do aparecimento de legislação cada vez mais restritiva, do desenvolvimento de políticas económicas e de outras medidas que fomentam cada vez mais a proteção ambiental, e de um crescimento generalizado das preocupações de partes interessadas sobre questões ambientais e de desenvolvimento sustentável [1].

Com a implementação do SGA, verificam-se melhorias de desempenho, maior produtividade, maior proteção ambiental e cria-se maior competitividade com outros mercados.

As empresas têm muitas responsabilidades, não têm que se preocupar só com a produção de riqueza, mas também com a proteção do meio ambiente. Neste sentido, devem adotar ou criar práticas de gestão ambiental que lhes permitam ter um conhecimento dos impactes causados pelo trabalho que produzem.

A Gestão Ambiental é uma ferramenta essencial que nos permite controlar e minimizar, com vista à eliminação dos impactes associados às atividades da empresa, facilita e demonstra o seu desempenho ambiental face à organização, face ao meio e ao meio ambiente, bem como também às autoridades governamentais.

Estas mudanças levaram-nos a olhar o meio ambiente de uma forma diferente. Na década de 1990 surgiu o primeiro conceito de Gestão Ambiental pela *British Standard Institution* (BSI), Norma BS7750 [35], que levou ao aparecimento da Série ISO 14000 ISO, International Organization for Standardization; Organização Internacional de normalização, como uma forma de auxiliar as organizações, PME, no no

estabelecimento de requisitos para o Sistema de Gestão Ambiental. A norma inglesa foi criada com o objetivo de adaptar, todas as atividades, serviços ou indústrias, a um controlo ambiental. A versão portuguesa da Norma -NP EN ISO 14001:2004 é baseada na norma EN ISO 14001:2004, que fornece as orientações e o enquadramento legislativo para que a organização possa implementar, manter e melhorar sucessivamente, O Sistema de Gestão Ambiental.

### **1.17.2. Vantagens da implementação de um SGA**

A preservação com o meio ambiente é hoje em dia uma grande preocupação para as empresas, com implicação de viabilidade económica e de competitividade. O Sistema de Gestão Ambiental surgiu como uma forma de levar as organizações a interessarem-se com as questões ambientais.

A vantagem da implementação de um SGA, por uma empresa, prende-se com o facto de as empresas serem cada vez mais exigentes, tanto para com os fornecedores que lhe facultam a matéria-prima, como para servir o cliente, que impõem aos seus fornecedores requisitos ambientais, que também são obrigados a cumprir.

“A Legislação ambiental e respectiva fiscalização é progressivamente mais exigente, o que implica uma melhoria do desempenho ambiental das empresas. Os consumidores já se preocupam com questões ambientais, preferindo assim os produtos ambientalmente mais adequados e as empresas que demonstrem ter melhor comportamento neste âmbito, ou seja, o Ambiente pode constituir um fator de diversificação e de vantagem competitiva para as empresas”. Fonte D’AZEVEDO [36].

A implementação do SGA acarreta um aumento do custo inicial devido ao processo de criação, á disponibilidade de pessoas e meios. Mas uma grande vantagem na implementação do SGA, está relacionada com a redução de custos, na otimização do uso de recursos, evitar desperdícios aproveitáveis, vantagens competitivas com os mercados, o grau de satisfação com que os trabalhadores encaram o local de trabalho. Vantagem competitiva na melhoria da imagem da empresa, caminhando para um bom desempenho ambiental.

### 1.17.3. Princípios do Sistema de Gestão Ambiental

De acordo com a Norma -NP EN ISO 14001:2004, o Sistema de Gestão Ambiental é baseado na metodologia do ciclo de Deming, PDCA, conhecida por Planear-Executar-Verificar-Actuar, (P(*plan*- planear, *Do*-executar, *Check*-Verificar e *Act*-agir)).

Esta metodologia pode ser simplificada como mostra, Tabela 7, onde podemos analisar as definições constantes para cada conceito.

Tabela 7- Princípios do sistema de gestão ambiental, procedimento

<b>Planear</b>	<i>Estabelecer os objetivos e os processos necessários para atingir resultados, de acordo com a política ambiental da organização</i>
<b>Executar</b>	<i>Implementar os processos;</i>
<b>Verificar</b>	<i>Monitorizar e medir os processos face à política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros requisitos, e relatar os resultados</i>
<b>Atuar</b>	<i>Empreender ações para melhorar continuamente o desempenho do sistema de gestão ambiental</i>

O ciclo PDCA é um processo recorrente e interativo, que permite estabelecer, implementar e manter a Política Ambiental, assente no compromisso da Gestão para com o Sistema de Gestão Ambiental [1] (Figura 28).

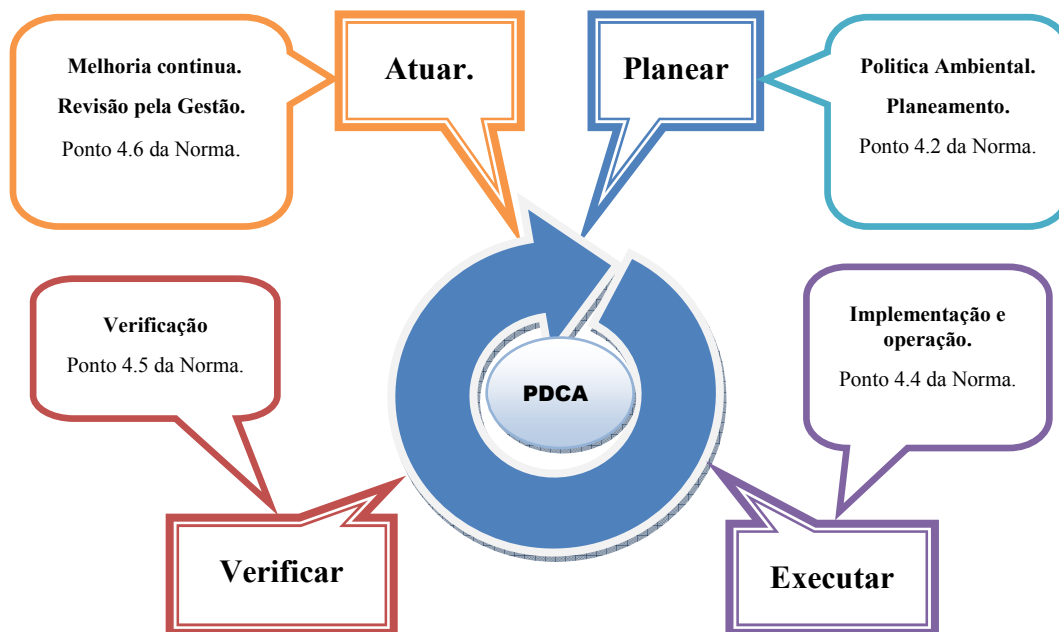


Figura 28- Metodologia do Sistema de Gestão Ambiental da Norma ISO 14001.

Fonte: Adaptado de [1].

#### 1.17.4. Ações de cada etapa do PDCA

Planear, estabelecer os objetivos e os processos necessários para atingir resultados, de acordo com a política ambiental da Organização.

Na Tabela 8, estão referenciados os requisitos gerais previstos na Norma NP EN ISO 14001:2004, nomeadamente os aspetos ambientais, os requisitos gerais, objetivos e metas do programa.

Tabela 8- Etapas constantes da fase de planejamento

CONTEÚDOS	REFERENCIAS
A organização deve estabelecer, documentar, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão ambiental de acordo com os requisitos da Norma NP EN ISO 14001: 2004, e determinar como irá cumprir tais requisitos.	<b>Requisitos gerais</b>
<p>A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar os aspetos ambientais e aspetos ambientais associados das suas atividades, no âmbito definido para o SGA, que pode controlar e aqueles que pode influenciar.</li> </ul> <p>A organização deve documentar a informação e mantê-la atualizada.</p>	<b>4.3.1</b> <b>Aspetos ambientais</b>
<p>A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar e ter acesso aos requisitos legais e outros requisitos aplicáveis subscritos pela Organização, estabelecendo critérios de desempenho do seu SGA.</li> </ul>	<b>4.3.2</b> <b>Requisitos legais</b>
<p>A organização deve estabelecer, implementar e manter objetivos e metas ambientais documentados, a todos os níveis e funções relevantes, coadunadas com a política ambiental adotada pela Organização criando mecanismos para os atingir.</p> <p>O programa deve incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a designação das responsabilidades para atingir os objetivos e metas, dentro dos níveis e funções relevantes da empresa.</li> <li>- meios e métodos e prazos de realização.</li> </ul>	<b>4.3.3</b> <b>Objetivos, metas e programa</b>

Fonte: Adaptado de [1].

Realizar - Implementar e operação do Sistema de Gestão Ambiental.

Esta fase do processo de implementar o sistema de gestão ambiental, Tabela 9, caracteriza-se pela execução do que se planeou na fase anterior.

Tabela 9- Fases de Implementação do SGA

CONTEÚDOS	REFERENCIAS
<p>A gestão deve garantir a disponibilidade dos recursos indispensáveis para estabelecer, implementar, manter e melhorar o sistema de gestão ambiental.</p> <p>Incluindo-se os recursos humanos, as aptidões específicas, as infraestruturas da empresa os recursos financeiros e tecnológicos.</p> <p>As atribuições do desempenho, as responsabilidades e a autoridade devem ser definidas, documentadas e do conhecimento de todos os intervenientes dentro da empresa, por forma a que todos se proponham a uma Gestão Ambiental eficaz.</p> <p>A gestão deve nomear, representantes específicos que, independentemente das responsabilidades até ao momento dentro da empresa, devem ter atribuições de responsabilidade e autoridade definidas, para assegurar que o sistema de gestão ambiental é estabelecido e implementado, mantido de acordo com os requisitos da norma.</p> <p>Informar a gestão de topo organização do desempenho do sistema de gestão ambiental, para efeitos de revisão incluindo recomendações para a melhoria continua.</p>	<p style="text-align: center;"><b>4.4.1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Recursos, atribuições, responsabilidades e autoridade</b></p>
<p>A organização deve identificar as necessidades de formação associadas aos aspetos ambientais e ao SGA a Implementar, formar as pessoas que trabalham, em nome desta, ou externos, para que assegurem a sensibilização e competências inerentes ao processo para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-A importância da conformidade com a política ambiental, os e os requisitos do SGA,</li> <li>-Aspetos ambientais significativos e impactes relacionados, reais ou potenciais, associados ao seu trabalho, e para benefícios ambientais decorrentes da melhoria dos eu desempenho individual,</li> <li>-Atribuições e responsabilidades para atingir a conformidade com os requisitos do SGA,</li> <li>-As consequências potenciais de desvio aos procedimentos especificados.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>4.4.2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Competência, formação e sensibilização</b></p>
<p>A organização no que se refere aos aspetos ambientais e ao seu SGA deve estabelecer ou implementar e manter procedimentos para comunicação interna e externa entre os vários níveis e função da organização.</p> <p>Receber, documentar e responder a comunicações relevantes de partes interessadas externas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>4.4.3</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Comunicação</b></p>
<p>Deve-se estabelecer e manter toda a documentação referente ao Sistema de Gestão Ambiental.</p>	<p style="text-align: center;"><b>4.4.4</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Documentação</b></p>
<p>A organização deve estabelecer mecanismos de controlo de documentação referente ao SGA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-aprovar documentos antes da sua implementação, assegurar as alterações e o estado atual da revisão dos documentos,</li> <li>-Prevenir a distribuição involuntária de documentos obsoletos, identifica-los caso sejam retidos por algum motivo.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>4.4.5</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Controlo de documentos</b></p>
<p>A organização deve identificar e planear as operações que estão associadas aos aspetos ambientais significativos identificados, consistentes com a política ambiental e seus objetivos e metas, de forma a garantir que estas operações são realizadas sob condições especificadas. Estabelecer e manter o controlo operacional.</p>	<p style="text-align: center;"><b>4.4.6</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Controlo operacional</b></p>
<p>A organização deve estabelecer, implementar e assegurar um ou mais procedimentos para identificar as situações potenciais e os acidentes potenciais que podem ter um impacte no ambiente, e como dar resposta a estas situações.</p>	<p style="text-align: center;"><b>4.4.7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Preparação e capacidade de respostas a emergências</b></p>

Fonte: Adaptado de [1].

## Verificar – Monitorização e medição

Esta fase do processo de implantação do sistema de gestão ambiental, caracteriza-se pela monitorização e medição dos processos face à política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros requisitos e relatar resultados.

A Tabela 10 referência aos passos referentes á metodologia da monitorização e medição.

Tabela 10- Monitorização e medição

<b>CONTEÚDOS</b>	<b>REFERENCIAS</b>
A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para: -Monitorizar e medir de forma regular as características principais das suas operações que possam ter impacte ambiental significativo. A gestão deve documentar a informação e mantê-la atualizada.	<b>4.5.1</b> <b>Monitorização e medição</b>
A organização deve em coerência com o compromisso de cumprimento, estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para avaliar o estado de conformidade.	<b>4.5.2</b> <b>Avaliação da conformidade</b>
A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para tratar as não conformidades reais e potenciais para implementar as ações corretivas e as ações preventivas.	<b>4.5.3</b> <b>Não conformidade, ações corretivas e ações preventivas</b>
A organização deve estabelecer e manter registos, na medida em que sejam necessários para demonstrar a conformidade com os requisitos do seu sistema ambiental e desta Norma, e para demonstrar os resultados obtidos.	<b>4.5.4</b> <b>Controlo de registos.</b>
A organização deve assegurar a realização de auditorias internas periódicas ao sistema de gestão ambiental.	<b>4.5.5</b> <b>Auditoria interna</b>

Fonte: Adaptado de [1].

## Atuar - Rever a atuar para melhorar o Sistema de Gestão Ambiental

Esta fase do processo caracteriza-se pela revisão do sistema de gestão ambiental, a ser feito pela organização em intervalos planeados, de forma a assegurar que continua adequado, suficiente e eficaz (Tabela 11).

Tabela 11- Revisão pela Gestão

CONTEÚDOS	REFERENCIAS
<p>A organização deve conduzir revisões de gestão do Sistema de Gestão ambiental com intervalos planeados.</p> <p>Devem registar-se as revisões pela gestão:</p> <p>-Os resultados das auditorias internas e avaliação de conformidade com os requisitos legais, as comunicações de partes interessadas externas, incluindo reclamações, o desempenho ambiental da organização, o grau de cumprimento dos objetivos e metas, as ações corretivas e preventivas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>4.6</b> <b>Revisão pela</b> <b>Gestão</b></p>

Fonte: Adaptado de [1].

### 1.18. Implementação do Sistema de Gestão Ambiental

Na figura 29, apresentamos um esquema possível para implementação de um sistema de gestão ambiental.



Figura 29- Sistema de gestão ambiental.

Fonte: Adaptado de CUNHA: [37]

A implementação de um sistema de gestão ambiental, numa unidade industrial caracteriza-se por:



- Caracterização da situação existente.
- Política ambiental.
- Planeamento.
- Implementação e funcionamento.
- Verificação.
- Revisão do sistema implementado.

Estas etapas como são diferenciadas, tem que ser tratadas em separado, podem sobrepor-se ou não.

O processo de implementação do Sistema de Gestão Ambiental em metalomecânica, não tem um prazo estabelecido, depende de vários fatores, agregados ao espaço onde vai ser implementado. Sendo:

- A dimensão da organização;
- As motivações para obtenção da certificação;
- Desenvolvimento de outros processos;
- A disponibilidade de recursos humanos para criação de documentação.
- A participação dos intervenientes da organização em ações de formação.

A organização para dar início ao processo de Implementação do Sistema de Gestão Ambiental, deve nomear um representante como coordenador responsável pela implantação do SGA.

A implementação do SGA, implica a mudança de atitudes comportamentais e um aumento de consciencialização de todos trabalhadores da empresa, técnicos, quadros, chefias, relativamente aos assuntos a ele referentes.

### **1.19. Política ambiental**

A *política ambiental* é um compromisso da organização relativo às intenções propostas e seus princípios, relacionados com o seu desempenho ambiental geral, que proporciona um enquadramento para a atuação e para a definição dos objetivos e metas ambientais.

Após prévia avaliação da empresa e das suas condições, procedeu-se à definição da política ambiental, que constitui de certo modo o ponto de partida e a força motriz para uma atuação da organização no sentido de implementar e melhorar as condições ambientais, conduzindo um sinal claro de mudança aos colaboradores, clientes e fornecedores.

Deverá ser específica de cada organização fazendo referência ao estabelecimento dos princípios que regem o SGA.

Após o levantamento ambiental das condições da organização da empresa A, permitindo saber como a organização se encontra face às questões ambientais, é feito o levantamento e análise dos seus aspetos e impactes e determinado quais os que se devem considerar significativos.

Após este levantamento, a organização pode definir com rigor onde pretende chegar em termos ambientais, deste modo, discute, define e fixa metas para o seu comprometimento com o SGA e a política ambiental.

A política Ambiental deve prever uma estrutura com vista à realização de ações e definição de objetivos e metas ambientais.

A política implementada pela organização deve estar relacionada com o seu desempenho laboral. Deverá, portanto, refletir o compromisso da organização na consecução de todos os requisitos legais aplicáveis, de prevenção da poluição e da melhoria contínua. Deverá ser suficientemente clara para ser passível de ser compreendida pelas partes interessadas, internas e externas, e deverá ser periodicamente analisada e revista, de forma a refletir alterações de condições e de informação. A área de aplicação deverá ser claramente identificada e deverá refletir a natureza única, escala e os impactes ambientais das suas atividades, produtos e serviços, no âmbito definido para o sistema de gestão ambiental.

A política ambiental deverá ser comunicada a todas as pessoas que trabalham para a organização ou em seu nome, incluindo subcontratados que trabalham na organização.

A política pode ser dada a conhecer aos subcontratados através de formas alternativas à própria declaração da política, através de regulamentos, diretivas e procedimentos, e poderão, portanto, apenas incluir partes pertinentes da política.

A gestão de topo deve definir e documentar a sua política ambiental.

Podem definir-se três compromissos dentro da política a que a organização deve responder.

### **1) Cumprir com a Legislação Ambiental**

A organização compromete-se a cumprir com a legislação ambiental aplicável aos aspetos ambientais decorrentes das suas atividades.

Quando estabelecida a política ambiental, deve ficar claro que a adesão às mesmas políticas ou princípios assumidos se torna automaticamente requisito do SGA.

### **2) Prevenção da Poluição**

A organização deve, nas suas opções prever futuramente o aumento de quantidades de poluentes para o ambiente e assumir o compromisso de prevenção da poluição, isto é, eliminá-lo na origem, em lugar de optar por soluções que futuramente levem a um tratamento da poluição.

*Definição 3.18 da ISO 14001-“Utilização de processos, práticas, técnicas, materiais, produtos, serviços ou energia para evitar, reduzir ou controlar (separadamente ou em combinação) a produção, emissão ou descarga de qualquer tipo de poluente ou resíduo, com vista à redução dos impactes ambientais”.*

A prevenção da poluição pode passar por: redução ou eliminação na origem, alterações de processos, produtos ou serviços, utilização eficaz dos recursos disponíveis, substituindo materiais e energia, aplicando aqui as regra dos três Rs, (reutilização, recuperação, reciclagem e tratamento.

### **3) Melhoria contínua**

A organização deverá comprometer-se a melhorar continuamente, o seu desempenho, quer a nível do impacte ambiental, quer ao nível de funcionamento do Sistema de Gestão Ambiental implementado.

“A Norma ISO 14001 não estabelece requisitos específicos de desempenho ambiental, mas a (NP EN ISO 14031:2005) estabelece as linhas de orientação para a avaliação do desempenho ambiental de um Organização e, nomeadamente, apresenta uma

metodologia de avaliação de desempenho ambiental que pode ser aplicada mesmo nas organizações que não tenham sistema de Gestão Ambiental implementado”.[34]

A organização através da análise dos resultados poderá verificar a conformidade com a legislação e os critérios de desempenho propostos.

A análise crítica dos resultados pela organização, pode despoletar problemas importantes, avalia-los e tomar uma ação preventiva ou corretiva, eliminando ou corrigindo os deficientes desempenhos, que podem ser traduzidos como falhas do desempenho:

- Humano
- Tecnológico
- Ou de recursos

Considera-se importante, como documento obrigatório no sistema de gestão ambiental:

- Documentar e manter viva, actante e atual a Política Ambiental;
- Implementar essa política nas atividades quotidianas da Organização, especialmente no que toca ao cumprimento dos requisitos legais e outros por si subscritos;
- Comunicar a Política, quer a colaboradores internos quer a colaboradores externos que trabalhem ou estejam ligados à empresa.

#### Planeamento

O planeamento ambiental deve estar enquadrado no planeamento estratégico da Organização e constitui uma fase fulcral para o sucesso da implementação do sistema de gestão ambiental. É no planeamento que deverão estar considerados os aspetos ambientais, atividades, produtos e serviços que a organização controla, sobre as quais se procura que tenha influencia para determinar quais os que tem ou que poderão vir a produzir impactes no meio ambiente.

#### Aspetos ambientais

A Organização deve identificar os aspetos ambientais que se enquadram no âmbito do seu SGA e determinar quais os que são mais significativos, que deverão ser considerados prioritários pelo seu sistema de gestão ambiental, tendo em conta as entradas e saídas associadas às suas atividades, produtos ou serviços atuais e passados que sejam relevantes, aos desenvolvimentos planeados ou novos desenvolvimentos, ou às atividades, produtos e serviços, novos ou modificados.

Todo este processo deverá ter em consideração as condições de operação normais e anómalas, as condições de paragem e de arranque, assim como as situações de emergência razoavelmente previsíveis.

A organização não tem obrigatoriamente de considerar cada produto, componente ou entrada de matéria-prima individualmente. Poder-se-ão seleccionar categorias de actividades, produtos ou serviços para identificar os aspetos ambientais.

Após a identificação dos aspetos ambientais relacionados com as actividades desenvolvidas na organização, há que proceder à definição de critérios para análise da situação de controlo da influência. No entanto, em qualquer circunstância cabe á organização determinar o grau de controlo, bem como os aspetos que pode influenciar.

Dever-se-á ter em atenção os aspetos relacionados com as actividades, produtos e serviços de organização, tais como:

- Conceção e desenvolvimento do produto;
- Os processos produtivos;
- A embalagem e o transporte;
- O desempenho ambiental e as práticas dos subcontratados e fornecedores;
- A gestão de resíduos;
- A extração e distribuição de matéria-prima e de recursos naturais;
- A distribuição, a utilização e o fim de vida de produtos;
- A fauna, a flora e a biodiversidade.

O controlo e influência sobre os aspetos ambientais de um produto varia consideravelmente se:

- A organização for responsável pela conceção do seu próprio produto, pois pode ter uma influência significativa sobre aqueles aspetos.
- A empresa, apenas e só, modificar o produto, uma vez que a influência não é tão evidente.

Sobre os produtos fornecidos, é reconhecido que as organizações poderão ter um controlo limitado sobre a utilização e eliminação dos seus produtos, pelos utilizadores. No entanto, podem considerar-se, sempre que possível, comunicar a estes utilizadores mecanismos adequados de manuseamento e de destino final, a fim de exercer alguma influência.

As alterações no ambiente, sejam adversas ou benéficas, que resultem total ou parcialmente dos aspetos ambientais são designadas por impactes ambientais. A relação entre aspetos e impactes ambientais é uma relação de causa efeito (Figura 30).

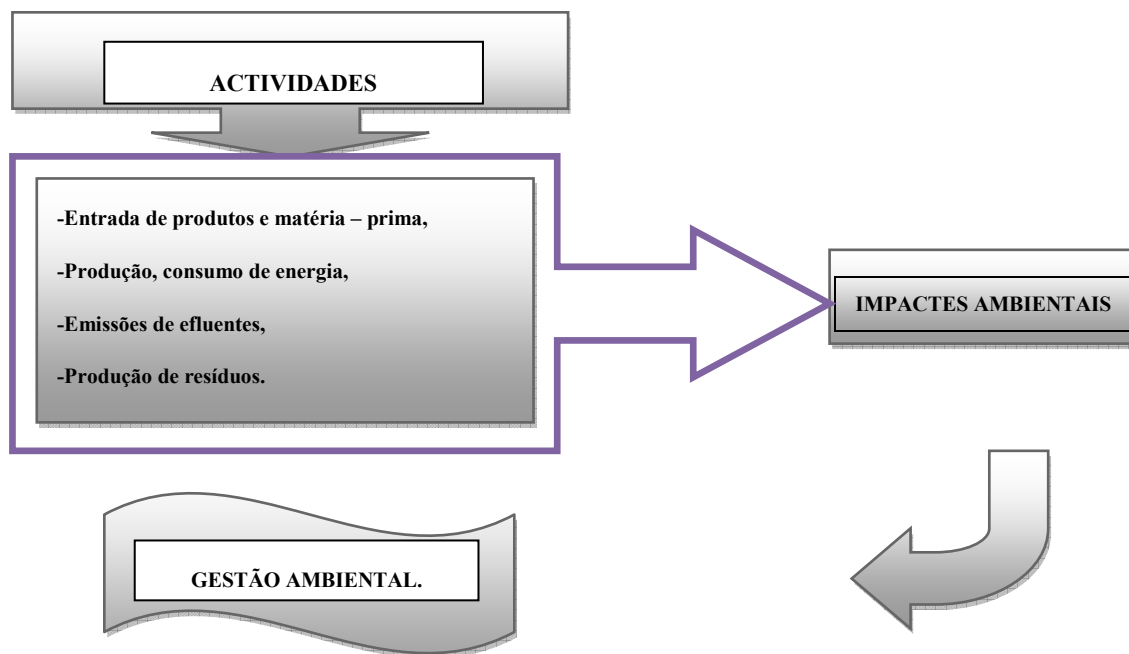


Figura 30- Atividades e impactes no levantamento ambiental inicial

### 1.20. Aspetos e impactes ambientais

“Qualquer alteração no ambiente, (...) adversa ou benéfica, resultante, total ou parcialmente, dos aspetos ambientais (...) de uma Organização (...)”.

