



Apoio na Gestão Ambiental do Grupo Efacec

Fátima Sofia Felgueiras

Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente

Área de Especialização em Tecnologias de Remediação Ambiental

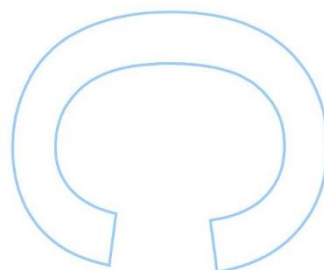
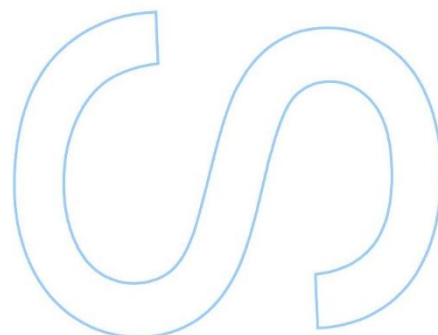
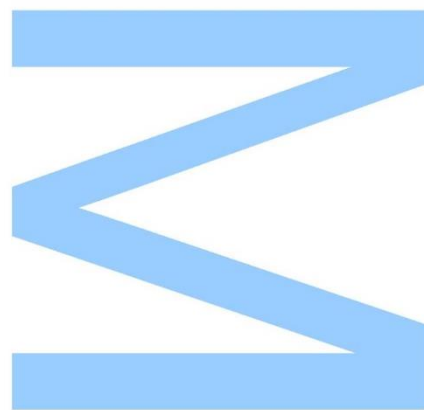
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2015

Orientadores

Luís Miguel Álvares Ribeiro, Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Bárbara Antunes, Coordenadora de Ambiente e Segurança do grupo Efacec

Ana Oliveira, Técnica de Ambiente e Segurança do grupo Efacec

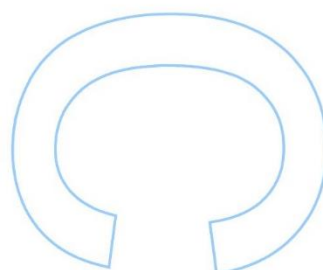
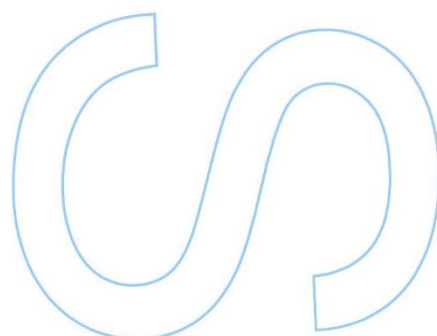
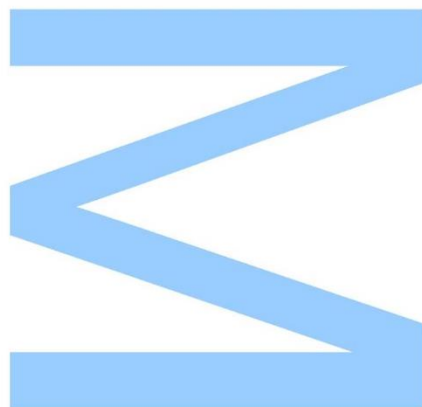




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Agradeço à Efacec pela oportunidade de estágio.

À Engenheira Ana Oliveira pelo acompanhamento ao longo de todo o estágio, pelo conhecimento transmitido, pela disponibilidade e simpatia.

À Doutora Bárbara Antunes pela orientação de trabalhos.

A todo o Departamento de Inovação e Qualidade de ambos os pólos pelo acolhimento e sentido de entreajuda.

Ao Professor Doutor Luís Miguel Álvares Ribeiro pela orientação por parte da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

A todas as restantes pessoas que, de certa forma, possam ter colaborado na realização deste estágio.

Resumo

O presente relatório tem como objetivo a descrição do trabalho desenvolvido ao longo do estágio inserido no ciclo de estudos do Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente com área de especialização em Tecnologias de Remediação Ambiental na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

O organismo de acolhimento foi a empresa Efacec Engenharia e Sistemas, S.A., tendo o estágio decorrido durante um período de 9 meses, de 6 de outubro de 2014 a 30 de junho de 2015, no Departamento de Inovação e Qualidade do pólo da Maia.

Com tema “Apoio na Gestão Ambiental do Grupo Efacec”, o trabalho desenvolvido centrou-se na manutenção do sistema de gestão ambiental da empresa. As áreas abrangidas foram a avaliação de aspetos e impactes ambientais, a gestão de resíduos, a gestão de efluentes gasosos, a gestão de equipamentos refrigerantes, a gestão de produtos químicos, a gestão de água e energia, o acompanhamento de visitas e auditorias e a revisão documental.

Durante o estágio surgiu ainda a oportunidade de apoiar o desenvolvimento de uma ferramenta para a avaliação do ciclo de vida do produto transformador, com o intuito de auxiliar a marcação CE destes equipamentos. Após a análise e comparação de métodos de avaliação, optou-se pela utilização de eco indicadores, mais precisamente do método Ecolizer. O teste desta ferramenta consistiu na reavaliação do ciclo de vida de um transformador DT, anteriormente realizada internamente pelo grupo. A sua validação foi possível devido à compatibilidade de resultados obtidos em ambas as avaliações do ciclo de vida.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental; Avaliação do Ciclo de Vida; Sustentabilidade.

Abstract

The main goal of this report is the description of the work done throughout the traineeship inserted in the Master's course of study in Environmental Sciences and Technology with specialization in Environmental Remediation Technologies at the Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

The host organization was the company Efacec Engenharia e Sistemas, S.A., and the traineeship took a period of nine months to complete, from 6 October 2014 to 30 June 2015, in the Department of Innovation and Quality in Maia's facilities.

With theme "Support for the Environmental Management of the Efacec Group", the work focused on the maintenance of the environmental management system of the company. The areas covered were the evaluation of aspects and environmental impacts, waste management, management of waste gases, refrigerants equipment management, management of chemicals, water and energy management, monitoring visits and audits and document review.

During the traineeship emerged the opportunity to support the development of a tool for assessing the transformer product life-cycle, in order to assist the CE label of such equipment. After analysis and comparison of assessment methods, it was opted the use of eco indicators, specifically the Ecolizer method. The test of the tool consisted in revaluation of the life-cycle of a distribution transformer previously performed internally by the group. The validation was possible because of the compatibility results obtained in both life-cycle assessments.

Keywords: Environmental management system; Life-cycle assessment; Sustainability.

Índice

1. Introdução.....	1
1.1. Âmbito do Estágio.....	1
1.2. O Grupo Efacec.....	2
1.2.1. Departamento de Inovação e Qualidade.....	4
1.3. Objetivos do Estágio.....	5
1.4. Estrutura do Relatório.....	6
2. Apoio na Gestão Ambiental	7
2.1. Avaliação de Aspetos e Impactes Ambientais.....	9
2.1.1. Identificação de Aspetos e Impactes Ambientais	9
2.1.2. Metodologia de Avaliação de Aspetos e Impactes Ambientais.....	10
2.2. Gestão de Resíduos	13
2.2.1. Enquadramento Geral	13
2.2.2. Resíduos do Grupo Efacec.....	14
2.2.3. Operadores de Gestão e Transportadores de Resíduos.....	15
2.2.4. Guias de Acompanhamento de Resíduos.....	16
2.2.5. Registo Anual SILiAmb	19
2.3. Gestão de Efluentes Gasosos	22
2.3.1. Enquadramento Geral	22
2.3.2. Caracterização das Emissões Gasosas.....	22
2.3.3. Monitorização	23
2.4. Gestão de Equipamentos Refrigerantes	26
2.4.1. Enquadramento Geral	26
2.4.2. Registo de Equipamentos Refrigerantes.....	26
2.4.3. Certificados Técnicos	28
2.5. Gestão de Produtos Químicos	30

2.5.1.	Enquadramento Geral	30
2.5.2.	Regulamentação Europeia	30
2.5.3.	Controlo de Produtos Químicos	32
2.5.4.	Plano de Gestão de Solventes.....	34
2.6.	Gestão de Água e Energia.....	36
2.6.1.	Enquadramento Geral	36
2.6.2.	Gestão da Água.....	37
2.6.3.	Gestão da Energia.....	38
2.7.	Revisão Documental.....	39
2.7.1.	Enquadramento Geral	39
2.7.2.	Documentos Revistos.....	39
2.8.	Auditorias e Visitas de Acompanhamento.....	42
3.	Avaliação do Ciclo de Vida	44
3.1.	Princípios Gerais e Metodologia	45
3.2.	Vantagens e Desvantagens.....	48
3.3.	Metodologias de AICV	49
3.3.1.	Análise comparativa	52
4.	Caso de Estudo – Ferramenta para Avaliação do Ciclo de Vida de Transformadores	54
4.1.	O Produto – Transformador	55
4.2.	Seleção da Metodologia de AICV	58
4.3.	Criação da Ferramenta de Cálculo	61
4.4.	Teste e Validação.....	63
5.	Conclusão.....	66
6.	Referências Bibliográficas	68
	Anexos.....	72
	Anexo I.....	73
	Anexo II.....	77

Anexo III.....	81
Anexo IV	83
Anexo V	84
Anexo VI	88
Anexo VII	95

Índice de Figuras

Figura 1.1 Unidades de mercado prioritário do grupo Efacec (Efacec, 2015b)	2
Figura 1.2 Estrutura funcional do grupo Efacec (Efacec, 2012)	4
Figura 2.1 Modelo de SGA (NP EN ISO 14001:2004)	8
Figura 2.2 Fase de planeamento do SGA (Monteiro, 2013)	10
Figura 2.3 Hierarquia dos resíduos (PNGR, 2014)	14
Figura 2.4 Processo de transferências de resíduos	18
Figura 2.5 Plataforma SILiAmb (APA, 2015a)	20
Figura 2.6 Exemplos de chaminés do grupo Efacec	23
Figura 2.7 Balcão Eletrónico da CCDR Norte (CCDR-N, 2015)	25
Figura 2.8 Processo de gestão de efluentes gasosos e tarefas de apoio	25
Figura 2.9 Identificação do operador e do equipamento no RAE (APA, 2015c)	27
Figura 2.10 Conversor de gases fluorados (APA, 2015c)	28
Figura 2.11 Redução do consumo de água e outros recursos (PNUEA, 2012)	36
Figura 2.12 Protótipo de rótulo de resíduos	41
Figura 3.1 Ciclo de vida do produto (Efacec, 2012)	44
Figura 3.2 Fases de ACV (NP EN ISO 14040:2008)	45
Figura 3.3 Procedimento simplificado para o ICV (NP EN ISO 14044:2010)	47
Figura 3.4 Modo de preenchimento da matriz MET (Vieira, <i>et al.</i> , 2013)	50
Figura 3.5 Complexidade das metodologias de AICV (Vieira, <i>et al.</i> , 2013)	53
Figura 4.1 Marcação CE (Vieira, <i>et al.</i> , 2013)	54
Figura 4.2 Transformador de potência 400 MVA (Efacec, 2012)	56
Figura 4.3 Desenho de subestação móvel (Efacec, 2013)	57
Figura 4.4 Transformadores de distribuição hermético (a) e powercast (b) (Efacec, 2013)	57
Figura 4.5 Procedimento geral para o cálculo de eco indicadores (Vieira, <i>et al.</i> , 2013)	59
Figura 4.6 Inventário simplificado do ciclo de vida de transformador DT	63
Figura 4.7 Distribuição dos eco indicadores por fase do ciclo de vida	64
Figura 4.8 Distribuição dos eco indicadores por processo	64

Lista de Abreviaturas

ACV - Avaliação do Ciclo de Vida

AICV - Avaliação de Impacte do Ciclo de Vida

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

APCER - Associação Portuguesa de Certificação

CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional

CIE - Consumidora Intensiva de Energia

CLP - *Classification, Labelling and Packaging*

COV - Composto Orgânico Volátil

DRE - Direção Regional de Economia

DT - *Distribution Transformers*

ECHA - *European Chemicals Agency*

EPC - Equipamento de Proteção Coletiva

EPI - Equipamento de Proteção Individual

FDS - Ficha de Dados de Segurança

GAR - Guia de Acompanhamento de Resíduos

GARCD - Guia de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição

GFEE - Gases Fluorados com Efeito de Estufa

ICV - Inventário do Ciclo de Vida

IQ - Inovação e Qualidade

IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres

ISA - Informação de Segurança e Ambiente

ISO - *International Organization for Standardization*

K - Fator de carga

LER - Lista Europeia de Resíduos

MET - Materiais, Energia e Toxicidade

MIRR - Mapa Integrado de Registo de Resíduos

mPt - Milipontos

NIF - Número de Identificação Fiscal

NIPC - Número de Identificação de Pessoa Coletiva

ODS - *Ozone Depleting Substances*

OHSAS - *Occupational Health and Safety Assessment Series*

PAG - Potencial de Aquecimento Global

P_{cc} - Perdas em carga

PDCA - *Plan, Do, Check and Act*

PGA - Plano de Gestão Ambiental

PGS - Plano de Gestão de Solventes

PNUEA - Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água

P_o - Perdas em vazio

PT - *Power Transformers*

QAS - Qualidade, Ambiente e Segurança

RAE - Registo de Aplicação / Equipamento

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

REACH - *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*

RGGR - Regime Geral da Gestão de Resíduos

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SILiAmb - Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente

SIRAPA - Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

UE - União Europeia

VLE - Valor Limite de Emissão

1. Introdução

1.1. Âmbito do Estágio

A atividade da Efacec Capital, S.G.P.S., S.A. abrange diversas áreas de negócio incluídas nas vertentes de energia, mobilidade e ambiente. Com especial destaque a nível nacional e internacional, a empresa atribui maior relevância aos negócios com impacte positivo na qualidade ambiental (Efacec, 2015a). A investigação e implementação de energias renováveis, redes inteligentes de energia e sistemas de tratamento de água e ar são exemplos dos esforços realizados no sentido da sustentabilidade, conceito com o qual o grupo se compromete. A Efacec encontra-se certificada pela norma ISO 14001, referente ao sistema de gestão ambiental. Esta certificação é nacional, no entanto já foi iniciado o processo para os mercados internacionais.

De forma a minimizar os impactes ambientais das suas atividades, em conjunto com o desenvolvimento dos produtos e serviços, a empresa define princípios de atuação. O seu cumprimento é garantido pela aplicação de metodologias e processos que permitem a redução das emissões e produção de resíduos, o uso racional dos recursos, a minimização dos riscos ambientais e a conformidade com a legislação e regulamentação. Neste contexto, o grupo Efacec estabeleceu uma política de sustentabilidade orientada para a procura de soluções ambientais, bem como para o desenvolvimento e implementação de medidas de proteção do meio ambiente.

Este estágio decorreu no âmbito do tema “Apoio na Gestão Ambiental do Grupo Efacec” no Departamento de Inovação e Qualidade. O plano de atividades refere-se a tarefas de manutenção do sistema de gestão ambiental implementado e certificado da empresa. As áreas abordadas envolvem a gestão de resíduos, efluentes gasosos, equipamentos refrigerantes, produtos químicos, água e energia e a avaliação do ciclo de vida do produto. A certificação ambiental tem contribuído para a melhoria das infraestruturas e do desempenho ambiental da empresa, pelo que o estágio atuou também nesse sentido.

1.2. O Grupo Efacec

A Efacec é o maior grupo elétrico português que se dedica ao desenvolvimento de infraestruturas de energia, mobilidade e ambiente (Efacec, 2015b). O grupo foi fundado em 1948 e distingue-se pela sua presença e reconhecimento mundiais.

O projeto Efacec conta já com uma história centenária que teve início em 1905 aquando da abertura de “A Moderna, Sociedade de Serração Mecânica de Madeiras”. Em 1917 são produzidos os primeiros motores elétricos em território nacional e em 1921 é criada a Electro-Moderna. Em 1948 é fundada a Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas (EFME), resultado da associação entre a Electro-Moderna, os ACEC (*Ateliers de Construtions Électriques de Charleroi*), a CUF (Companhia União Fabril) e outros acionistas. Em 1949 a empresa toma a designação de EFA, tornando-se oficialmente Efacec no ano de 1962. A partir de 1957 dá-se o início da produção de transformadores de potência e em 1976 a atividade é alargada aos sistemas de tração, tendo sido entregue a maior unidade trifásica produzida em Portugal, um transformador de 420 kV, 315 MVA com 450 toneladas de peso. A Efacec partiu então para a internacionalização, estando, atualmente, presente em mais de 65 países (Efacec, 2012). As sete zonas consideradas mercado prioritário, representadas na figura 1.1, são a Península Ibérica, Europa Central, Estados Unidos da América, América Latina, Magrebe, África Austral e Índia.

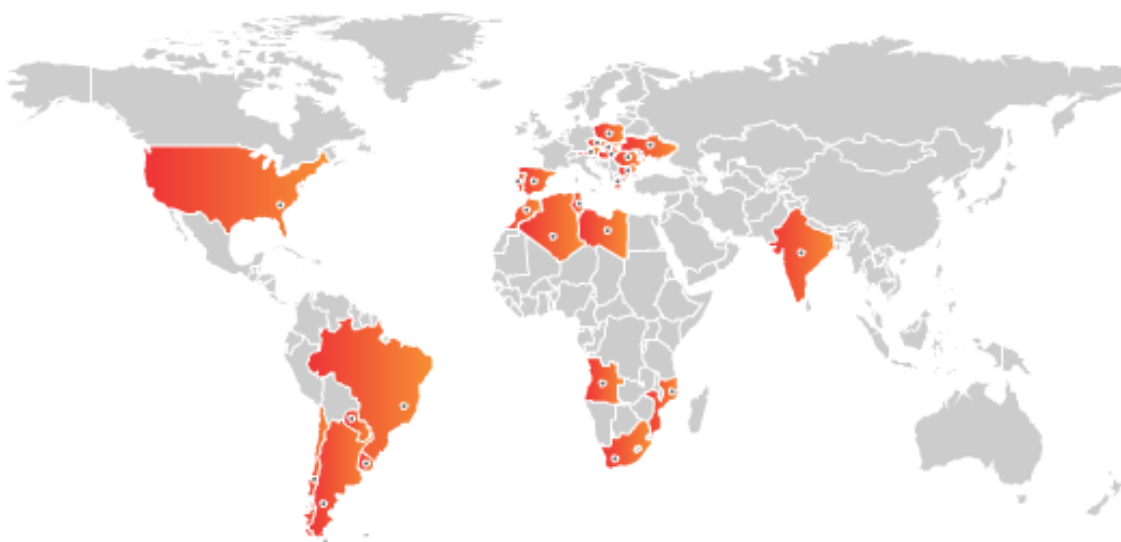


Figura 1.1 Unidades de mercado prioritário do grupo Efacec (Efacec, 2015b)

As áreas de atuação deste grupo elétrico incluem: transformadores, aparelhagem e automação, engenharia e mobilidade (Efacec, 2015c). Estas são as áreas de negócio que a Efacec aplica nas suas unidades de mercado.

O grupo Efacec dedica-se, maioritariamente, à produção de transformadores de potência (SHELL e CORE), subestações móveis (SHELL e CORE) e transformadores de distribuição (herméticos, *powercast* e *pole monted*) (Efacec, 2015c). No ramo da aparelhagem e automação são fabricados equipamentos de média e alta tensão e desenvolvidas soluções para redes elétricas, sistemas ferroviários e gestão de infraestruturas. Ao nível dos sistemas de engenharia são garantidos serviços de projeto, aprovisionamento, montagem e ensaios. Em particular, no domínio do ambiente, as atividades partem da fase do projeto e prolongam-se até à fase de exploração dos sistemas. A Efacec cria soluções para o tratamento de águas (ETA, ETAR, Estações de Captação, Bombagem e Adução de Água), resíduos (Sistemas de Valorização e Tratamento de Resíduos) e emissões gasosas (Despoeiramento, Ensilagens e Transportes Pneumáticos e Mecânicos, Ar condicionado). Por fim, no âmbito da mobilidade a empresa atua nas áreas do transporte e da logística. A prestação de serviços de manutenção nos diversos campos de aplicação é também fornecida.

Estas áreas de negócio dividem-se em unidades de negócio que são geridas de modo autónomo. A estrutura do grupo Efacec pode ser consultada na figura 1.2. No decorrer do estágio a empresa sofreu uma reorganização, a qual se encontra em curso.

Com a assinatura “tecnologia que move o mundo”, a Efacec compromete-se a estabelecer parcerias de longo prazo com um elevado desenvolvimento tecnológico, garantindo flexibilidade e o retorno sólido a todas as partes interessadas (Efacec, 2012). A visão deste grupo assenta na procura por soluções inovadoras e personalizadas direcionadas no sentido da sustentabilidade. A política de sustentabilidade da Efacec é o ponto de partida para a definição dos objetivos e estratégias da organização, desempenhando um papel fundamental para o alcance da melhoria contínua e da satisfação económica, ambiental e social. Da perspetiva ambiental destaca-se a utilização de técnicas de *ecodesign*, a prevenção da poluição por meio do uso racional dos recursos, a produção de soluções ambientalmente úteis à comunidade e o requisito do cumprimento de regulamentos ambientais aos parceiros.

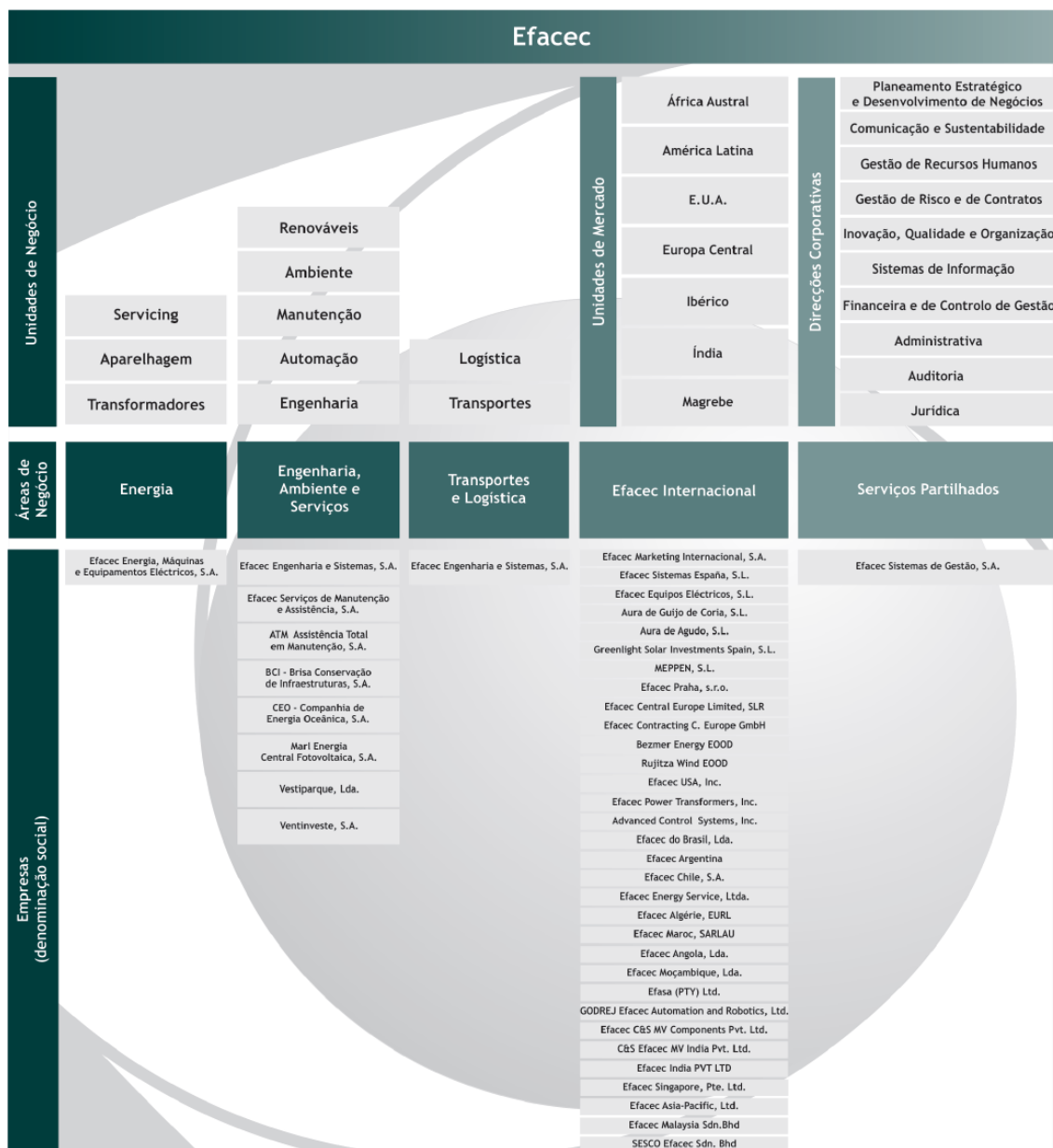


Figura 1.2 Estrutura funcional do grupo Efaced (Efaced, 2012)

1.2.1. Departamento de Inovação e Qualidade

O Departamento de Inovação e Qualidade (IQ) oferece apoio a todas as estruturas do grupo Efaced, no que diz respeito à inovação, qualidade, ambiente e segurança do trabalho. Estando a Efaced certificada pelas normas ISO 14001 (ambiente), ISO 9001 (qualidade) e OHSAS 18001 (segurança e saúde), as funções IQ desenvolvem-se nestes âmbitos (Efaced, 2015a).