A organização poderá ter numerosos aspetos ambientais e impactes ambientais associados, deverá estabelecer critérios e uma metodologia para determinar aqueles que considera como significativos.

Qualquer metodologia implementada, deverá fornecer resultados consistentes e incluir a definição e a aplicação de critérios de avaliação, como sejam os relativos às questões ambientais, às questões legais e às preocupações das partes interessadas internas e externas.

No desenvolvimento de informação relativa aos seus aspetos ambientais significativos, a organização deverá avaliar a necessidade de manter a informação por razões históricas, bem como a forma de a utilizar na conceção e na implementação do seu sistema de gestão ambiental.

A organização para poder realizar um bom levantamento dos aspetos ambientais, tem de conhecer a fundo todas as suas atividades, todos os consumos de recursos e todas as emissões não desejáveis para o ambiente que resultem das mesmas, tanto em termos qualitativos como em termos quantitativos (Figura 31).

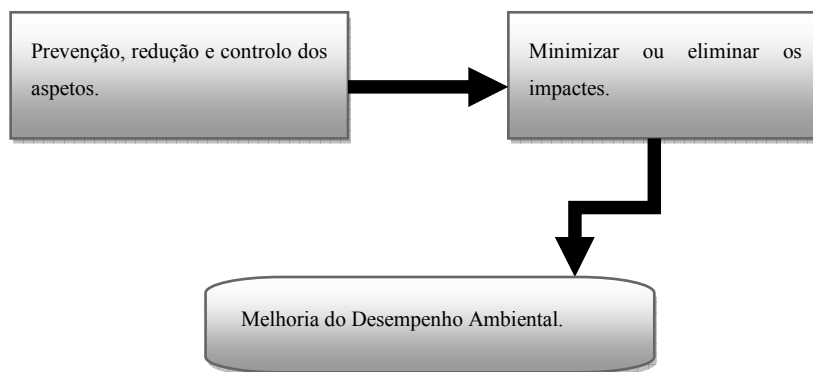


Figura 31- Prevenção, redução, controlo e melhoria.

A política ambiental deve ser periodicamente analisada e revista.

### 1.21. Identificação dos requisitos legais e outros requisitos.

Após o estabelecimento da Política Ambiental, identificados os aspetos ambientais, a organização deve estabelecer os mecanismos que permitem conhecer, de modo claro em tempo útil, quais os requisitos legais aplicáveis aos seus aspetos ambientais.

A organização deve estabelecer implementar e manter um ou mais procedimentos para, identificação os requisitos (Tabela 12).

Tabela 12- Identificação dos requisitos

a)	Identificar e ter acesso aos requisitos legais aplicáveis e a outros requisitos que a organização subscreva, relacionados com os seus aspetos ambientais.
b)	Determinar como estes requisitos se aplicam aos seus aspetos ambientais.
A organização deve assegurar que estes requisitos legais a aplicar e outros que se subscrevam são tomados em consideração na implementação e manutenção do sistema de gestão ambiental. Essa informação deve ser mantida atualizada e ser comunicada internamente	

Fonte: Adaptado de [1]

## **1.22. Estabelecimento de objetivos e metas e programas**

A organização deve estabelecer, implementar e manter objetivos e metas ambientais documentados, a todos os níveis e funções relevantes dentro da organização, identificando responsabilidades, meios e prazos de realização.

Os objetivos e metas ambientais a estabelecer, devem ser mensuráveis, sempre que possível, e consistentes com a política ambiental, incluindo os compromissos relativos à prevenção da poluição, ao cumprimento dos requisitos legais aplicáveis e outros requisitos que a organização subscreva, e à melhoria contínua.

Ao estabelecer e rever os seus objetivos e metas, a organização deve ter em conta os requisitos legais e outros requisitos que a organização subscreva, e os seus aspetos ambientais significativos. Deve também considerar as suas opções tecnológicas e os seus requisitos financeiros, operacionais e de negócio, bem como os pontos de vista das partes interessadas.

Para atingir os seus objetivos e metas, a organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais programas. Estes programas devem incluir:

- a) a designação das responsabilidades para atingir os objetivos e metas, aos níveis e funções relevantes da organização;
- b) os meios e os prazos de realização.

Os objetivos devem, neste preâmbulo, relacionar-se com as melhorias prioritárias no desempenho ambiental que a organização se propõe obter.

Cada objetivo pode decompor-se em metas, para que possam ser facilmente geridos e atribuídos a nível operacional e das funções que devem operar a sua prossecução.

Os programas de gestão ambiental são os instrumentos que sistematizam os prazos e as responsabilidades para cada objetivo e meta. No estabelecimento de objetivos ambientais, a organização deve seguir as metodologias gerais de projetos, para garantir que as responsabilidades e os recursos são atribuídos a cada nível e a cada função relevante.

Para cumprimento do ponto em referência, a organização deve seguir a seguinte metodologia:



1. Estabelecer e documentar objetivos de melhoria, para os aspetos ambientais, tendo em atenção:

Requisitos legais e outros requisitos;

Opções tecnológicas;

Requisitos comerciais, operacionais e financeiros;

2. Subdividir cada objetivo em metas que permitam, no seu cálculo global, conseguir realizar os objetivos, atribuindo prazos e responsabilidades. Podendo ainda subdividir cada meta.

Exemplo: Substituir no prazo de (y) anos a máquina nº 2 de programação em dois eixos, por uma de tecnologia de ponta operando em 3 eixos.

Responsáveis: A organização, a programação, todos os colaboradores internos, o mercado.

### **1.23. Implementação e funcionamento**

“A organização deve garantir a disponibilidade dos recursos indispensáveis para estabelecer, implementar, manter e melhorar o sistema de gestão ambiental. Estes recursos incluem os recursos humanos e aptidões específicas, as infraestruturas da organização e os recursos tecnológicos e financeiros.

As atribuições, as responsabilidades e a autoridade devem ser definidas, documentadas e comunicadas de forma a proporcionar um gestão ambiental eficaz.

A organização deve nomear um ou mais representantes específicos que, independentemente de outras responsabilidades, devem ter atribuições, responsabilidade e autoridade definidas, para:

a)Assegurar que o sistema de gestão ambiental é estabelecido, implementando e mantido, em conformidade com os requisitos da Norma;

b)Relatar à organização o desempenho do sistema de gestão ambiental, para efeitos de revisão, incluindo recomendações para melhoria” [1].

É importante e fundamental que no início da implementação do SGA a organização tenha a noção do custo que representa a disponibilização de recursos para o projeto.

Caso não haja disponibilidade de meios o projeto, antes de se verificarem melhorias ambientais e ganhos para a organização, a gestão de topo deixe de investir no ambiente, condenando o projeto. Adaptado de [37].

#### **1.24. Recursos atribuições, responsabilidades e autoridade**

Na organização devem-se gerir os recursos tanto humanos como financeiros, pois são em geral escassos. A percepção geral é sempre de que há menos pessoas do que seria desejável, menos recursos financeiros do que seria necessário, pouco tempo, infra-estruturas e equipamentos que deveriam ser atualizados, etc. A Norma fixa claramente que cabe à organização assegurar que estejam disponíveis (internamente ou por recurso a contratação exterior) os recursos necessários durante o ciclo de vida do SGA. Adaptado de [37]

#### **1.25. Competência, formação e sensibilização**

A organização deve identificar as necessidades de formação relacionadas com os aspetos ambientais do seu sistema de gestão ambiental, relativamente à política ambiental e aos objetivos propostos.

A formação pretende sensibilizar as pessoas para os problemas de gestão ambiental da organização, assim como as competências para executar as tarefas necessárias para um bom desempenho ambiental.

A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para as pessoas que trabalhem para a organização ou em seu nome, estarem sensibilizadas para:

- a) a importância da conformidade com a política ambiental, os procedimentos e os requisitos do sistema de gestão ambiental.
- b) os aspetos ambientais significativos e impactes relacionados, reais ou potenciais, associados ao seu trabalho, e para os benefícios ambientais decorrentes da melhoria do seu desempenho individual.
- c) as suas atribuições e responsabilidades para atingir a conformidade com os requisitos do SGA.
- d) as consequências potenciais de desvios aos procedimentos especificados.

Na (Tabela 13) descrevemos um plano de formação para a empresa, sendo importante referir o objetivo da formação e o público-alvo da mesma.

Tabela 13- Exemplo de um plano de formação para a empresa

<b>OBJETIVO</b>	<b>DESTINATÁRIOS OU PÚBLICO ALVO</b>	<b>DETALHE</b>
Aumento da consciencialização para importância estratégica da gestão ambiental.	Gestão de topo.	Tomar consciência da importância da política ambiental da organização.
Aumento do grau de consciencialização ambiental geral.	Todos os intervenientes no processo.	Tomar consciência da importância da política ambiental, empenhar-se na sua implementação, na consecução dos objetivos metas da organização e encorajar o desenvolvimento da responsabilidade individual.
Aumento das capacidades.	Colaboradores com responsabilidades ambientais.	Melhorar o desempenho em áreas específicas da organização, por exemplo, operações, pesquisas e desenvolvimento, engenharia e auditoria.
Conformidade.	Colaboradores cujas ações possam afetar a conformidade.	Assegura as exigências internas e reguladoras.

Fonte: Adaptado de [37]

### **1.26. Comunicação**

A organização deve estabelecer um processo de comunicação eficaz entre as diferentes áreas da organização.

Receber, documentar e responder a comunicações relevantes de partes interessadas externas.

A organização deve decidir acerca da comunicação externa sobre os seus aspetos ambientais significativos e deve documentar a sua decisão. Se a organização decidir comunicar, deve estabelecer e implementar um método de comunicação externa.

A comunicação eficaz é de grande importância num Sistema de Gestão Ambiental.

Os métodos de comunicação interna devem ser estabelecidos por cada organização e podem variar:

Reuniões de grupos de trabalho;

Placards informativos;

Informação direta.

Devem ser mantidos registos de todas as comunicações.

### **1.27. Documentação**

A implementação da documentação de um SGA pressupõe a elaboração de um conjunto de documentos inerente.

A documentação do sistema de gestão ambiental deve incluir.

- a) Política ambiental, os objetivos e metas;
- b) Uma descrição do âmbito do sistema de gestão ambiental;
- c) Uma descrição dos principais elementos do sistema de gestão ambiental e suas interações, e referências a documentos relacionados.
- d) Documento, incluindo registos, definidos como necessários pela organização para assegurar o planeamento, a operação e o controlo eficazes dos processos relacionados com os seus aspetos ambientais significativos.

A documentação deverá ser suficiente para descrever o SGA e a forma como as diferentes partes se organizam entre si. A documentação deve fornecer orientação sobre onde obter informação mais detalhada sobre especificidades do SGA.

Os documentos incluídos podem ser:

As declarações da política, objetivos e metas;

Informação sobre os aspetos ambientais significativos;

Procedimentos e documentos do SGA;

Organigramas;

Normas, Normas internas;

Plano de emergência da instalação;

Controlo de registos.

A documentação deve ser elaborada de forma lógica, hierarquizada e de acordo com a importância dos documentos.

### **1.28. Controlo de documentos**

A organização deve controlar os documentos requeridos pelo SGA e pela Norma.

No controlo de documentos não se deverá esquecer os documentos externos à organização, como por exemplo os diplomas legais, fichas de dados de segurança,

normas. Os documentos devem ser identificados e arquivados em condições adequadas, garantindo o seu controlo.

A organização deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para:

- a) Aprovar os documentos quanto à sua adequação antes da respectiva emissão;
- b) Rever e atualizar, conforme necessário, e reaprovar os documentos;
- c) Assegurar que são identificadas alterações e o estado atual da revisão dos documentos;
- d) Assegurar que os documentos permanecem legíveis e facilmente identificados.

Toda a documentação deve estar preservada de estranhos, devidamente controlada e ser criado um sistema de consulta rápida dos assuntos referentes.

### **1.29. Controlo operacional**

O controlo operacional pressupõe regras de atuação claras, sobre a forma de procedimentos que podem abranger os mais diversos assuntos dentro da organização.

Identificar e planear as operações que estão associadas aos aspetos ambientais significativos identificados, consistente com a sua política ambiental e os seus objetivos e metas, de forma a garantir que estas operações são realizadas sob condições especificadas.

Na empresa de metalomecânica, o controlo operacional aplica-se principalmente às seguintes práticas:

Gestão do consumo de matéria-prima

Gestão de fornecedores

Gestão do consumo de recursos naturais, como a água, a energia

Gestão de efluentes líquidos (óleos)

Gestão da manutenção das máquinas-ferramentas

Gestão de stocks de matéria-prima

Gestão de saída de produto acabado.

### **1.30. Preparação e capacidade de respostas a emergências**

A Norma ISO 14001, estabelece que a organização deve implementar e manter um ou mais procedimentos para identificar as situações de emergência potenciais e os acidentes potenciais que pode ter um impacte ambiental, e como dar resposta a estas situações.

A organização deve responder às situações de emergência e aos acidentes reais, e prevenir ou mitigar os impactos ambientais adversos associados.

A organização deve examinar periodicamente e, quando necessário, rever os seus procedimentos de preparação e resposta a emergências, em particular após a ocorrência de acidentes ou situações de emergência.

De um modo geral as situações de emergência trazem transtornos negativos para o ambiente.

A organização deve também testar periodicamente tais procedimentos (Tabela 14), sempre que praticável.

Tabela 14- Aspectos ambientais

Aspectos ambientais significativos.		
Plano de gestão ambiental.		Plano de resposta a emergências.
Situações normais.	Situações anómalas.	Situações de emergência.

Fonte: Adaptado de: [37]

As situações reais a que a Organização responda devem ficar registadas e documentadas, como exemplo de aprendizagem para o futuro.

### 1.31. Verificação

A verificação destina-se a avaliar o grau de preparação e implementação do SGA.

A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para monitorizar e medir de forma regular as características principais dos aspectos ambientais significativos. Este procedimento deve incluir a documentação da informação para acompanhar o desempenho, os controlos operacionais aplicáveis e a conformidade de acordo com os requisitos legais e regulamentares, objetivos e metas ambientais da organização.

O procedimento de identificação de não conformidades e de definição de ações corretivas e preventivas apenas poderá ser elaborado nesta fase, as não conformidades

podem, por exemplo, ser identificadas, quer no decorrer da monitorização e medição das auditorias internas ou mesmo na avaliação da não conformidade.

### **1.32. As ferramentas de verificação**

Neste contexto seguem-se as ferramentas necessária ao processo de verificação.

#### **1.32.1. Monitorização e medição**

Estabelecer procedimentos para monitorizar e medir as características chave das operações e atividades;

-Registrar informação para seguir o desempenho, controlos operacionais relevantes e conformidades com objetivos e metas;

-Estabelecer procedimentos para avaliar periodicamente a conformidade perante os requisitos legais e outros.

A monitorização constitui um importante mecanismo para a identificação de não conformidades.

#### **1.32.2. Avaliação da conformidade**

A organização deve:

-Estabelecer implementar e manter um ou mais procedimentos para monitorizar e medir, de forma regular, as características principais das suas operações que possam ter impacte ambiental significativo. Este procedimento deve incluir a documentação da informação para acompanhar o desempenho, os controlos operacionais aplicáveis e a conformidade com os objetivos e metas ambientais da organização.

A avaliação da conformidade é um requisito específico da Norma EN ISO 15001, a forma de evidenciar um importante compromisso da política ambiental da organização, compromisso de cumprimento dos requisitos legais aplicáveis e de outros requisitos que a organização subscreva relativos aos aspetos ambientais.

Em coerência com o seu compromisso de cumprimento, a organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para avaliar, periodicamente, a conformidade com os requisitos legais aplicáveis.

A organização deve manter registos dos resultados das avaliações periódicas.

### **1.32.3. Não conformidades, e ações corretivas e preventivas**

A organização deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para tratar as não conformidades reais e potenciais e para implementar as ações corretivas e as ações preventivas.

As não conformidades não são bem vistas pelo sistema. São essenciais para promover a eliminação das causas dos problemas e levar a organização a uma melhoria contínua.

Uma não conformidade de acordo com a Norma ISO em referência aponta para três tipos:

- Não cumprimento da legislação;
- Não seguir o estipulado no SGA;
- Não cumprir a Norma.

No seguimento das não conformidades, a organização deve analisar e identificar:

- As causas que contribuem para a não conformidade;
- Que medida deverá seguir para de imediato aplicar a necessária correção;
- Que alteração aos procedimentos deve prever.

As ações corretivas destinam-se a corrigir as não conformidades e a eliminar as causas, com o intuito de não voltarem a acontecer.

As ações preventivas destinam-se a evitar a ocorrência de não conformidades.

### **1.32.4. Controle de registros**

A organização deve estabelecer e manter registros na medida em que sejam necessários para demonstrar a conformidade com os requisitos do seu sistema de gestão ambiental e da Norma em referência, para demonstrar os resultados obtidos.

- Estabelecer procedimentos para identificação, manutenção e disposição de registros;
- Incluir informação e resultados das auditorias e revisões;
- Registos mantidos como apropriados ao sistema de gestão ou à organização.
- Registos legíveis, identificáveis, arquivados e protegidos.



### **1.33. Auditoria interna do SGA**

A organização deve assegurar que as auditorias internas ao sistema de gestão ambiental são realizadas em intervalos planejados para determinar se o sistema de gestão ambiental está em conformidade com as disposições planejadas para a gestão ambiental, incluindo os requisitos da Norma; e foi adequadamente implementado e é mantido;

-Estabelecer um plano de auditoria, no qual se devem definir, formalmente, os objetivos da mesma. Estes objetivos devem incluir a avaliação do SGA implementado, constituindo um elemento fundamental no processo de prevenção, proteção e gestão ambiental.

-Estabelecer programas para auditorias periódicas para determinação da conformidade do SGA com as disposições planejadas;

-Frequência de realização baseada na importância da atividade em causa e dos resultados das auditorias anteriores;

-Os procedimentos devem definir o âmbito, frequência, metodologia, responsabilidade e requisitos.

Os objetivos da auditoria pode ser estabelecido para o planejamento e condução das auditorias, podendo basear-se em:

-Prioridades da gestão.

-Requisitos do sistema de gestão;

-Requisitos legais e contratuais;

-Avaliação de fornecedores;

-Riscos para a Organização.

### **1.34. Revisão pela Gestão**

A organização deve rever o SGA a intervalos planejados, de forma a assegurar que continua adequada, suficiente e eficaz. Esta revisão deve incluir a avaliação de oportunidades de melhoria e a necessidade de alterações ao SGA, incluindo a política ambiental e os objetivos e metas ambientais. Devem ser mantidos registos das revisões pela Organização.

As revisões do SGA devem incluir:

-Os resultados das auditorias e avaliações de conformidade com os requisitos legais e com outros requisitos que a organização subscreva.

-O desempenho ambiental da organização;

-O grau de cumprimento dos objetivos e metas;

-O estado das ações corretivas e preventivas.

As saídas das revisões pela gestão devem incluir quaisquer decisões e ações relativas a possíveis alterações de.

-Política ambiental;

-Objetivos e metas;

-Outros elementos do SGA, em coerência com o compromisso da melhoria contínua.

Registos obrigatórios do SGA.

-Realizar periodicamente a Revisão pela Gestão, integrando na agenda as entradas previstas na Norma;

-Documentar as decisões da reunião, que estabelecem as ações e prioridades para o próximo ciclo de gestão.

## **PARTE II. METODOLOGIA**

### **2º. Capítulo – Princípios Orientadores**

Neste capítulo serão explicados os pontos que nos propusemos a abordar para elaboração da dissertação.

Escolhido o tema para elaboração da dissertação, foi necessário procurar uma empresa que facultasse a obtenção de dados.

Encontrada a empresa, tomamos conhecimento com a sua estrutura organizacional, funcionamento e recursos, nomeadamente materiais e matéria-prima, energia, de modo a permitir a implementação de um SGA.

ETAPAS:

- Foi preparada a auditoria de diagnóstico.
  - Análise documental
  - Divisão da empresa em sectores e descritores. Referenciando as evidências
- Elaboração de listas de verificação
- Realização da Auditoria de Diagnóstico
  - Análise documental da empresa
  - Auditoria de Diagnóstico aos diversos sectores da empresa
  - Realização de entrevistas aos colaboradores
  - Registo fotográfico de evidências
- Elaboração do Relatório de Diagnóstico Ambiental (RDA)
  - Análise documental
  - Reuniões de trabalho com o Gerente da empresa
  - Análise de evidências
- Identificação e enquadramento da Legislação
  - Identificação dos pontos fortes e pontos fracos
  - Recomendações à Gerência

- Construção do relatório.

Foi dada especial relevância aos resíduos produzidos nos processos de fabrico, dado o seu valor económico.

Pesquisa e estudo da literatura ligada ao processo em curso.

Nesta fase propusemo-nos, recolher, estudar e interpretar literatura que se interligasse com a temática em estudo.

A história da fundição, princípios e processos de moldação. Análise do trabalho desenvolvido na empresa no processo de fabricação do molde.

Recolha de dados sobre resíduos em especial os derivados do alumínio.

Procura de empresas com atividades semelhantes, para comparação de dados relevantes.

Propusemo-nos fazer um estudo dos processos de fundição conhecidos, bem como analisar o trabalho desenvolvido na fabricação do molde em alumínio. Referiremos os metais constantes no processo.

Levantamento de três ou mais empresas, através de check list, tabela e quadro que trabalhem os metais referidos, bem como caminhos de escoamento dos resíduos produzidos (RSI) (Tabela de identificação da situação ambiental), em anexo 2 e anexo 3

Análise dos dados recolhidos, e posterior interpretação.

Recolhidos os dados referentes aos resíduos metálicos produzidos nas empresas, trabalharemos em gráfico todos os elementos e faremos um estudo por quantidades e especificidades, a enviar para Revalorização.

Preparação de uma proposta de Implementação de Gestão ambiental para a empresa de metalomecânica, produtora de moldes em alumínio.

Com base na Norma Portuguesa, NP EN ISO 14001+Emenda 1:2006, serão propostos caminhos que levem à implementação de um Sistema de Gestão Ambiental na empresa de metalomecânica, produtora dos moldes em alumínio, para enchimento de Poliestireno.

## **2.1. Sistema de gestão ambiental na metalomecânica**

A implementação de um sistema de gestão ambiental, de acordo com a **NP EN ISO 14001:2004 + EMENDA 1:2006**, [1] na empresa de metalomecânica baseou-se nas

normas em vigor, é uma mais-valia, pois tem vantagens ambientais e tem vantagens competitivas. De seguida apresenta-se a Implementação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na empresa tal como foi estudado e desenvolvido, foram feitas entrevistas aos colaboradores, consultados documentos, foram feitos registos fotográficos.

### **2.1.1. Introdução**

É objetivo do Sistema de Gestão Ambiental, permitir à empresa na sua gestão global uma abordagem planeada de todos os seus processos, coordenando a gestão de todos os efeitos produzidos nas suas atividades relativamente ao ambiente.

A avaliação ambiental inicial deve ser o começo do processo de implementação de um Sistema de Gestão Ambiental. Este procedimento pode ser realizado pelos recursos humanos internos, quando a empresa dispõe de elementos habilitados e/ou relacionados com as questões ambientais, ou técnicos de HSST. Na impossibilidade da empresa dispor deste requisito interno, pode fazê-lo externamente através de consulta ao mercado de potenciais prestadores de serviços.

As empresas e indústrias, de um modo geral, possuem diversos problemas do âmbito ambiental, que podem ser fontes poluidoras, resíduos metálicos, resíduos líquidos, outros resíduos, destino a dar a estes, para cumprimento da legislação ambiental.

A implementação do Sistema de Gestão Ambiental apresenta, algumas vantagens para a empresa. Podendo-se destacar:

- Redução dos custos, através de:
  - Utilização mais racional da energia;
  - Utilização mais racional das matérias-primas e consumíveis;
  - Benefícios fiscais para obtenção de ajudas financeiras;
  - Diminuição do risco ambiental;
- Redução dos riscos ambientais através de:
  - Controlo eficaz das operações;
  - Criação de planos de monitorização e controlo como garante de prevenção e minimização dos efeitos
  - Aposta na formação e sensibilização dos colaboradores internos e externos.