A grande maioria das atividades decorre no contexto QAS (Qualidade, Ambiente e Segurança). A definição e uniformização de processos, a gestão de auditorias, indicadores e não conformidades, a melhoria do sistema de gestão e a revisão documental são exemplos de tarefas desenvolvidas. O departamento IQ dedica-se também ao acompanhamento de obras, à gestão ambiental e à segurança. É garantida a verificação de equipamentos, a investigação de acidentes de trabalho, a gestão de emergência, a definição de EPI (Equipamento de Proteção Individual) e EPC (Equipamento de Proteção Coletiva), a monitorização de requisitos legais, bem como a identificação, avaliação e gestão dos mais diversos aspetos ambientais da organização e a formação dos colaboradores em ambiente e segurança.

O principal objetivo deste departamento passa então pela prestação de apoio à decisão nas áreas de negócio da empresa, e ainda a garantia da adequação de políticas e de procedimentos às diferentes realidades.

1.3. Objetivos do Estágio

Este estágio insere-se no ciclo de estudos do Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente com área de especialização em Tecnologias de Remediação Ambiental e foi de encontro à necessidade do grupo Efacec incluir um reforço no departamento IQ, mais propriamente nas atividades de controlo operacional.

A sua concretização partiu também da procura pela aquisição de competências profissionais em meio empresarial. A oportunidade de adquirir e fundamentar conhecimentos em contexto industrial de prestígio fez do estágio uma forma apelativa de aprendizagem prática.

Este estágio curricular teve como principais objetivos:

- Revisão da metodologia de avaliação de aspetos e impactes ambientais e aplicação prática;
- Uniformização do controlo operacional: gestão de resíduos, gestão de efluentes gasosos, gestão de equipamentos refrigerantes, gestão de produtos químicos, gestão de água e energia e revisão documental;
- Acompanhamento de visitas operacionais e auditorias;

- Avaliação de ciclo de vida: uniformização do processo e aplicação prática em transformadores.

1.4. Estrutura do Relatório

O presente relatório encontra-se dividido em capítulos. No capítulo 1 são definidos o âmbito e os objetivos do estágio curricular e é apresentado o organismo de acolhimento.

No capítulo 2 é realizada uma introdução relativa à gestão ambiental, mais propriamente ao SGA. Em seguida são abordadas as áreas às quais foi prestado apoio, nomeadamente no controlo operacional: avaliação de aspetos e impactes ambientais, gestão de resíduos, gestão de efluentes gasosos, gestão de equipamentos refrigerantes, gestão de produtos químicos e gestão de água e energia. Ainda no segundo capítulo são incluídas a revisão documental e as auditorias e visitas de acompanhamento que foram realizadas no decorrer do estágio.

No capítulo 3 a ACV é apresentada como uma ferramenta de *ecodesign*. Neste contexto são definidos os seus princípios e metodologia, bem como as vantagens e desvantagens da sua aplicação, as metodologias de AICV e respetiva análise comparativa entre métodos.

No capítulo 4, primeiramente, justifica-se a necessidade de criar uma ferramenta de cálculo para a ACV e são apresentados todos os tipos de transformador fabricados pela Efacec aos quais poderá ser aplicada a ferramenta desenvolvida. Em seguida são expostos os métodos de AICV e critérios de seleção para a inclusão na folha de cálculo. Posteriormente é detalhada a criação da ferramenta e a sua forma de teste e validação.

Por fim são expostas as conclusões, listadas as referências bibliográficas do relatório de estágio e apresentados os anexos mencionados ao longo do texto.

2. Apoio na Gestão Ambiental

As questões ambientais têm vindo a assumir uma crescente importância para os agentes socioeconómicos, tornando-se motivo para a alteração de estratégias e prioridades das organizações (Carvalho, 2009). O aumento da competitividade, a possibilidade de melhoria da imagem, os requisitos legislativos e a poupança de recursos são exemplos de incentivos à implementação de medidas de proteção do meio ambiente. A emissão de certificados aumenta anualmente, em particular os certificados em sistemas de gestão ambiental (SGA) segundo a norma NP EN ISO 14001 (Monteiro, 2013).

Os sistemas de gestão ambiental representam uma abordagem planeada e coordenada para a regulação dos efeitos nefastos que os processos e/ou produtos das organizações possam ter sobre o ambiente. Os objetivos da implementação e manutenção dos SGA passam pela melhoria do desempenho ambiental, prevenção da poluição e cumprimento legal. A norma ISO 14001 constitui o documento com maior reconhecimento internacional no que toca à certificação de SGA. De acordo com este instrumento normativo, um SGA é “parte do sistema de gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar a sua política ambiental e gerir os seus aspetos ambientais”. Tal como a ISO 9001, norma referente a sistemas de gestão da qualidade (SGQ) pela qual o grupo Efacec também se encontra certificado, a ISO 14001 adota a metodologia PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). O planeamento corresponde à definição dos objetivos e mecanismos inerentes ao alcance dos resultados propostos na política ambiental, a execução passa pela aplicação dos mecanismos e a verificação inclui a monitorização e medição dos objetivos, metas, processos e requisitos legais. Posteriormente surge a comunicação dos resultados e a atuação direcionada para o aumento do desempenho ambiental de modo a garantir a melhoria contínua do sistema. Este modelo encontra-se resumido na figura 2.1 e trata-se de um processo cíclico dada a existência de avaliações e revisões periódicas às quais está associada a identificação de oportunidades de melhoria (Monteiro, 2013).

Os benefícios da implementação de um SGA são amplamente reconhecidos, podendo dividir-se em vantagens internas, externas e económicas (Carvalho, 2009). Internamente salienta-se a diminuição significativa da ocorrência de acidentes e

incidentes, a melhoria das condições laborais e o aumento da motivação dos colaboradores. Os benefícios externos dizem respeito à minimização do risco de acidentes de natureza ambiental, ao cumprimento da legislação aplicável, à satisfação dos fornecedores, clientes e consumidores e à melhoria da imagem da organização. A nível económico a redução da utilização de recursos, os preços mais apelativos para o aumento da eficiência e capacidade dos processos produtivos e a diminuição da quantidade de resíduos e emissões gasosas são também incentivos à adoção de SGA. De um modo geral, as vantagens resumem-se à redução de custos e riscos, à conformidade regulamentar e às facilidades competitivas.

No entanto, as empresas deparam-se também com algumas condicionantes no decorrer do processo. O investimento financeiro em novas tecnologias, sistemas de monitorização e formação para os trabalhadores é um fator que dificulta a adesão de várias organizações ao SGA. De destacar ainda o tempo requerido, a falta de apoio pela gestão de topo, as limitações associadas à interpretação da norma, as constantes alterações legislativas e a falta de sensibilização dos restantes membros (Monteiro, 2013).

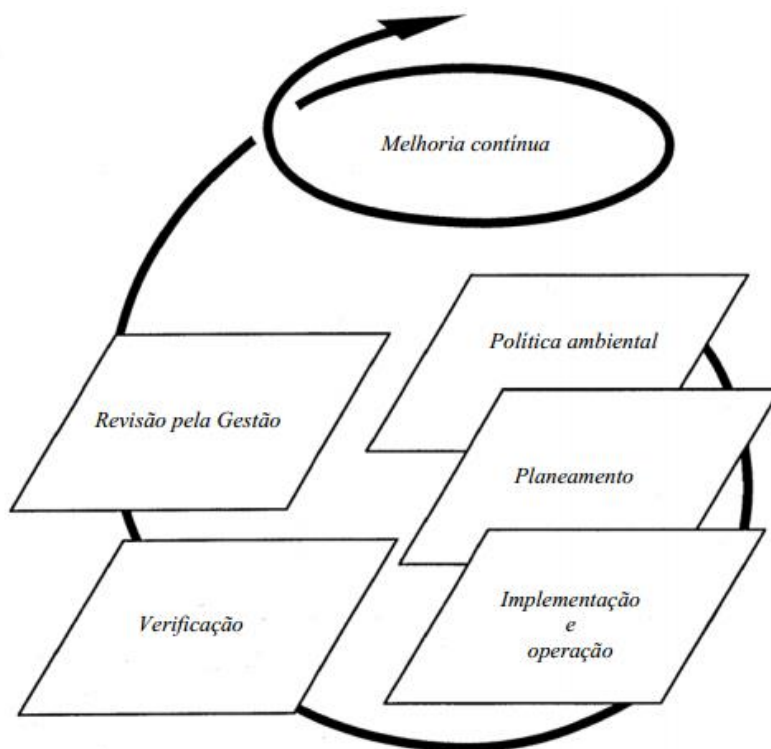


Figura 2.1 Modelo de SGA (NP EN ISO 14001:2004)

A norma ISO 14001 visa a promoção da proteção ambiental e da prevenção da poluição em equilíbrio com as necessidades socioeconómicas globais. As organizações certificadas praticam uma gestão integrada e responsável que se reflete na melhoria do seu comportamento ambiental, decorrendo as atividades de maneira controlada.

2.1. Avaliação de Aspetos e Impactes Ambientais

2.1.1. Identificação de Aspetos e Impactes Ambientais

Uma das etapas para a planeamento de um SGA (figura 2.2) é a identificação de aspetos ambientais significativos (Lopes, *et al.*, 2005). Segundo a norma ISO 14001, um aspeto ambiental é um “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente”. A estes aspetos encontram-se associados impactes ambientais que são avaliados em função dos aspetos das atividades, existindo assim uma relação causa-efeito. Deste modo, os impactes ambientais são entendidos como modificações no meio ambiente que resultam dos aspetos ambientais, podendo ser positivos ou negativos. De modo a clarificar estes conceitos, a norma para os SGA exemplifica alguns aspetos ambientais: emissões atmosféricas, produção de resíduos, utilização de energia, descargas em meio hídrico, utilização de matérias-primas, entre outros. A estes aspetos podem associar-se os seguintes impactes ambientais, respetivamente: degradação da qualidade do ar, contaminação dos solos, degradação da qualidade da água e consumo de recursos.

Dado que a gestão ambiental é a gestão das ações que resultam, resultaram ou resultarão em impactes ambientais, é essencial para as organizações proceder à avaliação dos seus aspetos (Carvalho, 2009).

Para realizar esta avaliação é necessário que, previamente, seja feito um levantamento dos aspetos e impactes ambientais das atividades, produtos e/ou serviços (Monteiro, 2013). Este levantamento é conseguido através de fluxos dos processos existentes. A partir deste ponto passa-se à identificação dos aspetos ambientais. Estes podem ser diretos se empresa os controla de forma direta, como é o caso do consumo energético. Os aspetos ambientais consideram-se indiretos quando

a organização não tem controlo, embora possa ter influência tal como na recolha de resíduos. Para além deste nível de incidência, deve ter-se em conta a situação em que cada aspeto ambiental existe. Nesta perspetiva incluem-se três cenários: normal, anormal e de emergência. A situação normal compreende o período de funcionamento habitual da empresa, incluindo os momentos de manutenção previstos. A situação anormal tem-se em consideração aquando de operações corretivas, alterações no fabrico ou problemas de funcionamento. Por fim, a situação de emergência corresponde a casos de anomalias com consequências danosas para o ambiente, tal como: incêndios, derrames, inundações e explosões.

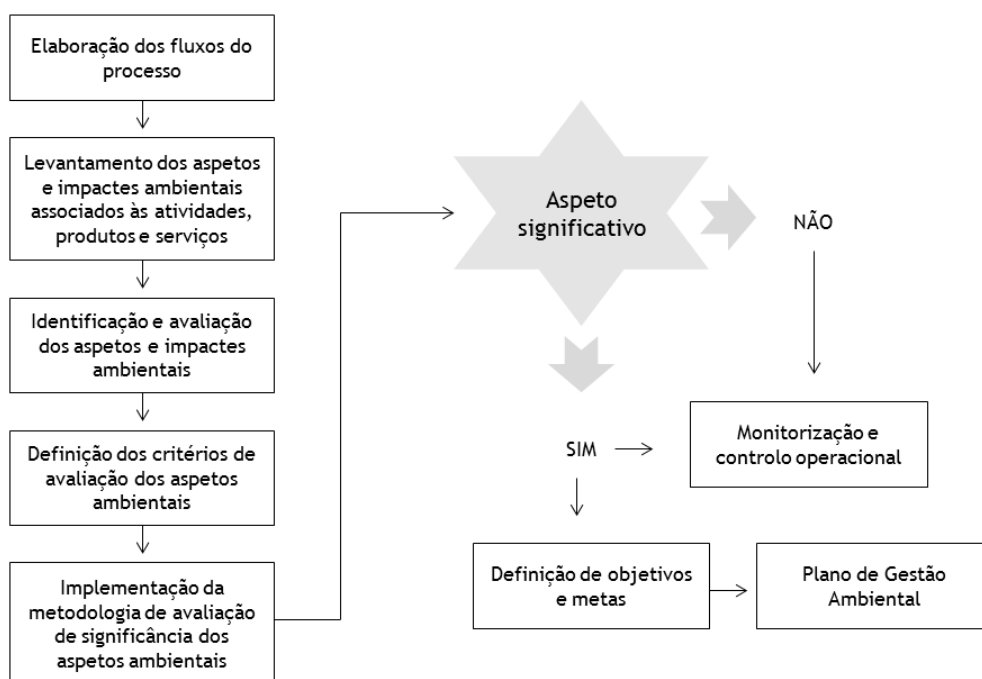


Figura 2.2 Fase de planeamento do SGA (Monteiro, 2013)

Após identificação de todos os aspetos e impactes ambientais da organização, segue-se para a avaliação dos mesmos. Para tal é crucial a definição de uma metodologia.

2.1.2. Metodologia de Avaliação de Aspetos e Impactes Ambientais

Segundo a norma ISO 14001, para além da identificação de aspetos e impactes ambientais, cada organização deve determinar quais os aspetos que têm um impacto mais significativo no ambiente, que serão de atuação prioritária no SGA.

Tendo em conta que não existe uma metodologia única para a avaliação, cada organização é livre de criar e implementar o seu próprio procedimento de cálculo.

Quanto ao grupo Efacec, este desenvolveu uma metodologia que permite avaliar os aspetos e impactes ambientais das suas mais diversas atividades. A metodologia em questão possibilita identificar os aspetos e respetivos impactes associados, bem como estabelecer o grau de significância e avaliar os impactes ambientais considerados.

Para dar suporte a esta metodologia encontra-se implementado um procedimento, no qual são definidos critérios a utilizar na avaliação. Os parâmetros estabelecidos são: severidade, frequência ou probabilidade, escala e condições de controlo.

A severidade reflete a proporção dos danos no ambiente. O fator de severidade é obtido a partir dos critérios quantidade e toxicidade. As quantidades introduzidas na avaliação correspondem às emissões e aos consumos, normalmente obtidas através dos registos do histórico. A tipologia e a natureza dos materiais são determinadas pelo critério toxicidade.

O parâmetro frequência é utilizado para avaliar o número de vezes que o impacto ambiental se manifesta, sendo considerado apenas em situações normais e anormais. Para os acontecimentos de emergência a frequência é substituída pela probabilidade, isto é, estima-se a probabilidade de ocorrerem acidentes ambientais.

A escala estabelece os limites do dano em relação à empresa, determinando assim a área abrangida pelo impacto.

Outro ponto de importante consideração é o controlo implementado pela organização no sentido de diminuir o impacto ambiental, designado como condições de controlo.

Após a implementação da metodologia é possível determinar quais os aspetos ambientais mais significativos. Tal como previsto, a Efacec garante o controlo operacional para estes aspetos e a também a deteção de oportunidades de melhoria.

Ao longo do período de estágio, foram sendo desenvolvidas várias atividades dentro desta temática:

- ✓ Uniformização e revisão do procedimento de avaliação de aspetos e impactes ambientais, tendo em conta as metodologias existentes no grupo;
- ✓ Apoio na alteração do procedimento no que toca às escalas dos parâmetros, com o objetivo de tornar a avaliação o menos subjetiva possível, e no que toca à melhoria de certas definições de critérios;
- ✓ Comunicação com responsáveis de equipa no sentido de conhecer os processos, de modo a atualizar a avaliação de aspetos e impactes ambientais de cada área;
- ✓ Reavaliação de aspetos e impactes ambientais utilizando a nova metodologia;
- ✓ Criação de avaliações de raiz, que incluíram: visitas às áreas, levantamento de aspetos e impactes ambientais e implementação da metodologia de avaliação da significância.

No anexo I encontra-se um exemplo de avaliação dos aspetos e impactes ambientais, respeitante a áreas de armazenagem do grupo Efacec.

2.2. Gestão de Resíduos

2.2.1. Enquadramento Geral

Tal como referido anteriormente, a norma ISO 14001 prevê a identificação dos aspetos ambientais das atividades organizacionais, entre os quais se consideram os resíduos.

As políticas de gestão de resíduos têm progredido ao longo do tempo. As abordagens iniciais davam ênfase à deposição final de resíduos, bem como à procura por métodos de tratamento de fim de linha (PNGR, 2014). Esta visão baseada no controlo da poluição acabou por se tornar obsoleta e a abordagem privilegiada passou a incluir a prevenção da poluição. Este conceito de prevenção tem como principais objetivos a diminuição da quantidade de resíduos produzidos, a redução dos impactes negativos no ambiente e na saúde humana ou no teor de substâncias prejudiciais existentes nos materiais.

Os resíduos são considerados “quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer”, podendo enquadrar-se em várias categorias consoante a sua origem e características. Atualmente, a gestão de resíduos compreende os processos de recolha, transporte, valorização e eliminação, estando implícita a supervisão e manutenção destas operações.

Estes e outros princípios estão descritos no Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho, o regime geral da gestão de resíduos (RGGR), resultado da transposição para a ordem jurídica nacional da Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro. Entre outras medidas, este instrumento legal pretende:

- Estabelecer definições chave;
- Promover a prevenção da geração de resíduos, apoiando a sua reutilização e reciclagem;
- Alargar a responsabilidade ao produtor;
- Fomentar estratégias de gestão de certos fluxos específicos de resíduos, alargando também o âmbito do registo SIRAPA a estes fluxos.

O RGGR prevê o princípio da hierarquia dos resíduos, isto é, uma ordem de prioridades que a política de gestão e a legislação devem contemplar. Sempre que

possível, a primeira opção deve passar pela prevenção e redução, seguidas pela preparação para a reutilização, reciclagem, outras formas de valorização e, por fim, a eliminação. Esta hierarquia está esquematizada na figura 2.3. No caso dos fluxos específicos de resíduos este princípio pode não ser aplicado. Estes fluxos são alvo de uma gestão específica, uma vez que fazem parte de uma classe de resíduos com origem comum a diversos setores de atividade.



Figura 2.3 Hierarquia dos resíduos (PNGR, 2014)

Uma gestão apropriada dos resíduos em termos de prevenção, reciclagem e valorização é o ponto de partida para a preservação dos recursos naturais (APA, 2015a).

2.2.2. Resíduos do Grupo Efacec

O grupo Efacec produz resíduos de diferentes tipologias: resíduos urbanos, resíduos industriais, resíduos de construção e demolição (RCD) e resíduos hospitalares (centros médicos).

De acordo com o RGGR, os resíduos urbanos são aqueles com origem nas habitações ou aqueles que, pelas suas características, se assemelhem aos resíduos provenientes de habitações. A gestão deste tipo de resíduos é feita pelos municípios, desde que a produção diária não seja superior a 1100 litros.

Os resíduos industriais resultam de atividades industriais e de processos de geração e distribuição de eletricidade, gás e água.

Tal como nos restantes países europeus, a fração de RCD produzidos em Portugal é bastante significativa (PNGR, 2014). Segundo a Portaria n.º 417/2008 de 11 de junho, estes resíduos são gerados em obras, demolições de edifícios ou em derrocadas e são caracterizados pela sua composição heterogénea.

Os resíduos hospitalares provêm da prestação de cuidados de saúde, nomeadamente nos ramos da prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação.

Entre estas categorias existem ainda os resíduos perigosos, isto é, resíduos que apresentem pelo menos uma característica de perigosidade para a saúde ou para o ambiente. À exceção dos urbanos, todos os outros tipos de resíduos mencionados podem incluir resíduos perigosos, como por exemplo, material contaminado ou cortante.

O grupo Efacec insere-se na categoria de produtor, detentor (armazenamento temporário) e transportador dos seus próprios resíduos.

A Efacec assegura a correta separação e recolha destes resíduos, bem como o seu transporte, armazenamento, valorização, tratamento e eliminação, minimizando os riscos para a saúde e ambiente (Efacec, 2015a). O parque de resíduos existente permite o armazenamento temporário de resíduos e a redução do risco de derrames por via do uso de bacias de retenção. A gestão implementada pela empresa garante a redução final da quantidade de resíduos.

2.2.3. Operadores de Gestão e Transportadores de Resíduos

Segundo o RGGR as atividades de tratamento de resíduos devem ser licenciadas de modo a garantir a proteção da saúde pública e do meio ambiente. O armazenamento, triagem, valorização e eliminação de resíduos são exemplos de operações sujeitas a

licenciamento (APA, 2015a). Normalmente, a entidade licenciadora é a CCDR. No entanto, para instalações que requerem licenciamento industrial, a entidade licenciadora é a DRE e para as operações realizadas nas instalações mencionadas no anexo I do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio, a APA é responsável pelo licenciamento. No caso das empresas de transporte rodoviário de mercadorias por conta de outrem, o IMTT é a entidade emissora dos alvarás de transporte.

Tendo em conta que o grupo Efacec é produtor de resíduos, contrata empresas externas licenciadas na gestão de resíduos. Neste seguimento, torna-se necessário existir um acompanhamento das empresas e sua documentação. Desta forma, foi criada uma base de dados na qual se encontram registados todos os operadores e transportadores a colaborar atualmente com a Efacec. Neste documento é possível identificar as empresas e registar informação adicional (por exemplo: morada, contacto e NIF ou NIPC) para facilitar a consulta e contacto quando necessário. Para os operadores indica-se se existe transporte próprio associado. Em seguida, refere-se o tipo de documento (exemplos: licença ambiental, alvará de licença para a realização de operações de gestão de resíduos, licença de exploração, certificado ambiental, certificado de qualidade ou alvará de transporte) e seu número, tal como a entidade emissora e datas de emissão e validade.