- Aumento da motivação dos colaboradores:
  - Investir na formação/sensibilização dos mesmos para as questões ambientais consciencializando-os para o cumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos pela empresa.
- Vantagens competitivas, através da:
  - Transmissão de melhoria interna e externa, e da imagem da empresa e sua aceitação pela sociedade
  - Facilidade de acesso ao mercado, uma vez que estão cumpridas as regras estabelecidas pela Norma.

### **2.1.2. Levantamento ambiental inicial.**

Nesta fase realiza-se a caracterização exaustiva da organização com a:

- ✓ Identificação dos requisitos legais aplicáveis em matéria de ambiente;
- ✓ A descrição dos critérios para se proceder-se à avaliação de carácter significativo do impacte ambiental;
- ✓ A identificação das atividades da organização.

Neste último ponto colocámos as seguintes questões ao Gerente e aos colaboradores da empresa;

Como desempenha essa atividade?

Qual o produto final produzido?

Adicionalmente, elaboramos um chek list, para recolha de dados.

1-Chek list de identificação/recolha de dados da empresa de metalomecânica.

2-Chek List de identificação/recolha de dados relativos à situação ambiental da empresa de metalomecânica.

3-Recolha de dados referentes às habilitações dos colaboradores da empresa de metalomecânica.

Estas questões e chek list são apresentadas no Anexo 1 e 2 e 3.


Estes dados permitiram-nos obter a informação necessária para procedermos ao desenvolvimento da implementação do SGA.

A partir da definição do mapa de processos da organização, procedemos à identificação da legislação aplicável e sua conformidade de aplicação na empresa, identificação dos aspetos e impactes ambientais e correspondentes medidas corretivas

Na (Tabela nº 15) apresenta-se um exemplo de identificação ambiental dos processos, registo de levantamento inicial.

Tabela 15- Registo de levantamento inicial

Mapas de processos.	Conformidade legal.	Matriz de Impactos	Medidas corretivas.
Todos os processos devem ser referidos.			



Adaptado de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – [37].

Na (Tabela nº16) apresenta-se a identificação das atividades e processos de concretização da empresa de metalomecânica.

Tabela 16- Identificação de atividades e processos da empresa de metalomecânica

ATIVIDADES/ PROCESSOS (1)		LOCALIZAÇÃO	CARACTERISTICA
<b>Atividade 3</b>	Elaboração do projeto	Sala de projeto	Programação
<b>Atividade 8</b>	Maquinação C.N.C.	Maquina ferramenta controlo numérico	Montagem e maquinaria em grupos de peças
<b>Atividade 12</b>	Soldadura	Soldadura	Soldadura MIG/ MAG, ou Oxiacetilénica
<b>Atividade 13</b>	Preparação das bases	Fresadora Universal 3 Eixos	Maquinação individual
<b>Atividade 10</b>	Preparação de suportes	Serralharia	Traçagem, furação e corte
<b>Atividade 13</b>	Montagem	Serralharia de bancada	Montagem e afinação

(1) Atividades analisadas para identificação de aspetos e impactes ambientais (Tabela 17)

### 2.1.3. Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental foi realizado no dia 11 de Novembro de 2010 com uma primeira entrevista ao Gerente da Empresa de metalomecânica, que permitiu numa segunda fase a realização de entrevistas a todos os colaboradores e uma auditoria ao espaço empresa.

A empresa foi dividida em secções e zonas distintas, entrevistados todos os colaboradores. Apresentamos nas páginas seguintes, (Figura 32 e 33), as plantas em dois pisos, com o layout constante na empresa de metalomecânica.

1º Piso

1 – Gabinete do Gerente.

Rés-do-chão

2 – Balneários.

3 – Sala de Programação e escritório.

As secções designadas de 4 a 14 funcionam em *open space*.

4 – Corte de matéria-prima, (Serragem de perfis).

5 – Contentor de Resíduos

6 – Stock de matéria-prima

7– Stock de óleos

8 – Máquinas fresadoras CNC, de dois e três eixos,

9 – Torno-mecânico.

10 – Maquinas-fresadoras.

11 – Engenhos de furar.

12 – Soldadura.

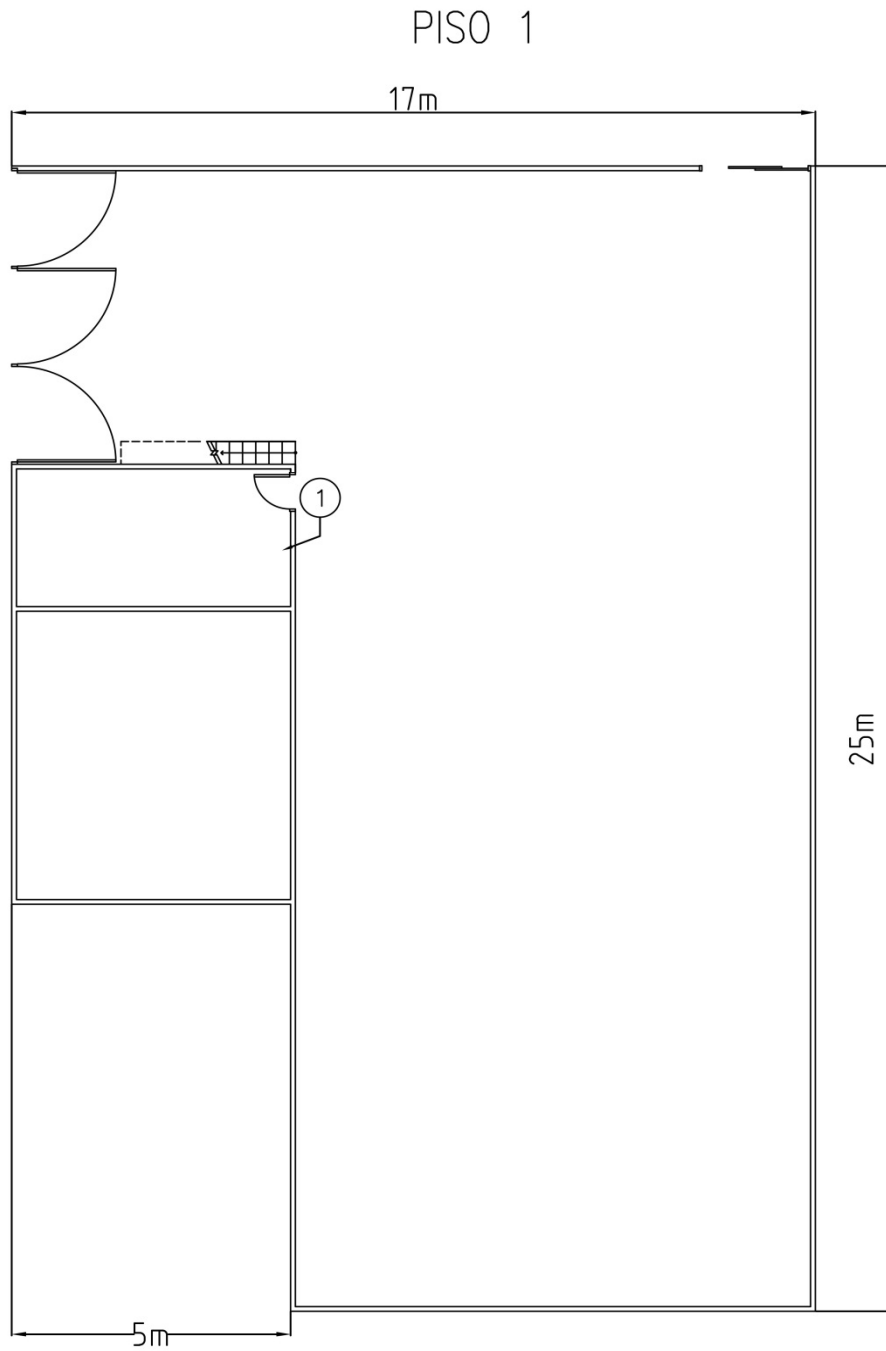
13 – Montagem.

14 – Expedição

No piso 1 está situado o Gabinete do Gerente e uma sala da Administração da empresa contígua.

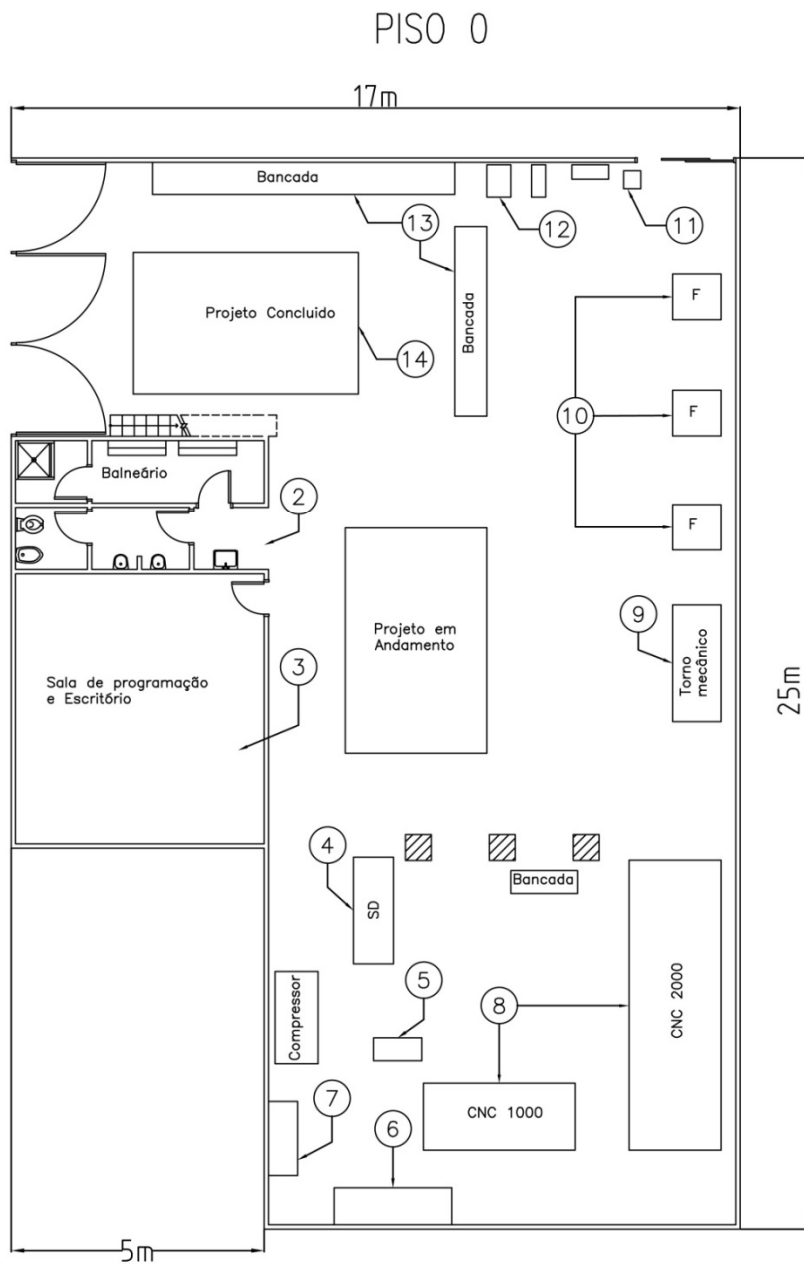
O Gabinete do Gerente está situado numa Mezzanine sobre o layout da empresa.





Legenda:  
1. Gabinete do Gerente

Figura 32- Planta do Piso 1 da metalomecânica.



- Legenda:
- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 2. Balneários                       | 8. Máquinas fresadoras CNC de dois e três eixos |
| 3. Sala de programação e escritório | 9. Torno mecânico                               |
| 4. Corte de matéria-prima           | 10. Máquinas fresadoras                         |
| 5. Contentor de resíduos            | 11. Engenho de furar                            |
| 6. Stock de matéria prima           | 12. Soldadura                                   |
| 7. Stock de óleos                   | 13. Montagem                                    |
|                                     | 14. Expedição                                   |

Nota. As secções designadas de 4 a 14 funcionam em open space

Figura 33- Planta do Piso 0 e layout da metalomecânica.

A organização não tem obrigatoriamente de considerar cada produto, componente ou entrada de matéria-prima individualmente. Poder-se-ão seleccionar categorias de actividades, produtos ou serviços para identificar os aspetos ambientais mais significativos. A abordagem pode ser seleccionada como apresentamos na, (Tabela 17), em que foram definidos os aspetos ambientais para as actividades de maior representatividade.

Tabela 17- Identificação dos aspetos ambientais da empresa de metalomecânica

ASPETOS AMBIENTAIS	ACTIVIDADES					
	Atividade 3 Elaboração de projeto	Atividade 8 Maquinação C.N.C.	Atividade 10 Prep.Suportes	Atividade 12 Soldadura	Atividade 13 Montagem	Atividade 14 Expedição
Emissões atmosféricas	-	-	-	X	-	X
Descargas em meio hídrico	-	-	-	-	-	X
Descargas no solo	-	-	-	-	-	X
Utilização de matérias-primas e recursos naturais	X	X	X	X	X	X
Água	-	X	-	-	-	-
Utilização de energia	X	X	X	X	X	X
Energia emitida:						
Calor	-	-	-	X	-	X
Radiação	-	-	-	X	-	-
Vibração	-	X	X	-	X	X
Resíduos e subprodutos	-	X	X	X	X	X
RSU	X	X	X	X	X	X

CNC-Controlo Numérico por Computador

RSU-Resíduos Sólidos Urbanos

As evidências detetadas ao longo da auditoria de diagnóstico ambiental, que nos possibilitam a realização do diagnóstico ambiental, serão apresentadas de seguida, na (Tabela 18), tendo como base um conjunto de descritores ambientais considerados mais relevantes:

Energia, qualidade da água, qualidade do ar, ruído, matérias-primas, resíduos e segurança dos equipamentos e dos colaboradores.

Tabela 18- Descritores ambientais

Descritor ambiental	Definição
1-Energia	Uso de energia elétrica em todos os sectores.
2-Qualidade da água.	<p>“A qualidade da água para consumo humano é um indicador essencial para a avaliação do nível de desenvolvimento de um país e do bem-estar da sua população.</p> <p>Em Portugal tem-se verificado uma evolução muito positiva, quer quanto à qualidade da água distribuída, quer quanto à realização do número de análises obrigatórias para o seu controlo. Com efeito, os últimos dados nacionais conhecidos não deixam quaisquer dúvidas sobre este assunto, evidenciando uma clara melhoria no controlo da qualidade da água na última década. Esta situação requer, no entanto, um investimento adicional em ações e medidas que permitirão atingir 100% de análises realizadas e 99% de cumprimento dos valores paramétricos especificados na legislação”. FONTE [38]</p>
	<p><b>Ambiental</b></p> <p>“ ao licenciamento da utilização do domínio público à descarga na água e no solo de águas residuais, tendo em vista a proteção da saúde pública, uma gestão integrados dos recursos hídricos e a preservação dos ecossistemas frágeis.</p> <p><b>Poluição:</b> a descarga no meio aquático, direta ou indiretamente de compostos azotados de origem agrícola, com resultados susceptíveis de por em perigo a saúde humana, afetar os recursos vivos e os ecossistemas aquáticos, danificar áreas aprazíveis ou interferir noutras utilizações legítimas da água”. FONTE [39].</p>
	<p><b>Consumo humano</b></p> <p>“Toda a água no seu estado original, ou após tratamento, destinada a ser bebida, a cozinhar, à preparação de alimentos, à higiene pessoal ou a outros fins domésticos, independentemente da sua origem e de ser fornecida a partir de uma rede de distribuição, de um camião ou navio--cisterna, em garrafas ou outros recipientes, com ou sem fins comerciais”. FONTE [40]</p>
3-Qualidade do ar.	<p><b>Poluentes atmosféricos</b> – Presença de substâncias introduzidas, direta ou indiretamente, pelo homem no ar ambiente, que exercem uma ação nociva sobre a saúde humana e ou o meio ambiente.</p> <p>FONTE [41]</p>
4-Ruido	Ruido ambiente som externo indesejado ou prejudicial gerado por atividades humanas, incluindo o ruido produzido pela utilização de grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e instalações industriais. FONTE [42]
5-Matérias-primas.	Matéria-prima, produtos que entram na empresa, em bruto ou em qualquer estágio de acabamento, para nela sofrerem uma transformação [16].
6-Resíduos.	Quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer. Lista Europeia de Resíduos (LER) (Portaria nº 209/2004) e Anexo I ,II e III (Decreto-Lei nº 73/2011 de 17 de Junho).
7-Segurança.	Segurança no Trabalho-Conjunto de métodos que visam a prevenção de acidentes de trabalho, através da avaliação e controlo de riscos profissionais. NUNES [43]

Para cada um das catorze áreas físicas, definidas na empresa (1-Gabinete do Gerente, 2-Balneários, 3-Sala de Programação, 4-Corte de matéria-prima, 5-resíduos, 6-stock de matéria-prima,7-stock de óleos, 8-Máquinas fresadoras CNC, 9-Torno-mecânico, 10-Maquinas-fresadoras, 11-Engenhos de furar, 12-Soldadura, 13-Secção de Montagem, 14-Expedição e os descritores ambientais definidos (Energia, Qualidade da água,

Qualidade do ar, Ruído, Matérias-primas, Resíduos, Segurança), foram registadas as evidências e o diagnóstico ambiental com a proposta de ações corretivas.

### 1-Gabinete do Gerente.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos á análise do Gabinete do gerente (Tabela 19).

Tabela 19- Descritores ambientais no gabinete do gerente

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental- Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<b>Observações:</b> O Gerente utiliza computador pessoal, não tem impressora. Tem ar condicionado.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento no fim do dia de trabalho.	
2-Qualidade da água.	NA	
3-Qualidade do ar.	<b>Observações:</b> O gabinete é pequeno mas devido encontrar-se no piso superior não tem deficiente ventilação.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> NA	
4 -Ruído	Observações: O gabinete do Gerente está devidamente insonorizado.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> NA	
5- Matérias-primas.	NA	NA
6- Resíduos.	NA	NA
7-Segurança.	A escada de acesso ao gabinete do Gerente garante as condições de segurança	NA

## 2-Balneários.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos á análise dos Balneários (Tabela 20).


Tabela 20- Descritores ambientais nos balneários

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental -Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<b>Observações:</b> Utilizam-se lâmpadas fluorescentes.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> Se se danificarem as armaduras, substituir por lâmpadas de baixo consumo de energia.	
2-Qualidade da água.	<b>Observações:</b> Segundo informação do gerente, a água dos serviços e uso nos balneários, provém de um furo artesiano.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> Proceder a análise da água periodicamente. As torneiras dos lavabos e dos mictórios deverão ser substituídas por torneiras temporizadas.	
3-Qualidade do ar.	<b>Observações:</b> NA	NA
	<b>Ações corretivas:</b> NA	
4- Ruído	<b>Observações:</b> Os balneários e instalações sanitárias estão munidos de ventiladores.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> NA	
5- Matérias-primas.	<b>Observações:</b> Uso de papel em toalhetes para as mãos e em rolo industrial para wc.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> Sensibilizar os utentes para o uso racional deste recurso.	
6- Resíduos.	<b>Observações:</b> Cesto de recolha de papel de secagem das mãos, sem conhecimento do seu destino.	NA
	<b>Ações corretivas:</b> Sensibilizar para colocar o papel no cesto e uso racional deste recurso.	
7-Segurança.	NA	NA

## 3-Sala de programação e escritório.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos á análise dos Sala de programação e escritório (Tabela 21).








Tabela 21- Descritores ambientais na sala de programação e escritório

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> A iluminação da sala é feita com recurso a lâmpadas fluorescentes. Os computadores estão continuamente ligados, estando ativos para programação do trabalho, por vezes em dois turnos consecutivos, estando também ativos para proceder à transferência por CAM para o CNC, e, para receber do cliente novo pedido. A máquina de fotocópias está sempre ligada bem como a impressora. Outros computadores estão também ligados.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento logo que seja desnecessário.</p> <p>Substituir lâmpadas por outras de baixo consumo</p>	
2-Qualidade da água.	NA	NA
3-Qualidade do ar.	<p><b>Observações:</b> Todo o espaço se encontra equipado com ar condicionado.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento no fim do dia de trabalho. Limpeza frequente dos filtros</p>	NA
4- Ruído.	<p><b>Observações:</b> Existe produção de ruído provocado pelos ventiladores dos computadores e da máquina de fotocópias, plotters e impressora, quando em funcionamento.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> Uso de papel para fotocopiadora e plotter.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Sensibilizar os utentes para o uso racional deste recurso</p>	NA
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> Cesto de recolha de papel inutilizado.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Sensibilização dos técnicos de limpeza para a sua deposição no ecoponto azul. Sensibilização dos técnicos de limpeza para a colocação dos toners vazios em recipientes próprios para reciclagem, devidamente identificados com os códigos LER.</p>	NA
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> NA</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Não sobrecarregar as tomadas de corrente elétrica com mais do que a sua capacidade.</p>	NA

#### 4-Corte de matéria-prima.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos à análise da secção de corte de matéria-prima (Tabela 22).

Tabela 22- Descritores ambientais na secção de corte de matéria-prima



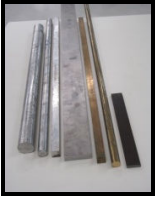

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> As operações de corte de perfis são executadas em máquinas que funcionam a energia elétrica.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento no fim de cada operação ou no fim do dia de trabalho.</p>	
2-Qualidade da água.	<p><b>Observações:</b> A água utilizada na máquina de disco, para emulsionar o óleo, provem de um furo artesiano. A máquina consome toda a água juntamente com o óleo, não existem desperdícios.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	
3-Qualidade do ar.	<p><b>Observações:</b> Nas operações de corte com a máquina de disco há produção de pequenas limalhas que se podem projetar no ambiente.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Na máquina de corte a seco existe um aspirador e depósito de partículas para evitar a propagação de pó de metal no ambiente, este deve ser ligado em simultâneo com a máquina evitando a propagação do pó.</p>	 
4- Ruído.	<p><b>Observações:</b> Existe produção de ruído provocado pelas máquinas de corte e pelo aspirador.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar os equipamentos ao fim de cada operação.</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> A maior quantidade de matéria-prima é adquirida nas dimensões de utilização no CNC. Existe stock de matérias-primas para outros trabalhos a utilizar em máquinas-ferramentas. Encontram-se em condições de segurança no armazenamento.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> Nas operações de corte existe produção de resíduos do metal cortado, (Limalha e aparas).</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Sensibilização dos técnicos de limpeza para a deposição dos resíduos nos recipientes próprios para serem submetidos a reciclagem.</p> <p>Todos os recipientes para recolha de resíduos devem estar identificados com os códigos LER, e caracterização dos resíduos, não é suficiente enumerar “metais”. Quais são os metais.</p>	 
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> Em operação o técnico usa EPIs. As máquinas estão equipadas com dispositivos de proteção contra acidentes.</p>	NA



## 5-Máquinas fresadoras CNC, de dois e três eixos.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos à análise da secção de corte das Máquina fresadoras CNC, de dois e três eixos (Tabela 23).


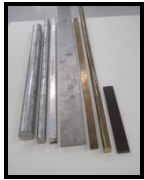

Tabela 23- Descritores ambientais na secção das Máquinas Fresadoras CNC

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> As máquinas funcionam a energia elétrica e quando programadas trabalham em contínuo.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	
2-Qualidade da água.	<p><b>Observações:</b> A água que se submete ao óleo para o emulsionar é proveniente de um furo artesiano. São utilizados 8 litros de água por semana, que se emulsionam com 40 litros de óleo.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Os resíduos provenientes da separação emulsão de óleo e água, efetuados pela máquina, devem ser reencaminhados para recipientes devidamente identificados com os códigos LER, e características dos resíduos, próprios para serem reciclados,</p>	
3-Qualidade do ar.	<p><b>Observações:</b> NA</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	NA
4- Ruído	<p><b>Observações:</b> As máquinas em funcionamento produzem um ruído característico. O operador está munido de EPIs.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento logo que não seja necessário.</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> A máquina utiliza matéria-prima de acordo com o projeto.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Depositar em recipientes devidamente identificados com os códigos LER, todos os sobrantes não utilizados nem possíveis de utilizar noutra equipamento existente na empresa</p>	
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> As máquinas CNC, estão munidas de equipamento de recolha de resíduos.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Proceder à reutilização de todo o óleo proveniente do escoamento das limalhas.</p>	
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> Todas as máquinas estão equipadas com dispositivos de segurança. Em operação o técnico usa EPIs.</p>	NA

## 9-Torno-mecânico.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos à análise da secção do Torno-mecânico (Tabela 24).