Considerando a importância da ação em conformidade legal, a verificação da validade destes documentos é fundamental. Neste sentido foram desenvolvidas as seguintes tarefas:

- ✓ Verificação da validade documental;
- ✓ Solicitação do envio das licenças e alvarás atualizados junto dos operadores e transportadores;
- ✓ Atualização da base de dados, nomeadamente das empresas colaboradoras e respetiva informação na listagem.

2.2.4. Guias de Acompanhamento de Resíduos

O transporte de resíduos obedece a regras impostas pela legislação. Estas transferências devem ser realizadas de acordo com os requisitos definidos na Portaria

n.º 335/97 de 16 de maio. Numa fase inicial, é necessário garantir que o destinatário está autorizado para a receção de resíduos e que o seu transporte se realize em condições ambientalmente ajustadas.

A responsabilidade do transporte rodoviário de resíduos pode ser do próprio produtor, bem como do destinatário (órgão a cargo da eliminação ou valorização) ou da entidade licenciada para o transporte de mercadorias por conta de outrem. Em qualquer dos casos, é exigido que as guias de acompanhamento de resíduos (GAR) acompanhem as transferências de resíduos. Existem modelos impressos de GAR definidos para os tipos de resíduos a transportar. A portaria referida anteriormente estabelece o modelo A e o modelo B, enquanto a Portaria n.º 417/2008 define o modelo das guias para transportes de RCD. Estes modelos podem ser consultados no anexo II.

O modelo A é composto por três folhas: um exemplar para o produtor ou detentor de resíduos, um exemplar para o transportador e um exemplar para o destinatário. Cada exemplar é constituído por três campos. O primeiro campo deve ser preenchido pelo produtor ou detentor de resíduos que procede à sua identificação, classifica os resíduos a transportar, indica o seu destino e realiza uma estimativa da respetiva quantidade. A classificação dos resíduos é da responsabilidade do seu produtor, uma vez que esta é a entidade com maior conhecimento das suas características e atividades que lhe deram origem (APA, 2015a). Esta classificação é feita de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER) definida na Portaria n.º 209/2004 de 3 de março. No campo de destino dos resíduos, o produtor ou detentor deve indicar a instalação que irá receber os resíduos, bem como a operação que será aplicada. A Portaria n.º 209/2004 estabelece também os códigos destas operações, que podem ser de eliminação (D) ou de valorização (R). É ainda da competência do produtor reter um exemplar e verificar a correcta introdução de informação por parte do transportador.

As obrigações do transportador passam pelo preenchimento do segundo campo e acompanhar o transporte com os restantes dois exemplares de GAR. Posteriormente à entrega dos resíduos, deve requerer ao destinatário o preenchimento do terceiro campo em ambas as guias e fornecer-lhe o respectivo exemplar. Por fim, o destinatário tem trinta dias para enviar ao produtor de resíduos uma cópia do seu exemplar devidamente preenchido, no qual se encontra o registo da quantidade exata de resíduos rececionados.

Estas guias de acompanhamento devem ser mantidas pelos três intervenientes durante cinco anos após a data de emissão.

O modelo B das GAR aplica-se ao transporte de resíduos hospitalares perigosos. Esta guia é composta por quatro campos, sendo o segundo preenchido pelo produtor, o quarto pelo destinatário e o primeiro e terceiro campo pelo transportador. A entidade transportadora deve verificar o correto preenchimento de toda a GAR e guardar estas guias durante cinco anos.

O transporte de RCD requer também o acompanhamento com guias (GARCD). Neste caso, existem dois tipos de GARCD, uma para RCD provenientes de um produtor ou detentor e outra para RCD com origem em mais do que um produtor ou detentor. Em ambas as situações, o produtor ou detentor de resíduos é responsável pelo preenchimento dos campos número dois, três e quatro e entrega da guia ao transportador. Este identifica-se no primeiro campo da GARCD e procede ao transporte e entrega destes resíduos ao operador licenciado. O destinatário deve assinar a guia e emitir um certificado de receção de resíduos. Estas guias de acompanhamento devem ser arquivadas durante pelo menos três anos após data de emissão, sendo o transportador detentor da GARCD original e o destinatário de uma cópia desta.

Na figura 2.4 encontra-se esquematizado o processo de transferências de resíduos, desde a sua produção até ao seu destino final, incluindo o respetivo acompanhamento com as guias referidas.

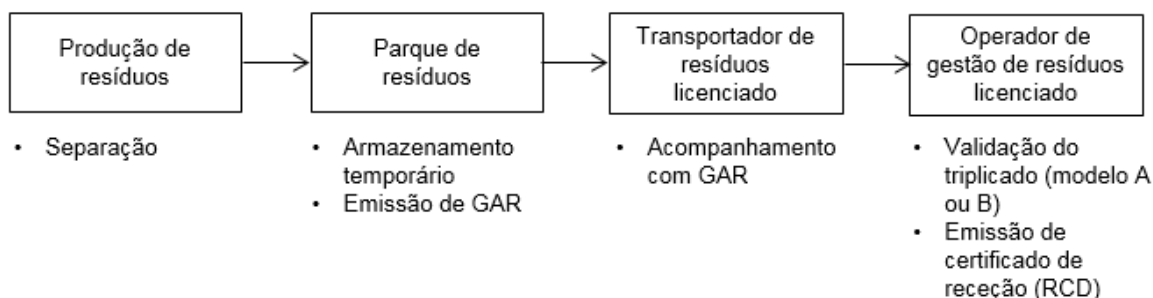


Figura 2.4 Processo de transferências de resíduos

2.2.4.1. Mapa de Registo de Resíduos

Com base nas movimentações de resíduos descritas, a Efacec produz um ficheiro Microsoft Office Excel para cada estabelecimento no qual regista todos os movimentos de forma cumulativa, de modo a evitar perda de informação e a melhor controlar estes movimentos de resíduos. No anexo III encontra-se o mapa de registo utilizado pelo grupo.

Este registo permite monitorizar a produção de resíduos de todo o grupo Efacec. O mapa permite registar as guias de acompanhamento por código LER e por data. É considerada uma descrição do resíduo para além da mencionada na lista europeia e insere-se outra informação relevante, a qual possibilita a rastreabilidade dos resíduos produzidos. Esta rastreabilidade permitiu responder a diversas solicitações e a interação com os operadores de resíduos.

A par deste registo, a Efacec mantém arquivados os seus exemplares em conjunto com os respetivos triplicados enviados pelo destinatário, durante o prazo estipulado pela legislação.

O registo e controlo do mapa de resíduos e a manutenção do arquivo foi um trabalho realizado ao longo de todo o estágio. As tarefas realizadas neste âmbito envolveram:

- ✓ Preenchimento de GAR;
- ✓ Registo de GAR nos mapas de cada estabelecimento;
- ✓ Arquivo de GAR e respetivos triplicados;
- ✓ Gestão de guias e triplicados em falta;
- ✓ Estatística das quantidades de resíduos produzidos por operação (D ou R) e perigosidade para inclusão nos indicadores anuais do grupo.

2.2.5. Registo Anual SILiAmb

A inscrição e registo de resíduos encontram-se previstos no artigo 48.º do RGGR para:

- As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que empreguem mais de dez trabalhadores e que produzam resíduos não urbanos;

- As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que produzam resíduos perigosos;
- As pessoas singulares ou coletivas que procedam ao tratamento de resíduos a título profissional;
- As pessoas singulares ou coletivas que procedam à recolha ou ao transporte de resíduos a título profissional;
- As entidades responsáveis pelos sistemas de gestão de resíduos urbanos;
- As entidades responsáveis pela gestão de sistemas individuais ou integrados de fluxos específicos de resíduos;
- Os operadores que atuam no mercado de resíduos, designadamente como corretores ou comerciantes;
- Os produtores de produtos sujeitos à obrigação de registo nos termos da legislação relativa a fluxos específicos.

Este processo consiste no preenchimento do MIRR e posterior submissão na plataforma SILiAmb, anteriormente designada SIRAPA, ilustrada na figura 2.5. Esta comunicação à APA realiza-se anualmente, única e exclusivamente no prazo estipulado (1 de janeiro a 31 de março).

SILiAmb
Sistema Integrado de
Licenciamento do Ambiente

Introduza o número de identificação fiscal
e a password que escolheu quando se registou

NIF/NIPC Password

O prazo de submissão do MIRR 2014 decorre de 1 de Janeiro a 31 de Março de 2015.

Submissão de MIRR 2014 no SILiAMB - Saiba tudo em apoiomirr.apambiente.pt

Se ainda não está registado use o [formulário de registo](#)

Se já se registou e perdeu a password pode [recuperá-la](#)

Figura 2.5 Plataforma SILiAmb (APA, 2015a)

Consoante as especificações das organizações existem diferentes formulários a preencher (APA, 2015b). A Efacec insere-se no perfil de produtor de resíduos e operador de gestão de resíduos (processamento intermédio), como tal os formulários obrigatórios são B, C1 e C2. O processamento intermédio de resíduos engloba a sua triagem e armazenamento, estas operações são consideradas processos de preparação para a valorização ou eliminação destes.

O formulário B diz respeito à produção de resíduos. O registo é feito por código LER e é indicada a quantidade produzida, armazenada e enviada. Este ficheiro solicita ainda a identificação do destinatário, código de operação e transportador. Os formulários C1 e C2 funcionam de igual forma, contudo o formulário C1 é relativo a resíduos recebidos e o formulário C2 refere-se a resíduos processados. Após submissão dos mapas obtém-se um comprovativo que resume cada formulário MIRR e é a prova da comunicação realizada.

Neste contexto foram realizadas as seguintes atividades:

- ✓ Somatórios finais, relativos ao ano de 2014, por código LER;
- ✓ Confirmação das quantidades obtidas a partir das declarações anuais enviadas pelos operadores;
- ✓ Preenchimento dos formulários MIRR.

2.3. Gestão de Efluentes Gasosos

2.3.1. Enquadramento Geral

A prevenção da poluição abordada pelo SGA inclui a minimização e controlo de variadas formas de poluição, nas quais se incluem as emissões atmosféricas. Estas mesmas emissões constituem um aspeto ambiental de importante avaliação.

As emissões gasosas referem-se a descargas diretas ou indiretas de poluentes para o meio atmosférico. Estes poluentes constituem o efluente gasoso e podem ser gases, partículas ou aerossóis. O Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de abril define o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera e, entre outras, aplica-se a instalações com atividades do tipo industrial.

Com o objetivo de proteger a saúde humana e o ambiente foram promulgadas portarias que determinam valores limite de emissão (VLE) para certos grupos ou tipologias de substâncias emitidas para a atmosfera. É ao operador que cabe a responsabilidade de autocontrolar estas emissões.

2.3.2. Caracterização das Emissões Gasosas

A Efacec tem nas suas instalações diversas chaminés, correspondentes a fontes de emissão. Consoante o processo e os produtos químicos utilizados em cada atividade, para cada fonte fixa, são determinados os poluentes atmosféricos sujeitos a medição. De modo a facilitar a consulta detalhada de informação relativa a cada emissão gasosa, o grupo mantém fichas individuais de caracterização das fontes fixas.

O modelo da ficha de caracterização de fontes de emissões gasosas encontra-se no anexo IV e inclui informação relativa à identificação da fonte e da atividade associada, ao regime de funcionamento e às características da chaminé. Os parâmetros a monitorizar e as fotografias da fonte de emissão gasosa (figura 2.6) são também englobados na ficha de caracterização.

No sentido de uniformizar a documentação nos pólos da empresa, ao longo do estágio foram elaboradas fichas para as fontes de emissões gasosas cuja caracterização não existia e revistas fichas de fontes fixas cuja caracterização estava detalhada em documentos modelo anteriormente implementados.



Figura 2.6 Exemplos de chaminés do grupo Efacec

2.3.3. Monitorização

A etapa de verificação do SGA implica ações de monitorização nos aspetos ambientais com impacte significativo. Com o objetivo da proteção ambiental e humana e do cumprimento da legislação vigente, é fundamental acompanhar e medir as emissões gasosas na indústria. O regime de monitorização dos efluentes gasosos está dependente de informação relativa às emissões expressa em caudal mássico (unidades de massa por unidades de tempo). Para cada poluente pode ser definida monitorização pontual ou em contínuo.

O Decreto-Lei n.º 78/2004 estabelece o conceito de limiar mássico máximo que se aplica para conhecer o regime de monitorização. O limiar mássico máximo é o valor de caudal mássico de poluente acima do qual é obrigatório realizar monitorização em contínuo e é fixado por composto em portarias. Assim, os compostos cujo caudal mássico esteja abaixo do seu limiar mássico máximo são sujeitos apenas a monitorização pontual.

A periodicidade da monitorização pontual deve ser definida conforme as emissões e as características de funcionamento das instalações. O limiar mássico mínimo é também considerado pela legislação e refere-se ao valor de caudal mássico abaixo do qual não é obrigatório cumprir o VLE do poluente, sendo a monitorização operada apenas uma vez de três em três anos. A monitorização pontual deve realizar-se duas vezes por ano, se o caudal mássico emitido se encontrar entre o limiar mássico máximo e o limiar mássico mínimo. No caso de atividades sazonais, a monitorização efetua-se uma vez por ano na época de funcionamento. A legislação prevê dispensa de monitorização para fontes pontuais cujo funcionamento não seja superior a 25 dias por ano ou a quinhentas horas anuais.

A partir destas condições e com o conhecimento do processo associado a cada emissão (poluentes que a compõem), torna-se possível traçar o plano de monitorização.

Os métodos para a medição, recolha e análise dos efluentes gasosos estão também definidos em portarias, por tipo de poluente, sendo o seu cumprimento essencial para a validação dos resultados obtidos.

Posteriormente à realização da monitorização e respetiva receção dos relatórios, é necessária a comunicação dos resultados à entidade competente. Segundo o Decreto-Lei n.º 78/2004, para monitorização do tipo pontual, a comunicação deve ser feita à CCDR até sessenta dias após a data da monitorização através do balcão electrónico (figura 2.7). O modelo de preenchimento fornecido em Microsoft Office Excel pela CCDR Norte pode ser consultado no anexo V. Este inclui a identificação da empresa e do laboratório responsável, as condições de amostragem e os resultados finais.

As tarefas desenvolvidas neste domínio consistiram em:

- ✓ Gestão da informação associada à monitorização de variadas fontes de emissões gasosas;
- ✓ Registo de mapas de monitorização junto da entidade reguladora;
- ✓ Balanço anual das emissões atmosféricas por poluente, para inclusão nos indicadores ambientais do grupo;
- ✓ Registo de horas de funcionamento de equipamentos com dispensa de monitorização, de modo a controlar o limite das quinhentas horas anuais.



- ➔ Aceder aos meus serviços
- ➔ Efectuar registo
- ➔ Recuperar palavra-passe

Bem vindo ao Balcão Eletrónico da CCDR-N

A partir de Janeiro de 2012, os dados relativos à monitorização de emissões de poluentes para a atmosfera deverão ser enviados à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) através do registo neste balcão.

Este serviço insere-se na política de desmaterialização de processos defendida pelo Governo e permitirá reduzir drasticamente não só o volume de papel utilizado nestes processos, como também o período de análise da informação.

A responsabilidade sobre as informações prestadas recai sobre a empresa monitorizada, sendo que esta CCDR prevê auditorias periódicas aos dados submetidos.

Figura 2.7 Balcão Eletrónico da CCDR Norte (CCDR-N, 2015)

Na figura 2.8 é possível consultar o processo de gestão de efluentes gasosos, bem como as tarefas de apoio realizadas nesse sentido.

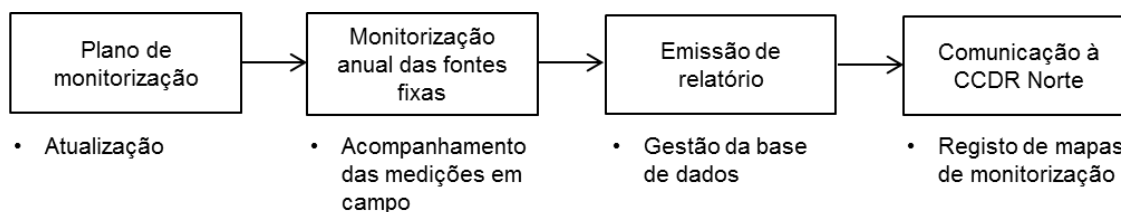


Figura 2.8 Processo de gestão de efluentes gasosos e tarefas de apoio

2.4. Gestão de Equipamentos Refrigerantes

2.4.1. Enquadramento Geral

Na perspetiva da proteção ambiental relativa ao controlo das emissões de gases fluorados com efeito de estufa (GFEE) foi criado o Regulamento (UE) n.º 517/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho. Os GFEE são os hidrofluorcarbonetos, os perfluorocarbonetos e o hexafluoreto de enxofre, presentes nos anexos I e II do regulamento, bem como as misturas que apresentem na sua composição alguma destas substâncias (APA, 2015c).

O Regulamento n.º 517/2014 cria novas regras de uso, recuperação e destruição destes gases, definindo restrições para a colocação no mercado de aparelhos e produtos com GFEE. A quantidade de hidrofluorcarbonetos a entrar no mercado passa a ser limitada e são definidas condições para utilizações específicas dos gases fluorados. De destacar ainda a proibição da libertação propositada de GFEE e a importância da adoção de medidas que permitam evitar a ocorrência de fugas.

2.4.2. Registo de Equipamentos Refrigerantes

A Efaced tem influência sobre o funcionamento técnico deste tipo de equipamentos pelo que, segundo a regulamentação, se considera operador.

Tendo em conta o elevado número de aparelhos refrigerantes presentes no grupo, são mantidos inventários com todos os equipamentos com GFEE e com substâncias que provocam a depleção da camada do ozono (ODS). Ambos os tipos de substâncias contêm flúor e contribuem para o aquecimento global, contudo os gases fluorados não empobrecem a camada do ozono uma vez que não contêm cloro como os ODS. Estas listagens são úteis na medida em que auxiliam o cumprimento do requisito de registo de equipamentos do Regulamento n.º 517/2014. Este requisito indica que os operadores devem elaborar e manter registos para os equipamentos com GFEE com carga igual ou superior a cinco toneladas equivalentes de CO₂, cuja verificação de

fugas é também necessária. Os termos de periodicidade da verificação de deteção de fugas encontram-se detalhados no regulamento.

Os registos a preencher são designados como RAE (Registo de Aplicação/Equipamento), sendo o modelo fornecido pela APA. A informação presente corresponde à identificação do operador, identificação do equipamento, deteção de fugas e outras intervenções. Na figura 2.9 encontra-se a parte do RAE referente à identificação do operador e do equipamento, cujo preenchimento foi realizado ao longo do estágio para cada aparelho refrigerante abrangido.

Identificação do Operador do Equipamento	
Nome do Operador do equipamento:	
Número de Identificação Fiscal (NIF) do Operador do Equipamento:	
Endereço:	
Número de Telefone:	
Identificação do Equipamento	
Localização do Equipamento:	
Tipo de Equipamento	
Sistema Hermeticamente Fechado? (Sim/Não)	
Marca do Equipamento:	
Modelo do Equipamento:	
N.º de Série do Equipamento:	
Ano de Fabrico do Equipamento:	
Potência Calor/Frio (kW):	
Potência Elétrica (kW):	
Identificação do Fluido (R-407C, R-410A, R-422D, etc.):	
Carga Inicial de Fluido indicada no rótulo do equipamento (kg):	

Figura 2.9 Identificação do operador e do equipamento no RAE (APA, 2015c)

A primeira tarefa realizada na gestão de aparelhos refrigerantes foi a conversão de unidades de carga. Através da ferramenta da APA (figura 2.10) foi possível converter a carga de fluido de kg para toneladas equivalentes de CO₂. Para tal, bastou indicar-se o tipo de gás fluorado e a sua carga em kg. O PAG (Potencial de Aquecimento Global) é dado automaticamente a partir do gás fluorado e, rapidamente, obtém-se a carga em toneladas equivalentes de CO₂.



Gases Fluorados – Conversor de unidades

Calcular carga de fluido em ton de equivalente de CO2

Gás fluorado	
Potencial de Aquecimento Global (PAG)	
Carga (Kg)	
Carga (ton CO2e)	

Calcular carga de fluido em kg

Gás fluorado	
Potencial de Aquecimento Global (PAG)	
Carga (ton CO2e)	
Carga (kg)	

Figura 2.10 Conversor de gases fluorados (APA, 2015c)

O trabalho posterior envolveu:

- ✓ Criação de inventário de aparelhos com GFEE e ODS para o pólo da Maia;
- ✓ Elaboração de RAE para cada equipamento abrangido;
- ✓ Somatório das cargas de fluido por tipo de equipamento e por tipo de gás para inserir nos indicadores ambientais do grupo;
- ✓ Apoio na elaboração das declarações anuais à APA.

2.4.3. Certificados Técnicos

As operações em equipamentos que contenham GFEE ou ODS devem ser realizadas por empresas e técnicos qualificados para tal. A instalação destes aparelhos, assistência técnica, reparação, manutenção e desativação são exemplos de atividades que têm de cumprir com este requisito legal.

De forma a assegurar o cumprimento desta condição, o grupo Efacec mantém uma listagem das empresas que subcontrata, incluindo os trabalhadores que realizam as intervenções nos equipamentos. A documentação necessária é mantida em meio digital, sendo que cada certificado contém a identificação da empresa/colaborador, categoria de serviço prestado e data de emissão e validade.

As tarefas realizadas nesta área implicaram:

- ✓ Organização do arquivo digital;
- ✓ Solicitação junto das empresas de certificados técnicos em falta ou caducados;
- ✓ Atualização da documentação de empresas e colaboradores credenciados.

2.5. Gestão de Produtos Químicos

2.5.1. Enquadramento Geral

O recurso a produtos químicos tem-se tornado cada vez mais abrangente em meio industrial. Como tal, tem surgido legislação que pretende garantir uma gestão adequada destes produtos, visando a proteção da saúde humana e do ambiente.

A indústria deve assumir a responsabilidade de gerir o risco e fornecer informação relativa à segurança, presente na ficha de dados de segurança (FDS) de cada produto químico (DGAE, 2015). A manipulação e o armazenamento corretos são também fundamentais, pois garantem condições de segurança e evitam a ocorrência de danos para o meio ambiente.

O percurso atual para a correta gestão dos produtos químicos assenta na procura de alternativas de substituição das substâncias mais perigosas por outras mais seguras e na gestão do risco associado à utilização dos mesmos. Estas medidas em conjunto com a evolução dos mercados incitam à competitividade e inovação entre as organizações.

2.5.2. Regulamentação Europeia

Devido à ineficiência da legislação em matéria de produtos químicos, em 2006 surgiu o regulamento REACH (Regulamento (CE) n.º 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho). Este instrumento visa a regulamentação do registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas na UE, substituindo toda a legislação anterior. Com entrada em vigor a 1 de junho de 2007, o REACH veio impor aos produtores e importadores a obrigação de elaborar e divulgar informação relativa às características e riscos do contacto com substâncias químicas. A sua aplicação abrange produtores, importadores e utilizadores de substâncias químicas, preparações e artigos.

De acordo com esta regulamentação, a importação é entendida como a colocação física no território aduaneiro da UE. As preparações consistem em misturas de substâncias e um artigo é definido como “objecto ao qual, durante a produção, é dada

uma forma, superfície ou desenho específico que é mais determinante para a sua utilização final do que a sua composição química”.

As substâncias químicas produzidas ou importadas em quantidades superiores a uma tonelada anual estão sujeitas a registo na Agência Europeia dos Produtos Químicos (ECHA) (DGAE, 2015).