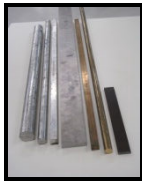
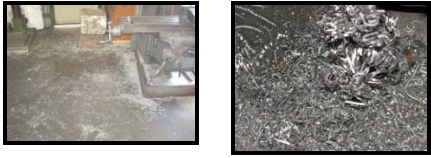
Tabela 24- Descritores ambientais na secção do Torno-mecânico

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> As máquinas em operação funcionam a energia elétrica.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento logo que não seja necessário.</p>	
2-Qualidade da água.	NA	NA
3-Qualidade do ar.	NA	NA
4- Ruído	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas em funcionamento têm o ruído característico.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas, trabalham com vários tipos de matérias-primas.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Depositar em recipientes devidamente identificados com os códigos LER, todos os sobrantes não utilizados nem possíveis de utilizar noutra equipamento existente na empresa</p>	
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas em atividade produzem resíduos da matéria-prima que trabalham.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Todos os resíduos devem ser encaminhados para reciclagem. Sensibilização dos técnicos de limpeza para a deposição dos resíduos nos recipientes próprios identificados com os códigos LER, e características dos resíduos, para serem submetidos a reciclagem.</p>	
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> As máquinas ferramentas estão equipadas com dispositivos de proteção. Em operação o técnico usa EPIs.</p>	NA

## 10-Máquinas fresadoras

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos à análise da secção de corte das Máquinas fresadoras (Tabela 25).


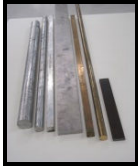

Tabela 25- Descritores ambientais na secção das Máquinas Fresadoras

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> As máquinas em operação funcionam a energia elétrica.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento logo que não seja necessário.</p>	
2-Qualidade da água.	NA	NA
3-Qualidade do ar.	NA	NA
4- Ruído.	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas em funcionamento têm o ruído característico.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas, trabalham com vários tipos de matérias-primas.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Depositar em recipientes devidamente identificados com os códigos LER, todos os sobrantes não utilizados nem possíveis de utilizar noutra equipamento existente na empresa</p>	
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas em atividade produzem resíduos da matéria-prima que trabalham.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Todos os resíduos devem ser encaminhados para reciclagem. Sensibilização dos técnicos de limpeza para a deposição dos resíduos nos recipientes próprios identificados com os códigos LER, e características dos resíduos, para serem submetidos a reciclagem.</p>	
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> As máquinas ferramentas estão equipadas com dispositivos de proteção. Em operação o técnico usa EPIs.</p>	NA

## 11-Engenhos de furar.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos á análise da secção dos Engenhos de furar (Tabela 26).


Tabela 26- Descritores ambientais na secção do Engenho de furar

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> As máquinas em operação funcionam a energia elétrica.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento logo que não seja necessário.</p>	
2-Qualidade da água.	NA	NA
3-Qualidade do ar.	NA	NA
4-Ruido	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas em funcionamento têm o ruído característico.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas, trabalham com vários tipos de matérias-primas.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas em atividade produzem resíduos da matéria-prima que trabalham.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Todos os resíduos devem ser encaminhados para reciclagem. Sensibilização do/a técnico de limpeza para a deposição dos resíduos nos recipientes próprios identificados com os códigos LER, e características dos resíduos, para serem submetidos a reciclagem.</p>	
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> As máquinas ferramentas estão equipadas com dispositivos de proteção. Em operação o técnico usa EPIs.</p>	NA

## 12-Soldadura.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos à análise da secção de Soldadura (Tabela 27).






Tabela 27- Descritores ambientais na secção de Soldadura

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> As máquinas em operação funcionam a energia elétrica.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento logo que não seja necessário.</p>	
2-Qualidade da água.	NA	NA
3-Qualidade do ar.	<p><b>Observações:</b> O ar na zona da soldadura é aspirado, enviado para a atmosfera depois de filtrado.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Substituir o filtro de partículas periodicamente.</p>	
4-Ruido.	<p><b>Observações:</b> O processo de soldadura MIG/MAG, em atividade produz um ruído característico.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> O equipamento de soldadura MIG/MAG, utiliza metal de adição em bobinas com as características do metal base.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> NA</p>	NA
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> No processo de soldadura existe sempre desperdício de pontas do metal de adição.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Devem ser depositadas em recipientes próprios, identificados com os códigos LER e características dos resíduos, todos os resíduos provenientes das operações de Soldadura.</p>	NA
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> As máquinas ferramentas estão equipadas com dispositivos de proteção. Em operação o técnico usa EPIs.</p>	NA

### 13-Montagem.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos à análise da secção de Montagem (Tabela 28).

Tabela 28- Descritores ambientais na secção de Montagem

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> Nas operações de montagem utilizam-se numerosas ferramentas e máquinas-ferramentas, fixas e portáteis que funcionam a energia elétrica.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Desligar todo o equipamento no fim do dia de trabalho.</p>	
2-Qualidade da água.	NA	NA
3-Qualidade do ar.	NA	
4- Ruído	<p><b>Observações:</b> As máquinas-ferramentas em funcionamento têm o ruído característico. Na Soldadura há consumo e queima de gases.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Devem ventilar-se as instalações onde se procede á soldadura na fase de montagem.</p>	
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b> Na secção de montagem juntam-se todas as peças executadas pelas diversas estruturas da empresa.</p> <p><b>Ações corretivas:</b></p> <p>NA</p>	
6- Resíduos.	<p><b>Ações corretivas:</b> Sensibilização dos técnicos de limpeza para a deposição dos resíduos nos recipientes próprios para serem submetidos a reciclagem.</p> <p>Todos os recipientes para recolha de resíduos devem estar identificados com os códigos LER e caracterização do resíduo.</p>	 
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> Em operação os técnicos usam EPIs.</p>	NA

## 14-Expedição.

Com base no conjunto de descritores ambientais definidos, procedemos á análise da secção de Expedição (Tabela 29).

Tabela 29- Descritores ambientais na secção de Expedição





Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
1-Energia	<p><b>Observações:</b> Os veículos de movimentação de cargas durante a elaboração do molde, no trabalho final de expedição e nas suas deslocações para o cliente, consomem como combustível o Gasóleo. Consumo de matéria-prima não renovável.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Manutenção adequada nos equipamentos, evitando desgaste que contribui para um maior consumo de combustível.</p> <p>Substituir os equipamentos por outros de elevada eficiência.</p> <p>Contribuem para a depleção do meio ambiente.</p>	 
2-Qualidade da água.	<p><b>Observações:</b> Os veículos de movimentação do trabalho final, nas suas deslocações, consomem água de arrefecimento dos sistemas.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Aplicação de boas práticas.</p> <p>Manutenção adequada evitando derrames.</p>	NA
3-Qualidade do ar.	<p><b>Observações:</b> Os motores em funcionamento produzem e emitem de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>.</p> <p>Emissão de gases.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Manutenção adequada nos equipamentos, evitando desgaste que contribuem para um maior consumo de combustível.</p> <p>Aquisição de veículos de elevada eficiência.</p>	NA
4- Ruído	<p><b>Observações:</b> Produzem ruído.</p> <p><b>Ações corretivas:</b> Manutenção adequada.</p>	NA
5- Matérias-primas.	<p><b>Observações:</b></p> <p>NA</p> <p><b>Ações corretivas:</b></p> <p>NA</p>	 

Tabela 29- Continuação dos Descritores ambientais na secção de expedição

Descritor ambiental	Diagnóstico Ambiental-Constatações.	Evidencias-Foto
6- Resíduos.	<p><b>Observações:</b> Produção de resíduos. Baterias Peças em fim de vida Veículos em fim de vida Produção de óleos Depleção de recursos naturais Produção de pneus usados</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Manutenção adequada Os resíduos devem ser reencaminhados para recolha adequada</p>	NA
7-Segurança.	<p><b>Observações:</b> Risco de derrame de óleos e combustível. Perigo de acidentes.</p> <hr/> <p><b>Ações corretivas:</b> Boas práticas na condução.</p>	

#### 2.1.4. Política ambiental

A Política denomina arte ou ciência da organização, é a força relativa às suas intenções e princípios que permite á organização, implementar e melhorar o Sistema de Gestão Ambiental da empresa, para que esta possa concretizar todos os objetivos e melhorar continuamente o desempenho ambiental.

A empresa de metalomecânica, compromete-se a exercer a sua atividade de forma transparente, adotando políticas de comunicação e diálogo, que contribuam de forma inequívoca para a melhoria do desempenho, corrigindo ou minimizando os impactes ambientais negativos, criando situações que transformam os processos de funcionamento, conseguindo plenamente que os produtos produzidos sejam um serviço de qualidade satisfazendo as exigências dos clientes, propondo-se a um progresso compatível com a obtenção de níveis de desempenho ambiental elevados.

A empresa de Metalomecânica compromete-se com a seguinte Política Ambiental.

- Respeitar o ambiente e a gestão dos aspetos ambientais, em todas as fases do processo produtivo, incluindo todos os intervenientes: Clientes fornecedores, expedidores.
- Contribuir para uma maior eficiência energética com boas práticas de utilização racional da energia disponível



- Cumprir com todos os requisitos da legislação ambiental aplicáveis à atividade.
  - Compromisso de melhoria continua
  - Compromisso e prevenção da poluição
  - Com a Informação aos trabalhadores e incentivá-los a zelarem pela segurança, própria e dos colegas
- Desenvolver e valorizar
  - O respeito pelo meio ambiente
  - O compromisso com a prevenção da poluição
  - Os direitos e deveres dos trabalhadores.

## **2.2. Considerações resultantes**

Foram retiradas algumas considerações importantes após a auditoria de diagnóstico realizado na empresa.

As conclusões apresentadas (Tabela 30), baseiam-se nas atividades que foram escolhidas e enquadradas no diagnóstico dos pontos em estudo.

Observando-se os pontos fortes e pontos fracos para os descritores definidos em 2.1.3

Tabela 30- Pontos fortes e pontos fracos

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<p style="text-align: center;"><b>Energia</b></p> <p>Todos os dispositivos elétricos utilizados no espaço empresa, são desligados no fim do dia de trabalho, ou logo que deles não se necessite O quadro da iluminação é desligado pela última pessoa a sair da empresa.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Energia</b></p> <p>As máquinas CNC trabalham em produção contínua após programação. No fim do ciclo automaticamente desligam e ficam no modo <i>Stand-by</i>.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Qualidade do ar</b></p> <p>A qualidade do ar em todos os setores encontra-se nas condições exigidas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Qualidade do ar</b></p> <p>No Verão a qualidade do ar provoca desconforto térmico em todo o espaço oficial, devido ao sistema de cobertura existente.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Qualidade da água</b></p> <p>A água destina-se à utilização nos balneários e às aplicações no emulsão com óleo.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Qualidade da água</b></p> <p>A água provém de um furo artesiano, periodicamente analisada, não é aconselhável utilizar para consumo humano.</p> <p>Poderão ocorrer derrames, provenientes da frota automóvel e que se infiltrem nos níveis freáticos. A água não é utilizada para consumo humano.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Ambiente: Ruído-Gases</b></p> <p>Não existe ruído ambiental perturbador nas imediações da empresa.</p> <p>Não existe propagação de gases nem fumos nas imediações da empresa.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Ambiente: Ruído-Gases</b></p> <p>Existe ocasionalmente produção de ruído na secção de acabamentos devido à utilização de ferramentas manuais elétricas.</p> <p>Existe ocasionalmente produção de gases provenientes das atividades de soldadura.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Matérias-primas</b></p> <p>As matérias-primas são recebidas com as dimensões de utilização em máquinas CNC, de acordo com o projeto do cliente. Os sobrantes aproveitáveis e matéria-prima utilizada noutras máquinas ferramentas, encontra-se devidamente arrumada e em condições de segurança. Consumíveis de escritório estão acondicionados em armários ao cuidado dos responsáveis. Consumíveis para limpeza dos espaços e higiene na casa de banho estão armazenados em locais próprios ao cuidado dos técnicos de limpeza.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Matérias-primas</b></p> <p>Dever-se-ia utilizar papel reciclado para limpeza das mãos.</p> <p>Dever-se-iam utilizar produtos reciclados, toner's e tinta de impressora.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Resíduos</b></p> <p>Todos os resíduos metálicos provenientes do processo de fabricação de moldes encontram-se separados em contentores para encaminhamento e reciclagem. Os tinteiros e toner's encontram-se em recipientes destinados a reciclagem</p>	<p style="text-align: center;"><b>Resíduos</b></p> <p>Os contentores de resíduos carecem de identificação apropriada com os códigos LER e código de caracterização da operação subsequente.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Segurança</b></p> <p>Todas as máquinas ferramentas estão munidas de dispositivos de segurança. Os operadores encontram-se protegidos com EPIs. As máquinas elétricas portáteis encontram-se em condições de utilização. No fim do dia de trabalho são arrumadas em caixas estojo ou em suportes nas paredes.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Segurança</b></p> <p>Potencial risco de se danificarem as fichas e cabos, por utilização, uma vez que em utilização arrastam pelo chão.</p> <p>Os EPIs têm uma durabilidade que tem que ser cumprida.</p>

### 2.3. Recomendações

No decorrer da auditoria de diagnóstico à empresa, foram observadas algumas evidências (Tabela 31). Apresentamos recomendações de melhoria de desempenho ambiental a tomar em atenção no momento da implementação do SGA.

Tabela 31- Resultados do diagnóstico

Descritor ambiental	Recomendações
<b>Energia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sensibilizar os colaboradores no intuito de desligar todas as máquinas-ferramentas e equipamentos, logo que deles não necessitem</li><li>▪ Desligar todos os equipamentos no final do dia de trabalho</li><li>▪ Utilizar a possibilidade do Stand-By nos computadores, que permanecem ligados mas nem sempre em utilização</li><li>▪ Manutenção adequada dos veículos a motor, incluindo a frota automóvel</li></ul>
<b>Qualidade do ar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Manter se possível as janelas abertas, renovando ar interior</li><li>▪ Manutenção regular do aparelho de ar condicionado</li><li>▪ Manter em condições de funcionalidade o extrator de ar/gases na zona da soldadura</li><li>▪ No interior da empresa usar carga elétrica</li><li>▪ Manutenção adequada dos veículos a motor</li></ul>
<b>Qualidade da água</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Proceder à análise da água do furo artesiano com periodicidade</li><li>▪ Sensibilizar os utentes para o uso racional deste recurso</li></ul>
<b>Ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Estudar a possibilidade da colocação de um revestimento absorvente do ruído na zona de escritório e sala de programação</li><li>▪ Estudar a possibilidade de dotar com vidro duplo a janela de contacto com a fábrica</li><li>▪ Evitar que os veículos automóveis permaneçam com o motor em funcionamento no interior da empresa.</li></ul>
<b>Matérias-primas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reutilizar todas as folhas danificadas de projetos, como folhas de rascunho</li><li>▪ Fazer uma gestão da matéria-prima, com vista ao uso correto da mesma</li><li>▪ Nas instalações sanitárias colocar avisos para o uso racional de consumíveis (ex.: o papel)</li><li>▪ Nos balneários colocar aviso para o uso racional da água</li><li>▪ Se possível utilizar informações em suporte informático, evitando o uso de toner's e tinteiros.</li></ul>
<b>Resíduos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Incentivar os trabalhadores da empresa a procederem à separação dos resíduos por categorias</li><li>▪ Colocar nos recipientes de recolha de resíduos metálicos os códigos LER e as características de operação</li><li>▪ Não misturar RSUs com RSIs</li></ul>
<b>Segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dotar todos os colaboradores com os EPIs necessários às funções a desempenhar</li><li>▪ Proceder à proteção das máquinas-ferramentas ainda não protegidas</li></ul>

## **2.4. Identificação e avaliação de aspetos e impactes ambientais.**

Neste ponto iremos identificar os aspetos e impactes ambientais das atividades e serviços na empresa de metalomecânica e divulgar os Aspetos e Impactes Ambientais Significativos. Para tal desenvolveu-se um procedimento que envolve os pontos 2.4.1 a 2.4.13.

### **2.4.1. Objetivo**

Identificar os aspetos e impactes ambientais das atividades ou serviços da empresa de metalomecânica, e determinar a sua significância, definindo-se uma metodologia que nos permita hierarquizar os impactes ambientais significativos e considerá-los no estabelecimento de objetivos, metas e programa de Gestão Ambiental.

### **2.4.2. Âmbito**

Este procedimento será aplicado a todas as instalações, atividades, e serviços desenvolvidos na empresa de metalomecânica, que nos permitirá determinar os impactes mais significativos no ambiente.

### **2.4.3. Responsabilidades**

Na empresa de metalomecânica em estudo, as responsabilidades de todas as atividades são totalmente assumidas pelo Gerente:

- Identificação e descrição das instalações, atividades ou serviços
- Identificação dos aspetos e impactes ambientais associados
- Avaliação da significância dos impactes identificados
- Validação e aprovação dos Impactes Ambientais Significativos
- Divulgação dos Aspetos e Impactes Ambientais Significativos
- Identificação, descrição e avaliação de novos aspetos ambientais

### **2.4.4. Identificação e descrição das instalações, suas atividades e serviços**

Para se proceder à identificação e descrição da empresa, atividades e serviços desenvolvidos, a mesma foi dividida em 14 secções ou zonas distintas, como referido no ponto 2.1.3

1- Gabinete do Gerente	8- Máquinas fresadoras CNC, de dois e três eixos
2- Balneários	9- Torno-mecânico
3- Sala de Programação e escritório	10- Máquinas fresadoras
4- Corte de matéria-prima	11- Engenho de furar
5- Contentor de resíduos	12- Soldadura
6- Stock de matéria-prima	13- Montagem
7- Stock de óleos	14- Expedição

#### **2.4.5. Identificação dos aspetos e impactes ambientais**

Na (Tabela 32), estão representadas as atividades ou serviços estudados, os aspetos ambientais relacionados a cada atividade ou serviço e os impactes ambientais resultantes.

Tabela 32- Tabela de atividades aspetos e impactes ambientais

Atividades	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental
<b>Instalações sanitárias e Balneários</b>	Consumo de Energia elétrica	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas
	Consumo de água	Depleção de recursos naturais
	Produção de Efluentes	Poluição da água
	Utilização de consumíveis	Depleção de recursos naturais
	Produção de resíduos	Ocupação de Espaço/aterro sanitário Contaminação dos solos
<b>Sala de Programação e Escritório</b>	Consumo de Energia elétrica	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas
	Utilização de consumíveis	Depleção de recursos naturais
	Produção de resíduos (Papel)	Ocupação de Espaço/aterro sanitário Perda do subproduto Contaminação dos solos
	Produção de resíduos (Toners, tinteiros, pilhas)	Ocupação de Espaço/aterro sanitário Perda do subproduto Contaminação dos solos
	Produção de resíduos (REEE)	Recuperação do subproduto
<b>Iluminação</b>	Consumo de Lâmpadas	Depleção de recursos naturais
	Consumo de Energia elétrica	Depleção de recursos naturais
		Poluição do ar Alterações climáticas
	Produção de calor	Poluição térmica
	Produção de resíduos (lâmpadas)	Ocupação de Espaço/aterro sanitário Perda do subproduto
<b>Climatização</b>	Consumo de Energia elétrica	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas
	Produção de calor	Poluição térmica
	Utilização de equipamentos	Depleção de recursos naturais Perda do subproduto
	Produção de resíduos	Poluição do ar Destruição da camada do ozono Alterações climáticas
	Consumo de fluidos refrigerantes	Alterações climáticas Poluição do ar Depleção de recursos naturais Destruição da camada do ozono
<b>Máquinas-Ferramentas</b>	Consumo de Energia elétrica	Poluição do ar
	Consumo de matéria prima	Alterações climáticas
	Produção de ruído	Contaminação do ambiente, degradação da qualidade dos solos
	Produção de vibração	Poluição da água
	Consumo de óleos	Depleção de recursos naturais
	Produção de resíduos	
<b>Máquinas-Ferramentas CNC</b>	Consumo de Energia elétrica	
	Consumo de matéria prima	Poluição do ar
	Produção de ruído	Alterações climáticas
	Produção de vibração	Contaminação do ambiente, degradação da qualidade dos solos
	Consumo de óleos	Depleção de recursos naturais
	Consumo de água	Poluição da água
<b>Soldadura</b>	Consumo de Energia elétrica	
	Consumo de matéria prima	Poluição do ar
	Produção de ruído	Alterações climáticas
	Produção de vibração	Contaminação do ambiente, degradação da qualidade dos solos
<b>Montagem</b>	Consumo de Energia elétrica	Depleção de recursos naturais
	Consumo de combustível	Poluição do ar, aquecimento global
	Emissões de compostos orgânicos (COV's)	Contaminação do ambiente, degradação da qualidade dos solos
	Utilização de óleo	Destruição da camada do ozono
<b>Expedição/Frota Automóvel</b>	Consumo de combustível	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas
	Consumo de óleo e lubrificantes	Depleção de recursos naturais Poluição da água
	Consumo de matéria prima (pneus, peças metálicas)	Depleção de recursos naturais
	Produção de resíduos	Ocupação de Espaço/aterro sanitário Perda do subproduto Contaminação dos solos
	Aquisição de novas viaturas	Depleção de recursos naturais
<b>Limpezas</b>	Consumo de Energia elétrica	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas
	Consumo de água	Depleção de recursos naturais
	Utilização de consumíveis (detergente, produtos de limpeza, papel, panos, etc)	Depleção de recursos naturais
	Produção de efluentes	Poluição da água

#### **2.4.6. Natureza do impacte (NI)**

Apos a identificação dos aspetos e impactes, pretende-se saber a sua natureza, se a mesma é positiva ou negativa, se é geradora de efeitos benéficos/positivos para o ambiente ou efeitos prejudiciais/negativos pela sua ocorrência.

- Positivo: (+), se gera efeitos benéficos no ambiente.
- Negativo: (-), se gera efeitos prejudiciais no ambiente.

#### **2.4.7. Avaliação de significância dos impactes ambientais**

Procedeu-se à avaliação da significância dos impactes ambientais identificados, segundo as condições de funcionamento da empresa, definindo níveis de probabilidade e de severidade dos efeitos causados.

A metodologia adotada para a análise de significância dos impactes produzidos pelas atividades da empresa encaminha-nos para a situação operacional.

#### **2.4.8. Situação operacional**

As condições de funcionamento são avaliadas de modo:

- Normal (N) – Todas as operações que decorrem nas condições normais de funcionamento
- Anormal (A) – Operações que por não serem frequentes, são consideradas anómalas, mas não representam situações de emergência (*a paragem*).
- Emergência (E) – Situações de emergência inerentes ou não à atividade da empresa (ex.: colapsos estruturais devido a intempéries, falha operacionais, acidentes) que possam causar impacte ambiental.

#### **2.4.9. Probabilidade de ocorrência de impactes**

Probabilidade – Os aspetos/impactes ambientais potenciais, associados ou não a situações de risco, devem ser avaliados segundo a probabilidade de ocorrência conforme o estipulado (Tabela 33).

Tabela 33- Probabilidade de ocorrência de impactes

<b>Probabilidade de ocorrência de impactes.</b>		
<b>Remoto</b>	≥ 1 Evento/10 anos	1
<b>Ocasional</b>	≥ 1 Evento/ ano	2
<b>Provável</b>	≥ 1 Evento/ mês	3

Severidade – Os aspetos/impactes ambientais são avaliados de acordo com a sua natureza e dimensão. Incumprimento legal e reversibilidade, conforme se pode observar na (Tabela 34).

Tabela 34- Severidade de impactes

<b>Severidade de impactes</b>			
<b>Negligenciável</b>	-	Evento que causa danos com alteração facilmente reparável das condições ambientais existentes, sem violação da legislação. Sem importância para as partes interessadas	1
	+	Evento que causa benefícios pouco significativos sem importância para as partes interessadas.	
<b>Reduzida</b>	-	Evento que causa danos menores, reversíveis, no ambiente, sem custos significativos na limpeza e/ou reparação ambiental, sem violação da legislação Com importância para as partes interessadas	2
	+	Evento que causa benefícios menores Com importância para as partes interessadas	
<b>Média</b>	-	Evento que causa danos significativos, mas reversíveis e/ ou violação da legislação Com importância moderada para as partes interessadas	3
	+	Evento que causa benefícios médios Com importância moderada para as partes interessadas	

Significância (Sg) – A significância do impacte é o resultado do produto entre os valores atribuídos à probabilidade da ocorrência de impacte e os valores atribuídos à severidade do impacte, (Tabela 35).



$$\text{(SIGNIFICANCIA = PROBABILIDADE \times SEVERIDADE)}$$

Tabela 35- Matriz de significância

MATRIZ DE SIGNIFICANCIA				
		Severidade		
		Negligenciável	Reduzida	Média
Probabilidade	Remoto	1	2	3
	Ocasional	2	4	6
	Provável	3	6	9

Nível de significância (Nível Sg) - Das pontuações atribuídas resulta a classificação do impacte ambiental nos diferentes níveis de significância:

A-B-C-D

Um impacte ambiental é considerado significativo, quando apresenta um valor numérico compreendido entre os valores numéricos 4 a 6, correspondente a uma classificação de “Impacte Significante”, se acontece existir uma classificação igual ou superior a 6, denomina-se de “Impacte Intolerável” (Tabela 36).

Tabela 366- Significância do impacte

Nível	Significância do impacte	
<b>A</b>	<b>1</b>	Impacte Reduzido
<b>B</b>	<b>2 a 3</b>	Impacte Moderado
<b>C</b>	<b>4 a 6</b>	Impacte Significante
<b>D</b>	<b>&gt;6</b>	Impacte Intolerável

Identificada e avaliada a situação referente aos impactes ambientais significativos, identificam-se as medidas corretivas, com o objetivo de eliminar ou minimizar os impactes ambientais significativos.

#### **2.4.10. Integração dos impactes significativos no sistema**

Requisito legal – Indica se o aspeto analisado está diretamente referenciado na legislação ou normas aplicáveis, e se as mesmas estão a ser cumpridas. O modo de classificar é como a seguir se referênciamos:

- **I:** Não existe legislação específica ou normas aplicáveis, ou o aspeto está abrangido por princípios de boas práticas ambientais
- **II:** Existe legislação específica ou normas aplicáveis que estão a ser cumpridas, e o seu incumprimento não é espectral
- **III:** Existe legislação específica ou normas aplicáveis cujo incumprimento acontece ou está em risco de acontecer

Nas situações de identificação de aspetos e impactes em que se verifique não cumprimento legal, o impacte é imediatamente classificado como intolerável, equivalente à designação máxima de letra “D”, sendo aplicado de imediato o procedimento dedicado às não conformidades.

#### **2.4.11. Validação e aprovação dos impactes ambientais significativos**

- É da competência da gestão da empresa a validação e a aprovação dos aspetos e impactes ambientais significativos.
- A empresa divulgará os aspetos e impactes ambientais significativos aos seus colaboradores.
- Sempre que solicitada esta informação, por cliente ou fornecedor, o gerente analisará o pedido e procederá, de acordo com a sua decisão, à divulgação da informação.
- A identificação, descrição e avaliação de novos aspetos ambientais realiza-se sempre que se verificarem novas situações, tais como:
  - Alteração legislativa, normativos e regulamentos;
  - Alteração de projetos ou de métodos operacionais;
  - Mudança de instalações;
  - Aquisição de novos materiais não constantes no processo;
  - Funcionamento em condições anormais ou em situações de emergência;
  - Novos colaboradores, novas contribuições na identificação de aspetos ambientais.

- Funcionamento em condições anormais ou em situações de emergência;
- Novos colaboradores, novas contribuições na identificação de aspetos ambientais.

#### **2.4.12. Identificação das medidas corretivas**

De acordo com as (Tabelas n<sup>o</sup>s 37 a 47) são identificadas as medidas corretivas apropriadas a cada atividade definida e que foi objeto de estudo.

#### **2.4.13. Identificação, descrição e avaliação dos novos aspetos ambientais**

Sempre que surjam novos aspetos ambientais qualquer colaborador da empresa deverá informar o Gerente. Estes novos aspetos podem surgir de alterações a trabalhos normais da empresa ou de criação de novas atividades na empresa, alterações dos requisitos normativos, alterações no uso de nova de matéria-prima, situações de funcionamento e/ou natureza, máquina e equipamentos novos.

O gerente deverá registar os aspetos referenciados:

- O processo que produziu o aspeto ambiental
- A data em que foi verificado
- A descrição do aspeto.

#### **2.4.14. Matriz de identificação de aspetos e impactes ambientais**

Para a elaboração do trabalho na empresa de metalomecânica (Tabelas 37 a 47 inclusive), apresentamos em (anexo 7) a matriz de aspetos e impactes ambientais estudada para cumprimento desse objetivo.

## 2.5. Matrizes de aspetos e impactes ambientais

Na Tabela 37, apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais nas Instalações Sanitárias e Balneários na empresa de metalomecânica.

Tabela 37- Matriz de aspetos e impactes ambientais nas Instalações Sanitárias e Balneários na empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Instalações Sanitárias e Balneários</b>	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de recursos naturais	-	N	3	1	3	B		X		DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008	"Gestão da Energia"
		Poluição do ar	-	N	3	1	3	B		X			
		Alterações climáticas	-	N	1	1	1	A		X			
	Consumo de Água	Depleção de recursos naturais	-	N	3	1	3	B		X		Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro	"Gestão da Água"
	Produção de Efluentes	Poluição da água	-	N	3	1	3	B		X			"Gestão da Água"
	Utilização de Consumíveis (Papel, Sabonete, sabonete liquido), Detergentes.	Depleção de recursos naturais	-	N	3	1	3	B		X			"Controlo de gastos na aquisição"  "Utilização racional de matérias-primas"
	Produção de Resíduos	Ocupação espaço / aterro sanitário	-	N	3	1	3	B		X		DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro	"Gestão de Resíduos"
Contaminação de solos		-	N	3	1	3	B		X		Portaria n.º 209/2004		

Na (Tabela 38), apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais na Sala de Programação e Escritório na empresa de metalomecânica.

Tabela 38- Matriz de aspetos e impactes ambientais na Sala de Programação e Escritório na empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
Sala de programação e escritório	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de recursos naturais	-	N	3	1	3	B		X		DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008	"Gestão da Energia"
		Poluição do ar	-	N	3	1	3	B		X			
		Alterações climáticas	-	N	1	1	2	B		X			
	Utilização de Consumíveis (Tinteiros, Toners, material de escritório, REEE, mobiliário)	Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C		X			"Controlo de gastos na aquisição" "Utilização racional de matérias-primas"
	Produção de Resíduos (Papel)	Ocupação espaço / aterro sanitário	-	N	3	2	6	C		X		DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro Portaria n.º 209/2004	"Gestão de Resíduos"
		Perda de Subproduto	-	N	3	1	3	B		X			
		Contaminação de solos	-	N	3	2	6	C		X			
	Produção de Resíduos (Toners, Tinteiros, pilhas)	Ocupação espaço / aterro sanitário	-	N	3	2	6	C		X		DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro DL n.º 210/2009 de 3 de Setembro DL n.º 6/2009 de 6 de Janeiro Portaria n.º 572/2001 de 6 de Junho DL n.º 62/2001 de 19 de Fevereiro Portaria n.º 209/2004	"Gestão de Resíduos"
		Perda de Subproduto	-	N	3	1	3	B		X			
		Contaminação de solos	-	N	3	2	6	C			X		
Produção de resíduos (REEE)	Recuperação de subproduto	-	N	2	1	2	B		X		DL n.º 132/2010 de 17 de Dezembro DL n.º 174/2005 de 25 de Outubro DL n.º 230/2004 de 10 de Dezembro	"Gestão de Resíduos"	

Na (Tabela 39), apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes à Iluminação da empresa de metalomecânica.

Tabela 39- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á Iluminação da empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Corretivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Iluminação</b>	Consumo de lâmpadas	Depleção de recursos naturais	-	N	3	1	3	C	X				"Gestão da Energia"
	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de recursos naturais	-	N	3	1	3	C		X		DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008	"Gestão da Energia"
		Poluição do ar	-	N	3	1	3	C		X			
		Alterações climáticas	-	N	1	1	1	A		X			
	Produção de Calor	Poluição Térmica	-	N	3	1	3	C	X				"Gestão da Energia"
	Produção de resíduos (lâmpadas)	Ocupação espaço / aterro sanitário	-	N	3	1	3	C		X		DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro Portaria nº 209/2004	"Gestão de Resíduos"
Perda de Subproduto		-	N	3	1	3	C		X				

Na (Tabela 40) apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á Climatização da empresa de metalomecânica.

Tabela 40- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á Climatização da empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
								I	II	III			
Climatização	Consumo de energia elétrica	Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C	X			DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008	"Gestão da Energia"
		Poluição do ar	-	N	3	1	3	B	X				
		Alterações climáticas	-	N	2	1	2	B	X				
	Produção de calor	Poluição térmica	-	N	2	1	2	B	X				"Gestão da Energia" "Manutenção de Materiais e Equipamentos"
	Utilização de equipamentos	Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C	X				"Manutenção de Materiais e Equipamentos"
	Produção de resíduos	Perda de Subproduto	-	N	3	1	3	B		X		DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro	"Gestão de Resíduos"
		Poluição do ar	-	N	2	1	2	B		X		Portaria n.º 209/2004 DL n.º 35/2008 de 27 de Fevereiro DL n.º 152/2005 de 31 de Agosto DL n.º 119/2002 de 20 de Abril	
		Destrução da camada de ozono	-	N	3	2	6	C		X		Regulamento n.º 1005/2009 de 16 de Setembro Regulamento n.º 842/2006 de 17 de Maio	
		Alterações climáticas	-	N	2	1	2	B		X			
	Consumos de fluidos refrigerantes	Alterações climáticas	-	N	2	1	2	B	X			DL n.º 35/2008 de 27 de Fevereiro DL n.º 152/2005 de 31 de Agosto DL n.º 119/2002 de 20 de Abril	DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008
		Poluição do ar	-	N	3	1	3	B	X				
		Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C	X			Regulamento n.º 1005/2009 de 16 de Setembro. Regulamento n.º 842/2006 de 17 de Maio	
		Destrução da camada de ozono	-	N	3	2	6	C		X			

Na (Tabela 41) apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Máquinas-Ferramentas da empresa de metalomecânica.

Tabela 41- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Máquinas-Ferramentas da empresa de metalomecânica.

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Máquinas-ferramentas:</b>  Engenho de furar; Fresadoras; Serra de disco; Torno-Mecânico.	Consumo de energia elétrica	Poluição do ar	-	N	3	1	3	B		X		DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008 DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro Portaria n.º 209/2004	"Gestão da Energia" "Gestão de Compras" "Utilização racional de matérias-primas" "Gestão de Resíduos"
		Depleção de recursos naturais											
	Consumo de matéria-prima	Alterações climáticas	-	N	2	1	2	B		X			
		Produção de ruído	-	N	3	2	6	C		X			
	Produção de vibração	Contaminação, degradação da qualidade dos solos e aquíferos se o envio de resíduos metálicos não for para o destino final adequado	-	N	3	2	6	C		X			
		Consumo de óleo	-	N	3	2	6	C		X			
	Produção de resíduos	Poluição da água											
		Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C		X			



Na (Tabela 42) apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Máquinas-Ferramentas CNC da empresa de metalomecânica.

Tabela 42- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Máquinas-Ferramentas CNC da empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Máquinas-ferramentas:</b>  CNC	Consumo de energia elétrica	Poluição do ar	-	N	3	1	3	B		X		DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008 DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro Portaria n.º 209/2004	"Gestão da Energia" "Gestão de Compras"  "Utilização racional de matérias-primas" "Gestão de Resíduos"
		Alterações climáticas	-	N	2	1	2	B		X			
	Consumo de matéria-prima	Contaminação, degradação da qualidade do ambiente, degradação da qualidade dos solos os se o envio de resíduos metálicos não for para o destino final adequado	-	N	3	2	6	C		X			
	Produção de ruído	Contaminação, degradação da qualidade dos solos e aquíferos se o envio de óleos usados não for para o destino final adequado	-	N	3	2	6	C		X			
	Produção de vibração	Poluição da água	-	N	3	1	3	B					
	Consumo de óleo	Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C		X			
	Consumo de água												
	Produção de resíduos												

Na (Tabela 43) apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes à atividade de Soldadura na empresa de metalomecânica.

Tabela 43- Matriz de aspetos de impactes ambientais referentes à atividade de Soldadura na empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Soldadura</b>	Consumo de energia elétrica Consumo de matéria-prima Produção de ruído Produção de vibração	Poluição do ar,	-	N	3	2	6	C		X		DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008 DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro Portaria n.º 209/2004	"Gestão da Energia" "Gestão de Compras" "Utilização racional de matérias-primas" "Gestão de Resíduos"
		Alterações climáticas	-	N	3	2	6	C		X			
		Contaminação, degradação do ambiente, degradação da qualidade dos solos e aquíferos se o envio de resíduos metálicos não for para o destino final adequado	-	N	3	2	6	C		X			
		Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C		X			

Na (Tabela 44) apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á secção de Montagem da empresa de metalomecânica.

Tabela 44- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes á secção de Montagem, na empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Montagem</b>	Consumo de energia elétrica Uso de combustível, emissões de compostos orgânicos voláteis (COVs) Uso de óleo	Poluição do ar	-	N	3	2	6	C		X		DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008 DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Diretiva 2008/98 de 19 Novembro Portaria n.º 209/2004 DL n.º 35/2008 de 27 de Fevereiro DL n.º 152/2005 de 31 de Agosto DL n.º 119/2002 de 20 de Abril Regulamento n.º 1005/2009 de 16 de Setembro Regulamento n.º 842/2006 de 17 de Maio	"Gestão da Energia" "Compras" "Utilização racional de matérias-primas"
		Depleção de recursos naturais .	-	N	3	1	3	B		X			
		Contaminação, degradação da qualidade dos solos e aquíferos se o envio de resíduos metálicos não for para o destino final adequado.	-	N	3	2	6	C		X			
		Contaminação, degradação da qualidade dos solos e aquíferos se o envio de óleos usados não for para o destino final adequado.	-	N	3	2	6	C		X			
		Destruição da camada de ozono	-	N	3	2	6	C		X			

Na (Tabela 45 e 46) apresentamos a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes à secção de Expedição/Frota automóvel da empresa de metalomecânica.

Tabela 45- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes à secção de Expedição/Frota automóvel da empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Expedição/ Frota automóvel</b>	Consumo de combustíveis, emissões de compostos orgânicos voláteis (COVs)	Depleção de recursos naturais	-	N	3	3	9	D		X		DL n.º 346/2007 de 17 de Outubro Diretiva 2005/55/CE Diretiva 2005/78/CE DL n.º 13/2002 de 26 de Janeiro DL n.º 237/2002 de 05 de Novembro DL n.º 184/2005 de 4 de Novembro DL n.º 304/2001 de 26 de Novembro DL n.º 554/99 de 16 de Dezembro DL n.º 178/2005 de 28 de Outubro DL n.º 253/2000 de 16 de Outubro	"Gestão de Compras"  "Gestão da Frota Automóvel"
		Poluição do ar	-	N	3	2	6	C		X			
		Alterações climáticas	-	N	3	3	9	D		X			
	Consumo de óleos e lubrificantes	Depleção de recursos naturais	-	N	3	3	9	D	X				"Gestão de Compras"
		Poluição da água	-	N	1	3	3	B	X				"Gestão da Frota Automóvel"
	Consumo de matérias-primas (Pneus, peças metálicas)	Depleção de recursos naturais	-	N	2	2	4	C	X				"Gestão de Compras"  "Gestão da Frota Automóvel"

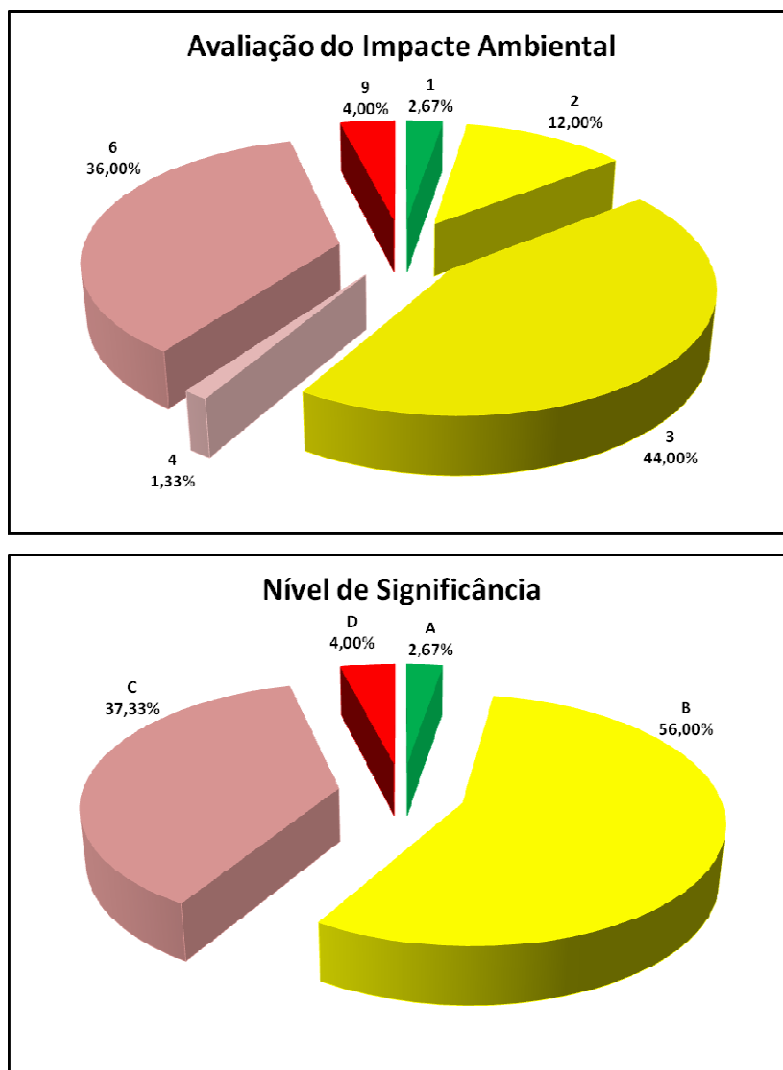
Tabela 46- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes à secção de Expedição/Frota automóvel da empresa de metalomecânica (continuação Tab.45)

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
<b>Expedição/ Frota automóvel</b>	Produção de resíduos	Ocupação espaço / aterro sanitário	-	N	3	1	3	B		X		DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro Portaria n.º 851/2009 de 7 de Agosto DL n.º 210/2009 de 3 de Setembro Portaria n.º 209/2004 DL n.º 196/2003 de 23 de Agosto Despacho n.º 1588/2007 de 1 de Fevereiro DL n.º 33/2007 de 15 de Fevereiro DL n.º 64/2008 de 8 de Abril DL n.º 292-A/2000 de 15 de Novembro	"Gestão de Resíduos"
		Perda de Subproduto	-	N	3	1	3	B		X			
		Contaminação de solos	-	N	3	2	6	C		X			
	Aquisição de novas viaturas	Depleção de recursos naturais	-	N	3	2	6	C		X			

Na (Tabela 47) apresenta-se a matriz de aspetos e impactes ambientais referentes à Limpeza das instalações da empresa de metalomecânica.

Tabela 47- Matriz de aspetos e impactes ambientais referentes às Limpeza das instalações da empresa de metalomecânica

Atividade	Aspeto Ambiental	Impacte Ambiental	NI	Situação Operacional	Avaliação da Significância do Impacte Ambiental				Integração dos Impactes significativos no sistema			Legislação	Medida Correctivas (Aplicação de procedimento adequado)
			+ -	N, A, E	P	S	Sg	Nível Sg	Requisito Legal				
									I	II	III		
Limpezas	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de recursos naturais	+	N	3	1	3	B	X			DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro RCM n.º 80/2008	"Gestão da Energia"
		Poluição do ar	+	N	3	1	3	B	X				
		Alterações climáticas	+	N	3	1	3	B	X				
	Consumo de Água	Depleção do recurso natural	+	N	3	1	3	B	X			Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro	"Gestão da Água"
	Utilização de Consumíveis (Detergentes, produtos de limpeza, papel, panos, etc)	Depleção de recursos naturais	+	N	3	1	3	B	X				"Controlo de gastos na aquisição"  "Utilização racional de matérias-primas"
Produção de Efluentes	Poluição da água	+	N	3	1	3	B	X				"Gestão da Água"	



**Gráfico 1- Avaliação do Impacte Ambiental e Nível de Significância**

Os Gráficos 1 Avaliação do Impacte Ambiental e Nível de Significância, surgiram do estudo desenvolvido, no sub capítulo, 2.4.9 (Tabela 32, 33, 34 e 35) e no sub capítulo 2.5 (Matrizes de aspetos e impactes ambientais) (Tabelas 36 a 46). É na (Tabela 44) cuja atividade, expedição/frota automóvel, de acordo com a (Tabela 35) que se verificam valores de “IMPACTE INTOLERAVEL”, nível de significância maior que 6. Identificadas as medidas corretivas, é objetivo eliminar ou minimizar os impactes ambientais significativos. Atua-se como medida corretiva, (aplicação de procedimento adequado), na gestão da frota automóvel, no acompanhamento das exigências nacionais no referente às emissões de gases para a atmosfera. Intervindo numa cuidada manutenção preventiva ou na aquisição de viaturas novas de menor consumo de combustível e óleos lubrificantes, ou veículos elétricos, ou a gás.

## **2.6. Programa de Gestão Ambiental**

Na sequência das atividades, aspetos ambientais e impactes ambientais identificados, procedeu-se a um programa de gestão ambiental para a gestão dos impactes.

Este programa compreende a definição de objetivos, metas, ações a desenvolver, recursos e definição dos responsáveis para cada medida corretiva associada aos aspetos significativos seleccionados pela empresa para a sua resolução do ciclo de gestão.

Na gestão de energia na metalomecânica, a utilização racional de matéria- prima, a gestão do serviço de compras, referenciamos os aspetos e impactes ambientais em vários sectores da metalomecânica, referentes ao consumo de energia, onde se enumeram objetivos, ações a desenvolver e recursos para atingir esses objetivos, bem como uma meta e o responsável pela sua consecução (Tabelas 48 a 53).



Tabela 48- Gestão de energia na metalomecânica

Atividades	Aspeto ambiental	Impacte ambiental	Objetivos	Meta	Ações a desenvolver	Recursos	Responsáveis
Instalações Sanitárias e balneários Sala de programação e escritório Climatização Iluminação Limpezas	Consumo de Energia Elétrica	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas	Em todas as atividades da empresa deve acompanhar-se o consumo de energia elétrica, bem como as emissões de CO2 Orientando para a redução do consumo	Redução mínima de 5% no próximo ano.	Criação de um plano de racionalização dos consumos de matéria-prima e de energia	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
					Manutenção preventiva e corretiva dos aparelhos (Lâmpadas de menor consumo de energia, controlo dos equipamentos a gás)		
					Na aquisição de novos equipamentos de climatização, assegurar-se dos critérios da sua eficiência energética		
					Sensibilização dos colaboradores para o uso racional dos recursos		
Iluminação	Consumo de lâmpadas	Depleção dos recursos naturais	Aquisição de lâmpadas de elevada eficiência energética		Substituição das lâmpadas incandescentes por lâmpadas de maior eficiência energética	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Climatização e iluminação	Produção de calor	Poluição térmica	Não foi possível avaliar a quantidade de calor produzido, nem o impacte ambiental subsequente		-	-	-

Na, (Tabela 48 e 48 continuação), referenciamos os aspetos e impactes ambientais em vários sectores da metalomecânica, referentes á utilização racional a matéria-prima, onde se enumeram objetivos e ações a desenvolver e recursos para atingir esses objetivos, bem como uma meta e o responsável pela sua consecução.

Tabela 49- Utilização racional de matéria- prima

Atividades	Aspeto ambiental	Impacte ambiental	Objetivos	Meta	Ações a desenvolver	Recursos	Responsáveis
Instalações Sanitárias e balneários	Utilização de consumíveis (Papel, Sabonete, sabonete líquido),detergentes	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis (Papel, sabonete líquido, detergentes) para a redução do consumo no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Optar por produtos “verdes”	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Limpezas	Utilização de consumíveis (Papel, Sabonete, sabonete líquido),detergentes	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis (detergentes e afins) para a redução do consumo no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Optar por produtos “verdes”	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Sala de programação e escritório	Utilização de consumíveis (Tinteiros, toners, material de escritório, REEE, mobiliário)	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Reciclar	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Maquinas-ferramentas: Engenho de furar; Fresadoras, Serra de disco; Torno mecânico	Consumo de matéria-prima Consumo de óleos	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Reciclar	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente

Tabela 50- Utilização racional de matéria- prima (Continuação)

Atividades	Aspeto ambiental	Impacte ambiental	Objetivos	Meta	Ações a desenvolver	Recursos	Responsáveis
Máquinas-ferramentas: CNC	Consumo de matéria-prima Consumo de óleos Consumo de água	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Soldadura	Consumo de matéria-prima Consumo de gás	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	-	O Gerente
Montagem	Consumo de matéria-prima	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente

CNC, (Computer Numerical Control)

Na (Tabela 50 e 51) referenciam-se os aspetos e impactes ambientais em vários sectores da metalomecânica, relativos à Gestão do serviço de compras, onde se enumeram objetivos e ações a desenvolver e recursos para atingir esses objetivos, bem como uma meta e o responsável pela sua consecução.