No âmbito desta regulamentação, ao longo do estágio foi possível proceder a:

- ✓ Análise do regulamento REACH;
- ✓ Avaliação da aplicabilidade do regulamento às diferentes unidades do grupo Efacec.

De modo a entender quais os cenários de aplicação em que a Efacec se enquadra foram consultados registos de todas as unidades do grupo. A primeira fase consistiu na análise de listas de compras. Estas listas permitiram compreender o que se compra (substâncias, preparações e/ou artigos), em que quantidades e a quem se compra (fornecedores e sua localização dentro ou fora da UE). As listas de produção também foram revistas com o objetivo de conhecer o que se produz (substâncias, preparações e/ou artigos) e em que quantidades. Por fim, foram listados todos os clientes de forma a verificar a aplicabilidade do conceito de importação.

Quanto às substâncias químicas e preparações, o regulamento REACH promove o seu uso seguro, dando indicações para que os seus utilizadores sejam responsáveis pela divulgação e implementação de medidas corretas de manipulação e armazenamento. Quando existe importação, o registo é requisito para os casos em que a quantidade supera uma tonelada por ano.

Quanto aos artigos, é importante detalhar se estes incorporam substâncias intencionalmente libertadas e em que quantidades. O registo só é aplicável em situações de artigos com substâncias intencionalmente libertadas superiores a uma tonelada anual.

A fase de avaliação inserida no regulamento REACH compreende a avaliação a registos realizados e a substâncias químicas. Os produtos químicos de maior perigosidade necessitam de autorização para serem utilizados e colocados no mercado. O REACH contempla ainda uma lista de substâncias sujeitas a restrições.

Um dos princípios definidos pelo regulamento REACH indica que os produtos químicos presentes no mercado não devem ser prejudiciais para a saúde nem para o meio ambiente, suportando a melhoria da comunicação entre parceiros. Partindo da fase de registo, este regulamento europeu tem permitido a recolha de informação e sua transmissão nas FDS. A informação existente na ECHA tem aumentado e encaminhado para a uniformidade.

Outro regulamento de importante consideração na gestão de produtos químicos é o Regulamento (CE) n.º 1272/2008, conhecido como regulamento CLP. Com entrada em vigor a 20 de janeiro de 2009, o CLP regula a classificação, rotulagem e embalagem de produtos químicos. Focada para a salvaguarda da saúde humana e ambiental e para o desenvolvimento sustentável, esta legislação visa harmonizar o sistema de classificação e rotulagem de substâncias e misturas químicas. O regulamento é aplicável a substâncias e preparações sujeitas a registo no âmbito REACH (quantidade superior a uma tonelada anual) e a substâncias e misturas classificadas como perigosas no âmbito CLP (independentemente da quantidade). De destacar a introdução de novas classes de perigo, nova nomenclatura e novo grafismo na simbologia de perigo para a rotulagem. O que se pretende é facilitar o comércio e a identificação e comunicação da perigosidade dos produtos químicos através da uniformização dos processos referidos. A conformidade com os requisitos do CLP é fundamental para a proteção e segurança dos intervenientes.

2.5.3. Controlo de Produtos Químicos

A gestão de produtos químicos baseia-se no acompanhamento da sua utilização. Cada organização deve implementar formas de controlo em todo o ciclo de uso, incluindo a fase de aquisição, armazenamento e manipulação.

Na fase de compra é importante a escolha de produtos químicos menos perigosos e ambientalmente limpos, ajustados aos processos. De modo geral, os produtos devem ser armazenados em áreas devidamente identificadas, bem arejadas, afastadas de fontes de calor e com solo impermeável. Os principais requisitos na manipulação englobam: utilização de EPI, manuseamento em local próprio, evitar o contacto com os olhos e a pele e não contaminar os recursos. O procedimento de atuação para

situações de emergência, como derrames, deve estar aprovado e ser do conhecimento dos intervenientes.

Toda a informação relativa à segurança de substâncias e misturas está documentada na FDS (DGAE, 2015). Cada produto químico deve ser acompanhado da sua FDS que é transmitida aos seus utilizadores. Atualmente, estas fichas devem ser elaboradas de acordo com o Regulamento (UE) n.º 2015/830 de 28 de maio. Conforme previsto, as FDS estão divididas por secções:

- Secção 1: Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa;
- Secção 2: Identificação dos perigos;
- Secção 3: Composição/informação sobre os componentes;
- Secção 4: Primeiros socorros;
- Secção 5: Medidas de combate a incêndios;
- Secção 6: Medidas a tomar em caso de fugas acidentais;
- Secção 7: Manuseamento e armazenagem;
- Secção 8: Controlo da exposição/proteção individual;
- Secção 9: Propriedades físicas e químicas;
- Secção 10: Estabilidade e reatividade;
- Secção 11: Informação toxicológica;
- Secção 12: Informação ecológica;
- Secção 13: Considerações relativas à eliminação;
- Secção 14: Considerações relativas ao transporte;
- Secção 15: Informação sobre regulamentação;
- Secção 16: Outras informações.

No anexo VI é possível consultar um exemplo de FDS nestes termos, correspondente a uma tinta.

Muitas vezes torna-se necessária a emissão de documentos de informação de segurança e ambiente (ISA). Estes documentos são elaborados por produto químico e são realizados para casos cuja FDS não esteja em português e para substâncias de maior perigosidade. Após emitidas, as ISA devem ser aprovadas e distribuídas pelos locais de utilização do produto químico em causa. Os elementos a mencionar nestes documentos devem incluir: riscos, medidas de prevenção, primeiros socorros, precauções ambientais e incêndio, pictogramas de perigo e de EPI.

A Efaced criou, recentemente, uma plataforma digital de uso exclusivo para controlo de documentação associada à gestão de produtos químicos. Entre outras funcionalidades, esta plataforma permite registar, por produto químico, a FDS e respetiva informação. Dado o elevado número de produtos químicos utilizado em todo o grupo, esta plataforma vem tornar o acesso mais fácil e rápido. A inserção de produtos químicos na plataforma ainda não tinha sido iniciada, pelo que uma das tarefas desempenhadas ao longo do estágio foi carregar informação para os diversos produtos químicos.

Este registo de informação incluiu: dados de identificação do produto químico e suas características, riscos, recomendações de segurança, conformidade REACH e associação às equipas de utilização do produto. Após o registo de mais de mil produtos químicos nesta plataforma, foi também sendo necessário rever a informação consoante a receção de FDS mais atualizadas.

2.5.4. Plano de Gestão de Solventes

A utilização de solventes orgânicos é transversal a diversos setores de atividade e, como tal, o seu controlo é essencial tanto da perspetiva humana como ecológica. Estes solventes são COV cuja função pode ser: dissolvente, agente de limpeza, meio de dispersão, conservante, entre outras.

O Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto aborda a prevenção e controlo integrados da poluição a nível industrial. Esta legislação prevê a elaboração do plano de gestão de solventes (PGS) para as instalações que façam uso destes produtos químicos. Os objetivos associados a este plano incluem: verificação do cumprimento do VLE estabelecido para COV, prestação de informação acerca do consumo e das emissões de solventes e identificação de oportunidades de melhoria.

Para as organizações abrangidas é crucial conhecer as áreas nas quais existe aplicabilidade e inventariar os solventes aí utilizados. O PGS implica a realização de balanços anuais de entradas e saídas, incluindo as emissões difusas. O decreto mencionado inclui as fórmulas de cálculo para o PGS. A última fase diz respeito à divulgação dos resultados presentes no plano. Esta comunicação é também realizada através do balcão electrónico da CCDR Norte (figura 2.7).

As tarefas de apoio ao PGS foram:

- ✓ Visita às áreas de utilização de solventes orgânicos e recolha dos registos de recuperação;
- ✓ Registo digital da quantidade recuperada de solvente;
- ✓ Cálculo do consumo total anual, por tipo de solvente e por área.

2.6. Gestão de Água e Energia

2.6.1. Enquadramento Geral

A conservação do meio ambiente depende em grande parte do uso racional e eficiente de recursos. O consumo de água para benefício humano deve assentar numa gestão sustentável, de modo a não comprometer os ecossistemas (PNUEA, 2012). A gestão da água é fundamental para a manutenção do SGA, revelando-se transversal a várias áreas, tais como a gestão de energia e de emissões gasosas (figura 2.11).

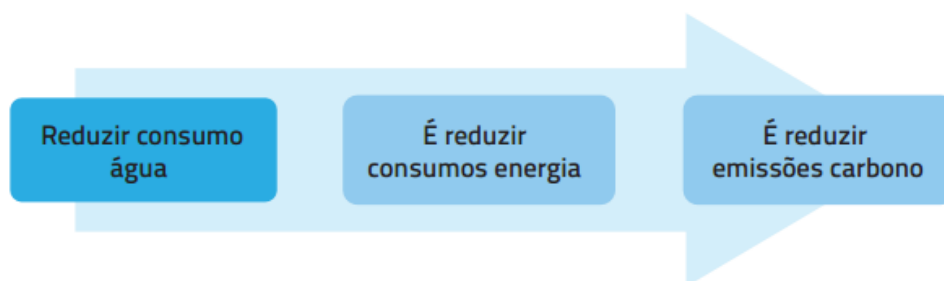


Figura 2.11 Redução do consumo de água e outros recursos (PNUEA, 2012)

Para o setor industrial, o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) prevê a redução do consumo de água através da minimização das perdas, da alteração no processo produtivo, da modificação dos hábitos dos consumidores e da reutilização de água, quando possível. A estratégia a adotar deve passar pela procura da otimização do uso da água e da diminuição dos impactes ambientais gerados pela utilização deste recurso.

A política energética nacional baseia-se nos conceitos de sustentabilidade e de racionalidade económica (ADENE, 2015). Os seus principais objetivos são a minimização da emissão de gases com efeito de estufa, o aumento da eficiência energética e da competitividade, pela diminuição dos consumos e custos associados.

Em contexto industrial existem as instalações CIE (Consumidoras Intensivas de Energia), cujo consumo energético é superior a 500 toneladas equivalentes petróleo por ano. Estas instalações realizam, de forma periódica, auditorias energéticas nas

quais se abordam tópicos como as condições de utilização e eficiência energética e, ainda, o recurso a fontes renováveis de energia.

Uma política integrada de gestão para a eficiência água-energia é vista como uma solução eficaz a longo prazo para atingir a sustentabilidade no SGA (PNUEA, 2012).

2.6.2. Gestão da Água

O abastecimento de água do grupo Efacec é feito pela rede pública e por um furo artesiano. De maneira a combater os desperdícios, têm sido promovidas ações de sensibilização que, ao longo dos últimos anos, têm resultado numa diminuição significativa do consumo global de água (Efacec, 2012).

À Efacec compete também o controlo da qualidade da água, nomeando as entidades responsáveis para a realização destas avaliações. Os relatórios emitidos são comunicados interna e exteriormente e os consumos diários e mensais registados. Mensalmente, por edifício, existe uma folha de registo, sendo este realizado sempre à mesma hora de cada dia com base dos contadores. Quanto à água do furo, é ainda necessário garantir o cumprimento dos valores de consumo limite definidos na licença para a utilização de águas subterrâneas. O caudal máximo mensal nunca deve ser excedido e, trimestralmente, são comunicados os consumos do furo à APA.

A manutenção da rede de distribuição de água para consumo, rega e rede de incêndio é assegurada pela empresa.

Neste seguimento foram realizadas as seguintes tarefas:

- ✓ Arquivo e análise dos registos em papel;
- ✓ Registo digital dos consumos de água;
- ✓ Somatório dos consumos anuais de água da rede;
- ✓ Verificação do consumo de água do furo;
- ✓ Análise crítica dos consumos (avaliação de possíveis discrepâncias, erros de leitura, entre outros).

2.6.3. Gestão da Energia

Todos os anos a Efacec avalia a aplicabilidade de instalação CIE ao seu grupo. Entre 2007 e 2009, o grupo reduziu o seu consumo energético em 40% e, por conseguinte, diminui as emissões de CO₂ (Efacec, 2015a). Os esforços neste sentido são contínuos, tendo o grupo apostado na instalação de painéis fotovoltaicos.

A utilização de energia é um aspeto ambiental de elevada importância. A prevenção da poluição compreende uma gestão adequada da energia com o objetivo de diminuir os impactes ambientais. A racionalização de energia é também uma meta do PNUEA.

O trabalho desenvolvido nesta área incluiu:

- ✓ Verificação dos consumos de eletricidade e gás natural através das faturas;
- ✓ Registo digital dos consumos energéticos;
- ✓ Somatório dos consumos anuais;
- ✓ Análise crítica dos consumos.

2.7. Revisão Documental

2.7.1. Enquadramento Geral

Conforme a norma ISO 14001, um documento é definido como a informação e respetivo meio de suporte. A implementação e manutenção do SGA implica a existência e o controlo de diversa documentação. Os procedimentos, registos e declarações de política ambiental são exemplos de documentos que suportam o SGA.

A informação, em papel ou formato digital, deve descrever os elementos principais do sistema (Lopes, *et al.*, 2005). O controlo documental deve garantir que os documentos são localizados, revistos, disponíveis e conservados pelo período legal estipulado. Para tal são elaborados e mantidos procedimentos, isto é, são redigidas especificações para o desenvolvimento das atividades. É importante destacar que os documentos devem estar identificados, datados e ordenados. A responsabilidade da elaboração e revisão documental é também definida no SGA.

O cumprimento destes requisitos permite que todos os mecanismos relacionados com os aspetos ambientais mais significativos das organizações sejam planeados, realizados e controlados da forma mais adequada.

2.7.2. Documentos Revistos

Procedimento de Aplicabilidade REACH

Como referido no subcapítulo 2.5, durante o estágio foi possível analisar o regulamento REACH e avaliar a sua aplicabilidade ao grupo Efacec. Esta tarefa culminou na redação de um procedimento geral para toda a empresa.

Primeiramente foi feito um enquadramento ao regulamento, definidos o objetivo e o âmbito do procedimento e esclarecidas definições de interesse. Em seguida procedeu-se à indicação da aplicabilidade do REACH à Efacec.

Foram também elaborados diagramas para cada cenário aplicável, de modo a facilitar a avaliação da aplicabilidade do regulamento às diferentes unidades. Os diagramas

incluem *links* aos quais se associaram listas de compras, fornecedores e de produção que permitem comprovar a aplicação dos requisitos normativos.

Modelo de Plano de Gestão Ambiental

A equipa QAS da Efacec participa também no acompanhamento de obras. Tendo em conta que, ambientalmente, é necessário elaborar um PGA (Plano de Gestão Ambiental) para cada obra e na perspetiva da uniformização de processos, recorreu-se à criação de um modelo documental ajustável caso a caso.

O PGA define os meios de atuação relativos à gestão ambiental em obra, de modo a reduzir ao máximo os riscos das atividades para o meio ambiente.

Partindo de vários exemplos de PGA já implementados, foi possível reunir informação que normalmente é solicitada para inclusão no documento. Desta forma, criou-se um modelo de PGA que engloba todo o tipo de informação passível de ser incorporada. Aquando da necessidade de criação deste documento, o colaborador pode selecionar e alterar os campos opcionais e manter os previamente definidos como fixos para todos os planos. Em seguida listam-se os tópicos incluídos no modelo de PGA elaborado:

- Objetivo;
- Âmbito;
- Sistema de Gestão Ambiental;
- Responsabilidades;
- Controlo do PGA;
- Caracterização da Área Envolvente;
- Memória Descritiva dos Trabalhos;
- Planeamento Ambiental;
- Controlo Operacional;
- Competência, Formação e Sensibilização;
- Comunicação;
- Documentação;
- Auditoria;
- Relatórios;
- Registos.

Rótulos de Resíduos

O grupo Efacec garante a correta gestão dos seus resíduos. Uma parte fundamental para assegurar a separação adequada é a identificação dos ecopontos. Para tal, estes são devidamente rotulados. No entanto, face à procura pela uniformização e, atendendo a que os rótulos utilizados entre pólos eram diferentes, foi necessário padronizá-los.

Numa fase inicial, foi elaborado um protótipo de rótulo com códigos de cores e ajudas visuais (figura 2.12). Este protótipo incluía informação como: designação do resíduo, código LER, logótipo Efacec, resíduos a colocar e a não colocar acompanhados de imagens e frase de agradecimento pela colaboração.

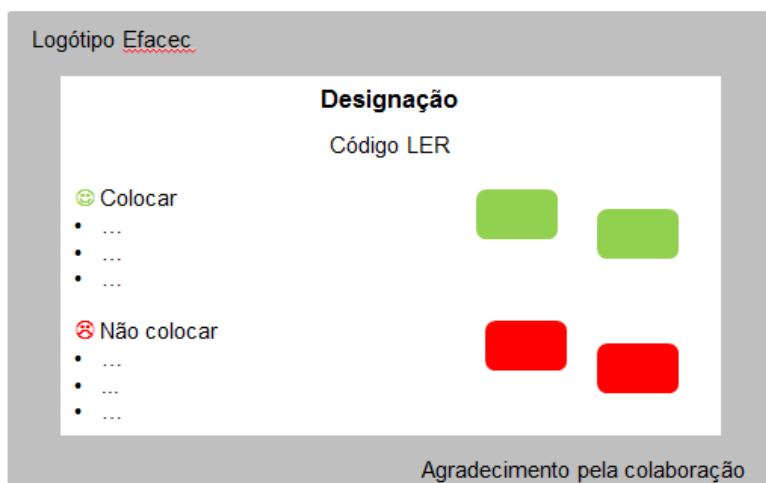


Figura 2.12 Protótipo de rótulo de resíduos

2.8. Auditorias e Visitas de Acompanhamento

A manutenção do SGA requer o acompanhamento de diversos indicadores que fornecem às organizações informação sobre o seu desempenho ambiental (Lopes, *et al.*, 2005). Para tal, a norma ISO 14001 prevê a realização de auditorias internas. Este tipo de auditoria é definido como “processo sistemático, independente e documentado para obtenção de evidências de auditoria e respetiva avaliação objetiva, com vista a determinar em que medida os critérios de auditoria ao sistema de gestão ambiental estabelecidos pela organização são cumpridos”. Segundo o mesmo instrumento normativo, as auditorias internas decorrem no SGA estruturado e integrado com a organização e possibilitam concluir sobre o cumprimento legal e dos requisitos da política ambiental. Cada organização deve manter programas de auditoria, sendo que a frequência da sua realização depende de:

- Tipo, escala e complexidade das atividades;
- Nível de significância dos impactes ambientais;
- Importância dos problemas identificados em auditorias anteriores;
- Histórico de problemas (Lopes, *et al.*, 2005).

As pessoas responsáveis pela auditoria são designadas auditores. Estes devem adotar uma atitude imparcial e objetiva e, de preferência, não exercer funções na área/atividade auditada. Este processo de avaliação auxilia as empresas na gestão dos seus aspetos ambientais com vista à melhoria contínua do sistema.

Com vista a demonstrar externamente o adequado funcionamento do sistema de gestão e posteriormente à implementação de todos os requisitos normativos, as organizações poderão obter certificação ambiental (Carvalho, 2009). As certificações são concedidas por entidades devidamente acreditadas que realizam auditorias às organizações candidatas. Após a concessão da certificação, válida por um período de três anos, a entidade certificadora realiza também auditorias de acompanhamento e de renovação aos sistemas de gestão (APCER, 2014).

As auditorias de acompanhamento realizam-se uma vez por ano e por amostragem, tendo como objetivo a verificação do cumprimento dos requisitos definidos pela norma de referência. As auditorias de renovação ocorrem de três em três anos e incluem todo o sistema de gestão. Estas auditorias externas permitem às organizações obter a

renovação da certificação através da avaliação do cumprimento da totalidade dos requisitos. A certificação dos sistemas de gestão oferece às empresas vantagens como a introdução em novos mercados, melhoria da imagem e competitividade e obtenção de valor acrescentado.

O grupo Efacec tem o sistema certificado nas normas ISO 14001, ISO 9001 e OHSAS 18001. No presente ano, a APCER, entidade certificadora portuguesa e acreditada, realizou no grupo auditoria de acompanhamento de ambiente, qualidade e segurança.

Tal como acontece em auditorias internas, nas auditorias externas são visitadas as instalações das organizações, sendo consultados documentos, registos, processos e colaboradores. Estas auditorias terminam com uma reunião de fecho na qual é apresentado o relatório de auditoria. Este relatório é elaborado pela equipa auditora e é constituído pelas constatações verificadas. As constatações podem ser não conformidades, não conformidades maiores, identificação de áreas sensíveis e de oportunidades de melhoria. Cada organização tem de seguida um prazo de trinta dias para apresentar ao organismo certificador uma resposta às suas não conformidades em formato de plano de ações corretivas.

Intercaladas com as auditorias internas e as auditorias externas de acompanhamento e de renovação, a equipa do departamento IQ realiza também visitas de acompanhamento no âmbito do SGA e ao sistema de segurança, nomeadamente ao controlo operacional. Estas visitas decorrem em todas as unidades do grupo e pretendem dar acompanhamento aos colaboradores a nível de ambiente, segurança, qualidade e 5S. A filosofia 5S tem origem japonesa e promove uma gestão focada na qualidade total, assentando em cinco princípios: arrumação, organização, limpeza, normalização e disciplina. A sua implementação tem evidenciado melhorias significativas no processo produtivo, bem como na segurança nas diferentes áreas fabris (Efacec, 2012).

No período de estágio foi dada a oportunidade de acompanhar os elementos da equipa QAS em:

- ✓ Auditoria interna no pólo da Arroteia (áreas fabris): ambiente, segurança e 5S;
- ✓ Auditoria externa APCER nos pólos da Arroteia e Maia: ambiente, segurança e qualidade;
- ✓ Visitas de acompanhamento em ambos os pólos a variadas áreas, consoante as necessidades.

3. Avaliação do Ciclo de Vida

Os cenários atuais de competitividade e produtividade das organizações aliados à sua crescente participação nas questões da proteção ambiental têm possibilitado o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de gestão (Vieira, *et al.*, 2013). Atendendo a que os produtos provocam impactes ambientais no decorrer de todo o seu ciclo de vida, salienta-se a necessidade de criar ferramentas que permitam avaliar e minimizar estes efeitos. O ciclo de vida de um produto inclui todas as etapas sucessivas e interligadas de um sistema de produto, desde a obtenção da matéria-prima ou geração a partir de recursos naturais até ao destino final (Lopes, *et al.*, 2005).

É neste seguimento de ideias que surge o conceito de *ecodesign*. Combinando as noções de ecologia e de economia na conceção de produtos, permite reduzir a emissão de poluição tornando o processo produtivo mais eficiente (Vieira, *et al.*, 2013). O principal objetivo da aplicação de técnicas de *ecodesign* é a diminuição dos impactes ambientais dos produtos sem afetar a sua *performance*, preço e qualidade. Para tal é fundamental identificar as entradas (matérias-primas e auxiliares, energia e água) e saídas (resíduos e emissões) com impacte ambiental e minimizar as quantidades e respetivas perigosidades.

O elevado poder de inovação associado ao *ecodesign* impulsionou o desenvolvimento de variadas ferramentas, entre as quais se encontra a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).



Figura 3.1 Ciclo de vida do produto (Efaced, 2012)

3.1. Princípios Gerais e Metodologia

A ACV é definida pela norma ISO 14040 como a “compilação e avaliação das entradas, saídas e impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida”, sendo que, neste contexto, produto é entendido como um bem ou serviço. Um dos princípios de aplicação deste instrumento de avaliação é a consideração de todas as fases do ciclo de vida do produto. Desta forma, a ACV aborda a fase de extração das matérias-primas, o seu processamento, fabrico, montagem, utilização e fim de vida, não esquecendo o transporte realizado entre cada etapa, como esquematizado na figura 3.1.

Este tipo de análise é abordado em instrumentos normativos europeus. A norma ISO 14040 realiza o enquadramento e estabelece princípios para a ACV e a norma ISO 14044 define requisitos e linhas de orientação para esta avaliação.

Tal como representado na figura 3.2, a ACV do produto divide-se em quatro fases: definição do objetivo e âmbito, inventário, avaliação de impactos e interpretação.

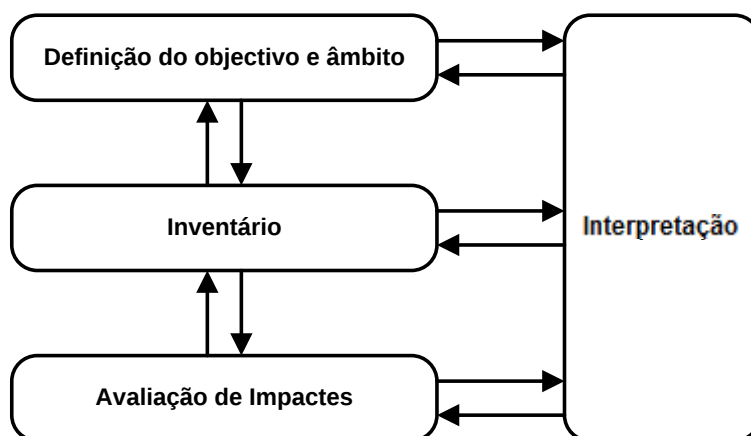


Figura 3.2 Fases de ACV (NP EN ISO 14040:2008)

Primeiramente deve definir-se o objetivo e âmbito do estudo. Segundo a norma ISO 14044, o objetivo da ACV inclui a aplicação desejada, o público alvo e os motivos pelos quais a avaliação é desenvolvida.

O âmbito deve ser descrito de forma clara, compreendendo: o sistema de produto, a unidade funcional, a fronteira do sistema, a metodologia de avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV) e o tipo de dados.

O sistema de produto deve ser definido em conjunto com a sua função, ou funções no caso de estudos comparativos. A unidade funcional reflete o desempenho quantificado do produto, permitindo a comparação de resultados uma vez que estabelece uma relação entre as entradas e saídas do sistema. É através das fronteiras do sistema que ocorrem estes fluxos, pelo que a sua definição é essencial. As fronteiras definem os limites entre o sistema de produto e o meio envolvente em relação ao espaço e tempo. No que diz respeito à metodologia de AICV, esta pode ser de vários tipos e deve ser estabelecida no âmbito de modo coerente com o objetivo do estudo. Os indicadores e a tipologia de impactes devem também ser especificados. Os dados utilizados na ACV estão dependentes do objetivo e âmbito do estudo, sendo que podem ser recolhidos junto às áreas produtivas ou calculados a partir de outras informações. A especificação de fatores de qualidade dos dados como: representatividade, variabilidade e incerteza são também importantes tendo em conta que influenciam os resultados finais da avaliação.

De seguida procede-se ao inventário do ciclo de vida (ICV), isto é, listagem e quantificação de todas as entradas e saídas do ciclo de vida do produto. Na figura 3.3 encontra-se o procedimento simplificado para esta fase da avaliação. O inventário inicia-se com a recolha de dados qualitativos e quantitativos respeitantes a: entradas (matérias-primas, energia e água), produtos, co-produtos, resíduos e emissões (ar, água e solo). Em caso de cálculo de dados, estes devem estar devidamente documentados e mantidos consistentes em toda a ACV. Posteriormente os dados são validados, relacionados com o processo unitário e a unidade funcional e agregados. O inventário só fica completo com a definição da fronteira do sistema de produto.

A fase da ACV que se segue é a avaliação de impactes. A AICV baseia-se na unidade funcional e deve ser adequadamente planeada de modo a ir de encontro ao objetivo e âmbito anteriormente definidos. O intuito desta avaliação consiste na obtenção de resultados de indicadores para os diferentes impactes. De destacar a relevância que a qualidade de dados e a definição dos limites de sistema assumem na adequação da AICV.

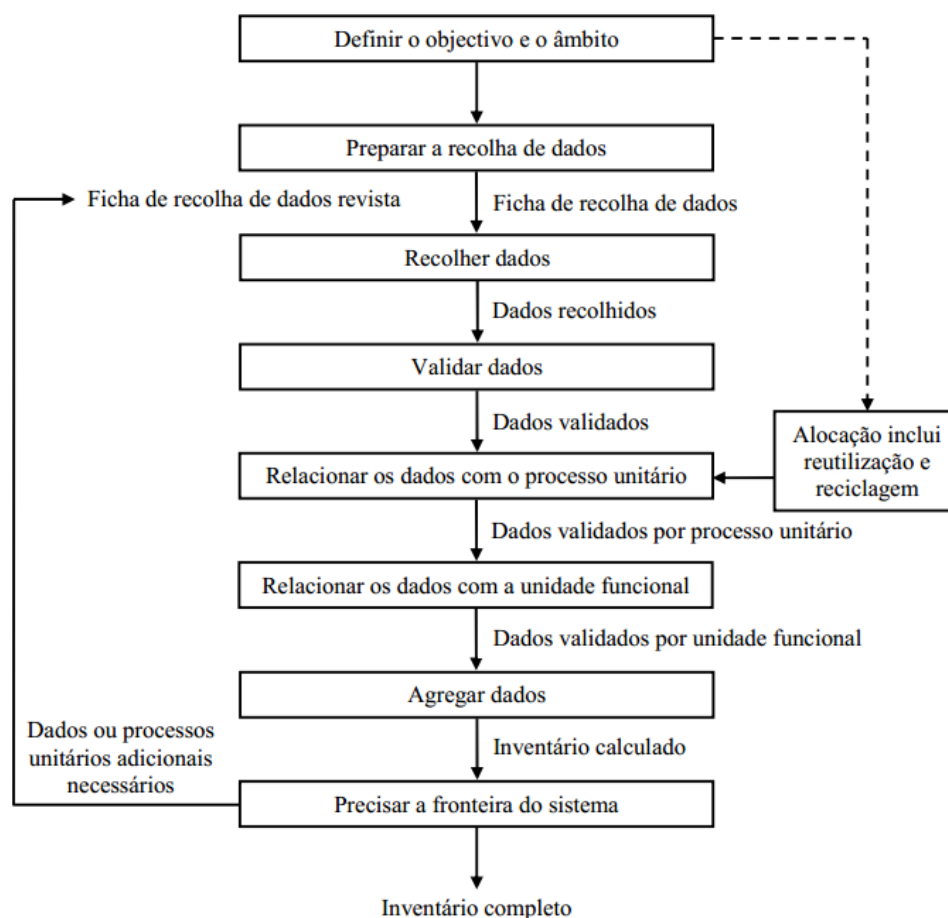


Figura 3.3 Procedimento simplificado para o ICA (NP EN ISO 14044:2010)

Por último, depois da obtenção dos resultados, realiza-se a interpretação do ciclo de vida do produto. Nesta fase são identificados os aspetos e fases significativas do ciclo de vida, a partir dos quais se tiram conclusões e fazem recomendações com foco no objetivo e âmbito do estudo de ACV.

De modo geral, a abordagem seguida acompanha os princípios de utilização eficiente de recursos naturais, prevenção da poluição, prevenção e redução de riscos ambientais e precaução (Vieira, *et al.*, 2013). A abordagem a utilizar requer transparência e inclusão de aspetos de carácter ambiental e humano.

O recurso à ACV tem vindo a aumentar ao longo do tempo, sendo atualmente uma ferramenta de desenvolvimento e melhoria de produtos (Lopes, *et al.*, 2005). As organizações utilizam esta avaliação para fins de planeamento estratégico e política de comunicação.

3.2. Vantagens e Desvantagens

O recurso à ACV oferece diversas vantagens do ponto de vista ambiental e da conceção do produto. Seguidamente são apresentados alguns benefícios da sua aplicação:

- Avaliação da *performance* ambiental de produtos e processos;
- Determinação de oportunidades de melhoria no desempenho ambiental dos produtos;
- Identificação da fase do ciclo de vida mais crítica;
- Fornecimento de informação relevante para o planeamento, definição de prioridades e para o *design*;
- Seleção de indicadores ambientais;
- Apoio à decisão na escolha de processos e produtos menos impactantes;
- Quantificação das emissões para o ar, água e solo e sua relação com as diferentes etapas do ciclo de vida;
- Melhoria da imagem da organização;
- Comprovação do cumprimento da legislação;
- Determinação de impactes em áreas de maior preocupação ambiental;
- Efetivação dos efeitos ecológicos e humanos dos consumos e das emissões para a comunidade local e global (NP EN ISO 14044:2010; EPA, 2006).

Apesar das vantagens que esta avaliação apresenta, existem também limitações nomeadamente:

- Nível de complexidade;
- Exigência de tempo e recursos;
- Grande quantidade de informação necessária;
- Envolvência de várias partes interessadas;
- Disponibilidade de informação pode afetar a precisão dos resultados;
- Dinamismo do processo que influencia os resultados em cadeia;
- Diversidade de métodos para a AICV;
- Interpretação de resultados nem sempre é fácil;
- Não incorpora questões como o custo e a *performance* do produto;
- Confidencialidade dos dados utilizados (Vieira, *et al.*, 2013; EPA, 2006).

3.3. Metodologias de AICV

O modo como os aspetos e impactes ambientais são avaliados na ACV pode assumir várias formas. Os métodos de AICV podem ser qualitativos ou quantitativos (Vieira, *et al.*, 2013). As ferramentas mais utilizadas para este efeito são:

- Matriz MET;
- Eco indicadores;
- *Software* de ACV.

A aplicação da matriz MET permite conhecer de forma geral as entradas e saídas de cada etapa do ciclo de vida do produto. A designação MET (Materiais, Energia e Toxicidade) indica os componentes incluídos neste tipo de avaliação. A utilização de materiais diz respeito aos consumos de materiais em cada etapa do ciclo, possibilitando a determinação daqueles que são prioritários (através da quantidade, toxicidade ou escassez de recursos). O uso de energia é considerado nos processos e transporte, neste caso avalia-se quais os processos ou transportes mais impactantes no meio ambiente (através do consumo energético). A toxicidade engloba as descargas de efluentes líquidos e gasosos e os resíduos tóxicos, permitindo identificar as saídas prioritárias (através da toxicidade). Estes aspetos são organizados na matriz consoante as fases do ciclo de vida. Tal como se verifica na figura 3.4, esta metodologia compreende cinco fases: obtenção e consumo de materiais, produção, distribuição, utilização e fim de vida. A figura ilustra o modo de preenchimento destas matrizes, ou seja, como considerar cada aspeto em cada etapa do ciclo de vida.

Este é um método simples e prático de identificação dos principais problemas no ciclo de vida do produto. A matriz MET é considerada um método qualitativo ou semi qualitativo, uma vez que, embora considere quantidades, apenas estabelece uma ordem de prioridades, não se baseando em números.

A ferramenta de AICV seguinte são os eco indicadores. Este tipo de avaliação tem por base cálculos numéricos, pelo que se enquadra na categoria das metodologias quantitativas. Com o intuito de criar uma avaliação do impacte ambiental que o meio industrial tem sobre o ambiente, em contexto europeu, o governo holandês em conjunto com grupos de trabalho multidisciplinares desenvolveu estes indicadores.

	Uso de MATERIAIS (Entradas) M	Uso de ENERGIA (Entradas) E	EMISSÕES TÓXICAS (Saídas: emissões, derrames, resíduos) T
Obtenção e consumo de materiais e componentes 	Todos os materiais, peças e componentes que são necessários.	- O consumo de energia necessária para obter em bruto as matérias-primas compradas. - A energia necessária para a obtenção de materiais no estado em que foram adquiridos - O consumo de energia para o transporte dos materiais adquiridos até à fábrica.	Resíduos tóxicos gerados na produção e processamento de materiais comprados antes da sua chegada à empresa
Produção em fábrica 	- Materiais auxiliares comprados (maquinaria, artigos elétricos, etc.) - Substâncias auxiliares que são utilizadas no processo de produção e não incluídas na etapa anterior (elementos para soldagem, pintura, etc.).	O consumo de energia nos processos utilizados na fábrica.	- Resíduos tóxicos produzidos na fábrica. - Restos de materiais: sucata, desperdícios, etc.
Distribuição 	- Embalagem do produto. - Reembalagem de elementos utilizados para o transporte e distribuição.	- Consumo de energia na embalagem (onde significativo). - Transporte da fábrica para os distribuidores finais.	- Resíduos de combustão produzidos durante o transporte. - Resíduos de embalagens.
Uso ou utilização 	- Consumíveis. - Peças de reserva estimadas.	Energia consumida pelo produto durante a sua vida útil estimada.	- Resíduos de consumíveis - Resíduos das peças substituídas.
Sistema de fim de vida Eliminação final 	Consumo de matérias-primas e auxiliares para o tratamento de fim de vida.	- A energia utilizada em qualquer um dos sistemas de fim de vida dos materiais ou de partes (incineração, desmontagem, reciclagem, etc.). - Energia para o transporte até aos sistemas de fim de vida.	- Resíduos perigosos gerados pelo produto e destinado a gestor autorizado. - Materiais para aterro. - Reciclagem de materiais. - Combustão de resíduos.

Figura 3.4 Modo de preenchimento da matriz MET (Vieira, *et al.*, 2013)

Os eco indicadores são números que refletem a influência de materiais, processos, transporte, energia, reciclagem e tratamento de resíduos no meio ambiente (OVAM, 2015a). Isto é, os valores dos indicadores representam o impacto ambiental: quanto

maior for a pontuação obtida, maior será o impacto no ambiente. Os eco indicadores são expressos em milipontos (mPt) por quantidade ou volume de cada material e processo avaliado. É importante referir o carácter exclusivamente indicativo destes indicadores, importando apenas a comparação relativa entre materiais e processos avaliados.

O cálculo do impacto ambiental através da utilização de eco indicadores baseia-se na seguinte fórmula (EPA, 2006):

$$\text{Dados do inventário} \times \text{Eco indicador} = \text{Indicador de impacto ambiental}$$

Neste caso, o ciclo de vida do produto é dividido em três fases: produção, uso e fim de vida (Vieira, *et al.*, 2013). Na produção deve ser considerada a obtenção de materiais e o fabrico do produto, incluindo-se o transporte entre os fornecedores e a área fabril. A fase de utilização engloba o consumo de energia e de materiais auxiliares, bem como o transporte para distribuidores e consumidores do produto. A avaliação de impacto ambiental do fim de vida é caracterizada pela especificação de cada componente e seu destino (tratamento final ou reciclagem). A partir dos dados recolhidos no inventário e depois de selecionados os eco indicadores, deve aplicar-se a fórmula acima. Assim são obtidos os indicadores de impacto para cada aspeto, seguindo-se o somatório total destes para cada fase do ciclo de vida.

Após a obtenção dos indicadores de impacto ambiental para os materiais e processos em cada uma das três fases do ciclo de vida consideradas, é possível identificar os aspetos com valor numérico superior e, por isso, mais impactantes, e a fase mais preocupante do ciclo de vida do produto. Esta priorização pode ser o ponto de partida para a melhoria ambiental dos produtos, quando tomadas medidas no sentido do *ecodesign*.

Para a realização da ACV também é possível recorrer a programas de *software*. Dada a diversidade de opções existentes neste campo, cada organização deve escolher o programa mais ajustado à sua realidade. Para este fim são indicados os seguintes exemplos de ferramentas *software*: CMLCA, Eco-Quantum, EDIP PC-Tool, EPS 2000, REGIS e SimaPro (EPA, 2006).

Todas as metodologias abordadas analisam a totalidade do ciclo de vida dos produtos, tendo como principais objetivos a determinação dos aspetos e impactes mais relevantes e a definição de prioridades ambientais a considerar no *ecodesign*.

3.3.1. Análise comparativa

O recurso à matriz MET para realizar a avaliação de impacte ambiental constitui uma forma rápida e fácil de obtenção de uma visão genérica de todo o ciclo de vida do produto (Vieira, *et al.*, 2013). Apesar dos impactes não serem quantificados, o método permite a identificação dos aspetos prioritários. A utilização da matriz MET requer o apoio de um especialista ambiental com experiência. A sua aplicação é recomendada em primeiras abordagens de *ecodesign*, na recolha de dados prévia à utilização de eco indicadores ou de *software* de ACV, na inexistência de eco indicadores de interesse e nos casos em que não se exige muita precisão.

Os eco indicadores possibilitam um melhor entendimento dos resultados e a sua utilização não necessita do acompanhamento com um especialista ambiental. A avaliação quantitativa torna-se viável sem o recurso a *software*. Normalmente, esta metodologia implementa-se quando se pretende priorizar os aspetos e impactes ambientais de forma numérica. É ainda recomendável o uso conjunto com a matriz MET em primeiros contactos com a ACV. Para a avaliação de produtos de maior complexidade, os cálculos para obtenção de impacte ambiental podem ser extensos. É importante averiguar se os indicadores necessários para a AICV estão definidos, uma vez que a listagem de eco indicadores utilizada poderá não estar suficientemente desenvolvida.

Quanto ao uso de ferramentas de *software*, estas são indicadas para a ACV de produtos de elevada complexidade e para os casos em que estas análises decorrem periodicamente. Este método facilita as operações numéricas e pode ser adaptado às organizações através da incorporação de elementos próprios de avaliação. A possibilidade de analisar rapidamente diferentes alternativas para o produto em estudo é uma vantagem marcada desta opção. Todavia, o recurso a *software* apresenta diversas limitações quando comparado com as restantes metodologias: custo associado, dificuldade de compreensão do método, desenvolvimento da base de

dados, inclusão morosa de informação e disponibilidade de versões na língua materna.

Realizando um balanço geral das metodologias abordadas, é possível apontar a matriz MET como o método mais simples e as ferramentas de *software* como aquelas que apresentam maior complexidade. Os eco indicadores são um método quantitativo equilibrado em termos de complexidade na avaliação de impacto ambiental dos produtos. Na figura 3.5 encontra-se ilustrada a evolução do grau de complexidade das metodologias de AICV.

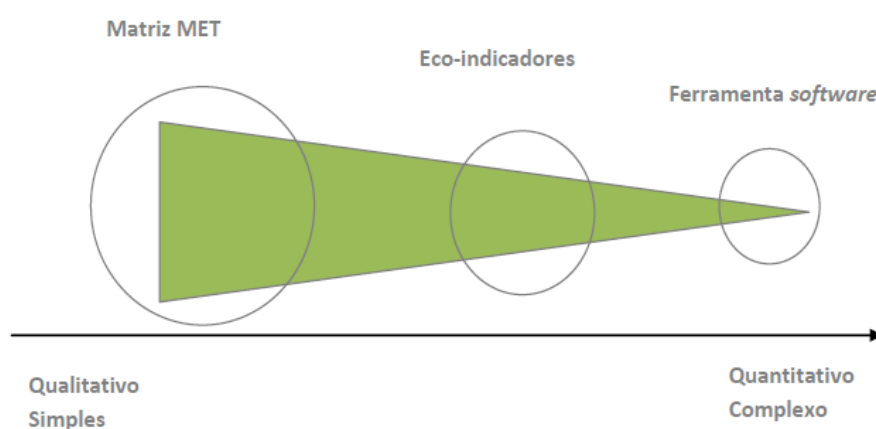


Figura 3.5 Complexidade das metodologias de AICV (Vieira, *et al.*, 2013)

A implementação da ACV deve fazer-se acompanhar por uma análise comparativa das metodologias existentes para a AICV. Desta forma, as organizações poderão optar pela solução que melhor se ajuste às suas necessidades, garantindo assim a poupança de recursos e o benefício de maiores vantagens.

4. Caso de Estudo – Ferramenta para Avaliação do Ciclo de Vida de Transformadores

O presente capítulo aborda a criação de uma ferramenta de cálculo para a ACV dos transformadores produzidos pelo grupo Efacec. Estes equipamentos elétricos enquadram-se na categoria de produtos relacionados com o consumo de energia e, por isso, são abrangidos pela Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

A Diretiva 2009/125/CE estabelece os requisitos de conceção ecológica para os produtos relacionados com o consumo energético. São definidos critérios, condições e metodologias a respeitar aquando da adoção desta filosofia, não constando nesta diretiva diretrizes para produtos específicos (OVAM, 2015b). Os produtos que demonstrem o cumprimento mínimo dos requisitos de *ecodesign* obtêm marcação CE (figura 4.1). Esta marcação garante uma maior eficiência energética e proteção do meio ambiente através da implementação de medidas de conceção ecológica face aos aspetos ambientais significativos do produto. Estes são determinados para cada fase do ciclo de vida: escolha e utilização de materiais, fabrico, embalagem, transporte e distribuição, instalação e manutenção, uso e fim de vida.

A marcação CE, acompanhada com a respetiva declaração de conformidade, deve ser alcançada previamente à colocação no mercado do produto (Vieira, *et al.*, 2013). Sempre que possível deve ser aposta no próprio produto, caso contrário deve estar presente na embalagem e na documentação.

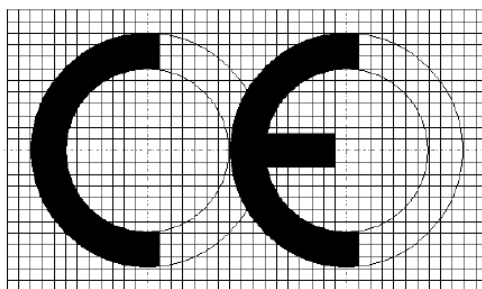


Figura 4.1 Marcação CE (Vieira, *et al.*, 2013)

A principal finalidade da conceção ecológica assenta na melhoria do desempenho ambiental dos produtos, sem comprometer as suas funcionalidades. A partir desta abordagem preventiva, a ACV torna-se um instrumento útil para alcançar os requisitos da diretiva, uma vez que demonstra o desempenho do produto. É neste sentido que surgiu a oportunidade de desenvolver uma ferramenta de apoio à marcação CE de transformadores, baseada numa ACV uniformizada.

4.1. O Produto – Transformador

A energia constitui um recurso essencial para o desenvolvimento da sociedade. Com o aumento das necessidades energéticas globais, aumenta também a necessidade de criar novas soluções e produtos neste âmbito (ADENE, 2015).

A Efacec concentra a sua atividade na área de negócio dos transformadores, oferecendo diversas soluções na área da produção, transmissão e distribuição de energia (Efacec, 2015c). Os transformadores são aparelhos elétricos que convertem energia. A energia elétrica é transformada em energia elétrica com características modificadas, através da ação de um fluxo magnético criado pela passagem de corrente elétrica em enrolamentos (Carvalho, 1983). Hoje em dia estes equipamentos são amplamente requisitados, uma vez que ajustam tensões de acordo com as necessidades. Estes ajustes são essenciais dado que, por razões técnicas, económicas e de segurança, os valores de tensão assumem dimensões diferentes nas fases de produção, transporte, distribuição e consumo de energia.

Os principais componentes dos transformadores são:

- Enrolamentos;
- Circuito elétrico;
- Terminais de ligação;
- Sistema de isolamento;
- Outros elementos.

O grupo Efacec produz vários tipos de transformadores que podem ser diferenciados em três grupos: transformadores de potência (PT), subestações móveis e transformadores de distribuição (DT).

Os transformadores de potência desenvolvidos dividem-se em dois tipos: SHELL e CORE. A tecnologia SHELL possibilita a produção de transformadores até 1500 MVA (potência) e 525 kV (tensão), enquanto que os transformadores PT CORE vão até 350 MVA e 400 kV (Efacec, 2013). A tecnologia SHELL apresenta vantagens em relação a: fiabilidade, ajuste do *design*, ruído reduzido, resistência a ondas de choque e a outros esforços eletrodinâmicos, regulação térmica e fabrico faseado, que facilita o transporte e o torna também mais económico.