Tabela 51- A Gestão do serviço de compras

Atividades	Aspeto ambiental	Impacte ambiental	Objetivos	Meta	Ações a desenvolver	Recursos	Responsáveis
Instalações Sanitárias e balneários Climatização Iluminação	Utilização de consumíveis (Papel, Sabonete, sabonete líquido),detergentes	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Adquirir produtos menos poluentes, e de menor consumo energético, tendo em conta o ambiente.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Limpezas	Utilização de consumíveis (Papel, Sabonete, sabonete líquido),detergentes	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Adquirir produtos menos poluentes, tendo em conta o ambiente.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Sala de programação e escritório	Utilização de consumíveis (Tinteiros, toners, material de escritório, REEE, mobiliário)	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Máquinas-ferramentas: Engenho de furar; Fresadoras, Serra de disco; Torno mecânico	Consumo de matéria-prima Consumo de óleos	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Máquinas-ferramentas: CNC	Consumo de matéria-prima Consumo de óleos Consumo de água	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente

Tabela 52- A gestão do serviço de compras (Continuação)

Atividades	Aspeto ambiental	Impacte ambiental	Objetivos	Meta	Ações a desenvolver	Recursos	Responsáveis
Soldadura	Consumo de matéria-prima Consumo de gas	Depleção dos recursos naturais. Poluição do ar	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Montagem	Consumo de matéria-prima	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos.	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Expedição Frota automóvel	Consumo de combustível	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas	Acompanhar as exigências nacionais no referente às emissões de gases para a atmosfera.	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
	Consumo de óleos e lubrificantes	Depleção de recursos naturais Poluição do ar Alterações climáticas	Face à significância do impacte ambiental produzido, devemos acompanhar as exigências nacionais.				
	Consumo de matérias-primas Consumo de pneus	Depleção de recursos naturais	Face à significância do impacte ambiental produzido, devemos acompanhar as exigências nacionais.				
	Aquisição de viaturas novas	Depleção de recursos naturais	Na compra de novos equipamentos integrar os critérios ambientais referentes a resultados ecológicos de menor impacte.				

Tabela 53- A seleção e escoamento de resíduos

Atividades	Aspeto ambiental	Impacte ambiental	Objetivos	Meta	Ações a desenvolver	Recursos	Responsáveis
2 - Instalações Sanitárias e balneários	Utilização de consumíveis (Papel, Sabonete, sabonete líquido),detergentes	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução Da redução do consumo de consumíveis (Papel, sabonete líquido, detergentes) para a redução do consumo no próximo ano	Redução mínima de 5% no próximo ano	Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos  Promover medidas para recolha seletiva dos resíduos e encaminha-los para agentes de recolha autorizados	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
3 - Sala de programação e escritório	Utilização de consumíveis (Tinteiros, toners, material de escritório, REEE, mobiliário)	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano		Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Promover medidas para recolha seletiva dos resíduos e equipamentos em fim de vida útil, e encaminha-los para agentes de recolha autorizados	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
4-9-10-11-Maquina-ferramentas: Engenho de furar; Fresadoras, Serra de disco; Torno mecânico	Consumo de matéria-prima  Consumo de óleos	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano		Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Promover medidas para recolha seletiva dos resíduos metálicos produzidos e óleos usados e encaminha-los para agentes de recolha autorizados	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
8 - Máquinas-ferramentas:  CNC	Consumo de matéria-prima  Consumo de óleos  Consumo de água	Depleção de recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano		Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos  Promover medidas para recolha seletiva dos resíduos metálicos produzidos e óleos usados e encaminha-los para agentes de recolha autorizados	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
12 - Soldadura	Consumo de matéria-prima  Consumo de gás	Depleção dos recursos naturais.  Poluição do ar	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano		Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos. Promover medidas para recolha seletiva dos resíduos metálicos produzidos e purificação dos gases resultantes da queima	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
13 -Montagem	Consumo de matéria-prima	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis no próximo ano		Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos, Promover medidas para recolha seletiva dos resíduos metálicos produzidos e encaminha-los para agentes de recolha autorizados	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente
Limpezas	Utilização de consumíveis (Papel, Sabonete, sabonete líquido),detergentes	Depleção dos recursos naturais	Acompanhar a evolução da redução do consumo de consumíveis (detergentes e afins) para a redução do consumo no próximo ano		Promover medidas de sensibilização para a utilização racional de recursos  Promover medidas para recolha seletiva de todos os resíduos produzidos na empresa coloca-los em lugar próprio para recolha autorizada	Colaboradores e recursos financeiros.	O Gerente

## **PARTE III. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3º. Capítulo – Análise dos elementos recolhidos**

#### **3.1. Introdução**

Do estudo efetuado, do trabalho de campo realizado, da análise de documentos existentes sobre as conformidades, procedemos á elaboração de tabelas e gráficos para análise de resultados referentes á recolha de resíduos metálicos industriais produzidos pela empresa de metalomecânica.

#### **3.2. Análise e discussão de resultados**

Feito o levantamento dos documentos referentes ao reencaminhamento de resíduos industriais produzidos na empresa de metalomecânica, no período correspondente a quatro anos consecutivos, anos de 2007 a 2010 inclusive, referenciados na Tabela nº51 verifica-se que a empresa segue os requisitos da legislação uma vez que os dados estão todos referenciados em guias de acompanhamento de resíduos, modelo A, numeradas, identificadas e assinadas pelo operador, bem como a confirmação e assinatura da quantidade de resíduos entregues para reciclagem.

Foi criada a (Tabela 54) para recolha de dados na empresa de metalomecânica. Verifica-se o ano e o mês de recolha do produto, o número da guia, o código Ler do produto, a referência da reciclagem, o recipiente onde o RSI é transportado, a quantidade referida em quilogramas após a confirmação.

Ao verificar-se a crise financeira, emergiu uma quebra de produção em moldes de alumínio, devido ao encarecimento da matéria-prima, iniciando-se a produção de peças em aço. Na (Tabela 54), pode observar-se de facto, que no primeiro trimestre de 2011, os RSI produzidos na empresa representam uma pequena experiencia com metal ferroso, os mesmos seguiram o encaminhamento para reciclagem, pelos mesmos operadores de recolha de resíduos, devidamente identificados.

Tabela 54- Recolha de dados na empresa de metalomecânica

MÊS	ANO	Guia nº	Código LER	Referência de reciclagem	RECIPIENTE DE TRASPORTE	Quantidade. (quilos)	METAL
Março	2007	5731798	170402	R13	CX METALICA	260	Al
Outubro	2007	5731727	170402	R13	CX TANQUE	250	Al
Março	2008	9010208	170402	R13	CX BOX	280	Al
Outubro	2008	9010278	170402	R13	CX BOX	250	Al
Abril	2009	11661069	120103	R13	CX BOX	500	Al- Aparas e limalha.
Maio	2009	9010279	120103	R13	CX BOX	600	Al
Novembro	2009	11661338	120103	R13	CX BOX	700	Al
Maio	2010	11661640	120103	R13	CX BOX	1200	Al
Outubro	2010	11661875	120103	R13	CX BOX	500	Al
Março	2011	11661980	120102	R13	CX BOX	600	Metal ferroso.

Com base na Tabela 54, foram elaborados os Gráficos 2 e 3, que representam o estudo referente às recolhas anuais e semestrais de alumínio respectivamente e o seu envio para reciclagem, no período compreendido entre Março de 2007 e Outubro de 2010.

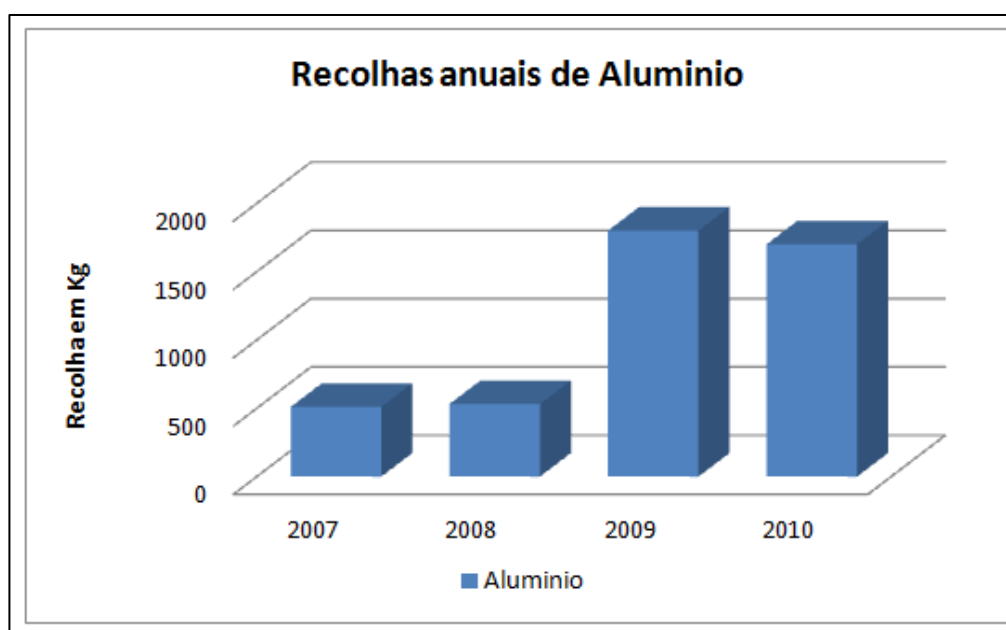


Gráfico 2- Recolhas anuais de Alumínio.



Analisando o gráfico nº 2, resultante da recolha dos dados na empresa referentes às recolhas anuais de resíduos industriais de alumínio enviadas para reciclagem através dos meios mais expeditos por agentes autorizados, em quatro anos consecutivos, podemos analisar que nos anos de 2007 e 2008 existe uma baixa produtividade de resíduos. Este resultado pode dever-se ao facto da recente implementação da empresa no local, e não ser conhecido o seu trabalho na área de produção de moldes. No ano de 2009 ouve uma grande subida na produção de resíduos, verificando-se uma quebra no ano de 2010.

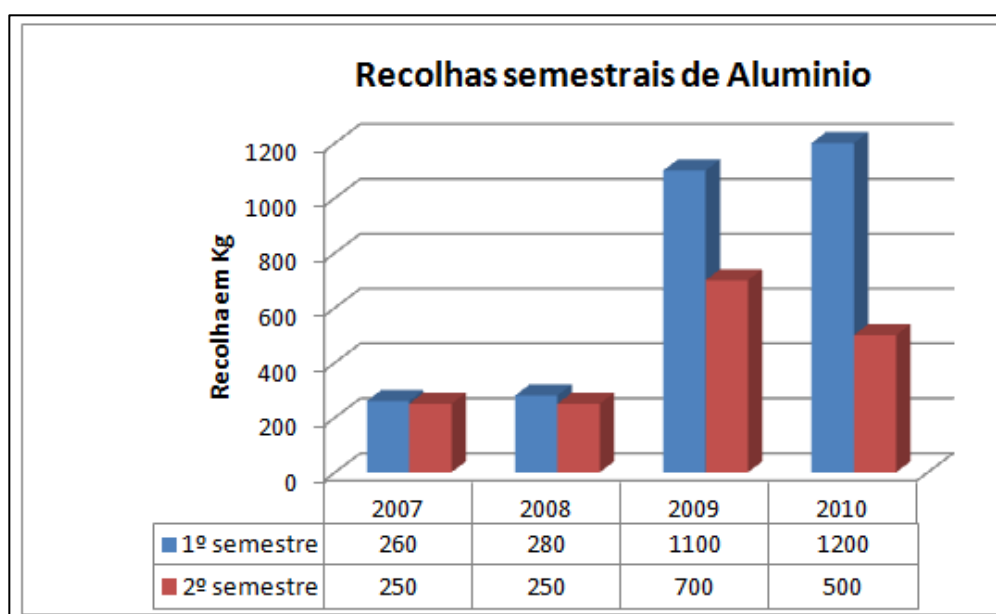
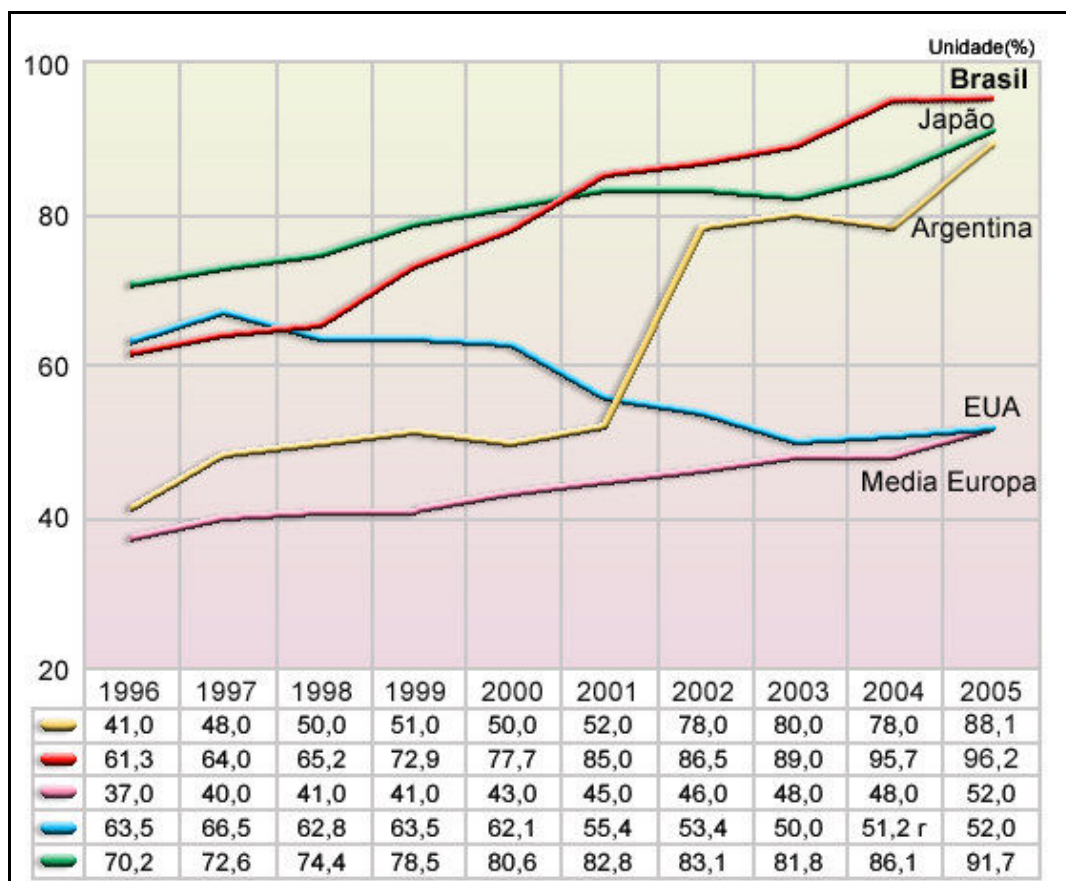


Gráfico 3- Recolhas semestrais de Alumínio.

Da análise do gráfico nº 3, sobre as recolhas semestrais de alumínio, podemos verificar, que nos anos de 2007 e 2008 existe uma baixa produtividade de resíduos, foram dois anos de baixa produtividade, já referido por a empresa estar na fase de implementação no local. Verificando-se uma subida acentuada de produção de resíduos no primeiro semestre de 2009, e uma quebra no segundo semestre do mesmo ano, do mesmo modo se analisa por observação direta do gráfico, uma grande subida no primeiro semestre de 2010, e de novo um grande quebra de produtividade de resíduos no segundo semestre do mesmo ano.

A análise do gráfico nos segundos semestres dos anos de 2009 e 2010 pode ter várias interpretações. Pode dever-se á baixa procura dos serviços prestados no segundo semestre do ano, ou às condições económicas que se começavam a verificar no país, ao

mais elevado valor de aquisição dos materiais e matérias-primas, encarecendo o produto final. Por outro lado pode dever-se á complexidade do trabalho desenvolvido no segundo semestre de cada ano. Se considerarmos grande produção das peças no primeiro semestre, há lugar à produção de resíduos em maior quantidade, no segundo semestre procede-se à montagem das peças fabricadas e menor quantidade de peças maquinadas, logo menor produção de resíduos.



FONTE: VERRAN: [44]

Gráfico 4- Dados referentes á reciclagem do Alumínio.

O gráfico nº 3, surge para referenciar o empenho que os países detêm sobre o reencaminhamento de resíduos de alumínio para reutilização através da reciclagem.

Sabe-se quanto custa energeticamente a produção de uma tonelada de alumínio tendo como base o minério, e sabe-se quando se investe em energia par produzir por fundição através da reciclagem. Estes dados incentivam certamente á procura de alumínio em fim de vida para reciclar.

O Japão, compra ao mercado internacional os resíduos disponíveis, verificando-se pequenas variações ao longo dos anos, mas sempre com incremento positivo. Na Argentina, verifica-se em cada ano um incremento positivo. Não foi analisada a razão do incremento negativo na reciclagem de alumínio nos Estados Unidos. A Europa está com um incremento positivo, mas de baixo índice. Pode dever-se ao pouco consumo de géneros que utilizam os recipientes em alumínio, ou pouca sensibilização para a reciclagem.

### **3.3. Discussão**

Este trabalho estava inicialmente previsto para ser estudado por comparação com outras empresas que trabalhassem com materiais metálicos por processos semelhantes, e produzissem limalha e outros resíduos metálicos, o que não foi possível concretizar por impossibilidade de encontrar empresas disponíveis para aceitarem serem alvo de estudo. Devido a esse facto não foi possível estabelecer a discussão, por não existir termo de comparação com outros elementos. Foram estudados e comentados os dados referentes á empresa de metalomecânica, que no seu âmbito trabalha com um conjunto de máquinas e equipamentos, matérias e materiais metálicos, produtos semiacabados, que dão lugar á produção de um produto final, utilizando como matéria-prima principal os perfilados e laminados de alumínio.

A metodologia que encontramos para a recolha de dados, em relação aos resíduos produzidos, encontram-se arquivados na empresa de acordo com a legislação em vigor. A empresa pediu anonimato, não sendo mencionada no nosso estudo qualquer mapa a ela referente, respeitando-se o compromisso assumido quando fomos autorizados ao adiantamento do nosso trabalho.

Analisadas as referencias encontradas, verificamos que o objetivo da empresa não é a produção de resíduos, mas sim a produção de produto acabado com um mínimo de desperdícios. Se em meados do ano as quebras de resíduos se fazem sentir, podem dever-se a uma quebra de produção, a melhor gestão da matéria-prima ou ao modelo de trabalho que se desenvolve.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a elaboração deste trabalho, deparámo-nos com muitas dificuldades na recolha de elementos disponíveis, pois estava previsto o contacto com outras empresas produtoras de resíduos metálicos provenientes da sua laboração.

Feito o levantamento, ficaram definidas quais as que deveriam ser consultadas para análise e posterior estudo. Por questões desconhecidas, a empresa de maior capacidade produtiva, encerrou a sua atividade, as que restavam foram contactadas pessoalmente e, ao primeiro contacto, apresentando-se as credenciais com o tema em referência e ao que se destinava, indicavam-nos um número de telefone para posterior contacto. Após marcação do número, o que nos era dado a ouvir limitava-se a: “a pessoa responsável não se encontra disponível”, o que aconteceu várias vezes, não tendo sido possível estabelecer qualquer recolha de dados.

Restava-nos uma última empresa, que mostrou interesse pelo trabalho a desenvolver, colaborou em todos os requisitos a que nos propusemos trabalhar.

Também foi verificado que, da parte do Estado, não existem dados referentes ao consumo dos metais e conseqüentemente aos resíduos metálicos produzidos e encaminhados para revalorização.

Consultada a Agência Portuguesa do Ambiente através de correio eletrónico, explicamos a situação, pretendendo dados referentes a todo o país, sobre a recolha de materiais metálicos incluindo o alumínio. Não foi possível obter quaisquer dados relativos aos metais em referência.

As dificuldades encontradas no acesso à consulta de registos das empresas produtoras de resíduos e nos departamentos do estado, dificultaram o trabalho na comparação de produção de resíduos a nível nacional com os resíduos produzidos pela empresa.

## CONCLUSÃO

O principal objetivo deste trabalho é o de organizar a gestão ambiental numa empresa de metalomecânica, com principal incidência na Gestão de Resíduos. Na consecução do trabalho, deparamo-nos com enormes dificuldades na recolha de elementos relacionados com a temática em estudo, por ser uma tecnologia ainda pouco utilizada no nosso país. Inicialmente o objetivo definiu-se em estudar três empresas com tecnologias diferentes, mas com produção do mesmo tipo de resíduo metálico provenientes da sua laboração, para estabelecer comparação entre os elementos analisados, mas devido às dificuldades em encontrar empresas disponíveis, o trabalho desenvolveu-se numa única empresa, o que dificultou a recolha por este meio, de elementos relacionados com uma análise comparativa de ciclos de produção e gestão.

Pesquisamos e analisamos o cumprimento da legislação ambiental de referência em todos os domínios que determinamos, relacionados com o ambiente, de acordo com os descritores ambientais selecionados na empresa de metalomecânica, como os materiais, matérias-primas utilizadas, a água e energia elétrica, os combustíveis e lubrificantes utilizados.

Estudamos historicamente o processo de produção de moldes/modelos por vários processos, o processo da empresa de metalomecânica estudado na sua totalidade, desde a entrada de todos os elementos que contribuem para o processo produtivo até ao produto final.

Em relação à utilização de matéria-prima e produção de resíduos, procedemos a uma recolha de dados, num período correspondente ao intervalo entre o mês de Março de 2007 ao mês de Março de 2011 inclusive, onde analisamos as guias, os códigos LER de referência as referências de reciclagem a quantidade de matéria residual entregue ao expedidor e a consequente confirmação do produto entregue em local apropriado. Procedemos a uma abordagem geral do ciclo de vida do alumínio no ciclo produtivo, metal aplicado em maior percentagem na empresa de metalomecânica, estudamos a sua mineração e produção do metal.

Elaboramos um estudo comparativo da produção de uma mole de alumínio a partir do minério e de o mesmo peso a partir de um resíduo reciclado.

Apresentamos os princípios fundamentais para a implementação de um sistema de Gestão Ambiental, definimos os descritores ambientais mais relevantes no seio da

empresa, a energia, a qualidade da água, a qualidade do ar, o ambiente: ruído e gases, as matérias-primas, os resíduos e a segurança. Segundo o normativo definimos os aspetos: aquisição de novas viaturas, consumo de energia elétrica, consumo de água, consumo de fluidos refrigerantes, consumo de lâmpadas, consumo de matéria-prima, consumo de óleo, consumo de pneus, produção de resíduos, produção de calor, produção de ruído, produção de vibração, utilização de consumíveis de escritório e afins, uso de combustíveis com emissões de compostos orgânicos voláteis, utilização de equipamentos. Sobre impactes ambientais definimos: Alterações climáticas, contaminação e degradação da qualidade dos solos, depleção dos recursos naturais, poluição do ar, perda de subproduto, poluição térmica, ocupação do espaço em armazenagem ou aterros.

Estudamos em conjunto com a gestão da empresa, uma política ambiental adequada no domínio, que assenta num conjunto de compromissos. Sobre os mesmos foram identificados os pontos fracos e pontos fortes no seio da empresa, fizemos um conjunto de recomendações relacionadas com os descritores ambientais enumerados: Respeitar o ambiente e a gestão dos aspetos ambientais, em todas as fases do processo produtivo, incluindo todos os intervenientes, (clientes, fornecedores e expedidores); Contribuir para uma maior eficiência energética com boas práticas de utilização racional da energia disponível; Cumprir com todos os requisitos da legislação ambiental aplicáveis á atividade: Compromisso de melhoria continua, compromisso e prevenção da poluição, compromisso de informar os trabalhadores e incentivá-los a zelarem pela segurança, própria, dos colegas e do meio, compromisso com direitos e deveres dos trabalhadores, desenvolver e valorizar o respeito pelo ambiente.

Como conclusões principais podemos inferir que, com sucesso implementamos o Sistema de Gestão Ambiental na empresa, o mesmo vai permitir uma redução dos custos, através de uma utilização mais racional da energia, uma utilização mais racional das matérias-primas e consumíveis, diminuição do risco ambiental com o controlo da recolha de resíduos metálicos diferenciados e colocados separadamente em contentores a eles destinados, controlo da recolha após uso, de óleos de arrefecimento e de óleos lubrificantes, provenientes do trabalho com as máquinas-ferramentas, e seu conseqüente encaminhamento, vantagem económica na contrapartida da entrega do resíduos não reaproveitáveis ou reutilizáveis, contribuindo para a diminuição de perdas e uma melhor gestão económica da empresa. Prevê-se a médio prazo a criação de planos de

monitorização e controlo como garante de prevenção e minimização dos efeitos provocados por acidentais derrames de óleos e/ou lubrificantes, para tal propusemos apostar na formação e sensibilização dos colaboradores internos e externos, aumento da motivação dos colaboradores investindo na formação/sensibilização dos mesmos para as questões ambientais, consciencializando-os para o cumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos pela empresa. Todas estas melhorias conduzem a vantagens competitivas da empresa através da transmissão de melhoria interna e externa, e da imagem da empresa e sua aceitação pela sociedade com maior facilidade de acesso ao mercado, uma vez que estão cumpridas as regras estabelecidas pela Norma.