A linha produtiva PT encontra-se equipada com as mais recentes técnicas de fabrico. Na figura 4.2 encontra-se uma imagem de um transformador de potência Efacec instalado na subestação de Maputo.



Figura 4.2 Transformador de potência 400 MVA (Efacec, 2012)

A Efacec desenvolve também subestações móveis (unidades de reserva energética) SHELL ou CORE até 60 MVA e 245 kV (Efacec, 2015c). Estes equipamentos são construídos em conformidade com os instrumentos normativos aplicáveis e de acordo com as exigências do cliente (Efacec, 2013). O recurso a subestações móveis permite uma redução de custos, maior flexibilidade, mobilidade e diminuição do prazo de entrega. Na figura 4.3 é possível observar o desenho típico destas subestações.



Figura 4.3 Desenho de subestação móvel (Efacec, 2013)

Quanto aos transformadores de distribuição desenvolvidos pelo grupo, estes dividem-se em três tipologias: herméticos, *powercast* e *pole monted*. Os transformadores DT herméticos (figura 4.4a) correspondem a aparelhos trifásicos imersos em óleo mineral (Efacec, 2015c). Estes transformadores são completamente vedados, têm potência de 50 a 6300 kVA, tensão até 36 kV e a sua instalação poder ser interior ou exterior. A tipologia *pole monted* assemelha-se aos transformadores herméticos, apenas se diferenciando na potência: 50 a 100 kVA. Os equipamentos *powercast*, também designados como transformadores DT secos (figura 4.4b), são trifásicos e capsulados em resina, tendo entre 250 a 2500 kVA de potência. Este tipo de transformador tem tensões normalizadas, ligações dyn5 e frequência de 50 Hz.



Figura 4.4 Transformadores de distribuição hermético (a) e powercast (b) (Efacec, 2013)

4.2. Seleção da Metodologia de AICV

Pretende-se que esta ferramenta de cálculo seja aplicável a todos os tipos de transformador fabricados na Efacec. Deste modo, a ferramenta será utilizada para várias avaliações. O objetivo comum foca-se na disponibilização de informação, baseada nos princípios sustentados da ACV, acerca do desempenho ambiental do produto transformador. A definição do âmbito e a realização do inventário estarão dependentes de cada análise específica posterior.

A primeira etapa para a criação desta ferramenta implicou:

- ✓ Revisão da ACV;
- ✓ Análise de metodologias de AICV;
- ✓ Comparação de metodologias e seleção da mais adequada para o caso de estudo.

Com base na análise comparativa das metodologias de AICV descrita no capítulo 3.3.1, optou-se pela utilização de eco indicadores. As razões pelas quais se fez esta escolha assentam nos seguintes pontos:

- Melhor compreensão dos resultados;
- Avaliação quantitativa sem recorrer a *software* que implica investimento financeiro;
- Identificação de aspetos e fases com maior impacto no meio ambiente;
- Realidade europeia presente nos eco indicadores;
- Equilíbrio entre métodos: maior pormenor do que a matriz MET e menos moroso do que as ferramentas de *software*.

O passo seguinte consistiu em:

- ✓ Pesquisa de eco indicadores;
- ✓ Seleção da listagem mais apropriada de eco indicadores para o caso de estudo.

O trabalho de pesquisa indicado resume-se na procura de indicadores atuais e mais frequentemente utilizados em estudos de ACV. Assim sendo, procedeu-se à análise das seguintes possibilidades: Eco-indicator 99 e Ecolizer.

O Eco-indicator 99 foi desenvolvido a partir do Eco-indicator 95, devido à necessidade de revisão dos eco indicadores. De modo a garantir a sua fiabilidade, foram implementadas melhorias na forma de cálculo destes indicadores. As principais alterações no procedimento incluem a introdução do uso do solo como impacte ambiental, a consideração do esgotamento de recursos, o ajuste do painel de avaliação e a definição de categorias de danos no meio ambiente (Pré Consultants, 2000). O Eco-indicator 99 enquadra estes danos em três partes: recursos, ecossistema e saúde humana. Nos recursos é considerada a quantidade de energia necessária no futuro para a extração de minerais de baixa qualidade e de combustíveis fósseis. A nível dos ecossistemas expressa-se a diversidade de espécies, tendo em conta os efeitos da eco toxicidade, acidificação, eutrofização e uso do solo. Os danos na saúde humana englobam as doenças e os anos de vida perdidos devido a causas ambientais, sendo incluídos efeitos como alterações climáticas, depleção da camada do ozono, efeitos cancerígenos e respiratórios.

Na figura 4.5 encontra-se o procedimento geral utilizado para a determinação dos eco indicadores. Este procedimento é composto por três etapas. Numa fase inicial, realiza-se o inventário de todas as emissões relevantes, extração de recursos e uso do solo. Em seguida é calculado o dano destes fluxos em cada categoria. Por fim é feita uma ponderação entre as três categorias de dano e determinado o indicador padrão.

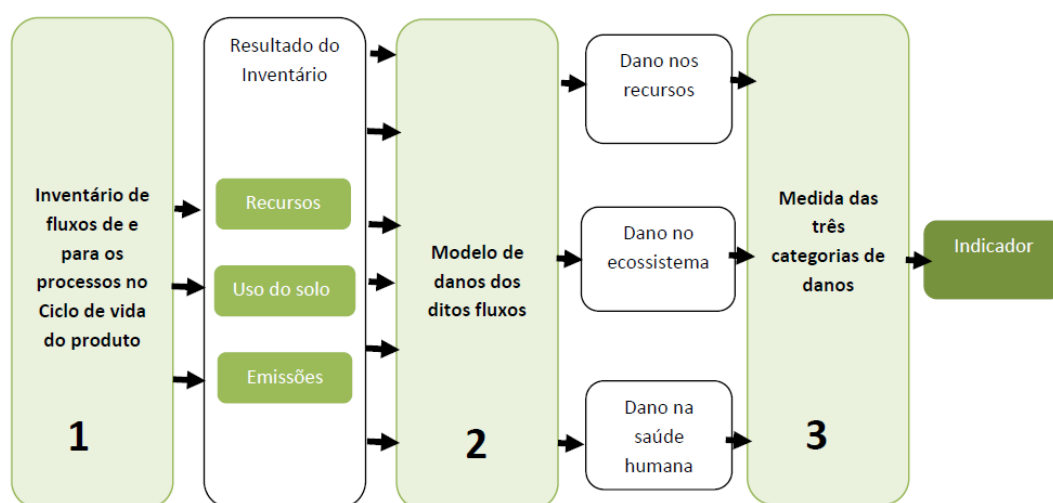


Figura 4.5 Procedimento geral para o cálculo de eco indicadores (Vieira, *et al.*, 2013)

No Eco-indicator 99 os eco indicadores padrão estão disponíveis para materiais, processos produtivos, meios de transportes, processos de geração de energia e cenários de eliminação. A AICV completa-se com a identificação de quantidades de materiais, energia e processos, escolha dos respetivos eco indicadores e multiplicação de ambos os valores numéricos.

Com base no Eco-indicator 99, em 2005 surge o primeiro Ecolizer (OVAM, 2009). O Ecolizer é uma ferramenta de *ecodesign* desenvolvida para a análise do impacte ambiental dos produtos. Graças à disponibilidade de novos dados e à melhoria dos métodos de cálculo, em 2009 realizou-se uma atualização que deu origem ao Ecolizer 2.0.

Com o Ecolizer 2.0 os eco indicadores são obtidos através do método ReCiPe que inclui dezanove categorias de impactes ambientais (OVAM, 2015a). Após a determinação do impacte de cada uma das dezanove categorias, este é refletido nos três danos ambientais mencionados anteriormente no Eco-indicator 99. Os fatores de ponderação atribuídos pelo Ecolizer a cada dano são: recursos - 20%; ecossistemas - 40%; saúde humana - 40%. O procedimento a seguir após escolha dos indicadores padrão e obtenção das quantidades necessárias é o mesmo descrito no Eco-indicator 99.

A AICV é feita para todas as fases do ciclo de vida, sendo possível comparar fases ou materiais e processos de modo a obter opções de *ecodesign* para os produtos. Os eco indicadores do Ecolizer são calculados com base em dados exclusivamente europeus e, em agosto de 2014, sofreram uma nova atualização. O recurso a este método com raízes holandesas é cada vez mais amplo e a sua utilização tem um histórico comprovado.

Com o Ecolizer, a OVAM, Agência de Resíduos Públicos de Flandres, pretende oferecer um instrumento dinâmico e atual que inspire as organizações para a criação de produtos inovadores e ambientalmente corretos (OVAM, 2015b). Esta trata-se de uma forma simples e confiável para dar suporte a decisões focadas na conceção ecológica.

Tendo em conta que do Ecolizer faz parte a listagem mais completa e recente de eco indicadores, tornando-o o menos subjectivo dos métodos existentes, e que a sua aplicação está comprovada, a opção recaiu nos eco indicadores mais recentes do Ecolizer, disponíveis para consulta em: <http://www.ecolizer.be/catalogue/77>.

A seleção e utilização adequada da metodologia de AICV é crucial para uma ACV correta e completa, no entanto é importante não descurar as restantes fases que a avaliação compreende, de modo a garantir o sucesso da estratégia para a conceção ecológica do produto.

4.3. Criação da Ferramenta de Cálculo

Uma vez selecionados os eco indicadores para a ferramenta de cálculo, foi necessário conhecer com maior detalhe os transformadores fabricados pelo grupo. Esta abordagem mostrou-se essencial para o enquadramento das matérias-primas utilizadas na produção com os eco indicadores descritos no Ecolizer. Desta forma, realizaram-se as seguintes tarefas:

- ✓ Reunião com representantes de projetos de transformadores Efacec;
- ✓ Inventário das principais matérias-primas incorporadas nestes equipamentos;
- ✓ Organização da folha de cálculo para a ACV.

A principal etapa para a criação da ferramenta de ACV de transformadores consistiu na organização de uma folha de cálculo. Partiu-se de um *layout* já existente internamente, no qual a avaliação é dividida por fase do ciclo de vida:

- Produção;
- Uso;
- Fim de vida.

Atendendo ao requisito do grupo de cingir a avaliação aos elementos mais significativos do ciclo de vida dos transformadores, a ferramenta de ACV assumiu uma forma mais simplificada. No anexo VII é possível consultar a folha de cálculo desenvolvida.

A fase de produção está dividida em dois campos: consumo de matérias-primas e processo produtivo. Quanto ao consumo de materiais foram considerados: ferro, aço, cobre, madeira, cartão, tintas e óleos. No processo produtivo encontra-se o consumo energético do fabrico de transformadores em Portugal.

Indicador final para a fase de produção = Consumo de matérias-primas + Processo produtivo

A fase de uso é composta pelo consumo energético ao longo de todo o tempo de vida do transformador. Este consumo é determinado pelo produto do número de horas de funcionamento no ciclo de vida pelas perdas totais. Estas perdas são divididas em perdas em carga (P_{cc}) e perdas em vazio (P_o) (Carvalho, 1983). As perdas em carga, também designadas perdas em curto-circuito, variam com o tempo e ocorrem nos enrolamentos de cobre quando o transformador se encontra em carga. As perdas em vazio são constantes e correspondem à energia necessária para o campo magnético do equipamento. Ambas as perdas se traduzem em consumo de energia. Para o cálculo das perdas totais utiliza-se a equação abaixo, na qual se considera também o fator de carga (K) do transformador.

$$\text{Perdas Totais} = K^2 \times P_{cc} + P_o$$

Indicador final para a fase de utilização = Consumo de energia

O fim de vida do produto transformador inclui o tratamento dos resíduos de ferro, aço, cobre, madeira, cartão e óleo.

Indicador final para a fase de fim de vida = Tratamento dos resíduos

Por fim é possível obter o resultado de eco indicador final para a unidade funcional, ou seja, realizar o somatório das três fases do ciclo de vida. Nesta ferramenta, é ainda incluída uma página introdutória na qual se encontra o objetivo, âmbito e a descrição da avaliação, bem como uma página final na qual os resultados são tabelados e representados graficamente. A análise do ciclo de vida pode ser realizada por fase (produção, uso e fim de vida) e por processo (consumo de matérias-primas e auxiliares, consumo de energia e tratamento de resíduos).

4.4. Teste e Validação

Criada a ferramenta de cálculo para aplicação da ACV em transformadores torna-se necessário testá-la de modo a garantir a sua viabilidade e fidedignidade em estudos futuros. Com base nos dados do inventário de uma avaliação já existente internamente de um transformador DT (com utilização de outros indicadores) realizou-se:

- ✓ Aplicação da ACV na folha de cálculo desenvolvida;
- ✓ Comparação de resultados.

Na figura 4.6 encontram-se listados os valores utilizados por cada unidade de produto. Este inventário inclui o consumo de matérias-primas e auxiliares, energia e a geração de resíduos que são considerados em cada fase do ciclo de vida do transformador.

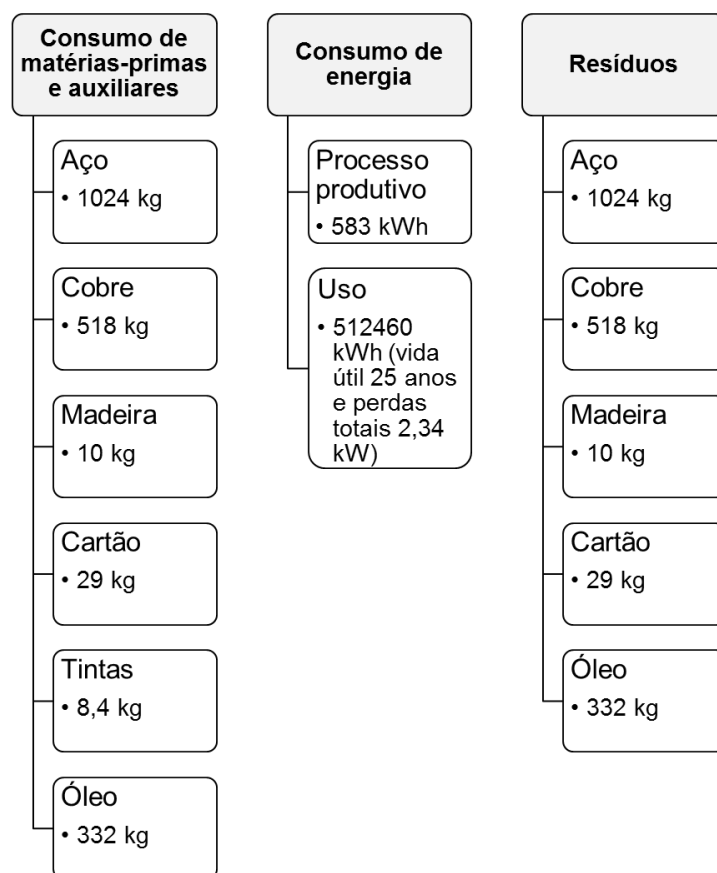


Figura 4.6 Inventário simplificado do ciclo de vida de transformador DT

A utilização da ferramenta demonstrou-se bastante simples, sendo apenas necessária a introdução das quantidades de matérias-primas e de consumo energético na fase de produção e de uso. As quantidades de resíduos gerados são equivalentes às quantidades de matérias-primas incorporadas no transformador. Os resultados da ACV foram rapidamente obtidos e representados graficamente. Na figura 4.7 é possível visualizar a distribuição dos eco indicadores pelas três fases do ciclo de vida e na figura 4.8 encontra-se a distribuição por processo.

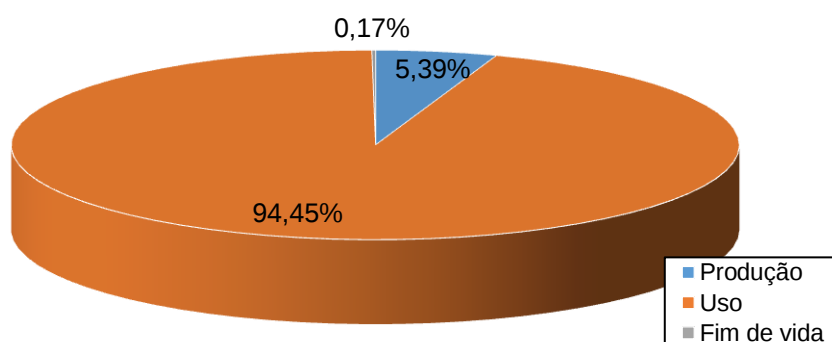


Figura 4.7 Distribuição dos eco indicadores por fase do ciclo de vida

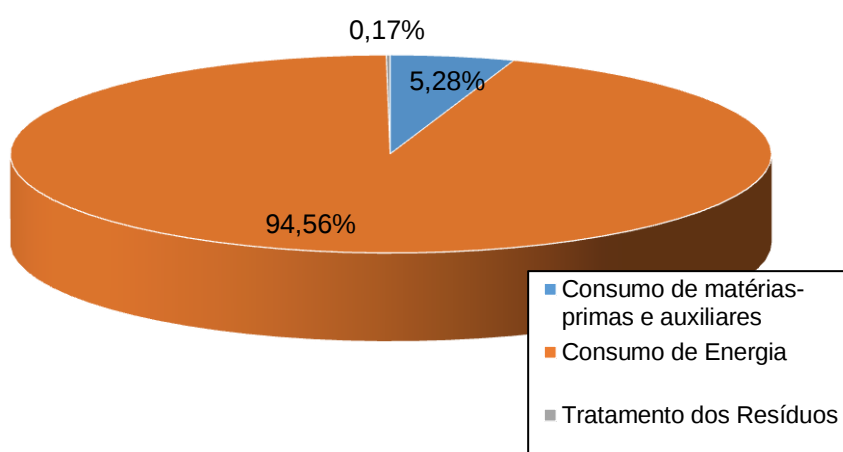


Figura 4.8 Distribuição dos eco indicadores por processo

Após análise dos resultados presentes na folha de cálculo e sua comparação com os resultados do estudo, foi possível verificar que estes são compatíveis. Em ambos os

casos, e como seria de esperar para o produto transformador, a fase de uso corresponde à fase com maior impacto ambiental. Isto deve-se ao elevado consumo de energia associado a estes equipamentos. Tendo em conta a compatibilidade de resultados, a ferramenta de cálculo ACV foi validada.

Esta ferramenta irá permitir a determinação do impacto ambiental de diferentes transformadores, possibilitando também a comparação entre produtos. Esta comparação é viável uma vez que, entre transformadores, as diferenças ocorrem na fase de uso devido às variações das perdas em carga.

Por fim, com o intuito de criar um documento de suporte à ferramenta de ACV de transformadores, procedeu-se à seguinte tarefa:

- ✓ Criação de uma instrução ambiental para a utilização da ferramenta de ACV.

Na instrução ambiental desenvolvida são definidos o objetivo e âmbito da aplicação, identificada a metodologia com indicação da seleção de eco indicadores, estabelecida a forma de cálculo e o modo de proceder à análise de resultados. Esta instrução é um complemento ao procedimento de ACV e permite apoiar os utilizadores futuros da ferramenta de cálculo.

5. Conclusão

O trabalho desenvolvido ao longo do estágio curricular focou-se, essencialmente, na uniformização de processos. A revisão da metodologia de avaliação de aspetos e impactes ambientais permitiu desenvolver o sentido crítico e prático a adotar neste tipo de avaliações. A implementação da nova metodologia resultou na melhoria da visão sobre os aspetos ambientais e suas consequências. A oportunidade de contactar com os responsáveis e visitar as áreas fabris foi crucial para atualizar as avaliações, bem como para a compreensão dos processos e para a apreciação *in situ* dos aspetos e impactes ambientais.

Em relação ao controlo operacional, as tarefas realizadas neste contexto foram fundamentais para a aplicação de uma diversidade de conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da formação académica, especialmente nas áreas de gestão de resíduos, efluentes gasosos e produtos químicos. A análise da legislação aplicável ao grupo Efacec possibilitou aprofundar conceitos e melhorar a abordagem e o enquadramento das temáticas trabalhadas. O acesso a procedimentos, registos, instruções, entre outros documentos foi um apoio para a perceção real dos requisitos normativos de controlo documental e seu cumprimento em contexto industrial e para o entendimento de metodologias e processos de gestão da Efacec. A capacidade de análise e de emissão de diretrizes foram também aprimoradas com a revisão e elaboração de documentação interna.

A possibilidade de acompanhar auditorias e visitas de carácter operacional às mais diversas áreas do grupo suportou a aprendizagem prática de todo o processo de manutenção do SGA.

No que diz respeito à ACV, o trabalho centrou-se na necessidade de uniformizar o processo de avaliação de forma a apoiar a marcação CE dos transformadores. Esta abordagem permitiu conhecer os princípios e a metodologia da ACV e ganhar maior sensibilidade para as questões de conceção ecológica dos produtos. A criação da ferramenta de cálculo do impacte ambiental do ciclo de vida revelou-se uma tarefa abrangente com componentes teórica de análise e prática. De um modo geral, o desenvolvimento da folha de cálculo influenciou o sentido de autonomia e crítica na fase de interpretação de resultados.

A folha de cálculo veio, assim, facilitar a ACV dos transformadores, tornando mais rápida a obtenção de resultados. A análise feita neste seguimento será crucial para a avaliação ambiental do produto, sendo que a partir daqui é possível repensar os processos e encontrar alternativas para os materiais. Desta forma, as organizações ficam aptas para incorporar estratégias de *ecodesign* como: redução das quantidades de materiais utilizados, seleção de materiais menos impactantes, processos produtivos mais eficientes e limpos, otimização da função do produto e minimização do impacte ambiental na fase de uso através da redução do consumo de energia.

Os objetivos definidos para o estágio foram alcançados com sucesso e contribuíram para a manutenção e melhoria do SGA do grupo. A nível pessoal foi atingido o objetivo de contactar e integrar o mundo do trabalho, em especial com a realidade industrial que sempre me interessou. O balanço da realização do estágio é, sem dúvida, positivo uma vez que foi fundamental para o desenvolvimento de competências como capacidade de trabalho em equipa, responsabilidade, autonomia e sentido de organização com as múltiplas tarefas.

A oportunidade de integrar um grupo ao qual se associam as noções de qualidade e evolução tecnológica mundial, em particular o departamento IQ composto por uma equipa multidisciplinar revelou-se uma experiência enriquecedora tanto pessoal como profissionalmente.

6. Referências Bibliográficas

ADENE, 2015. *Agência para a Energia*. [Online]

Disponível em: <http://www.adene.pt/>

[Acedido a 27 abril 2015].

APA, 2015a. *Resíduos*. [Online]

Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84>

[Acedido a 23 março 2015].

APA, 2015b. *Manual de Preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos no SILLiAmb*, s.l.: Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia.

APA, 2015c. *Gases Fluorados - Legislação*. [Online]

Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=148>

[Acedido a 14 maio 2015].

APCER, 2014. *Regulamento Geral de Certificação de Sistemas de Gestão*. [Online]

Disponível em:

http://www.apcergroup.com/portugal/images/site/contents/pdfs/REG001_v5_Reg_Geral_Certificacao_SG.pdf

[Acedido a 1 junho 2015].

Carvalho, C. C., 1983. *Transformadores*, Porto: AEFEUP.

Carvalho, I., 2009. *Avaliação do Processo de Implementação de Sistemas de Gestão Ambiental*, Aveiro: Universidade de Aveiro: Departamento de Ambiente e Ordenamento.

CCDR-N, 2015. *Balcão Eletrónico da CCDR-N*. [Online]

Disponível em: <https://balcao.ccdr-n.pt/balcao/>

[Acedido a 9 junho 2015].

Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto, 2013. *Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território*, Lisboa: Diário da República, 1.ª série — N.º 167.

Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho, 2011. *Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território*, Lisboa: Diário da República, 1.ª série - N.º 116.

Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de abril, 2004. *Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente*, Lisboa: Diário da República - I Série-A - N.º 80.

Direção-Geral das Atividades Económicas (DGAE), 2015. *REACH - Helpdesk Nacional*. [Online]

Disponível em: <http://www.reachhelpdesk.pt/>

[Acedido a 4 maio 2015].

Efacec, 2012. *Relatório e Contas*, S. Mamede Infesta: Efacec Capital, S.G.P.S., S.A..

Efacec, 2013. *Transformadores*. [Online]

Disponível em:

[http://www.efacec.pt/PresentationLayer/ResourcesUser/CatalogoOnline/transformadores/en01b0809b2\[1\].pdf](http://www.efacec.pt/PresentationLayer/ResourcesUser/CatalogoOnline/transformadores/en01b0809b2[1].pdf)

[Acedido a 1 junho 2015].

Efacec, 2015a. *Sustentabilidade*. [Online]

Disponível em:

http://www.efacec.pt/PresentationLayer/efacec_ctexto_01.aspx?idioma=1&local=45

[Acedido a 26 fevereiro 2015].

Efacec, 2015b. *Grupo EFACEC*. [Online]

Disponível em:

http://www.efacec.pt/PresentationLayer/efacec_ctexto_00.aspx?idioma=1&local=5&area=1

[Acedido a 25 fevereiro 2015].

Efacec, 2015c. *Áreas de Negócio*. [Online]

Disponível em:

http://www.efacec.pt/PresentationLayer/efacec_ctexto_00.aspx?idioma=1&local=48&area=2

[Acedido a 25 fevereiro 2015].

EPA, 2006. *Life Cycle Assessment: Principles and Practice*, Ohio: Scientific Applications International Corporation.

Lopes, M., Castanheira, É. & Ferreira, A. D., 2005. *Gestão Ambiental e Economia de Recursos*. 1ª ed. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação.

Monteiro, M. T., 2013. *Planeamento de um Sistema de Gestão Ambiental Segundo a Norma ISO 14001:2004*, Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

NP EN ISO 14001, 2004. *Sistemas de gestão ambiental - Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização*, Portugal: Instituto Português da Qualidade.

NP EN ISO 14040, 2008. *Gestão Ambiental: Avaliação do ciclo de vida - Princípios e enquadramento*, Portugal: Instituto Português da Qualidade.

NP EN ISO 14044, 2010. *Gestão Ambiental: Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e linhas de orientação*, Portugal: Instituto Português da Qualidade.

OVAM, 2009. *Ecolizer 2.0 - Ecodesign tool*, Mechelen: OVAM.

OVAM, 2015a. *Ecolizer designtool*. [Online]

Disponível em: <http://www.ecolizer.be/>

[Acedido em fevereiro 2015].

OVAM, 2015b. *OVAM Ecodesign.link*. [Online]

Disponível em: <http://www.ecodesignlink.be/en>

[Acedido em fevereiro 2015].

PNGR, 2014. *Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2014-2020*, s.l.: IST e APA.

PNUEA, 2012. *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água - Implementação 2012-2020*, s.l.: APA e Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Portaria n.º 209/2004 de 3 de março, 2004. *Ministérios da Economia, da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, da Saúde e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente*, Lisboa: Diário da República - I Série-B - N.º 53.

Portaria n.º 335/97 de 16 de maio, 1997. *Ministérios da Administração Interna, do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, da Saúde e do Ambiente*, Lisboa: Diário da República - I Série-B - N.º 113.

Portaria n.º 417/2008 de 11 de junho, 2008. *Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional*, Lisboa: Diário da República, 1ª série - N.º 111.

PRé Consultants, 2000. *Eco-indicator 99: Manual for Designers*, The Netherlands: Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment.

Regulamento (CE) n.º 1907/2006 de 18 de dezembro, 2006. *Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia*, Bruxelas: Jornal Oficial da União Europeia.

Regulamento (UE) n.º 517/2014 de 16 de abril, 2014. *Parlamento Europeu e do Conselho*, Estrasburgo: Jornal Oficial da União Europeia.

Vieira, C., Alves, J. & Roque, M., 2013. *Manual Prático de Ecodesign*, s.l.: Associação Empresarial de Portugal.

Anexos

Os documentos apresentados nos anexo I, III, IV e VII são da propriedade exclusiva do grupo Efacec. A sua utilização só é permitida com autorização prévia do grupo.

Anexo I

Avaliação de Aspetos e Impactes Ambientais: Armazéns PT

Avaliação dos Aspectos e Impactes Ambientais PT&TRF_Comuns | Armazéns PT

Actividade	Posto de trabalho	Aspectos Ambientais		Impacte Código	Situação	Incidência	R L		Parâmetros						CA	CL	Monitorização		
		Tipo	Descrição				C	NC	Q	T	SV	FR PR	ES	Cc			Descrição	Doc. Referência	Observações
Recepção e armazenamento de produtos e matérias-primas - Arroteia	CMP		Plástico (película)	1	N	D	X		1	2	2	4	1	1	6	I	Seguimento dos consumos anuais		
			Sacos plásticos	1	N	D	X		3	2	3	4	1	1	10	I			
			Madeira (paletes)	1	N	D	X		4	2	3	4	1	2	24	PS			
			Resguardos de madeira com dobradiças metálicas	1	N	D	X		1	2	2	4	1	2	12	PS			
			Cartão (caixas)	1	N	D	X		1	2	2	4	1	2	12	PS			
			Papel	1	N	D	X		2	2	2	4	1	2	16	PS			
	CQ	Gasóleo	1	N	D	X			4	4	4	4	1	2	32	PS	Seguimento dos consumos anuais	01.000EFACEC-13030059-001-000-PT IA para a recepção de produtos químicos 01.000EFACEC-13100032-005-000-PT IA Manuseamento Produtos Químicos 01.000EFACEC-13100032-006-000-PT-00 IA Armazenamento Produtos Químicos	
	EG	Emissões difusas dos empilhadores	2	N	D	X		1	1	1	4	3	2	24	PS	Manutenção preventiva de empilhadores			
	CMA		Fita cola	1	N	D	X		1	2	2	4	1	2	12	PS	Seguimento dos consumos anuais		
			Fita crepe	1	N	D	X		1	2	2	4	1	2	12	PS			
			Fitas de plástico (verdes)	1	N	D	X		1	2	2	2	1	2	6	I			
	PRE		Papel/cartão	7,8,10,11	N	D	X		2	1	2	4	3	2	36	PS	Análise da produção de Resíduos Anual	01.000EFACEC-13100202-001-000-PT-00 Gestão de Resíduos 03.000000TRF-131000218-001-000-PT – Instrução para a separação e recolha dos resíduos produzidos nas áreas produtivas da UN PT	
			Plástico	7,8,10,11	N	D	X		3	1	2	4	3	2	48	PS			
			Madeira (paletes)	7,8,10,11	N	D	X		4	1	3	3	3	2	45	PS			
Recepção e armazenamento de produtos e matérias-primas - Parque C	CMP		Madeira	1	N	D	X		3	2	3	4	1	2	20	PS	Seguimento dos consumos anuais		
			Plástico	1	N	D	X		2	2	2	4	1	2	16	PS			
			Papel	1	N	D	X		4	2	3	4	1	2	24	PS			
	CMA	Fita Cola	1	N	D	X		1	2	2	4	1	2	12	PS				
	CQ		Gasóleo	1	N	D	X		4	4	4	4	1	2	32	PS	Seguimento dos consumos anuais	01.000EFACEC-13030059-001-000-PT IA para a recepção de produtos químicos 01.000EFACEC-13100032-005-000-PT IA Manuseamento Produtos Químicos 01.000EFACEC-13100032-006-000-PT-00 IA Armazenamento Produtos Químicos	
			WD-40	1	N	D	X		3	3	3	3	1	2	18	PS			
	EG	Emissões difusas dos empilhadores	2	N	D	X		1	1	1	4	3	2	24	PS	Manutenção preventiva de empilhadores			
	PRE		Madeira	7,8,10,11	N	D	X		4	1	3	4	3	1	30	PS	Análise da produção de Resíduos Anual	01.000EFACEC-13100202-001-000-PT-00 Gestão de Resíduos 03.000000TRF-131000218-001-000-PT – Instrução para a separação e recolha dos resíduos produzidos nas áreas produtivas da UN PT	
			Plástico	7,8,10,11	N	D	X		3	1	2	4	3	2	48	PS			
			Papel	7,8,10,11	N	D	X		2	1	2	4	3	2	36	PS			

Recepção e armazenamento de produtos químicos - Armazém de produtos químicos - Arroteia	CMP	Plástico	1	N	D	X		3	2	3	4	1	1	10	I	Seguimento dos consumos anuais		
		Sacos plásticos	1	N	D	X		1	2	2	4	1	1	6	I			
		Paletes metálicas	1	N	D	X		1	2	2	4	1	2	12	PS			
		Resguardos de madeira com dobradiças metálicas	1	N	D	X		1	2	2	4	1	2	12	PS			
		Cartão (caixas)	1	N	D	X		2	2	2	4	1	2	16	PS			
		Papel	1	N	D	X		4	2	3	4	1	2	24	PS			
	CQ	Combustíveis	1	N	D	X		4	4	4	4	1	2	32	PS	Seguimento dos consumos anuais		
	EG	Emissões difusas dos empilhadores	2	N	D	X		1	1	1	4	3	2	24	PS	Manutenção preventiva de empilhadores		
	PRE	Papel/cartão	7,8,10,11	N	D	X		2	1	2	4	3	2	36	PS	Análise da produção de Resíduos Anual	07.00000PTAR-13100202-001-000-PT-00 Gestão de Resíduos 03.000000TRF-131000218-001-000-PT-00 – Instrução para a separação e recolha dos resíduos produzidos nas áreas produtivas da UN PT	
		Plástico	7,8,10,11	N	D	X		3	1	2	4	3	2	48	PS			
		Madeira (paletes)	7,8,10,11	N	D	X		4	1	3	3	3	2	45	PS			
		Pilhas	7,8,10,11	N	D	X		1	2	2	2	3	2	18	PS			
		Embalagens contaminadas de cola (bidões)	7,8,10,11	N	D	X		1	4	3	2	3	2	30	PS			
Comum	CE	Energia Eléctrica	1	N	D	X		1		1	4	4	3	24	PS	Seguimento dos consumos anuais		
	Deflagração de incêndio	Consumo de água	1,9	E	D	X		1		1	1	3	4	6	PS	PSI		
		Consumo de Químicos: Pó químico CO2 de extinção	1	E	D	X		1	1	1	1	3	4	12	PS			
		Emissões Gasosas: Fumos tóxicos e perigosos, combustão de gases	2	E	D	X		2	3	3	1	4	4	40	PS			
		Efluentes Líquidos: Águas da extinção contaminadas	8,10,11	E	D	X		1	3	2	1	3	4	24	PS			
		Produção de Resíduos (material e equipamento queimado)	7,9,10,11	E	D	X		1	4	3	1	3	4	30	PS			
	Derrame acidental de substâncias químicas	Resíduos Líquidos Contaminação de Solos	7,9,10,12	E	D	X		1	4	3	4	2	4	80	S	PSI 07.00000PTAR-13100032-005-000-PT-00 Intervenção em caso de acidente ambiental – derrames Comunicação interna de acidente ambiental Análise, registo do acidente ambiental 07.00000PTAR-13100001-001-000-PT-00 Procedimento de trasfega de óleo e querosene no Pólo Arroteia		
		Produção de resíduos (absorventes contaminados e outros materiais contaminados)	9,10,11	E	D	X		1	4	3	4	2	4	80	S			
		Produção de emissões gasosas difusas	2	E	D	X		1	3	2	3	2	4	48	S			
	Explosão	Produção de resíduos (equipamentos e materiais danificados)	7,9,10,11	E	D	X		2	4	3	1	3	4	36	PS	PSI		
		Emissões Gasosas: Fumos tóxicos e perigosos, combustão de gases	2	E	D	X		2	3	3	1	4	4	40	PS			
	Inundação	Produção de resíduos	7,9,10,11	E	D	X		4	4	4	1	3	4	48	PS			
		Produção de efluentes líquidos contaminados	7,9,10,12	E	D	X		4	3	4	1	3	4	42	PS			
	Sismo	Produção de resíduos (equipamentos e materiais danificados)	7,9,10,11	E	D	X		1	4	3	1	3	4	30	PS			

Participação na Equipa de Avaliação: Arnaldo Rocha, Colaboradores, Ana Oliveira e Fátima Felgueiras

03.000000TRF-13100159-004-000-PT-05 Identificação e Avaliação dos Aspectos e Impactes Ambientais_PT&TRF_Comuns

Legendas:				
Legenda	Situação		Legenda	Tipo de Aspecto
N	Normal		CA	Consumo de Água
A	Anormal		CQG	Consumo de Químicos e Gases
E	Emergência		CM P/A	Consumo de Matérias-Primas e Materiais Auxiliares
Legenda	Incidência		CE	Consumo de energia
D	Directo		EG	Emissões Gasosas
I	Indirecto		EL	Efluentes Líquidos
Legenda	Parâmetros		PRE	Resíduos
Q	Quantidade mensal		R	Ruído
T	Toxicidade		Legenda	Impacte Ambiental
SV	Severidade		1	Consumo de recursos
FR	Frequência		2	Degradação da qualidade do ar
PR	Probabilidade		3	Efeito de estufa
ES	Escala		4	Depleção da camada de ozono
Cc	Condições de Controlo		5	Chuvas Ácidas
CA	Cálculo		6	Nevoeiro Fotoquímico
CL	Classificação		7	Impactes indirectos na qualidade do ar
Legenda	Classificação		8	Contaminação e degradação da qualidade da água (superficial e subterrânea)
I	Insignificante		9	Impactes indirectos na qualidade da água
PS	Pouco significativo	10	Contaminação de solos e lençóis freáticos	
S	Significativo	11	contaminação da vegetação e alimentos	
MS	Muito significativo	12	Poluição sonora	

03.000000TRF-13100159-004-000-PT-05 Identificação e Avaliação dos Aspectos e Impactes Ambientais_PT&TRF_Comuns

Anexo II

Modelo A, Modelo B e GARCD

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Modelo A – GUIA DE ACOMPANHAMENTO DE RESÍDUOS N.º 24234663

Não aplicável a resíduos hospitalares

1 – PRODUTOR / DETENTOR

Nome e endereço: _____

Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____

Pessoa a contactar: _____

Designação do resíduo: _____

Destino do resíduo: _____

Indique o código correspondente (¹)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Assinale com um X qual o estado que melhor descreve o resíduo:

Líquido ☐ Pastoso ☐ Sólido ☐

(¹) Utilize a lista de resíduos em vigor

Quantidade

_____ kg
_____ litros

Declaração: certifico a exatidão das declarações prestadas e que o destinatário está devidamente autorizado a receber este resíduo.

Data ____/____/____

(Assinatura)

2 – TRANSPORTADOR

Nome e endereço: _____

Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____

Pessoa a contactar: _____

Identificação do meio de transporte

Condições de acondicionamento do resíduo

TIPO

- ☐ Tambor
☐ Barrica de madeira
☐ Jerrycan
☐ Caixa
☐ Saco
☐ Embalagem composta

☐

- ☐ Tanque
☐ Granel
☐ Embalagem metálica leve
☐ Outro (indique qual) _____

MATERIAL

- ☐ Aço
☐ Alumínio
☐ Madeira
☐ Matéria plástica
☐ Vidro, porcelana ou grés
☐ Outro (indique qual) _____

N.º DE EMBALAGENS
OU RECIPIENTES

Data ____/____/____

(Assinatura do motorista)

3 – DESTINATÁRIO

Nome e endereço: _____

Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____

Pessoa a contactar: _____

Data de receção do resíduo ____/____/____. Identificação do meio de transporte

Receção aceite

Quantidade

_____ kg
_____ litros

Receção recusada

Motivo:

Data ____/____/____

(Assinatura)



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
Modelo B - GUIA DE ACOMPANHAMENTO DE RESÍDUOS HOSPITALARES PERIGOSOS N.º 899735

Página n.º _____ Número total de páginas: _____

1 - TRANSPORTADOR	
Nome: _____	
Endereço: _____	
Identificação do meio de transporte: _____	
Telefone: _____	Fax: _____ Telex: _____
Pessoa a contactar: _____	
Data: ____ / ____ / ____	
(Assinatura do motorista)	

CONDIÇÕES DE ACONDICIONAMENTO DO RESÍDUO	
TIPO	MATERIAL
1 - Tambor	A - Aço
2 - Barrica de madeira	B - Alumínio
3 - Jerrycane	C - Madeira
4 - Caixa	D - Matéria plástica
5 - Saco	E - Vidro, porcelana ou grés
6 - Embalagem composta	F - Outro (indique qual)
7 - Tanque	
8 - Granel	
9 - Embalagem metálica leve	
10 - Outro (indique qual)	

2 - PRODUTOR/DETENTOR			3 - TRANSPORTADOR				4 - DESTINATÁRIO	
(Nome e endereço)	QUANTIDADE POR GRUPO DE RESÍDUOS (quilogramas ou litros)		ACONDICIONAMENTO				(Nome e endereço)	
	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO III		GRUPO IV			
			Código: tipo de material (ver caixa acima)	Número de embalagens ou recipientes	Código: tipo de material (ver caixa acima)	Número de embalagens ou recipientes		



RCD provenientes de um único produtor/detentor

I - Identificação do transportador

Nome:		Morada:	
Localidade:		Concelho:	
Código Postal:	CAE:	NIF:	
Tel.:	Fax.:	E-mail	
Matrícula do Camião ou Tractor:		Matrícula do Reboque ou Semi-Reboque:	

Data: / /

Assinatura do Motorista:

II – Identificação da obra

Nome:		
Morada:		
Alvará nº:	Localidade:	Concelho:
Código Postal:	Tel.:	Fax.:

III – Identificação do Produtor ou detentor

Nome:		
Morada:		Localidade:
Concelho:	Alvará ou Título de registo do InCI:	
Código Postal:	Tel.:	Fax.:

IV - Classificação* e quantificação dos RCD e identificação do respectivo operador de gestão

Movimentos	Código LER	Quantidade (ton ou m³)	Destinatário	Assinatura do Destinatário
1				
2				
3				

* De acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de Março (Lista Europeia de Resíduos)

Anexo III

Mapa de Registo de Resíduos

Lista de GAR'S (ano) | (Pólo)

(LER - designação)									
Mês	Data	Nº GAR	Descrição	Qua.	Un	Destino Resíduos	Operador	Transportador	Triplicado

(LER - designação)									
Mês	Data	Nº GAR	Descrição	Qua.	Un	Destino Resíduos	Operador	Transportador	Triplicado

(LER - designação)									
Mês	Data	Nº GAR	Descrição	Qua.	Un	Destino Resíduos	Operador	Transportador	Triplicado

(LER - designação)									
Mês	Data	Nº GAR	Descrição	Qua.	Un	Destino Resíduos	Operador	Transportador	Triplicado

😊	Tem guia e cópia
😐	Falta guia
😞	Falta cópia
😡	RCD

Anexo IV

Ficha de Caracterização de Fontes de Emissões Gasosas

Sistema de Gestão

Caracterização de Fontes de Emissões Gasosas

Unidade:

Instalação/ Fonte Emissão:

Actividade:

Processo Associado:

Regime de Funcionamento:
Contínuo ☐ Descontínuo ☐ Cíclico ☐

Número de Horas de Funcionamento:
Dia:
Semana:
Ano:

Equipamento de redução de emissões:
Não ☐ Sim ☐ Qual:

Capacidade nominal:

Utilização de Solventes:
Não ☐ Sim ☐ Qual:

Utilização de Combustível:
Não ☐ Sim ☐ Qual:

Número de Chaminés:
Chaminé nº:

Altura da chaminé	Diâmetro	Número de Tomas	Montante	Jusante

Parâmetros avaliar:

Data:

Fotos

Anexo V

Modelo para Registo Eletrónico de Emissões Atmosféricas: CCDD Norte

REGISTO ELECTRÓNICO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Quadro 1 - Empresa

Ficha de Identificação da Empresa					
Nome da Empresa					
Unidade Organizacional		Se possui Licença Ambiental, qual o número?			
Responsável pelo Preenchimento		Data de Preenchimento			
Morada da sede / Freguesia / Código Postal		Coordenadas (M,P)			
NIF					
Telefone					
Fax					
E-mail					
Web					
Tipo de Instalação		Numero de Fontes Fixas		Numero de Fontes Fixas em análise	
CAE da Empresa sob monitorização		Resumo de Actividade			
Nº de Sub-actividades abrangidas pelo Decreto-Lei 242/2001, de 31 de Agosto	0				

Quadro 2 - Laboratório

Identificação da Entidade Responsável pelo Ensaio e Metodologias Utilizadas					
Nome do Laboratório					
Laboratório Acreditado?		Data da Recolha da Amostra			
Técnicos Envolvidos no Ensaio					
Data do Relatório					
Responsável Técnico					
Poluente	Método de Determinação	Norma de Referência	Data da Análise	Existem Desvios associados?	Caso existam desvios, qual a Justificação e/ou Consequências

REGISTO ELECTRÓNICO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Quadro 3 – Monitorização

Condições de Amostragem																														
Identificação das Fontes Monitorizadas																														
Denominação Interna da fonte																														
Descrição da Instalação																														
Capacidade Nominal (colocar unidades)				Capacidade utilizada (colocar unid)																										
Combustível Utilizado				Equipamento de redução																										
Caracterização do Local de Amostragem																														
Forma da Chaminé		Dimensões da Chaminé (m)		Diâmetro / Área Secção				Nº de Tomas de Amostragem																						
				Altura																										
Norma para localização das tomas de amostragem					Caso tenha escolhido a opção "Outra", defina qual?				Possui plataforma de amostragem segundo NP2167:2007?																					
Caso os aspectos constructivos da chaminé não estejam de acordo com a Portaria 263/2005, qual o Número e Data do ofício no qual estes foram aprovados e qual a entidade que emitiu o parecer.																														
Caracterização do Escoamento Durante a Realização do Ensaio										Preencha o campo relativo à plataforma de amostragem																				
Velocidade do Escoamento (m/s)			±	Incerteza	Caudal Efectivo (m3/h)		±	Incerteza	Conformidade da Velocidade do Escoamento		Caudal Seco PTN (Nm3/h)		±	Incerteza	Massa Molecular (g/mol)		±	Incerteza	Temperatura (°K)		±	Incerteza	Pressão (Pa)		±	Incerteza	Humidade (%)		±	Incerteza
			±				±						±				±				±				±				±	

REGISTO ELECTRÓNICO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Quadro 4 - Poluentes

Parâmetros Monitorizados	O2 medido (%) ± Incerteza	Correcção	% O2 Ref.	Concentração Medida (mg/Nm3) ± Incerteza	Concentração Corrigidas (mg/Nm3) ± Incerteza	Verificação da correcção para % O2 Ref.	VLE Aplicável (mg/Nm3)	Cumprimento do VLE
	±			±	± 0,00	Introduza o valor de O2 medido		Introduza o valor da concentração medida
	±			±	± 0,00	Introduza o valor de O2 medido		Introduza o valor da concentração medida

Caudal Mássico Medido (kg/h) ± Incerteza	Limiares Mássicos Aplicáveis (kg/h)		Periodicidade	Data limite da próxima recolha	Ofício e Observações	Conformidade Legal	Isocinetismo (%)
	LMmín	LMmáx					
±						Qual o Caudal Mássico medido?	
±						Qual o Caudal Mássico medido?	