Com este trabalho antecipa-se o ter contribuído de algum modo para o aparecimento e desenvolvimento de novas ideias e de ter mostrado a importância da empresa ter um Sistema de Gestão Ambiental implementado, e provar a importância de todas as pequenas e médias empresas (PME), ou micro empresas, ou até empresas familiares, serem detentoras de um Sistema de Gestão Ambiental, possibilitando-as de ter um melhor desempenho ambiental face ao controlo de consumo de energia e matérias-primas e materiais utilizados bem como o conhecimento face à matéria-prima utilizada, quais os resíduos gerados e possibilidade de serem reaproveitados, e consequente escoamento segundo a legislação vigente.

Uma vez que a legislação está criada, propõe-se um maior controlo ambiental por parte das entidades oficiais, bem como a criação de uma base de dados de todas as empresas do país, onde conste o quantitativo de matéria-prima adquirida ao mercado, a quantidade de produto vendido, o diferencial corresponde a sobrantes ou resíduos, estes devem ser reencaminhados para revalorização, reutilização ou reciclagem, neste caso, materiais metálicos que cada empresa disponibiliza para revalorização, evitando o escoamento paralelo por operadores não credenciados.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] -NP EN ISO 14001:2004+Emenda 1:2006
- [2] -SOUSA, Rainer; Graduado em História A Pré- História Período Paleolítico,  
Equipe Brasil Escola
- [3] -DOUGLAS, Juan Carlos. Juancarlosdouglas.wordpress.com-a história-da-fundição
- [4] -Rossitti, Sérgio Mazzer, PROCESSOS E VARIÁVEIS DE FUNDIÇÃO maio/93
- [5]-História da Fundição. TrabalhosFeitos.com.<http://www.trabalhosfeitos.com>.  
(Consultado em Setembro de 2011)
- [6] -A História da Idade dos Metais – [www.brasilecola.com/historia/idade dos metais.htm](http://www.brasilecola.com/historia/idade_dos_metais.htm) (Consultado em Setembro de 2011)
- [7] -Cadinho de grafite para fusão de metais. Shanghai Kessen Ceramics Co., Ltd.
- [8] -Câmara Municipal de Coruche. Achado arqueológico
- [9] -Monografia: Rio Tinto, apontamentos monográficos” - volume. 1. Albano  
Magalhães 139 tal.; Edição da Junta de Freguesia de Rio Tinto, 1999, p. 209.
- [10] -NAUTILIS, Alumínio História - [nautilus.fis.uc.pt](http://nautilus.fis.uc.pt)
- [11] -ROCHA, Acácio Teixeira da, Professor do Instituto Industrial de Coimbra  
Tecnologia Mecânica Volume III, Coimbra Editora Limitada, 1998
- [12] -FERREIRA, José M. G. Carvalho. Tecnologia da Fundição. Serviço de Educação.  
Fundação Calouste Gulbenkian-Lisboa. 1999  
ISBN 972-31-0837-2
- [13] -DANTAS, Maria da Conceição; RAMALHO, Maria Duarte, -Química. Texto  
Editores, LDA-2005
- [14] -CHANG, Raymond, MC GRAW HILL, 5ª Edição, 1995

- [15] -RECICLOTECA- Centro de informação sobre reciclagem e meio ambiente
- [16] -ROCHA, Acácio Teixeira, Volume II Tecnologia Mecânica, - Coimbra Editora
- [17] -FILIPE, Borges. Engº Agrónomo. (UNESP). Universidade de S. Paulo. Brasil  
br.linkedin.com. (Consultada em Outubro de 2011)
- [18] -Vicente Chiaverini- Tecnologia Mecânica, página 201-Editora McGraw-Hill do  
Brasil
- [19] -DNPM/DIPLAM; USGS- *Mineral Commodity Summaries–2010; International Aluminium Institute (IAI); Associação Brasileira do Alumínio (ABAL).*
- [20] -DGQA- Direção Geral da Qualidade do Ambiente. Quantificação das deposições  
dos metais pesados em Portugal
- [21] -PUNA, Jaime, Que Soluções para o Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais,  
(Consulta efetuada em Novembro de 2011). [www.isel.ipl.pt](http://www.isel.ipl.pt),
- [22] -Decreto-Lei nº 73/2011 de 17 de Junho
- [23] -FILHO, Júlio de Mesquita, Universidade Estadual Paulista.(UNESP)  
Universidade de S. Paulo. Brasil. (Consultado em Setembro de 2011)  
[www.topuniversities.com](http://www.topuniversities.com)
- [24] - [www.sapgroup.com](http://www.sapgroup.com). (Consulta efetuada e Dezembro de 2011)
- [25] -ORGANIKUN, QUIMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL. Serviços de  
educação da Fundação Caloust Gulbenkian, 2ª EDIÇÃO-1997
- [26] -ONU, 1991, Nosso Futuro Comum
- [27] -KRAEMER, Mª Elisabeth Pereira. Gestion Ambiental Y Sostentabilidad.

www.gestiopolis.com (2011)

[28]-GAMBÔA, Roberto. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA CONTROLO DA POPULAÇÃO HUMANA. Artigo referente à tertúlia da ESTM apresentada em 2003)

Solar.fc.ul.pt/roberto2003.pdf

[29] -Sachs apud campos (2001) ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NUMA EMPRESA DE METALOMECANICA. engema.org.br (Consultada em Novembro de 2011)

[30] -PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997, artigo 2 ponto 1, a), (VIII)

[31] -GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS. Coleção Ambiente, ALMEDINA, Outubro de 2008

[32] -A EU e a Gestão de Resíduos. Comissão Europeia- Direção Geral do Ambiente.

[33] -pmelink- Como Fazer Uma Análise de Swot Na Sua Empresa. Pmelink.pt [www.pmelink.pt](http://www.pmelink.pt) (Consultada em Novembro de 2011)

[34] -inteliMap-[www.interlimap.com.br](http://www.interlimap.com.br) (Consultada em Setembro de 2011)

[35] -(*British Standard Institution*) (BSI), Norma BS7750

[36] -D'AZEVEDO, Rita Teixeira – Naturlink a ligação á natureza

[37] - CUNHA, Fernando Mayordomo; SOARES, Aldina; RODRIGUS, Ana Paula; CALMEIRO, Ana Teresa; WEMANS, Helena Saraiva; BOTELHO, Maria João; TORRE, Tânia. Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Lisboa, Verlag Dashofer, 2011. ISBN: 978-989-642-145

[38]- ERSAR - Qualidade da água - [www.ersar-pt](http://www.ersar-pt) (consultado em Dezembro de 2011)

[39] -DL nº235/97 de 3 de Setembro

[40] -DL nº306/2007 de 27 de Agosto

- [41] -Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de Abril
- [42] -Decreto-Lei n.º 146-2006 de 31 de Julho
- [43] -NUNES, Fernando M. D. Oliveira. Segurança e Higiene do Trabalho. 2ª Edição, Edições Gustavo Eiffel, 2009
- ISBN 972-832-645-9
- [44] -VERRAN, Guilherme Ourique; KURZAWA, Udo; GABOARDI, Guilherme Gava. Dados sobre a reciclagem de latas de Al no Brasil e no mundo (ABAL, 2007).  
[www.estudostecnologicos.unisinos.br](http://www.estudostecnologicos.unisinos.br). (Consultado em Setembro de 2011)
- [45] -Decreto-Lei n.º 310/95 de 20 de Novembro.
- [46] -NP EN ISO 4397-2008). Ponto 3.4
- [47] -DL n.º 254/2007 de 12 de Julho
- [48] - DL n.º 236/98 de 1 de Agosto
- [49] - SUA PESQUISA. Combustíveis Fosseis - [www.suapesquisa.com](http://www.suapesquisa.com) (Consultado em Novembro de 2011).
- [50] -InfoEscola-[www.infoescola.com](http://www.infoescola.com), (consultado em Novembro de 2011)
- [51] -DL n.º 147/2008 de 29 de Julho
- [52] – Hidrocarbonetos -[histpetroleo.no.sapo.pt](http://histpetroleo.no.sapo.pt) (consultado em Novembro de 2011)
- [53] -DL n.º 147/2008 de 29 de Julho
- [54] -Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro
- [55] -DL n.º 366-A/97 de 20 de Dezembro
- [56]- Mineral-minério. Dicionário informal -[www.dicionarioinformal.com.br](http://www.dicionarioinformal.com.br) (consultado em Novembro de 2011)

## GLOSSÁRIO

“**Abandono** – a renúncia ao controlo de resíduos sem qualquer beneficiário determinado, impedindo a sua gestão;

**Ação Corretiva (AC):** Ação destinada a eliminar a causa de uma não conformidade detectada ou de outra situação indesejável. NP EN ISO 4397-2008). [46]

**Acidente:** Um acontecimento, designadamente uma emissão, um incêndio ou uma explosão de graves proporções, resultante do desenvolvimento não controlado de processos durante o funcionamento de um estabelecimento, que provoque um perigo grave, imediato ou retardado, para a saúde humana, no interior ou no exterior do estabelecimento, ou para o ambiente, que envolva uma ou mais substâncias perigosas (DL n.º 254/2007 de 12 de Julho). [47]

**Águas pluviais:** Água da chuva, ou outro tipo de precipitação atmosférica que escorre sobre o solo, coberturas, ou superfícies impermeabilizadas, durante um período curto de tempo após a precipitação

**Águas residuais domésticas:** Águas residuais provenientes das instalações residenciais e serviços essencialmente provenientes do metabolismo humano e de atividades domesticas. (DL nº 236/98 de 1 de Agosto). [48]

**Ambiente:** envolvente na qual uma empresa opera, incluindo o ar, a água, o solo, os recursos naturais, a flora, a fauna, os seres humanos, e as suas inter-relações [1].

**Armazenagem:** a deposição e controlada de resíduos antes do seu tratamento e por prazo determinado, designadamente as operações R13 e D15. [22]

**Armazenagem** – a deposição temporária e controlada de resíduos previamente ao seu tratamento, valorização ou eliminação, sendo considerado aterro a armazenagem permanente ou por prazo indeterminado.

**Armazenagem preliminar** – a deposição controlada de resíduos, no próprio local de produção, por período não superior a um ano, antes da recolha, em instalações onde os resíduos são produzidos ou descarregados a fim de serem preparados para posterior transporte para outro local para efeitos de tratamento;

**Aspeto ambiental:** elemento das atividades, produtos ou serviços de uma empresa que pode interagir com o ambiente. [1]

**Centro de recepção de resíduos** – a instalação onde se procede à armazenagem ou triagem de resíduos inseridos quer em sistemas integrados de gestão de fluxos de resíduos quer em sistemas de gestão de resíduos urbanos;

**Combustíveis fósseis:** substâncias de origem mineral, formados pelos compostos de carbono. São originados pela decomposição de materiais orgânicos, processo que leva milhões de anos. São considerados recursos naturais renováveis. A sua queima produz altos níveis de poluição atmosférica. São responsáveis pelo efeito de estufa e aquecimento global. [49]

**Comerciante** – qualquer pessoa singular ou coletiva que intervenha a título principal na compra e subsequente venda de resíduos mesmo que não tome a posse física dos resíduos;

**Contaminação do solo:** é a atividade de introdução de organismos xenobióticos ( do grego “Xenos”, estranho ou estrangeiro, e “bios”, vida, forma de vida estranha àquele ambiente” por meio químico, pela mão do homem, podendo ser também uma alteração do solo por ambiente em si, naturalmente. [50]

**Corretor** – qualquer empresa que organize a valorização ou eliminação de resíduos por conta de outrem mesmo que não tome a posse física dos resíduos;

**Descarga** – a operação de deposição de resíduos;

**Descontaminação de solos** – o procedimento de remoção da fonte de contaminação e o confinamento, tratamento, *in situ* ou *ex situ*, conducente à remoção e ou à redução de agentes poluentes nos solos, bem como à eliminação ou diminuição dos efeitos por estes causados;

**Detentor** – a pessoa singular ou coletiva que tenha resíduos, pelo menos, na sua simples detenção, nos termos da legislação civil.

**Detentor** – o produtor dos resíduos ou a pessoa singular ou coletiva que tem os resíduos na sua posse;

**Diagnóstico ambiental (D.A.):** Consiste num levantamento sistemático e objetivo de todos os descritores ambientais relacionados com as atividades de uma empresa. A sua principal função é aferir o desempenho ambiental da empresa, definindo os pontos fortes e os pontos fracos e as ações corretivas necessárias.

**Ecoponto:** ecopontos são contentores para recolha seletiva de produtos a reciclar, de forma a proteger o ambiente. São de quatro cores: Amarelo, azul, verde e vermelho. Para cada cor está estabelecido o lixo que lhe deve ser colocado.

**Elemento** - Substância que não pode ser decomposto em substâncias mais simples através de métodos químicos.

**Eliminação** – qualquer operação com vista a destino final adequado de resíduos, constante de lista aprovar por portaria do Ministro do Ambiente e Recursos naturais;

**Eliminação** – qualquer operação que não seja de valorização...

**Emissão:** libertação para o ambiente de substâncias, preparações, organismos ou microrganismos, que resulte de uma atividade humana. (DL nº 147/2008 de 29 de Julho). [51]

**Estações de triagem** – instalações onde os resíduos são separados, mediante processos manuais ou mecânicos, em materiais constituintes destinados a valorização, que não são admissíveis ao tratamento a que os restantes resíduos vão ser sujeitos. [47]

**Fileira de resíduos** – o tipo de material constituinte dos resíduos, nomeadamente fileira de vidros, fileira dos plásticos, fileira dos metais, fileira da matéria orgânica ou fileira do papel e cartão;

**Fluxo específico de resíduos** – a categoria de resíduos cuja proveniência é transversal às várias origens ou sectores de atividade, sujeitos a uma gestão específica;

**Gestão** – as operações de recolha, transporte, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos, incluindo o autocontrolo destas operações e a vigilância dos locais de descarga depois de encerrados;

**Gestão e resíduos:** as operações de recolha, transporte, valorização e eliminação de resíduos incluindo a supervisão destas operações, a manutenção dos locais de eliminação no pós-encerramento, bem como as medidas adotadas na qualidade de comerciante ou corretor. [22]

**Hidrocarbonetos:** Os hidrocarbonetos naturais são compostos químicos constituídos por átomos de carbono (C) e de hidrogénio (H), aos quais se podem juntar átomos de oxigénio (O), azoto (N) e enxofre (S). São conhecidos alguns milhares de hidrocarbonetos. As diferentes características físicas são uma consequência das diferentes composições moleculares. Contudo, todos os

hidrocarbonetos apresentam uma propriedade comum: "ardem", isto é, oxidam-se facilmente libertando calor, são combustíveis. HISTPETROLEO [52]

**Medidas de prevenção:** Quaisquer medidas adotadas em resposta a um acontecimento, acto ou omissão que tenha causado uma ameaça iminente de danos ambientais, destinadas a prevenirmos ou minimizar ao máximo esses danos. (DL n.º 147/2008 de 29 de Julho). [53]

**Impacte ambiental:** qualquer alteração no ambiente, adversa ou benéfica, resultante, total ou parcialmente, dos aspetos ambientais de uma empresa. [1]

**Instalação** – a unidade fixa ou móvel em que se desenvolvem operações de gestão de resíduos;

**Liga metálica** - Uma liga é uma associação homogénea de dois ou mais substâncias, geralmente metálicas, que se obtém juntando-as em proporções várias e fazendo-as fundir conjuntamente. As substâncias assim obtidas, no estado de fusão, misturam-se intimamente e, ao solidificar, formam um produto homogéneo de características bem diferentes das dos elementos que a constituem.

**Melhoria contínua:** Processo de aperfeiçoamento **do sistema de gestão ambiental**, por forma a atingir melhorias no **desempenho ambiental** global, de acordo com a **política ambiental** da empresa. [1]

**Meta ambiental:** Requisito de desempenho pormenorizado, quantificado quando possível, aplicável à empresa ou a partes desta, que decorre dos **objetivos ambientais** e que tem de ser estabelecido e concretizado de modo a que sejam atingidos esses objetivos.

**Metais** - Elementos que são bons condutores de calor e de electricidade e têm tendência para formar iões positivos em compostos iónicos.

**Metalurgia** - A ciência e a tecnologia de separação dos metais a partir dos seus minérios e de fabrico de ligas metálicas.

**Mineral** - Substância de ocorrência natural e que apresenta uma certa gama de composição química.

**Minério** - Material de uma jazida mineral cuja concentração é suficientemente elevada para permitir a extração economicamente viável de metal desejado.



**Mistura** - Combinação de duas ou mais substâncias na qual essas substâncias guardam a sua identidade.

**Mistura heterogénea** - Mistura em que alguns componentes individuais permanecem fisicamente separados.

**Mistura homogénea** - Mistura em que, após agitação suficiente, a composição é a mesma através de toda a sua solução.

**Mole** - Quantidade de substância que contém tantas entidades elementares (átomos, moléculas ou outras partículas) quantas existem em exatamente 12 gramas (ou 0,012 quilogramas) do isótopo 12 de carbono.

**Não conformidade (NC):** Requisito não conforme. [1].

**Não metais** - Elementos que são na generalidade maus condutores do calor e da eletricidade.

Normativo próprio. Lei nº 58/2005 de 29 de Dezembro). [54]

**Objetivo ambiental:** Finalidade ambiental geral, decorrente da política ambiental, que uma organização se propõe atingir e que é quantificada, sempre que possível. [1]

**Operador** – qualquer pessoa singular ou coletiva que procede, a título profissional, à gestão de resíduos;

**Passivo ambiental** – a situação de degradação ambiental resultante do lançamento de contaminantes ao longo do tempo e ou de forma não controlada, nomeadamente nos casos em que não seja possível identificar o respectivo agente poluidor;

**Política ambiental:** Conjunto de intenções gerais de uma empresa, relacionadas com o seu desempenho ambiental global, que proporciona um enquadramento para a atuação e para a definição dos seus objetivos. [1].

**Poluentes:** «Poluentes atmosféricos» as substâncias introduzidas, direta ou indiretamente, pelo homem no ar ambiente, que exercem uma Ação nociva sobre a saúde humana e ou o meio ambiente. [41]

**Poluição:** «Poluição» a introdução direta ou indireta, em resultado da atividade humana, de substâncias ou de calor no ar, na água ou no solo que possa ser prejudicial para a saúde humana ou para a qualidade dos ecossistemas aquáticos ou dos ecossistemas terrestres daqueles diretamente dependentes, que dê origem a prejuízos

para bens materiais ou que prejudique ou interfira com o valor paisagístico ou recreativo ou com outras utilizações legítimas do ambiente. [54]

**Preparação para reutilização** – as operações de valorização que consistem no controlo, limpeza ou reparação, mediante as quais os produtos ou os componentes de produtos que assumam a natureza de resíduos são preparados para serem utilizados novamente, sem qualquer outro tipo de pré-processamento;

**Produtor** – Qualquer pessoa singular ou coletiva cuja atividade produza resíduos – produtor inicial – e ou qualquer pessoa, singular ou coletiva, que efetue operações de pré-tratamento, de mistura ou outras, que conduzam a uma alteração da natureza ou da composição desses resíduos;

**Produtor de resíduos** – qualquer pessoa, singular ou coletiva, cuja atividade produza resíduos (produtor inicial de resíduos) ou que efetue operações de pré-processamento, de mistura ou outras que alterem a natureza ou a composição desses resíduos;

**Produtor do produto** - qualquer pessoa, singular ou coletiva, que desenvolva, fabrique, embale ou faça embalar, transporte, trate, venda ou importe produtos para território nacional no âmbito da sua atividade profissional;

**Propriedade Física** - Qualquer propriedade de uma substancia que pode ser observada sem que seja necessário transformar essa substancia noutra.

**Propriedade Química** - Qualquer propriedade de uma substancia que não possa ser estudada sem converter essa substancia noutra.

**Reciclagem** – qualquer operação de valorização, incluindo o reprocessamento de materiais orgânicos, através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substancias para o seu fim original ou para outros fins mas que não inclui a valorização energética nem o reprocessamento em materiais que devam ser utilizados como combustível ou em operações de enchimento;

**Reciclagem:** O reprocessamento, num processo de produção, dos resíduos de embalagem para o fim inicial ou para outros fins, incluindo a reciclagem orgânica, mas não a valorização energética. DL n.º 366-A/97 de 20 de Dezembro. [55]

**Recolha** – a apanha de resíduos, incluindo a triagem e o armazenamento preliminares dos resíduos, para fins de transporte para uma instalação de tratamento de resíduos;

**Recolha** – a operação de apanha, triagem e ou mistura de resíduos, com vista ao seu transporte;

**Recolha seletiva** – a recolha efetuada de forma a manter o fluxo de resíduos separados por tipo e natureza com vista a facilitar o tratamento específico;

**Resíduo** – quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação e se desfazer;

**Resíduo industrial** – o resíduo gerado em processos industriais, bem como o que resulte das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água;

**Resíduo urbano** – o resíduo proveniente de habitações bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações;

**Resíduos Industriais** – os resíduos gerados em atividades ou processos industriais;

**Resíduos Urbanos** – os resíduos domésticos, bem como os resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e do sector de serviços e outros resíduos que, pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos domésticos, bem como os resíduos provenientes de um único estabelecimento industrial, desde que a produção diária não exceda 2000 L, ou outros resíduos que , pela sua natureza e composição, sejam semelhantes aos resíduo domésticos;

**Resíduos urbanos:** O resíduo proveniente de habitações bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente das habitações. [22]

**Reutilização** – qualquer operação mediante a qual produtos ou componentes que não sejam resíduos são utilizados novamente para o mesmo fim para que foram concebidos;

**Reutilização/ reemprego** – reintrodução de resíduos nos circuitos de produção e ou consumo, em utilização análoga e sem alteração dos objetos recuperados.

**Risco Ambiental:** a probabilidade de ocorrência de um efeito específico dentro de um período determinado ou em circunstâncias determinadas. DL n.º 254/2007 de 12 de Julho. [47]

**Risco de derrames:** Risco de ocorrer um derrame, associado ao derrame de substâncias perigosas nos meios aquáticos.

**Ruído ambiente:** Um som externo indesejado ou prejudicial gerado por atividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização de grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e instalações industriais, designadamente as definidas no anexo I do Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.ºs 152/2002, de 23 de Maio, 69/2003, de 10 de Abril, 233/2004, de 14 de Dezembro, e 130/2005, de 16 de Agosto (DL n.º 146/2006 de 31 de Julho).

**Sistema de Gestão Ambiental (SGA):** Parte do sistema global de gestão, que inclui estrutura organizacional, atividades de planeamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, alcançar, rever e manter a política ambiental. [1]

**Transporte** – qualquer operação que vise transferir fisicamente os resíduos dentro do território nacional;

**Tratamento** – os processos mecânicos, físicos, químicos ou biológicos que alteram as características de resíduos de forma a reduzir o seu volume ou perigosidade e a facilitar a sua movimentação, valorização ou eliminação.

**Triagem** – o acto de separação de resíduos mediante processos manuais ou mecânicos, sem alteração das suas características, com vista ao seu tratamento;

**Valorização** – Qualquer das operações que permitam o reaproveitamento dos resíduos e cuja indicação conste de lista a aprovar por portaria do Ministro do ambiente e Recursos Naturais.

**Valorização** – qualquer operação, cujo principal objetivo seja a transformação dos resíduos de modo a servirem um fim útil, substituindo outros materiais que, caso contrário, teriam sido utilizados para um fim específico ou a preparação dos resíduos para esse fim na instalação ou conjunto da economia”. [22]

**Viscosidade** - Uma medida de resistência que um fluido apresenta a fluir.

## ANEXOS

### **ÍNDICE DE ANEXOS**

#### **ANEXO 1:**

Check list. Para identificação/recolha de dados empresa no primeiro contacto

#### **ANEXO 2:**

Check list. Para identificação/recolha de dados relativos à situação ambiental da empresa

#### **ANEXO 3:**

Recolha de dados relativos às habilitações dos colaboradores da empresa

#### **ANEXO 4:**

Norma brasileira NBR 6835. Alumínio e suas ligas - Classificação das têmperas

#### **ANEXO 5:**

Legislação de referência

#### **ANEXO 6:**

Códigos LER

#### **ANEXO 7**

Matriz de aspetos e impactes ambientais utilizada na empresa de metalomecânica

ANEXO 1:

CHEK LIST. PARA IDENTIFICAÇÃO/RECOLHA DE DADOS EMPRESA NO PRIMEIRO CONTACTO.

I – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA.						
EMPRESA	METAL MECANICA, LDA					
UNIPessoal- Familiar - Grupo-Holding	Sociedade por cotas.					
RESPONSÁVEL	Gerente	<input checked="" type="checkbox"/>	Sub-gerente	<input type="checkbox"/>	Engenheiro.	<input type="checkbox"/>
Endereço fiscal.						
Contacto telefónico:	Contacto electrónico, email:					
II - QUAL A ACTIVIDADE DA EMPRESA.						
PRODUÇÃO.	<input checked="" type="checkbox"/>	TRANSFORMAÇÃO.	<input type="checkbox"/>	COMERCIO.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
III – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA NA CIDADE.						
Na zona industrial.	<input checked="" type="checkbox"/>	No centro histórico.	<input type="checkbox"/>	Fora da cidade.	<input type="checkbox"/>	Outra designação.
IV – ÁREA DE ACTIVIDADE.						
SECTOR DA EMPRESA.	Matérias utilizadas.	Nº de máquinas.	Nº de Funcionários.			
Programação.	—	2	2			
Técnicos de CNC.	Alumínio	2	1			
Técnicos de máquinas-ferramentas.	Alumínio					
Torno Mecânico.	Alumínio					
Fresadora.	Alumínio					
Soldadores.	Soldagem Alumínio					
Oficina de acabamentos.	Alumínio	5	3			
Funcionário auxiliar de limpeza.	—	—	1			

**ANEXO 2:**

**CHEK LIST. PARA IDENTIFICAÇÃO/RECOLHA DE DADOS RELATIVOS À SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA.**

REFERENCIE COM UM "X" A SUA SITUAÇÃO, RESÍDUOS PRODUZIDOS.								
	Latão.	AL. Alumínio.	Cu. Cobre.	Fe. Ferro.	Óleo	RSU	Accessórios danificados.	Outros.
RESULTANTES DA MAQUINAÇÃO								
RESULTANTES DA PREPARAÇÃO.								
RESULTANTES DA MONTAGEM.		L						
RESÍDUOS DE SERVIÇO GERAL.								
ACESSÓRIOS DANIFICADOS.								
OUTROS.								
O Funcionário: ② Fernando Elvarino					Data: 11.11.2010			

NO PREENCHIMENTO DA TABELA ANTERIOR, UTILIZE AS DESIGNAÇÕES SEGUINTE:

**LEGENDA:**

Limalha - Marque	"L"
Apara - Marque	"A"
Resíduo - Marque	"R"
Acessório danificado - Marque	"D"
Perfil danificado - Marque	"P"
Outros.	"O"

**ANEXO 2:**

**CHEK LIST. PARA IDENTIFICAÇÃO/RECOLHA DE DADOS RELATIVOS À SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA.**

REFERENCIE COM UM "X" A SUA SITUAÇÃO, RESÍDUOS PRODUZIDOS.									
	Latão.	AL. Alumínio.	Cu. Cobre.	Fe. Ferro.	Óleo	RSU	Acessórios danificados.	Outros.	
RESULTANTES DA MAQUINAÇÃO									
RESULTANTES DA PREPARAÇÃO.									
RESULTANTES DA MONTAGEM.									
RESÍDUOS DE SERVIÇO GERAL.									
ACESSÓRIOS DANIFICADOS.									
OUTROS.									
O Funcionário: ③ <i>Amara de Maria</i> .....					Data: <i>11.11.2020</i>				

NO PREENCHIMENTO DA TABELA ANTERIOR, UTILIZE AS DESIGNAÇÕES SEGUINTE:

**LEGENDA:**

Limalha - Marque	"L"
Apara - Marque	"A"
Resíduo - Marque	"R"
Acessório danificado - Marque	"D"
Perfil danificado - Marque	"P"
Outros.	"O"



**ANEXO 2:**

**CHEK LIST. PARA IDENTIFICAÇÃO/RECOLHA DE DADOS RELATIVOS À SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA.**

REFERENCIE COM UM "X" A SUA SITUAÇÃO, RESÍDUOS PRODUZIDOS.								
	Latão.	AL. Alumínio.	Cu. Cobre.	Fe. Ferro.	Óleo	RSU	Acessórios danificados.	Outros.
RESULTANTES DA MAQUINAÇÃO								
RESULTANTES DA PREPARAÇÃO.								
RESULTANTES DA MONTAGEM.								
RESÍDUOS DE SERVIÇO GERAL.								
ACESSÓRIOS DANIFICADOS.								
OUTROS.								
O Funcionário: ④ <i>Rodrigo Morgado</i>					Data: <i>11.11.2010</i>			

NO PREENCHIMENTO DA TABELA ANTERIOR, UTILIZE AS DESIGNAÇÕES SEGUINTE:

**LEGENDA:**

Limalha - Marque	"L"
Apara - Marque	"A"
Resíduo - Marque	"R"
Acessório danificado - Marque	"D"
Perfil danificado - Marque	"P"
Outros.	"O"

**ANEXO 2:**

**CHEK LIST. PARA IDENTIFICAÇÃO/RECOLHA DE DADOS RELATIVOS À SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA.**

REFERENCIE COM UM "X" A SUA SITUAÇÃO, RESÍDUOS PRODUZIDOS.								
	Latão.	AL. Alumínio.	Cu. Cobre.	Fe. Ferro.	Óleo	RSU	Acessórios danificados.	Outros.
RESULTANTES DA MAQUINACÃO								
RESULTANTES DA PREPARACÃO.								
RESULTANTES DA MONTAGEM.								
RESÍDUOS DE SERVIÇO GERAL.		L						
ACESSÓRIOS DANIFICADOS.								
OUTROS.								
O Funcionário: 5) Francisco Carvalho					Data: 11 / 11 / 2010			

NO PREENCHIMENTO DA TABELA ANTERIOR, UTILIZE AS DESIGNAÇÕES SEGUINTE:

**LEGENDA:**

Limalha - Marque	"L"
Apara - Marque	"A"
Resíduo - Marque	"R"
Acessório danificado - Marque	"D"
Perfil danificado - Marque	"P"
Outros.	"O"

**ANEXO 2:**

**CHEK LIST. PARA IDENTIFICAÇÃO/RECOLHA DE DADOS RELATIVOS À SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA.**

REFERENCIE COM UM "X" A SUA SITUAÇÃO, RESÍDUOS PRODUZIDOS.								
	Latão.	AL. Alumínio.	Cu. Cobre.	Fe. Ferro.	Óleo	RSU	Acessórios danificados.	Outros.
RESULTANTES DA MAQUINAÇÃO		A						
RESULTANTES DA PREPARAÇÃO.								
RESULTANTES DA MONTAGEM.								
RESÍDUOS DE SERVIÇO GERAL.								
ACESSÓRIOS DANIFICADOS.								
OUTROS.								
O Funcionário: ⑥ Gil Antunes					Data: 11 / 11 / 2010			

NO PREENCHIMENTO DA TABELA ANTERIOR, UTILIZE AS DESIGNAÇÕES SEGUINTE:

**LEGENDA:**

Limalha - Marque	"L"
Apara - Marque	"A"
Resíduo - Marque	"R"
Acessório danificado - Marque	"D"
Perfil danificado - Marque	"P"
Outros.	"O"

**ANEXO 2:**

**CHEK LIST. PARA IDENTIFICAÇÃO/RECOLHA DE DADOS RELATIVOS À SITUAÇÃO AMBIENTAL DA EMPRESA.**

REFERENCIE COM UM "X" A SUA SITUAÇÃO, RESÍDUOS PRODUZIDOS.									
	Latão.	AL. Alumínio.	Cu. Cobre.	Fe. Ferro.	Óleo	RSU	Acessórios danificados.	Outros.	
RESULTANTES DA MAQUINAÇÃO									
RESULTANTES DA PREPARAÇÃO.									
RESULTANTES DA MONTAGEM.									
RESÍDUOS DE SERVIÇO GERAL.		R					D		
ACESSÓRIOS DANIFICADOS.									
OUTROS.									
O Funcionário: ⑦ <i>Vitor Carvalho</i>					Data: <i>11 / 11 / 2010</i>				

NO PREENCHIMENTO DA TABELA ANTERIOR, UTILIZE AS DESIGNAÇÕES SEGUINTE:

**LEGENDA:**

Limalha - Marque	"L"
Apara - Marque	"A"
Resíduo - Marque	"R"
Acessório danificado - Marque	"D"
Perfil danificado - Marque	"P"
Outros.	"O"

ANEXO 3:

RECOLHA DE DADOS RELATIVOS ÀS HABILITAÇÕES DOS COLABORADORES DA EMPRESA.

COLABORADORES Preencher por sectores da empresa, ou nominal.	HABILITAÇÕES		CONSCIENCIALIZAÇÃO ECOLÓGICA DE DIRIGENTES E COLABORADORES.	FORMA DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS.
	1º ciclo.			
A 2	1º ciclo.	X	Devem ser recicladas as aparas e limalhas	Pequenas limalhas de Alumínio.
	Básico.			
	Ens. Secundário.			
	Ens. Superior.			
B 3	1º ciclo.			⊗
	Básico.			
	Ens. Secundário.	X		
	Ens. Superior.			
C 4	1º ciclo.			⊗
	Básico.			
	Ens. Secundário.	X		
	Ens. Superior.			
D 5	1º ciclo.	X	Devem ser APROVEITADAS E TRATADAS	PEQUENAS LIMALHAS DE ALUMÍNIO
	Básico.			
	Ens. Secundário.			
	Ens. Superior.			
E 6	1º ciclo.		Terão que ser recicladas todos os resíduos provenientes das operações de maquinagem.	Aparas e Fragmentos de Alumínio.
	Básico.			
	Ens. Secundário.	X		
	Ens. Superior.			

⊗ PROGRAMADOS.

ANEXO 3:

RECOLHA DE DADOS RELATIVOS ÀS HABILITAÇÕES DOS COLABORADORES DA EMPRESA.

COLABORADORES Preencher por sectores da empresa, ou nominal.	HABILITAÇÕES		CONSCIENCIALIZAÇÃO ECOLÓGICA DE DIRIGENTES E COLABORADORES.	FORMA DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS.
F 7	1º ciclo.		<i>Devem ser separados para a reciclagem.</i>	<i>laminhas de alumínio.</i>
	Básico.	X		
	Ens. Secundário.			
	Ens. Superior.			
..... .....	1º ciclo.			
	Básico.			
	Ens. Secundário.			
	Ens. Superior.			
..... .....	1º ciclo.			
	Básico.			
	Ens. Secundário.			
	Ens. Superior.			
..... .....	1º ciclo.			
	Básico.			
	Ens. Secundário.			
	Ens. Superior.			
..... .....	1º ciclo.			
	Básico.			
	Ens. Secundário.			
	Ens. Superior.			

## ANEXO 4:

### NORMA BRASILEIRA NBR 6835. Alumínio e suas ligas - Classificação das têmperas.

	NOV 2000	<b>NBR 6835</b>
<b>Alumínio e suas ligas - Classificação das têmperas</b>		
Origem: Projeto NBR 6835:2000 ABNT/CB-35 - Comitê Brasileiro do Alumínio CE-35:000.07 - Comissão de Estudo de Terminologia NBR 6835 - Aluminum and its alloys - Temper classification Descriptors: Aluminum. Classification. Temper Esta Norma substitui a NBR 6835:1981 Válida a partir de 29.12.2000		
Palavras-chave: Alumínio. Classificação. Têmpera		6 páginas

#### Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

#### 1 Objetivo

Esta Norma classifica as têmperas dos produtos de alumínio e suas ligas.

#### 2 Referência normativa

A norma relacionada a seguir contém disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 6599:2000 - Alumínio e suas ligas - Processos e produtos - Terminologia

#### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições da NBR 6599 e as seguintes:

**3.1 têmpera:** Estado que adquire o material pela ação das deformações plásticas a frio ou a quente, por tratamentos térmicos ou pela combinação de ambos, que dão aos produtos estruturas e propriedades características.

**3.2 tratamento térmico:** Aquecimento e resfriamento do metal sólido de maneira que se obtenham as condições ou propriedades desejadas.

**3.3 ligas de alumínio não tratáveis termicamente:** Ligas de alumínio cujo aumento da resistência mecânica é obtido



**3.4 ligas de alumínio tratáveis termicamente:** Ligas de alumínio cujo aumento da resistência mecânica é obtido através de um tratamento térmico apropriado.

**3.5 recozimento:** Tratamento térmico destinado a amolecer o material para eliminação total de tensões resultantes de deformações plásticas a frio ou pela anulação dos efeitos de tratamentos térmicos anteriores.

**3.6 alívio de tensões:** Tratamento térmico destinado a aliviar tensões residuais internas oriundas de processos de encruamento, soldagem ou fundição, sem que haja crescimento sensível do tamanho de grão.

**3.7 solubilização:** Tratamento térmico constituído de um aquecimento para fazer entrar em solução sólida um ou vários componentes da liga, seguido de um resfriamento brusco para manter os mesmos em solução sólida supersaturada.

**3.8 envelhecimento natural:** Aumento da resistência mecânica de uma liga através da precipitação espontânea à temperatura ambiente dos constituintes em solução sólida supersaturada.

**3.9 envelhecimento artificial:** Tratamento térmico que produz um aumento da resistência mecânica de uma liga através da precipitação dos constituintes em solução sólida supersaturada.

**3.10 sobre-envelhecimento:** Envelhecimento artificial em que a precipitação dos constituintes da solução supersaturada é continuada além do ponto de resistência mecânica máxima, no intuito de controlar alguma característica especial como, por exemplo, a resistência à corrosão sob tensão.

**3.11 estabilização:** Tratamento térmico executado para promover a estabilidade dimensional e das propriedades mecânicas, especialmente das ligas de alumínio-magnésio encruadas.

**3.12 recozimento parcial:** Tratamento térmico ao qual se submete um material deformado plasticamente a frio, a fim de reduzir sua resistência mecânica a um nível controlado.

**3.13 homogeneização:** Tratamento térmico realizado a alta temperatura, por tempo prolongado, a fim de eliminar ou reduzir segregações por difusão.

#### 4 Classificação

##### 4.1 Têmperas

As têmperas são classificadas de acordo com os processos a que se submetem os produtos, da seguinte forma:

- a) "F" - como fabricada: aplica-se aos produtos obtidos através de processos de conformação em que não se emprega qualquer controle especial sobre as condições térmicas ou de encruamento. Não se especificam limites para as propriedades mecânicas;



## ANEXO 5

### LEGISLAÇÃO DE REFERENCIA

Tema	Legislação	Descrição
<b>Geral</b>	Lei n.º 13/2003 de 21 de Maio Lei n.º 11/87 de 7 de Abril	Lei de Bases do Ambiente
	DL n.º 147/2008 de 29 de Julho	Responsabilidade por danos ambientais
	Lei n.º 50/2006 de 29 de Agosto Lei n.º 89/2009 de 31 de Agosto	Regime aplicável às contraordenações ambientais
	Resoluções do Conselho de Ministros n.º 65/2007 de 7 de Maio	Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas 2008-2010
<b>Ar</b>	DL n.º 102/2010 de 23 de Setembro	Estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.
	Diretiva 2005/55/CE Diretiva 2005/78/CE DL n.º 346/2007 de 17 de Outubro	Regulamento relativo às medidas a tomar contra a emissão de gases e partículas poluentes provenientes dos motores de ignição por compressão e a emissão de gases poluentes provenientes dos motores de ignição comandada alimentados a gás natural ou gás petróleo liquefeito utilizados em veículos
	DL n.º 13/2002 de 26 de Janeiro DL n.º 237/2002 de 05 de Novembro	Aprova o Regulamento respeitante ao Nível de Emissões Poluentes Provenientes dos Motores Alimentados a Diesel, Gás Natural Comprimido ou Gás de Petróleo Liquefeito Utilizados em Automóveis
	DL n.º 184/2005 de 4 de Novembro DL n.º 304/2001 de 26 de Novembro	Estabelece um sistema de informação ao consumidor sobre economia de combustível e emissões de dióxido de carbono (CO2) dos automóveis
	DL n.º 554/99 de 16 de Dezembro	Controlo técnico dos veículos e seus reboques, e regula as inspeções técnicas periódicas para atribuição de matrícula e inspeções extraordinárias de automóveis ligeiros, pesados e reboques
	DL n.º 253/2000 de 16 de Outubro DL n.º 178/2005 de 28 de Outubro	Regulamento das Emissões de Dióxido de Carbono e Consumo de Combustível dos Automóveis
	DL n.º 119/2002 de 20 de Abril DL n.º 152/2005 de 31 de Agosto DL n.º 35/2008 de 27 de Fevereiro	Operações de recuperação para reciclagem, valorização e destruição de substâncias que empobrecem a camada de ozono contidas em equipamentos de refrigeração e ar condicionado. Intervenções técnicas em equipamentos de refrigeração e de ar condicionado. Qualificações mínimas do pessoal envolvido nas operações acima referidas
	Regulamento n.º 842/2006 de 17 de Maio Regulamento n.º 1005/2009 de 16 de Setembro	Substâncias que empobrecem a camada de ozono. Recuperação e destruição de substâncias regulamentadas usadas
Decreto n.º 20/88 de 30 de Agosto	Fugas e emissões de substâncias regulamentadas Protocolo de Montreal	
<b>Água</b>	Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro DL n.º 226-A/2007 de 31 de Maio DL n.º 245/2009 de 22 de Setembro	Lei da água e estabelece as bases e quadro institucional para a gestão sustentável das águas
	DL n.º 108/2010 de 13 de Outubro	Estabelece o regime jurídico das medidas necessárias para garantir o bom estado ambiental do meio marinho até 2020
<b>Energia</b>	DL n.º 319/2009 de 3 de Novembro	Relativo à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos Lista indicativa de exemplos de medidas de melhoria da eficiência energética elegíveis.
	RCM n.º 80/2008	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE)
	DR n.º 9/2008 de 4 de Março RCM n.º 1/2008 RCM n.º 104/2006 RCM n.º 119/2004	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
	DL n.º 78/2006 de 4 de Abril	Relativo ao desempenho energético dos edifícios
	DL n.º 79/2006 de 4 de Abril	Aprova o regulamento dos sistemas energéticos de climatização em edifícios
	DL n.º 80/2006 de 4 de Abril	Aprova o regulamento das características de comportamento térmico dos edifícios
<b>Resíduos</b>	Portaria n.º 768/88 de 30 de Novembro	Impõe aos produtores de resíduos, o dever de organizar e manterem atualizados inventários referentes aos resíduos produzidos ou recolhidos e de facultarem às entidades competentes as informações convenientes
	O Decreto-Lei n.º 310/95 de 20 de Novembro;	Gestão de resíduos nas diferentes formas e origens

Tema	Legislação	Descrição
	Diretiva n.º 91/156/CEE de 18 de Março de 1991	Eliminação de resíduos-Descritores: Tratamento de resíduos, Eliminação de resíduos, Recolha de resíduos, Valorização de resíduos, Transformação de resíduos
	DL n.º 53/97, de 4 de Março	Cria o sistema multimunicipal da valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos da Margem Sul do Tejo e aprova os estatutos da sociedade a quem deverá ser atribuída a respectiva concessão.
	PORTARIA N.º 335/97, de 16 de Maio	Fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional
	RCM n.º 98/97, 25 de junho	Define a estratégia de gestão de resíduos industriais, a sua separação dos restantes tipos, nomeadamente os resíduos urbano
	Despacho n.º 8943/97 de 9 de Outubro (II Série)	Identifica as guias a utilizar para o transporte de resíduos, em conformidade com o artigo 7.º da Portarias n.º 335/97
	Diretiva 2008/98 de 19 Novembro	Relativa aos resíduos que revoga certas diretivas
	DL n.º 178/2006 de 5 de Setembro	Regime geral de gestão de resíduos
	Portaria 187/2007 de 12 de Fevereiro	Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos – PERSU II
	Portaria n.º 851/2009 de 7 de Agosto	Normas técnicas relativas à caracterização de resíduos urbanos
	DL n.º 210/2009 de 3 de Setembro	Gestão e funcionamento do mercado organizado de resíduos
	DL n.º 366-A/97 de 20 de Dezembro DL n.º 162/2000 de 27 de Julho DL n.º 92/2006 de 25 de Maio	Gestão de embalagens
	DL n.º 230/2004 de 10 de Dezembro DL n.º 174/2005 de 25 de Outubro DL n.º 132/2010 de 17 de Dezembro	Gestão de REEE
	DL n.º 62/2001 de 19 de Fevereiro Portaria n.º 572/2001 de 6 de Junho DL n.º 6/2009 de 6 de Janeiro	Gestão de pilhas e acumuladores
	DL n.º 111/2001 de 6 de Abril DL n.º 43/2004 de 2 de Março	Gestão de pneus e pneus usados
	DL n.º 196/2003 de 23 de Agosto Despacho n.º 1588/2007 de 1 de Fevereiro DL n.º 33/2007 de 15 de Fevereiro DL n.º 64/2008 de 8 de Abril	Veículos em fim de vida
	Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março.	Lista Europeia de Resíduos - LER
	Portaria n.º 335/97 de 16 de Maio	Transporte de resíduos – Guia de acompanhamento de resíduos
	Portaria n.º 1408/2006 Portaria n.º 320/2007	Regulamento de funcionamento do sistema integrado de registo eletrónico de resíduos
	Despacho n.º 242/96 de 5 de Julho	Estabelece normas de gestão e classificação dos resíduos hospitalares
	DL n.º 292-A/2000 de 15 de Novembro	Incentivo fiscal ao abate de veículos ligeiros em fim de vida
	DL n.º 53/2011 de 17 de Junho	Altera o regime geral da gestão de resíduos e transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro, relativa a resíduos
<b>Programas Ambientais</b>	Decisão 2000/729/CE de 10 de Novembro Regulamento (CE) n.º 66/2010 de 25 de Novembro	Utilização do rótulo ecológico
	DL n.º 8/90 de 4 de Janeiro	Proíbe a comercialização e utilização de detergentes cuja biodegradabilidade média seja inferior a 90% ou que possam causar danos à saúde do homem ou dos animais em condições normais de utilização.
<b>Ruído</b>	DL n.º 129/2002 de 11 de Maio DL n.º 96/2008 de 9 de Junho	Compatibiliza o regulamento dos requisitos acústicos dos edifícios (RRAE) com o regulamento geral do ruído
	DL n.º 146/2006 de 31 de Julho DL n.º 9/2007 de 17 de Janeiro DL n.º 278/2007 de 1 de Agosto	Regulamento geral do ruído
	DL n.º 49/2001 de 13 de Fevereiro	Regulamento respeitante ao nível sonoro admissível e ao dispositivo de escape dos automóveis
<b>Óleos</b>	DL n.º 88/91, de 23 de Fevereiro, opera a transposição da Diretiva 87/101/CEE	Regula a atividade de armazenagem, recolha e queima de óleos usados.

Tema	Legislação	Descrição
	PORTARIA Nº 240/92, de 25 de Março	Aprova o Regulamento de Licenciamento das Atividades de Recolha, Armazenagem, Tratamento Prévio, Regeneração, Recuperação e Combustão e Incineração dos Óleos Usados.
	PORTARIA Nº 1028/92, de 5 de Novembro	Estabelece normas de segurança e identificação para o transporte de óleos usados.
	DESPACHO CONJUNTO DGQA/MARN, de 18 Maio de 1993	Define óleos usados e as especificações a que devem obedecer os óleos usados a utilizar como combustível.
	DIRECTIVA 75/439/CEE, DO CONSELHO, de 16 de Junho	Relativa à eliminação de óleos usados.
<b>Outros</b>	DL n.º 220/2008 de 12 de Novembro	Regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios

**ANEXO 6**

RESIDUOS PRODUZIDOS NA EMPRESA DE METALOMECÂNICA E  
RESPECTIVOS CÓDIGOS LER

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>02 01 10</b>	<b>RESIDUOS METÁLICOS</b>
<b>120 102</b>	<b>POEIRA E PARTICULAS DE METAIS FERROSOS</b>
<b>120 103</b>	<b>APARAS E LIMALHAS DE METAIS NÃO FERROSOS</b>
<b>13 02 06</b>	<b>ÓLEOS SINTÉTICOS DE MOTORES, TRANSMISSÕES E LUBRIFICAÇÃO</b>
<b>13 05 06</b>	<b>ÓLEOS PROVENIENTES DOS SEPARADORES ÓLEO/ ÁGUA.</b>
<b>16 01 17</b>	<b>METAIS FERROSOS</b>
<b>16 01 18</b>	<b>METAIS NÃO FERROSOS</b>
<b>17 04</b>	<b>METAIS (INCLUINDO LIGAS)</b>
<b>17 04 01</b>	<b>COBRE, BRONZE E LATÃO</b>
<b>17 04 02</b>	<b>ALUMINIO</b>
<b>17 04 05</b>	<b>FERRO E AÇO</b>
<b>17 04 07</b>	<b>MISTURA DE METAIS</b>
<b>19 10 01</b>	<b>RESIDUOS DE FERRO E AÇO</b>
<b>19 10 02</b>	<b>RESIDUOS NÃO FERROSOS.</b>
<b>19 12 02</b>	<b>METAIS FERROSOS</b>
<b>19 12 03</b>	<b>METAIS NÃO FERROSOS</b>

**Características de perigo atribuíveis aos resíduos.**

**Operações de valorização de resíduos**

R3 —	Reciclagem/recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes (incluindo as operações de compostagem e outras transformações biológicas).
R4 —	Reciclagem/recuperação de metais e de ligas.
R9 —	Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos.
R13 —	Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos).