Quadro 5 - Amostragem

Parâmetros Analisados	Equipamentos de medição utilizados			Ensaio Acreditado?	Duração da Amostragem (min)	Análises Acreditadas? (Subcontratadas ou Não)
	marca	modelo	n.º de série			

Anexo VI

Exemplo de Ficha de Dados de Segurança

Ficha de dados de segurança

Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da criação em suporte electrónico: 08.05.2015

Revisão: 08.05.2015

SECÇÃO 1: Identificação da substância/mistura e da sociedade/empresa

- **1.1 Identificador do produto**
- **Nome comercial:** CIN CONTRATO EXT/INT
- **Código do produto:** 11-601
- **Número da versão:** 4
- **1.2 Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações desaconselhadas**
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- **Utilização do material / da preparação:** Tinta
- **1.3 Identificação do fornecedor da ficha de dados de segurança**
- **Identificação da Sociedade/Empresa:**
CIN - Corporação Industrial do Norte, S.A.
Avenida de Dom Mendo, n.º 831
Apartado 1008
4471-909 Maia - Portugal
Tel. + (351) 22 940 5000 Fax. + (351) 22 948 5661
- **Informações adicionais:**
Endereço electrónico da pessoa responsável pela ficha de dados de segurança: msds@cin.pt
- **1.4 Número de telefone de emergência:**
 - da Empresa: + (351) 22 940 5000
 - do Centro de Informação Antivenenos: + (351) 808 250 143
 - resposta de emergência (24 horas): + (351) 21 352 47 65

SECÇÃO 2: Identificação dos perigos

- **2.1 Classificação da substância ou mistura**
- **Classificação em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008**
O produto não está classificado em conformidade com o regulamento CLP.
- **Classificação em conformidade com a Directiva 67/548/CEE ou Directiva 1999/45/CE** Não aplicável.
- **Avisos especiais sobre os riscos para o homem e o ambiente:**
O produto não é obrigado a estar identificado com base no método de avaliação da "Directiva geral de classificação para preparados da CE" na última versão em vigor.
- **Método de classificação:**
A classificação está de acordo com a legislação comunitária em matéria de preparações perigosas. Todavia, é completada através de dados de literatura especializada bem como de informações prestadas pelos fornecedores das matérias-primas.
- **2.2 Elementos do rótulo**
- **Rotulagem em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1272/2008** não aplicável
- **Pictogramas de perigo** não aplicável
- **Palavra-sinal** não aplicável
- **Advertências de perigo** não aplicável
- **Indicações adicionais:**
Contém BIT (CAS: 2634-33-5), CMIT/MIT (CAS: 55965-84-9). Pode provocar uma reacção alérgica.
- **2.3 Outros perigos**
- **Resultados da avaliação PBT e mPmB**
- **PBT:** Não aplicável.
- **mPmB:** Não aplicável.

SECÇÃO 3: Composição/informação sobre os componentes

- **3.2 Caracterização química: Misturas**
- **Descrição:** Mistura contendo as substâncias perigosas seguidamente mencionadas:

(continuação na página 2)

Ficha de dados de segurança

Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da criação em suporte electrónico: 08.05.2015

Revisão: 08.05.2015

Nome comercial: CIN CONTRATO EXT/INT

(continuação da página 1)

- Substâncias perigosas:

CAS: 471-34-1	carbonato de cálcio	1-2.5%
EINECS: 207-439-9	substância sujeita a um limite de exposição comunitário no local de	
Reg.nr.: 01-2119486795-18	trabalho	

- **Informação adicional:** O texto das indicações de perigo aqui incluído poderá ser consultado no capítulo 16.

SECÇÃO 4: Primeiros socorros

- **4.1 Descrição das medidas de primeiros socorros**
- **Avisos gerais:** Não são requeridas medidas especiais.
- **Em caso de inalação:** Remover para local arejado, consultar o médico.
- **Em caso de contacto com a pele:** Em geral o produto não é irritante para a pele.
- **Em caso de contacto com os olhos:**
Lavar os olhos em água corrente mantendo as pálpebras abertas durante alguns minutos.
- **Em caso de ingestão:** Consultar o médico.
- **4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, tanto agudos como retardados**
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- **4.3 Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários**
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.

SECÇÃO 5: Medidas de combate a incêndios

- **5.1 Meios de extinção**
- **Meios adequados para extinção:** Use meios de extinção apropriados de acordo com as condições do local.
- **5.2 Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura**
Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- **5.3 Recomendações para o pessoal de combate a incêndios**
- **Equipamento especial de protecção:**
A utilização de equipamento respiratório autónomo pode tornar-se necessária.

SECÇÃO 6: Medidas a tomar em caso de fugas accidentais

- **6.1 Precauções individuais, equipamento de protecção e procedimentos de emergência** Não necessário.
- **6.2 Precauções a nível ambiental:**
Diluir com bastante água.
Evitar contaminação de esgotos / águas de superfície / águas subterrâneas (solos).
- **6.3 Métodos e materiais de confinamento e limpeza:**
Absorver com substâncias adequadas(areia, diatomites, absorventes quimicamente inertes).
- **6.4 Remissão para outras secções**
Não são libertadas substâncias perigosas.
Para informações sobre uma manipulação adequada, ver o capítulo 7.
Para informações referentes ao equipamento pessoal de protecção, ver o capítulo 8.
Para informações referentes ao tratamento de resíduos, ver o capítulo 13.

SECÇÃO 7: Manuseamento e armazenagem

- **7.1 Precauções para um manuseamento seguro** Não são necessárias medidas especiais.
- **Conselhos para protecção contra incêndios e explosões:** Não são necessárias medidas especiais.
- **7.2 Condições de armazenagem segura, incluindo eventuais incompatibilidades**
- **Armazenagem:**
- **Exigências para armazéns e recipientes:** Sem exigências especiais.

(continuação na página 3)

Ficha de dados de segurança

Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da criação em suporte electrónico: 08.05.2015

Revisão: 08.05.2015

Nome comercial: CIN CONTRATO EXT/INT

(continuação da página 2)

- *Cuidados para armazenagem conjunta: Sem exigências especiais.*
- *Outros conselhos sobre as condições de armazenamento: Nenhum.*
- *7.3 Utilizações finais específicas Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.*

SECCÃO 8: Controlo da exposição/protecção individual

- *Medidas adicionais de carácter técnico: Não existem dados adicionais, ver ponto 7.*

8.1 Parâmetros de controlo

- *Componentes com valor limite de exposição, que devem ser controlados no local de trabalho:*

471-34-1 carbonato de cálcio

VLE	Valor de longa exposição: (10) mg/m ³ (Irritação)
-----	---

- *Informações adicionais: A informação prestada está baseada na legislação em vigor.*

8.2 Controlo da exposição

- *Equipamento de protecção pessoal:*

- *Medidas gerais de protecção e higiene:*

Devem ser observadas as habituais medidas de prevenção no manuseamento de produtos químicos.

- *Protecção respiratória: Não necessária.*

- *Protecção das mãos:*

O material das luvas tem de ser impermeável e resistente ao produto / à matéria / ao preparado.

Devido à falta de testes realizados, não podemos recomendar um determinado tipo de material para proceder à mistura do produto / do preparado / dos químicos.

Proceder à escolha do material das luvas tendo em consideração a durabilidade, a permeabilidade e a degradação.

- *Material das luvas:*

A escolha de luvas próprias não depende apenas do material, mas também de outras características qualitativas e varia de fabricante para fabricante. O facto do produto ser composto por uma variedade de materiais leva a que não seja possível prever a duração dos mesmos, e consequentemente das luvas, sendo assim necessário proceder a uma verificação antes da sua utilização.

- *Tempo de penetração do material das luvas:*

Deve informar-se sobre a durabilidade exacta das suas luvas junto do fabricante e respeitá-la.

- *Protecção dos olhos:*

É aconselhado o uso de óculos de protecção durante o vazamento do produto para proteger dos salpicos.

SECCÃO 9: Propriedades físicas e químicas

- *9.1 Informações sobre propriedades físicas e químicas de base*

- *Indicações gerais*

- *Aspecto:*

Aspecto: Líquido

Cor: De acordo com a referência do produto

- *Odor: Característico*

- *Limiar olfactivo: Não classificado.*

- *valor pH: Não classificado.*

- *Mudança do estado:*

Ponto de fusão / Intervalo de fusão: Não determinado.

Ponto de ebulição / Intervalo de ebulição: 100 °C

- *Flash point: > 100 °C*

(continuação na página 4)

Ficha de dados de segurança

Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da criação em suporte electrónico: 08.05.2015

Revisão: 08.05.2015

Nome comercial: CIN CONTRATO EXT/INT

(continuação da página 3)

- Inflamabilidade (sólido, gasoso):	Não aplicável.
- Temperatura de ignição:	
Temperatura de decomposição:	Não classificado.
- Auto-inflamabilidade:	O produto não se auto-inflama.
- Perigos de explosão:	O produto não é explosivo.
- Limites de explosividade:	
Inferior:	Não classificado.
Superior:	Não classificado.
- Pressão do vapor em 20 °C:	23 hPa
- Densidade em 20 °C:	1.444 g/cm³
- Densidade relativa	Não classificado.
- Densidade do vapor	Não classificado.
- Velocidade da evaporação	Não classificado.
- Solubilidade em / miscibilidade com água:	Completamente miscível.
- Coeficiente de distribuição (n-octanol/água):	Não classificado.
- Percentagem de sólidos em peso:	52.1 %
- 9.2 Outras informações:	Os dados referenciados neste item dizem respeito à cor branca
- 9.2 Outras Informações:	As disposições da Directiva 2004/42/CE relativa a Compostos Orgânicos Voláteis (COV) são aplicáveis a este produto. Consulte o rótulo do produto e/ou Boletim Técnico para mais informações.

SECÇÃO 10: Estabilidade e reactividade

- 10.1 Reactividade
- 10.2 Estabilidade química
- Decomposição térmica / condições a evitar:
Não existe decomposição se usado de acordo com as especificações.
- 10.3 Possibilidade de reacções perigosas Não se conhecem reacções perigosas.
- 10.4 Condições a evitar Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- 10.5 Materiais incompatíveis: Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- 10.6 Produtos de decomposição perigosos: Não são conhecidos produtos de decomposição perigosos.

SECÇÃO 11: Informação toxicológica

- 11.1 Informações sobre os efeitos toxicológicos
- Toxicidade aguda:
- Efeito de irritabilidade primário:
- na pele: Nenhum efeito irritante.
- nos olhos: Não são conhecidos efeitos irritantes (evitar o contacto com os olhos)
- sensibilização: Não são conhecidos efeitos sensibilizantes.
- Informação toxicológica adicional:
O produto não está sujeito a classificação segundo o método de cálculo previsto na legislação sobre classificação de preparações perigosas.

(continuação na página 5)

Ficha de dados de segurança
Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da criação em suporte electrónico: 08.05.2015

Revisão: 08.05.2015

Nome comercial: CIN CONTRATO EXT/INT

(continuação da página 4)

Utilizando e manuseando de acordo com a especificação, o produto não causa, segundo a nossa experiência e conhecimentos, nenhum efeito nocivo na saúde.

SECÇÃO 12: Informação ecológica

- **12.1 Toxicidade**
- **Toxicidade aquática:** Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- **12.2 Persistência e degradabilidade** Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- **12.3 Potencial de bioacumulação** Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- **12.4 Mobilidade no solo** Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.
- **Outros dados:**
- **Avisos gerais:**
Classe I de risco para a água (D) (auto-classificação) : pouco perigoso para a água
Não permitir, que o produto em concentrações elevadas ou em grandes quantidades, contamine águas subterrâneas, cursos de água e redes de esgoto.
- **12.5 Resultados da avaliação PBT e mPmB**
- **PBT:** Não aplicável.
- **mPmB:** Não aplicável.
- **12.6 Outros efeitos adversos** Não existe mais nenhuma informação relevante disponível.

SECÇÃO 13: Considerações relativas à eliminação

- **13.1 Métodos de tratamento de resíduos**
- **Recomendação:**
A eliminação deve ser feita tendo em conta a legislação nacional aplicável
Contactar os organismos de tratamento de resíduos para obter informação sobre reciclagem.
- **Embalagens contaminadas:**
- **Recomendação:** A eliminação deve ser feita tendo em conta a legislação nacional aplicável
- **Produtos de limpeza recomendados:** Água, eventualmente com produtos de limpeza.

SECÇÃO 14: Informações relativas ao transporte

- **14.1 UN n.º**
- **ADR, ADN, IMDG, IATA** não aplicável
- **14.2 Designação oficial de transporte da ONU**
- **ADR, ADN, IMDG, IATA** não aplicável
- **14.3 Classes de perigo para efeitos de transporte**
- **ADR, ADN, IMDG, IATA**
- **Classe** não aplicável
- **14.4 Grupo de embalagem**
- **ADR, IMDG, IATA** não aplicável
- **14.5 Perigos para o ambiente:**
- **Poluente do mar:** Não
- **14.6 Precauções especiais para o utilizador** Não aplicável.
- **14.7 Transporte a granel em conformidade com o anexo II da Convenção Marpol 73/78 e o Código IBC** Não aplicável.

(continuação na página 6)

Ficha de dados de segurança
Em conformidade com 1907/2006/CE, Artigo 31.º

data da criação em suporte electrónico: 08.05.2015

Revisão: 08.05.2015

Nome comercial: CIN CONTRATO EXT/INT

(continuação da página 5)

- UN "Model Regulation":

-

SECÇÃO 15: Informação sobre regulamentação

- 15.1 Regulamentação/legislação específica para a substância ou mistura em matéria de saúde, segurança e ambiente
- Regulamentação nacional:
- Classe de perigos para a água:
Classe 1 de perigo para a água (auto-classificação): pouco perigoso para a água.
- 15.2 Avaliação da segurança química: Não foi realizada nenhuma Avaliação de Segurança Química.

SECÇÃO 16: Outras informações

A informação que consta desta ficha de segurança baseia-se no nosso melhor conhecimento técnico e da legislação nacional e da CE, estando as condições de aplicação fora do nosso controlo. O produto não deve ser utilizado para outros fins que os referidos no respectivo Boletim Técnico. É sempre da responsabilidade do utilizador tomar as medidas necessárias para cumprir a legislação aplicável. A informação que consta desta Ficha de Segurança pretende estipular os requisitos de segurança do produto e não deve ser considerada como uma garantia das propriedades do produto.

- Ficha de segurança emitida por:
CIN - Corporação Industrial do Norte, S.A.
Sede: Avenida de Dom Mendo, n.º 831
Apartado 1008 • 4471-909 Maia – Portugal
Capital Social: € 25.000.000 Euros • C.R.C. da Maia / NIPC: 500 076 936
- Contacto: Ver direcção na secção 1 desta Ficha de segurança
- Abreviaturas e acrónimos:
RID: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail)
ICAO: International Civil Aviation Organisation
ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods
IATA: International Air Transport Association
GHS: Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS: European List of Notified Chemical Substances
CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)
- * Dados alterados em comparação à versão anterior

Anexo VII

Folha de Cálculo ACV

Cálculo Ecolizer



As seguintes tabelas apresentam-se como uma base de dados para os seguintes passos para o cálculo do Ecolizer.
Todos os valores e categorias aqui considerados, foram retirados de "Ecolizer designtool" disponível em:
<http://www.ecolizer.be/catalogue/77>

Modelo:

Objectivo: Disponibilizar informação, baseada nos princípios sustentados da ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida, sobre a performance ambiental do produto.

Âmbito:

Descrição: Os sistemas do produto em estudo incluem a produção do transformador, a utilização e o fim de vida. A metodologia, recolha e tratamento de dados têm em consideração a Norma ISO 14040:2006. Na avaliação dos impactos ambientais do Ciclo de Vida, foi utilizado o método Ecolizer.

Cálculo Ecolizer								
Análise de Inventário		Introdução		Produção	Uso	Fim de Vida	Resultados	Interpretação dos resultados
Identificar os tipos e quantidades dos materiais usados no produto (por unidade)								
Consumo de matérias-primas e auxiliares								
Matéria-prima		Descrição Efacec	Quantidade	Unidade	Indicador (millipontos por unidade)	Pontuação (millipontos)	Pontuação (Pontos)	
Metais ferrosos								
Ferro	Primary steel, un- alloyed (converter)			kg	87,63	0	0	
Aço				kg	87,63	0	0	
Metais não ferrosos								
Cobre	Cooper			kg	3450	0	0	
Madeira								
Madeira	Plywood (indoor use)			kg	425	0	0	
Papel e embalagem - Isolantes								
Cartão	Fresh fibre, single wall			kg	270	0	0	
Produtos químicos								
Pintura e tintas	Alkyd paint, white, 60% in solvent			kg	395	0	0	
Orgânicos	White spirit			kg	252	0	0	
Total						0		
Processo Produtivo								
Matéria-prima		Descrição Efacec	Quantidade	Unidade	Indicador (millipontos por unidade)	Pontuação (millipontos)	Pontuação (Pontos)	
Energia	Electricidade							
	Low voltage Portugal			kWh	69	0		
Total						0		
Indicador Final para a Fase de Produção						0		

Cálculo Ecolizer



Estimar o consumo de energia durante a vida útil do produto

Vida útil do produto	anos
Nº de horas de funcionamento por dia	horas
Nº horas em funcionamento no ciclo de vida	0 hours
Perdas de carga vazio (Po)	kW
Perdas em carga (Pcc)	kW
Factor de carga (K)	%
Perdas totais	0 kW

Consumo de Energia						
Descrição		Fonte	Total Energy Consumption	Indicador (millipontos por unidade)		Pontuação (millipontos)
Voltagem						
Energia	High voltage aluminium industry (world)			kWh	31	0
	High voltage Belgium			kWh	29	0
	High voltage Eastern Europe (CENTREL)			kWh	82	0
	High voltage Europe (EU 27 excl. Baltic states)			kWh	45	0
	High voltage Europe (UCTE)			kWh	48	0
	Low voltage Austria			kWh	33	0
	Low voltage Belgium			kWh	34	0
	Low voltage CENTREL			kWh	99	0
	Low voltage Eastern Europe (CENTREL)			kWh	99	0
	Low voltage Europe (EU 27 excl. Baltic states)			kWh	53	0
	Low voltage Europe (UCTE)			kWh	56	0
	Low voltage France			kWh	13	0
	Low voltage Germany			kWh	67	0
	Low voltage Greece			kWh	138	0
	Low voltage Ireland			kWh	79	0
	Low voltage Italy			kWh	64	0
	Low voltage Luxembourg			kWh	54	0
	Low voltage NORDEL			kWh	19	0
	Low voltage Portugal			kWh	69	0
	Low voltage Spain			kWh	59	0
	Low voltage Switzerland			kWh	5	0
	Low voltage the Netherlands			kWh	65	0
	Low voltage United Kingdom			kWh	62	0
	Medium voltage Belgium			kWh	29	0
	Medium voltage Eastern Europe (CENTREL)			kWh	84	0
Medium voltage Europe (EU 27 excl. Baltic states)			kWh	46	0	
Medium voltage Europe (UCTE)			kWh	49	0	
Medium voltage Switzerland			kWh	3	0	
Total				0		

Indicador Final para a Fase de Utilização	0
--	----------

Cálculo Ecolizer

Análise
Inventário

Introdução

Produção

Uso

Fim de Vida

Resultados

Interpretação
dos resultados

Identificar os processos de eliminação do produto no seu Fim de Vida (por unidade funcional)

Tratamento dos Resíduos					
Quantidade			Indicador (millipontos por unidade)		Pontuação (millipontos)
Ferro	Waste treatment		kg	30	0
Aço	Waste treatment		kg	30	0
Cobre	Waste treatment		kg	30	0
Madeira	Waste treatment		kg	17	0
Cartão	Waste treatment		kg	18	0
Orgânicos (óleo)	Waste treatment		kg	46	0
Total					0

Resultado

Indicator Final para a unidade funcional

0

Cálculo Ecolizer

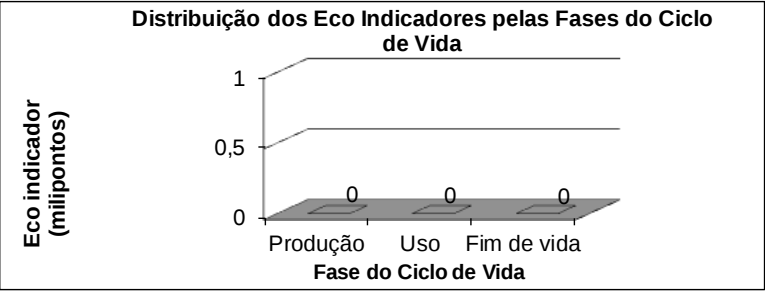


Resultados do Cálculo do Ecolizer do Produto

O cálculo do Ecolizer mostra os impactes ambientais do producto durante o seu ciclo de vida. Quanto mais alto o valor do Ecolizer, maior o impacte que tem na saúde humana, na qualidade do ecossistema e nos recursos naturais.

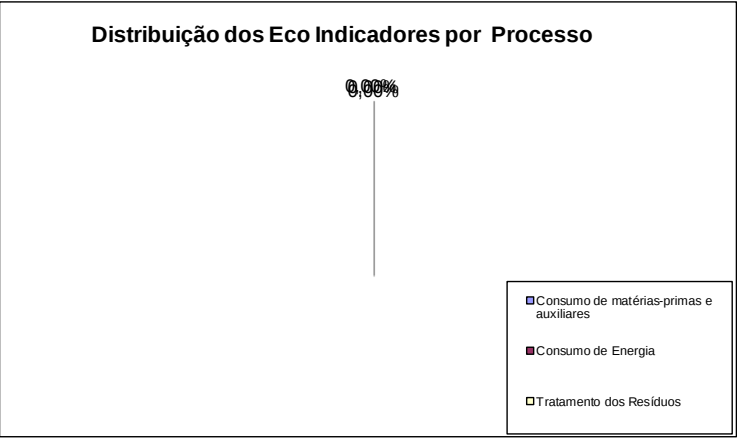
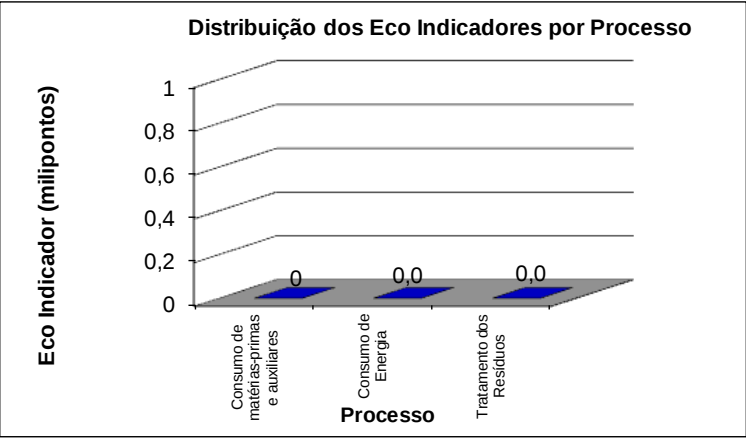
Na tabela e gráficos seguintes é indicada a distribuição do Ecolizer do **produto X** nas três fases do seu Ciclo de Vida, isto é, Produção, Uso e Fim de vida.

No.	Fase do Ciclo de Vida	Pontuação do Ecolizer
1	Produção	0
2	Uso	0
3	Fim de vida	0
Total		0



Na tabela e gráfico abaixo, apresenta-se uma distribuição do Ecolizer mais detalhada sobre cada processo do Ciclo de Vida.

Nº.	Processo	Pontuação do Ecolizer
1	Consumo de matérias-primas e auxiliares	0
2	Consumo de Energia	0
3	Tratamento dos Resíduos	0
Total		0



O resumo do cálculo do Ecolizer, resulta no destaque das fases do ciclo de vida e processos que têm maior contribuição para a totalidade do impacte ambiental do produto. Os resultados reflectem as áreas que mais necessitam de melhorias e mostram as direcções mais correctas a tomar.